

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Facultad de Ciencias de la Educación

Programa de Doctorado de Formación del Profesorado



**UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA**

**Educación ambiental, sostenibilidad y huella
ecológica: un estudio exploratorio en la Universidad
de Las Palmas de Gran Canaria.**

Tesis doctoral presentada por:

Tomás Tornero Gómez

Dirigida por:

Dra. Dña. María del Carmen Matos Carrodegas

Dr. D. José Jaime Sadhwani Alonso

Las Palmas de Gran Canaria, junio de 2017

**JOSÉ CARLOS CARRIÓN PÉREZ, SECRETARIO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA,**

CERTIFICA,

Que la Comisión de Doctorado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la ULPGC, reunida el día 13 de junio de 2017, tomó el acuerdo de dar conformidad para su tramitación, a la tesis doctoral titulada "*Educación ambiental, sostenibilidad y huella ecológica: un estudio exploratorio en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria*", presentada por el doctorando D. Tomás Tornero Gómez y dirigida por los doctores Dña. María del Carmen Mato Carrodegas y D. José Jaime Sadhwani Alonso.

Y para que así conste, y a efectos de lo previsto en el Art. 5.5 del Reglamento de Estudios de Doctorado de esta Universidad, firmo la presente en Las Palmas de Gran Canaria, a trece de junio de dos mil diecisiete.

Anexo II

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Departamento/Instituto/Facultad Facultad de Ciencias de la Educación

Programa de doctorado Formación del Profesorado

Título de la Tesis

Educación ambiental, sostenibilidad y huella ecológica: un estudio exploratorio en la
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Tesis Doctoral presentada por D/D^a Tomás Tornero Gómez

Dirigida por el Dr/a. D/D^a. María del Carmen Matos Carrodeaguas

Codirigida por el Dr/a. D/D^a. José Jaime Sadhwani Alonso

El/la Director/a,

(firma)

El/la Codirector/a

(firma)

El/la Doctorando/a,

(firma)

Las Palmas de Gran Canaria, a 12 de junio de 2017

AGRADECIMIENTOS

No quisiera empezar sin expresar la dificultad que ha supuesto condensar en pocas palabras la profunda gratitud que me une a todas aquellas personas que han dedicado una parte valiosa de su tiempo en ayudarme y aconsejarme.

En primer lugar, a mis directores de tesis, María del Carmen Mato y José Jaime Sadhwani, por haberme atendido desde el inicio, por guiarme con suma profesionalidad y por animarme cariñosamente en los momentos de dudas. Ha sido un inmenso placer y honor trabajar bajo su amparo.

Al profesor Víctor Manuel Hernández, tanto por el excelente trato personal brindado, como por su decisiva contribución en la elaboración del cuestionario. Sin duda, un magnífico ejemplo de altruismo y dedicación.

A los 25 expertos que me asesoraron desinteresadamente y con gran utilidad en el diseño del cuestionario. Sin ellos, no hubiese sido posible el resultado final.

A todos los encuestados por regalarme un momento de sus vidas. Un total de 942 participantes anónimos cooperaron generosamente en el desarrollo de esta investigación.

A las personas cuyas aportaciones han sido determinantes en la obtención de los datos: Ronna Kelly (Global Footprint Network); Carlos Velázquez (ingeniero forestal del Cabildo de Gran Canaria); Estefanía Bautista y Raquel Ruíz (Oficina de Sostenibilidad de la ULPGC); Javier Infiesta, Gustavo Hernández y Alejandro García.

A mi familia y amigos, en especial a mis amigos Gustavo Ramírez, Rosa Delia Del Pino, Iván Alemán, Alejandro Méndez, Pablo Guerrero y a mi primo Leonardo Herrera.

A todas las demás personas que no he citado debido a su número; mi gratitud con todas ellas es eterna por sentirme acompañado en este transcurso de aprendizaje, dedicación y reflexión.

Y por último, aprovechar la ocasión de este trabajo para mostrar -nuevamente- el cariño más infinito a mi familia. A mi madre por su extraordinario ejemplo de afecto e inagotable apoyo. A mis hermanos, Pedro y Patricia, por apoyarme y enseñarme a lo largo de toda la vida; nunca he dejado de ser el pequeño hermano, amigo y alumno agradecido. Y a mi querido padre que siempre vivirá en mí.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	17
II. OBJETIVOS GENERALES	23
III. BLOQUE TEÓRICO	27
CAPÍTULO 1: MEDIO AMBIENTE	29
1.1. Introducción	31
1.2. Medio ambiente	32
1.2.1. Problemas medioambientales.....	34
1.2.2. Medio ambiente y sociedad.....	38
1.2.3. Recursos naturales.....	45
1.2.3.1. Productividad de los recursos.....	46
1.2.3.2. Disociación entre la economía y recursos	47
1.2.3.3. Situación actual de los recursos naturales	48
1.2.3.3.1. Recursos no renovables	48
1.2.3.3.2. Recursos renovables	50
1.2.3.3.3. Tendencias en la utilización de los usos naturales	51
1.3. Crecimiento económico	52
1.3.1. Reseñas históricas	53
1.3.2. Límites del crecimiento económico	55
1.4. Crecimiento de la población mundial	58
1.5. Globalización	59
1.5.1. Posturas favorables a la globalización.....	61
1.5.2. Críticas a la globalización	62
CAPÍTULO 2: DESARROLLO SOSTENIBLE Y HUELLA ECOLÓGICA	67
2.1. Introducción	69
2.2. Desarrollo sostenible	71
2.2.1. Apuntes históricos del desarrollo sostenible	71
2.2.1.1. Agenda 2030: presente y futuro	77
2.2.2. Definiciones y ambigüedades del desarrollo sostenible.....	80
2.2.3. Dimensiones múltiples en el desarrollo sostenible.....	91
2.2.3.1. Dimensión social	92
2.2.3.2. Dimensión económica	95

2.2.3.3. Dimensión ambiental.....	99
2.2.3.3.1. Sostenibilidad de los recursos naturales desde la perspectiva económica, social y medioambiental	101
2.2.3.4. Dimensión global	104
2.2.3.5. Dimensión política	107
2.2.3.6. Dimensión científica y tecnológica	109
2.2.3.6.1. Sociedad científica	110
2.2.3.6.1. Implicaciones con la tecnología	111
2.2.3.7. Dimensión cultural	113
2.2.3.8. Dimensión ética.....	116
2.2.3.9. Dimensión educativa.....	119
2.2.4. Límites del desarrollo.....	122
2.2.5. Principios del desarrollo sostenible.....	124
2.2.6. Indicadores de la sostenibilidad	127
2.2.6.1. Objetivos y criterios en la selección de indicadores.....	129
2.2.6.2. Tipos de indicadores.....	130
2.3. Huella ecológica.....	138
2.3.1. Conceptos fundamentales.....	138
2.3.2. Ventajas e inconvenientes de la huella ecológica	142
2.3.3. La huella ecológica de las naciones	145
CAPÍTULO 3: EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO.....	153
3.1. Introducción.....	155
3.2. La Educación ambiental	156
3.2.1. Concepto de la educación ambiental.....	158
3.2.2. Ámbitos de la educación ambiental.....	159
3.2.3. Dos maneras opuestas de interpretar la relación con la naturaleza	161
3.2.4. Objetivos y principios de la educación ambiental.....	163
3.2.5. Retos de la educación ambiental	166
3.3. Educación ambiental para el desarrollo sostenible	169
3.3.1. Algunos puntos claves del desarrollo sostenible en la educación ambiental	170
3.3.2. Tendencias en el nuevo paradigma de la educación ambiental.....	175
3.3.3. Propuestas de la educación ambiental para el desarrollo sostenible	177
3.4. Educación ambiental para el desarrollo sostenible en el ámbito universitario	179
3.4.1. Sostenibilidad en las universidades.....	180

3.4.1.1. A nivel internacional	181
3.4.1.2. A nivel nacional (contexto español).....	185
3.4.1.3. Críticas al papel ejercido por las universidades	190
3.4.2. Propuestas de sostenibilidad en las universidades	192
3.5. Educación ambiental para la huella ecológica en el ámbito universitario	196
IV. BLOQUE EMPÍRICO	203
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA UPLGC.....	205
4.1. Introducción.....	207
4.2. Objetivos de la investigación	207
4.3. Método.....	208
4.3.1. Participantes	208
4.3.2. Diseño del cuestionario	210
4.3.2.1. Elección del instrumento de medida.....	212
4.3.2.2. Elaboración de ítems	213
4.3.3. Validación del cuestionario	215
4.3.3.1. Validación por jueces (1ª y 2ª validación).....	216
4.3.3.1.1. Primera validación.....	220
4.3.3.1.2. Segunda validación.....	221
4.3.3.2. Prueba piloto.....	222
4.3.3.2.1. Discusión.....	224
4.3.3.3. Cálculo de la fiabilidad.....	227
4.3.3.3.1. Alfa de Cronbach.....	228
4.3.3.3.2. Método de las dos mitades	230
4.3.3.3.3. Conclusiones del cálculo	231
4.4. Resultados: análisis estadístico	231
4.4.1. Característica de la muestra.....	232
4.4.1.1. Distribución según género.....	232
4.4.1.2. Distribución según edad	233
4.4.1.3. Distribución según Escuela o Facultad.....	234
4.4.2. Análisis estadístico	236
4.5. Conclusiones	249
4.5.1. Dimensión A: medio ambiente, desarrollo sostenible y huella ecológica.....	249
4.5.2. Dimensión B: sostenibilidad en la Universidad	251

4.5.3. Dimensión C: educación ambiental para el desarrollo sostenible en la Universidad	252
4.6. Recomendaciones	253
CAPÍTULO 5: PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE LA HUELLA ECOLÓGICA EN LA ULPGC.....	261
5.1. Introducción.....	263
5.2. Objetivos	265
5.3. Justificación de la metodología empleada.....	266
5.3.1. Matriz DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades)	272
5.3.1.1. Debilidades.....	272
5.3.1.2. Amenazas	273
5.3.1.3. Fortalezas	274
5.3.1.4. Oportunidades	275
5.4. Procedimiento en el cálculo de la huella ecológica	276
5.5. Cálculo de las emisiones de CO₂	282
5.5.1. Cálculo directo	282
5.5.2. Cálculo indirecto	283
5.5.3. Contrahuella (instalaciones fotovoltaicas)	283
5.6. Discusión de los resultados	284
5.6.1. Respecto a las emisiones de CO ₂	284
5.6.2. Respecto a la huella ecológica.....	287
5.7. Conclusiones	291
5.7.1. Respecto a los resultados.....	291
5.7.2. Respecto a la metodología.....	293
5.8. Algunas propuestas	295
V. RESUMEN DE CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS	301
CONCLUSIONES.....	303
PERSPECTIVAS FUTURAS.....	305
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	307
VII. ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	351
FIGURAS.....	353
TABLAS.....	354

VIII. ANEXOS.....	357
ANEXO I: Cálculos de la huella ecológica en la ULPGC.....	359
ANEXO II: Encuesta para determinar el consumo de la movilidad, papel y alimentación en la ULPGC.....	373
ANEXO III: Cuestionario para jueces (primera versión del cuestionario)	375
ANEXO IV: Cuestionario para jueces (segunda versión del cuestionario)	382
ANEXO V: Prueba piloto (tercera versión del cuestionario).....	387
ANEXO VI: Cuestionario para la Comunidad Universitaria (versión definitiva del cuestionario).....	391
ANEXO VII: Resultados (media, mediana, moda y desviación típica).....	395
ANEXO VIII: Resultados (frecuencias y porcentajes)	400

I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo sostenible está profundamente relacionado a aspectos económicos, ecológicos, sociales, etc. De modo que las expectativas canalizadas hacia a un verdadero desarrollo sostenible conllevan asumir cambios a todos los niveles, configurando como pilar básico la educación ambiental. Y es que asentar la sostenibilidad frente a los graves desastres ecológicos de todo tipo requiere una enseñanza enfocada en el respeto y la concienciación del medio ambiente y el prójimo. E incluso más, la nueva tendencia de la educación ambiental para el desarrollo sostenible no se reduce a concienciar a las personas, variar comportamientos o proteger el medio ambiente, sino su papel es todavía más comprometido y profundo: educar para transformar la sociedad desde una conciencia dirigida al desarrollo humano compatible con la sostenibilidad y la responsabilidad común.

Esta transformación de valores y conductas que aspira impulsar la educación ambiental para el desarrollo sostenible pasa, entre otras muchas vertientes, por el mayor protagonismo que han de adquirir las universidades, dada la estratégica posición e influencia que tienen en la sociedad. En este sentido, cabe destacar, como funciones a desempeñar por las instituciones universitarias en el desarrollo sostenible, las siguientes: a) influenciar en la sociedad (Ferrer-Balas et al., 2008); b) motivar con el ejemplo y predecir las necesidades (Finlay & Massey, 2012); c) encabezar la búsqueda de soluciones a los acontecimientos ambientales y ser activos del cambio (Alba & Benayas, 2007); d) impulsar la sostenibilidad dada su relevancia (Barth et al., 2011; Fadeeva et al., 2010); y e) contribuir en asuntos vitales para la sociedad como valores, salud, bienestar... (Waas et al., 2012). En suma, el compromiso moral de las universidades por fomentar la investigación en la sostenibilidad -en todas sus expresiones- es inexcusable, dada las implicaciones que, en relación a la mejora de la realidad medioambiental y social, presentan.

Dentro de las medidas sostenibles en las universidades, la determinación de la huella ecológica podría proporcionar una serie de ventajas, a saber: la posibilidad de analizar los recursos consumidos, su empleo como herramienta educativa, un incremento de la sensibilización ambiental, una participación más activa de toda la comunidad universitaria, sinergias en diversas áreas del conocimiento, la estimulación de políticas y

medidas que favorezcan un desarrollo sostenible real que redunde positivamente en el entorno cercano o sirvan como medio para inspirar a otras instituciones (hospitales, colegios, administraciones públicas, etc.) y a la sociedad en general. Si bien también presenta ciertas limitaciones para precisar la totalidad del impacto ambiental generado, tales como no hacer referencia a la pérdida de la biodiversidad o no disponer de los datos necesarios para su cálculo. Actualmente, se carece de una metodología consensuada para el cálculo de la huella ecológica en las universidades, que considere además las desigualdades lógicas que supone comparar contextos universitarios diferentes (clima, nivel de vida, disposición geográfica, tipo de transporte...), lo que dificulta las comparaciones de los resultados obtenidos.

El desafío del presente trabajo se centra en explorar el estado actual de la educación ambiental y la sostenibilidad en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (en adelante se utilizará la sigla ULPGC). En cuanto a su estructura, se compone de dos bloques claramente diferenciados (fundamentación teórica y dos estudios empíricos), además de las conclusiones, perspectivas futuras, referencias bibliográficas y anexos correspondientes.

El Bloque Teórico está conformado por tres capítulos, que seguirán las pautas sucesivas que discurren desde lo genérico hasta culminar en el aspecto específico, esto es, la educación ambiental para el desarrollo sostenible en el ámbito universitario. El capítulo 1 surge de la necesidad de evaluar la situación actual del medio ambiente y sus correlaciones (las preocupantes alteraciones medioambientales o la relación con el desarrollo económico y social, por ejemplo), y tiene por objeto facilitar la comprensión - con más rigor y precisión- de las cuestiones capitales de la investigación, como son el mismo desarrollo sostenible o la educación ambiental. Reunida esta información, se aplica de manera particular al desarrollo sostenible y a la huella ecológica en el capítulo 2. El itinerario es pertinente, ya que para entender en detalle la huella ecológica es preciso indagar previamente en el desarrollo sostenible, de la misma forma que no se puede comprender la existencia del desarrollo sostenible sin penetrar en las causas que originaron su aparición. En el capítulo 3, la secuencia también parte desde la generalidad, la educación ambiental, para concluir, como objetivo del trabajo, en la educación

ambiental para el desarrollo sostenible y la huella ecológica en el ámbito universitario. Esta nueva visión exige reconsiderar la cultura educativa vigente e introducir otras características: el papel de las instituciones, romper con las conductas asentadas, un desarrollo más práctico, nuevos contenidos en sintonía a los retos ambientales y sociales, etc.

Al contrario de lo expuesto en la parte teórica, el Bloque Empírico consta de dos capítulos (capítulos 4 y 5) independientes entre sí. El capítulo 4 pretende ir más allá de las medidas técnicas y englobar la sostenibilidad y la educación ambiental para el desarrollo sostenible desde la perspectiva de la comunidad universitaria. Para ello, se ha diseñado y validado un cuestionario para identificar actitudes, conocimientos, comportamientos y opiniones de la comunidad universitaria, con arreglo al Bloque Teórico, a fin de establecer conclusiones y propuestas. En cambio, el capítulo 5 tiene como finalidad básica el diseño de un procedimiento para determinar la huella ecológica conforme a las particularidades de la ULPGC. La elección de dicho procedimiento se justifica por medio de una revisión bibliográfica y una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades); para posteriormente evaluar los impactos ambientales producidos por la Universidad en el año 2015, así como establecer conclusiones y propuestas de mejora a raíz de los resultados.

Para terminar, se describen las conclusiones finales más importantes que se derivan de este trabajo, las limitaciones del mismo y las perspectivas de futuro. Y con el deseo de haber podido servir, aunque sea de la manera más mínima, a las apasionantes futuras investigaciones relacionadas con el verdadero desarrollo sostenible.

II. OBJETIVOS GENERALES

Desde principios de los años setenta, la preocupación por el deterioro medioambiental, y sus efectos, ha adquirido en nuestra sociedad una destacada relevancia. Ya en ese tiempo, imperaba una dificultad para articular con equilibrio los aspectos ambientales, económicos y sociales; y en la actualidad, donde se alude al desarrollo sostenible como la armonía de los aspectos anteriormente citados, este trabajo de investigación se marca como objetivos la exploración de la educación ambiental y la sostenibilidad en el contexto de la ULPGC.

Los objetivos generales se enumeran del siguiente modo:

- ✓ Diseñar y validar un estudio acerca de las actitudes, conocimientos y opiniones de la comunidad universitaria en materia de educación ambiental y sostenibilidad.
- ✓ Identificar el grado de sostenibilidad que percibe la comunidad universitaria, respecto a: a) las correlaciones significativas que influyen en el medio ambiente; b) la propia situación medioambiental, en especial la circunscrita al ámbito universitario; c) su forma particular de relacionarse con el entorno; etc.
- ✓ Facilitar a la Universidad una herramienta, la huella ecológica, que le permita evaluar los impactos ambientales generados a fin de establecer una línea de mejora a lo largo del tiempo.
- ✓ Justificar el procedimiento empleado para el cálculo de la huella ecológica, y demostrar si los resultados pueden ser comparados con los obtenidos por otras universidades.
- ✓ Realizar propuestas de sostenibilidad (medidas técnicas, acciones de sensibilización ambiental, etc.) en base a los resultados logrados y sus conclusiones.

III. BLOQUE TEÓRICO

III. BLOQUE TEÓRICO

Capítulo 1: Medio Ambiente

Somos naturaleza. Poner al dinero como bien supremo nos conduce a la catástrofe.

José Luis Sampedro

1.1. INTRODUCCIÓN

El interés del primer capítulo se fundamenta en la necesidad de crear una base de conocimientos que permita entender -con un mayor acierto- las cuestiones claves del presente estudio: desarrollo sostenible, huella ecológica o educación ambiental. Tanto es así, que no se puede comprender, por ejemplo, la importancia del desarrollo sostenible sin detenerse en sus causas y sin analizar la situación actual. Asimismo, y tal y como se muestra en la Figura 1.1, el primer capítulo sirve de punto de partida a los siguientes siguiendo una línea argumental progresiva en la investigación, en donde todos los apartados se encadenan hasta alcanzar el propósito final: “educación ambiental para el desarrollo sostenible en el ámbito universitario”.

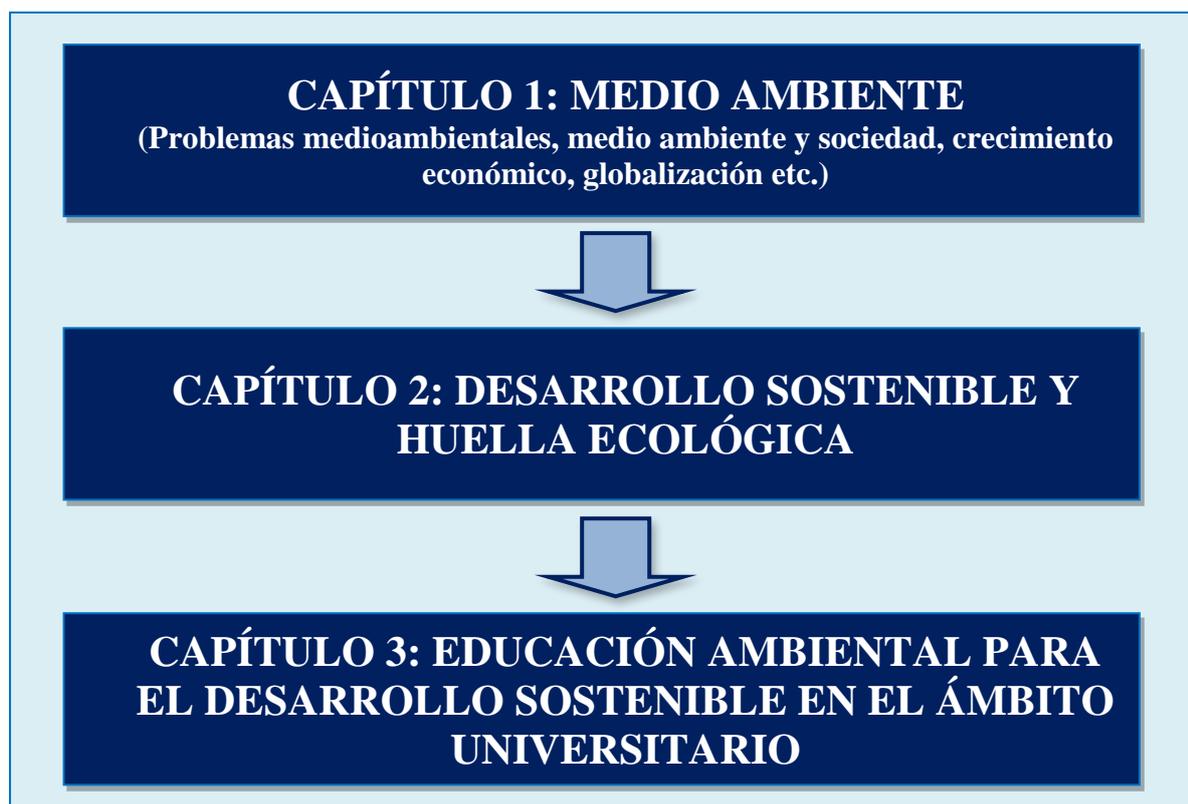


Figura 1.1. Progresión de los capítulos en el *Bloque Teórico*.

Referente al presente capítulo, el primer apartado analizará el medio ambiente atendiendo a los siguientes temas: a) perspectiva semántica (ambigüedad del término y definición); b) problemas medioambientales (cambio climático, pérdida de la capa de

ozono, contaminación, agotamiento de los recursos naturales, pérdida de la biodiversidad, gestión de residuos...); c) la relación con la sociedad (confrontación de la creencia productiva y la social, factores que motivaron el colapso de antiguas civilizaciones y los riesgos contemporáneos, las causas de la actual crisis entre la sociedad y su entorno natural, tipos de movimientos relacionados con el medio ambiente, etc.); y d) recursos naturales (clasificación, productividad, disociación entre la economía y los recursos naturales, estado reciente de los recursos, etc.).

El segundo apartado versa sobre el crecimiento económico y sus implicaciones ambientales y sociales. Para ello, se examinará dos partes elementales: a) la historia del crecimiento económico para comprender mejor la situación presente; y b) las críticas y límites del sistema económico basado en el vigente crecimiento.

El tercer apartado se detendrá en algunas reflexiones sobre el crecimiento de la población mundial que, unido al exceso de consumismo y productividad -fundamentalmente de los países denominados *desarrollados*-, promueven una dramática utilización de los recursos naturales por encima de los límites de la capacidad de carga; o en otras palabras, el déficit ecológico generado (estas cuestiones se desarrollarán más en profundidad en el apartado 2.3 correspondiente a la *huella ecológica*).

Para terminar, la globalización será analizada desde diversas interpretaciones enfrentadas, es decir, las posturas favorables y antagónicas que ofrece este fenómeno. Esta parada es imprescindible porque la teoría de la globalización es interpretada como un conjunto de sucesos contemporáneos (desarrollo social, economía mundial, influencias culturales y políticas, etc.) con repercusiones en el medio natural.

1.2. MEDIO AMBIENTE

Sobre la década de los años sesenta del siglo pasado, se empezó a tomar consciencia respecto a los daños ocasionados al medio natural por dos hechos fundamentales: el deterioro en el medio ambiente derivado de la deforestación (en África y Sudamérica

principalmente) y la lluvia ácida¹ a raíz de la quema de combustibles fósiles (Calero, 2011). Pronto estas preocupaciones comienzan a extenderse sobre el resto de impactos ambientales obrados por el actual sistema económico y las actividades humanas, planteándose la necesidad de constituir otro modelo menos agresivo y promover la sensibilización medioambiental.

En cuanto a la perspectiva semántica, el término *medio ambiente* puede acarrear una ambigüedad al estar compuesto por dos palabras (*medio* y *ambiente*)² que pueden tener un significado muy parecido o idéntico. La conceptualización no es una tarea sencilla debido -esencialmente- al carácter multifacético que causa el término, en el que diversos ámbitos (científicos, técnicos, económicos, sociales, políticos, jurídicos...) manifiestan una desigual importancia y sentido; sin establecer una definición unívoca y definitiva. Sin embargo, el *medio ambiente* se suele definir como el cúmulo de elementos físicos, químicos, biológicos, sociales, económicos y culturales que condicionan (directa o indirectamente) a los seres vivos (actuales y futuros). Desde la óptica del ser humano, es el conjunto de componentes ambientales, sociales y culturales que existen en un tiempo y espacio concreto, afectando a las circunstancias de existencia de la persona o colectividad. Por lo tanto, el medio ambiente no solo se refiere a un espacio físico determinado y a los seres vivos que lo habitan, también incluye factores intangibles que establecen el entorno vital de las personas, como la cultura.

Respecto a la acción del hombre sobre la naturaleza, se suele distinguir el medio ambiente natural y el artificial (o creado de forma antrópica). Las malas modificaciones de la naturaleza primigenia por las actividades del ser humano tienen consecuencias en el detrimento de todos los elementos que componen el medio ambiente: pérdida de

¹ La lluvia ácida es una precipitación con elevadas concentraciones de ácido nítrico, sulfuroso y sulfúrico. Se forma a partir de la humedad contenida en el aire en combinación con los óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y trióxido de azufre; generada principalmente, por la quema de combustibles fósiles (carbón y derivados del petróleo que contengan azufre) en centrales eléctricas, fábricas y vehículos.

² En la opinión de muchos autores y para evitar la redundancia: el ambiente. Hay cierta línea coincidente en afirmar que el término medio ambiente utilizado en la legislación es redundante (López Gordo, 2008). Nieto (1993) afirma que: “la crítica más decidida es la relativa a la redundancia que implica la locución medio ambiente, puesto que el ambiente no es otra cosa que un medio”.

ecosistemas, extinción de especies, daños al patrimonio natural y cultural, vertidos químicos, residuos industriales...

En último lugar, la Constitución española (CE)³ se refiere al medio ambiente como el derecho a disfrutar del mismo en unas condiciones adecuadas para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo; implantando la obligación de los poderes públicos para vigilar la racional utilización de todos los recursos naturales, con la finalidad de proteger y mejorar la calidad de vida y preservar el medio ambiente, desde el apoyo necesario de la solidaridad colectiva (López Gordo, 2008).

1.2.1. Problemas medioambientales

En los problemas del medio ambiente y el desarrollo, no solo se deben comprender los factores físicos y biológicos, también es necesario entender otras componentes: sociales, económicas, políticas, históricas y culturales (Tilbury, 1995). Las actividades de la vida cotidiana, estimuladas por un modelo social y económico, favorecen la creación de una serie de problemas medioambientales: contaminación, generación residuos, pérdida de bosques, cambio climático y, en definitiva, deterioro de la calidad y cantidad de los recursos. Todos estos impactos ambientales afectan, de igual manera, a las generaciones actuales y venideras (Ortiz, 2014). La situación del planeta es tan delicada y sus augurios tan pesimistas que se solicitan medidas urgentes ante la posibilidad de un fatídico desenlace, en el que la especie humana sería autora y víctima a la vez. Seguidamente se describirán, de forma resumida, algunos de los problemas que determinan la presente emergencia ambiental (Vilches & Gil, 2003 y 2008):

³ Constitución española de 1978 (art. 45). La preocupación por el medio ambiente ha llevado a que legisladores de múltiples países lo consideren como un bien jurídico digno de protección (López Gordo, 2008).

1. Contaminación a nivel mundial que afecta a suelos, masas de agua dulce y océanos, incremento del efecto invernadero⁴, pérdida de la capa de ozono⁵ o lluvia ácida. Estos efectos provocan un preocupante cambio climático que, hasta entonces, ha pasado de considerarse una hipótesis teórica para transformarse en una realidad alarmante (Lynas, 2004; Oreskes, 2004; Sachs, 2011).
2. Extenuación, contaminación y destrucción de los recursos naturales (pesca, recursos energéticos, zonas boscosas, masas de agua, calidad del suelo, etc.) que, a su vez, supone una propagación de las zonas desérticas y un daño significativo a la biodiversidad (Duarte, 2007).
3. La frenética y desorganizada construcción urbanística que acrecienta los resultados de la contaminación (construcción de infraestructuras, transporte, sistemas de acondicionamiento, etc.) y la extenuación de los recursos existentes (ocupación de zonas agrícolas y mayores consumos de energía debido a los grandes desplazamientos) (Girarbet & Pastor, 2001; Hayden, 2008).
4. Deterioro de todo tipo de ecosistemas (bosques, ríos, mares, glaciares, playas, arrecifes coralinos, selvas, praderas...) provocadas por numerosos factores: contaminación, cambio climático, incendios, construcciones con un alto impacto ambiental, fuertes explotaciones... (Delibes & Delibes, 2005; Duarte, 2007). A esta degradación ambiental, hay que sumarles un incremento de fenómenos climáticos extremos (inundaciones, sequías, tormentas, etc.) y una pérdida de la biodiversidad; tales condiciones agravan la delicada situación de millones de personas que viven en la pobreza (Vilches & Gil, 2011).

⁴ El efecto invernadero es un fenómeno determinado por los gases que componen la atmósfera y que retiene parte de la energía emitida por la superficie terrestre al recibir las radiaciones solares. Este fenómeno es vital para el desarrollo de la vida en el planeta porque regula la temperatura. Sin embargo, si no existiera atmósfera (como el caso del planeta Marte) las temperaturas serían extremas; y en el caso opuesto, un exceso de concentración de gases de efecto invernadero, puede aumentar la temperatura rompiendo el equilibrio natural y creando un futuro incierto.

⁵ Los efectos negativos por la pérdida de la capa de ozono y el consiguiente aumento de la radiación ultravioleta son: cáncer de piel (melanomas), problemas oculares, daños a cultivos sensibles, merma del fitoplancton (base de la cadena trófica marina), etc. De todas formas, se han alcanzado logros desde el año de 1987 a raíz del protocolo de Montreal. Consultado en: <http://ozone.unep.org/es/>

A las peligrosas modificaciones en el medio natural, también hay que sumar los desequilibrios de una parte de la humanidad que vive abrazada a un inquietante consumismo; con el contraste ofensivo de saber que hay miles de millones de seres humanos en una situación de pobreza y de hambre (Mayor, 2000; Sen & Kliksberg, 2007). Además, dichos desequilibrios suelen tener asociados una serie de conflictos: guerras (muchas de ellas con la intención de controlar los recursos), mafias, empresas multinacionales que imponen sus intereses por encima del control democrático, terrorismos, genocidios... (Vilches & Gil, 2011). Para modificar la dramática dinámica actual en la que se encuentra el planeta -y por tanto los seres humanos-, se debe empezar por comprender la amenaza de los cambios que se están originando, a fin de afrontar los problemas desde el ámbito local y global⁶ (Vilches & Gil, 2003; Novo, 2006). Inmediatamente, se van a exponer las causas, así como sus posibles medidas correctoras, sobre el rumbo de insostenibilidad que tiene marcado el reinante funcionamiento económico y social (Calero 2011; Gil & Vilches, 2011):

1. Acabar con un crecimiento económico tan pernicioso con el medio ambiente y seres vivos, donde prevalecen los comportamientos, valores e intereses individuales, ajenos a las consecuencias que padecerán las generaciones futuras. El crecimiento económico suele estar unido a los siguientes problemas:
 - a. La construcción desorganizada y especulativa.
 - b. La contaminación medioambiental y sus consecuencias (cambio climático, desertización, lluvia ácida, etc.) que anuncian un preocupante futuro.
 - c. Extenuación de los recursos naturales: combustibles fósiles, calidad de los suelos, recursos hídricos, yacimientos de minerales, pesca, bosques, pesca, etc.
 - d. Pérdida del patrimonio natural y cultural.

⁶ Por ejemplo: las emisiones de los gases contaminantes que se propagan por toda la atmósfera afectando al conjunto del planeta. No existen zonas independientes o fronteras en el ecosistema terrestre porque todo pertenece a un único sistema.

- e. Deterioro de los ecosistemas: pérdida de la biodiversidad, desertificación, introducción de especies invasoras, modificación del frágil equilibrio ecológico, etc.
- 2. Terminar con los orígenes y efectos del crecimiento no sostenible:
 - a. Estilo de vida basado en el consumismo de las sociedades opulentas y clases dominantes.
 - b. La población mundial que crece demandando más recursos.
 - c. Desequilibrios sociales (hambre, pobreza, marginación, explotación, falta de libertades, etc.) promovidos -habitualmente- por intereses particulares. En ocasiones, estos desequilibrios favorecen conflictos violentos: a) guerras (con la grave carrera armamentística y la destrucción que conlleva), enfrentamientos (sociales, étnicos, culturales...); b) mafias que generan violencia social a través del tráfico de personas, drogas y armas; c) especulación de empresas multinacionales sobre los recursos de las poblaciones nativas y que se escapan a la regulación democrática.
 - 3. Acciones que pueden ser favorables:
 - a. Instituciones y organismos comprometidas a cambiar el orden mundial desde la colaboración, la solidaridad, la conservación del medio ambiente y evitando una economía especulativa y codiciosa que resultan negativas a las generaciones presentes y futuras.
 - b. La educación basada en la solidaridad que rompa con el discurso que fomenta el interés financiero y económico, con la finalidad de crear unas nuevas bases que impulsen un desarrollo verdaderamente sostenible.
 - c. La investigación e innovación dirigirlas a la creación de una tecnología respetuosa con el medio ambiente (fuentes de energías limpias, eficiencia, gestión de residuos, reciclaje...), alejadas de otros intereses.
 - 4. Garantizar y extender los derechos humanos:
 - a. Derechos en libertad de opinión, reunión, etc.
 - b. Derechos a la salud, educación y el trabajo.

- c. Derechos a la solidaridad que promueva un ambiente saludable, la paz social, un desarrollo económico justo, un desarrollo cultural y social...

Otro problema importante -ya citado- es el cambio climático, cuyas previsiones en el calentamiento terrestre podrían generar estos efectos climáticos (Doménech, 2009):

- ✓ Incremento del nivel del mar por la fusión de las masas glaciales y casquetes polares. Tendrá repercusiones negativas en los ecosistemas y zonas costeras.
- ✓ Cambios extremos en la climatología atmosférica, ampliando la frecuencia de sequías, inundaciones, temporales, huracanes, etc.
- ✓ Ampliación de las temperaturas extremas, aumentando las olas de calor y frío.
- ✓ Propagación de enfermedades de origen tropical.
- ✓ Perjuicios en la agricultura y los ecosistemas.
- ✓ Mortandad por las altas temperaturas y la propagación de enfermedades tropicales (insectos).
- ✓ Incremento de la polución en las grandes ciudades.

1.2.2. Medio ambiente y sociedad

Las sociedades humanas, de la misma forma que cualquier sistema vivo (célula, organismo, población, etc.), son sistemas abiertos porque intercambian -con el medio ambiente- energía y materiales: biomasa, radiación solar, minerales... Una vez procesada la energía y los materiales necesarios para mantener a la sociedad, se generan múltiples residuos: calor, emisiones de gases, desechos industriales, residuos urbanos, etc. A pesar de que la relación entre la sociedad y la naturaleza corresponda a un sistema abierto, la Tierra tiene características de un sistema cerrado⁷ y, por tanto, se deberá valorar si la

⁷ A la Tierra se la considera un sistema cerrado porque intercambia energía, pero no materiales. La Tierra recibe energía del resto del universo, principalmente las radiaciones solares, y también emite energía al espacio exterior en forma de calor. Y aunque existe una transferencia de materia debida a los meteoritos, su cantidad es muy reducida y discontinua en escalas de tiempo pequeñas.

escasez de recursos naturales puede establecer un límite hipotético al desarrollo actual de la civilización (Georgescu-Roegen, 1977).

Las interpretaciones sobre los usos de los recursos naturales han originado un debate sobre los límites del planeta y una serie de ideas enfrentadas. En Tabla 1.1, y a modo de exponer algunos de los asuntos más discutidos, se señala la confrontación de dos posturas: creencia productiva y creencia ecológica.

Tabla 1.1

Confrontación de la creencia productiva y la ecológica.

CREENCIA PRODUCTIVA	CREENCIA ECOLÓGICA
Los problemas derivados del aumento de la población, se solventan con un descenso de la densidad que reduzca la urbanización y la presión al medio ambiente, a la vez, que mejora las condiciones de vida.	Un incremento de la población involucra forzosamente una mayor presión al medio natural porque aumentan las necesidades, con independencia de la distribución espacial de las ciudades.
La producción de alimentos tiene una progresión mayor que la población y continuará de la misma manera en el futuro; además, cada vez hay menos personas que pasan hambre.	La ampliación de la productividad en la agricultura implica un incremento de la explotación de los medios naturales (suelo, agua, bosques, etc.). La producción no puede crecer indefinidamente cuando los recursos son limitados y la explotación tan alta que excede la capacidad de carga del medio natural.
Existen recursos hídricos suficientes, si bien requiere una gestión más rentable que pasa por establecer precios aceptables y una distribución más equilibrada. También existe la alternativa de la desalación y la depuración.	Existen serios problemas locales y regionales de escasez y pérdida de la calidad del agua dulce, agravándose con la demanda creciente de la población y los usos para la agricultura e industria.
Las reservas de los combustibles fósiles son cuantiosas y, antes de que se consuman, habrán sido remplazadas por fuentes de energía más económicas y perdurables.	Al ritmo actual, las expectativas en la producción del petróleo incitan a pensar sobre un final no muy lejano. La incertidumbre de poder sustituir el modo de vida presente con la ausencia del petróleo (por ejemplo, cómo reemplazar el combustible derivado del petróleo o formas de energías tan eficaces para la aviación).

CREENCIA PRODUCTIVA	CREENCIA ECOLÓGICA
<p>La tendencia en la bajada de los precios de los recursos naturales revela una abundancia, no una carestía.</p>	<p>Los usos vigentes de los recursos no renovables son perjudiciales para las generaciones venideras y demuestran la praxis errada de incrementar la riqueza extinguiendo el patrimonio natural.</p>
<p>Crece el área forestal en el planeta y las consecuencias negativas en la sustitución de bosques primigenios no están demostradas.</p>	<p>Las superficies forestales solo se incrementan en los terrenos abandonados debido a la agricultura y ganadería; entretanto el área de bosques tropicales disminuye alarmantemente.</p>
<p>La contaminación atmosférica en zonas urbanas ha disminuido cuando la riqueza alcanzaba cotas altas para poder invertir en la limpieza medioambiental.</p>	<p>La calidad del aire ambiental a nivel local incide en la contaminación mundial, por tanto, la tarea debe ser conjunta entre los países.</p>
<p>El área que se requiere para depositar los residuos es reducida y el reciclaje puede adaptarse a las necesidades económicas, como en la actualidad.</p>	<p>El exceso de residuos revela una sociedad despilfarradora que deriva en problemas de contaminación y agotamiento de los recursos naturales.</p>
<p>Los daños a la salud humana de los pesticidas y otros productos químicos son menores en relación a lo que supondría no haberlos utilizados.</p>	<p>Introducir sustancias y organismos adulterados genéticamente -sin la prudencia necesaria- es un riesgo que afecta al ecosistema.</p>
<p>El número de especies extinguidas es inferior a lo publicado, por tanto, la pérdida de biodiversidad es únicamente un problema, no un colapso.</p>	<p>La contaminación y pérdida o alteración de los hábitats motivan la desaparición de especies, cuya tendencia es creciente.</p>
<p>El aumento de gases en el efecto invernadero no demuestra que se esté originando un cambio climático y, de ser así, la prevención sería más costosa que la adaptación.</p>	<p>Existen pruebas evidentes para relacionar la intensificación del efecto invernadero causado artificialmente con un cambio del clima terrestre, poniendo en amenaza a muchos seres vivos.</p>
<p>Ante la escasez temporal, se propician técnicas innovadoras que sean capaces de encontrar soluciones, con el apoyo de recursos humanos y económicos.</p>	<p>Las funciones del medio natural, entre la que destaca el soporte esencial para la biodiversidad, no pueden restituirse -o al menos en su totalidad- con capital y trabajo debido a sus graves consecuencias. Algunas de estas consecuencias ya son irreversibles.</p>

CREENCIA PRODUCTIVA	CREENCIA ECOLÓGICA
El miedo al colapso ecológico podría acarrear desconfianza en el progreso y condicionar las posiciones políticas y económicas.	Inmovilidad de las instituciones, la búsqueda de beneficios a corto plazo por lo general y omitir noticias desagradables en contra del estilo de vida presente podrían retrasar las respuestas para impedir una degradación dramática del medio ambiente.

Fuente: Adaptado de García (2004).

A lo largo de la historia, diversas sociedades han sufrido una decadencia o colapso al exceder los límites de sustentación del medio ambiente. A este respecto, Jared Diamond en su libro *Colapso: por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen* (2006), alude a ocho factores que favorecieron el colapso de pretéritas civilizaciones:

1. Deforestación y pérdida del ecosistema.
2. Detrimento en la calidad del suelo por erosión, salinidad o falta de fertilidad.
3. Dificultades en el uso de agua: escasez, contaminación y tratamiento de aguas residuales.
4. Caza abusiva.
5. Pesca abusiva.
6. Introducción de especies invasoras.
7. Aumento de la población humana⁸.
8. Incremento del impacto ambiental generado por la acción humana.

En la actualidad, la civilización tiene un alcance mundial que amplifica las demandas de los recursos a una escala sin precedentes. Como afirma García (2004): “En más de un sentido, puede decirse que la crisis ecológica de la humanidad contemporánea no es nueva por ser ecológica, sino por ser una crisis de globalización y de aceleración”. En el actual contexto global y, respecto a los ocho factores anteriores referidos al colapso de sociedades pasadas, Diamond (2006) añade cuatro nuevas causas que podrían afectar a las presentes o futuras civilizaciones:

⁸ En la Isla de Pascual a finales del siglo XV, la sociedad colapsó por el excesivo deterioro de los recursos naturales. Este suceso es un ejemplo de la destrucción del medio ambiente debido a la presión demográfica.

- ✓ Cambio climático originado por la acción del hombre.
- ✓ Acumulación de contaminación en el medio ambiente.
- ✓ Escasez de energía⁹.
- ✓ Utilización humana de la capacidad fotosintética total del planeta.

Por otro lado, y siguiendo las interpretaciones de la relación entre la sociedad y el medio ambiente, Schnaiberg (1980) establece una ecuación del impacto ambiental vinculado a la población, el consumo y la tecnología:

$$\text{Impacto ambiental} = \text{Número de empresas} \times \text{Fuerza de trabajo promedio} \times \text{Capital de cada trabajador} \times \text{Producción por unidad de capital} \times \text{Extracción y emisiones por unidad de producto medio.}$$

Figura 1.2. Cuadro con la ecuación del impacto ambiental. Fuente: Adaptado de Schnaiberg (1980).

Así, y en correlación al comportamiento del sistema capitalista imperante, el impacto ambiental tenderá a acentuarse porque los factores causantes siguen creciendo. Según García (2004), el recrudecimiento y continuidad de la preocupante relación entre la sociedad y el medio ambiente tiene su explicación -desde una postura general- en las siguientes causas:

- ✓ Acumular capital precisa utilizar los recursos naturales para acrecentar los beneficios y la productividad.
- ✓ Asalaridar provoca una mayor dependencia del colectivo de los trabajadores en el crecimiento económico para satisfacer las oportunidades en el empleo y las subidas de salarios.
- ✓ Incrementar el desarrollo tecnológico implica una subida de la productividad del trabajo que tiende a sustituir puestos de trabajos.

⁹Presagiada por la teoría del pico de Hubbert (conocida también como el cenit o agotamiento del petróleo). Inquietud por saber cómo responderá la civilización a la extenuación de los combustibles fósiles.

- ✓ Reforzar, por parte de los gobiernos, las acciones del desarrollo económico para garantizar una interpretación parcial sobre la “riqueza nacional” y la “seguridad social”.

Todas estas causas incrementan la extracción de recursos naturales, la proliferación de residuos y fomentan inestabilidad ecológica que, a la larga, hace cada vez más vulnerable a la sociedad (Schnaiberg & Gould, 2000). A este respecto, García (2004) señala: “aunque el compromiso con el aumento de la presión ambiental difiere según las partes implicadas, siendo más activo y agresivo en el caso de los inversores y más pasivo y defensivo en los trabajadores, el resultado apunta en ambos casos en la misma dirección. Lo mismo ocurre con las principales instituciones”.

En relación al sistema educativo, la orientación de los planes de estudios y la mayoría de las investigaciones tienen el mismo propósito: fortalecer el crecimiento económico (Schnaiberg, 1977). Asimismo, en el ámbito familiar la publicidad de los medios de comunicación fomenta la competitividad y el consumismo sobre los modelos de conductas y las expectativas.

Hasta el momento presente, y de acuerdo con Bullard (1993), el pensamiento ecológico no ha sido exitoso en el propósito de suavizar las tendencias expansivas del sistema económico debido a la falta de sintonía en sus propuestas medioambientales con las necesidades del proletariado y los pobres. Incluso, los comportamientos individuales menos superficiales (por ejemplo: perfiles y estudios académicos sin una excesiva competitividad para alcanzar mayor tiempo libre y reposo espiritual; cautela en adquirir créditos que obliguen a reforzar los futuros costes, formas de consumo basadas en la calidad; la durabilidad frente a la cantidad y el despilfarro; etc.) son minoritarios y, por tanto, carecen de la importancia suficiente para contribuir en la problemática de la sociedad actual y el medio ambiente (García, 2004). En la Tabla 1.2 se describen los tipos de movimientos relacionados con el medio ambiente, así como sus objetivos, supuestos y acciones:

Tabla 1.2

Tipos de movimientos sociales relacionados con el medio ambiente.

TIPO DE MOVIMIENTO		OBJETIVOS, SUPUESTOS Y ACCIONES
Estructuralista (también denominado como radical)	Objetivo	Movilización para imponerse a los designios de las élites económicas y controlar los excesos de la producción.
	Supuesto	Se benefician la mayoría de los ciudadanos.
	Acción	Oposición a la inercia actual de la economía.
Ecologista profundo (escapista)	Objetivo	Transformación de la sociedad centrada en una tecnología favorable y la activa participación ciudadana.
	Supuesto	Se beneficia toda la sociedad.
	Acción	Grupos reducidos y acciones individuales frente a la productividad vigente.
Reformista	Objetivo	Modificación de la productividad con el objeto de disminuir el impacto ambiental.
	Supuesto	El conjunto de la sociedad, desde los ciudadanos hasta los inversores, tienen los mismos deseos: producir riqueza y proteger el medio ambiente.
	Acción	Cooperación con las élites económicas y políticas respecto al sistema productivo.
Meliorativo	Objetivo	Adquisición de productos “verdes”, junto a otras acciones de consumo en la dirección de la protección ambiental.
	Supuesto	El consumo condiciona la productividad.
	Acción	Acciones individuales en el contexto productivo global.
Cosmético	Objetivo	Reciclaje de los desechos.
	Supuesto	Las instituciones políticas son las encargadas de resolver los problemas ambientales.
	Acción	Acciones individuales en la dirección marcada por las élites económicas.
Equidad social	Objetivo	La protección medioambiental no es el problema, sino la subsistencia de la economía.
	Supuesto	Las personas desfavorecidas precisan cumplir sus necesidades esenciales.
	Acción	Fomentación de la productividad para la creación de empleo e ingresos.
Antiecológico	Objetivo	La protección medioambiental no es el problema, sino el alarmismo ecológico.
	Supuesto	El mercado autorregulará cualquier inconveniente.
	Acción	Carencia de acciones en la conservación del medio ambiente; solo las acciones, tanto individuales como colectivas, estarán dirigidas al crecimiento económico (productividad).

Fuente: Adaptado de Schnaiberg y Gould (2000).

No obstante, hay manifestaciones que no se explican exclusivamente por acciones de la normativa vigente o el impacto ambiental determinado por la economía, también

existen actores cuya intervención se comprende mejor según sus valores y no intereses. Es más, desde hace años los problemas medioambientales no pertenecen en exclusividad a las preocupaciones de grupos minoritarios -como los ecologistas-, también ocupan un lugar destacado dentro de las preocupaciones de la opinión pública (García Ferrando, 1991).

Finalmente, la Tierra presenta alteraciones en su dinámica (incremento de la desertización, circulación oceánica, composición de la atmósfera, cambio climático, gestión de residuos, pérdidas de hábitats, etc.) que influirán en las interacciones entre el ser humano y su medio. La situación ambiental es tan perturbadora que el modelo social vigente -consecuencia de un modelo irrespetuoso en relación al medio ambiente- es definido como una sociedad del riesgo (Beck & Rey, 2002).

1.2.3. Recursos naturales

En las alusiones al medio ambiente, conviene referirse a los recursos naturales, así como los usos eficientes y coherentes para su conservación. Detenerse en este apartado es indispensable para construir las bases que asentarán las referencias futuras: desarrollo sostenible, huella ecológica, educación ambiental, etc. Por otra parte, los recursos naturales se pueden dividir en los siguientes grupos¹⁰:

- ✓ **Materias primas:** como la biomasa y los minerales (que incluyen los vectores energéticos de procedencia fósil y los minerales metálicos). Estas materias primas o recursos conforman, a su vez, otros dos grupos:
 - a) Recursos no renovables (por ejemplo: carbón, petróleo, minerales metálicos u otros minerales como el caolín y yeso). No pueden reestablecerse en un periodo previsible, al mismo tiempo que sus reservas son finitas y han sufrido un descenso notable debido a las actividades humanas.

¹⁰ Esta información ha sido elaborada a partir del documento “Hacia una estrategia temática para el uso sostenible de los recursos naturales” de la Comisión de las Comunidades Europeas (Bruselas, 1 de octubre de 2003).

- b) Recursos renovables (por ejemplo: la biomasa). Se pueden reestablecer en un periodo previsible; comprenden los recursos ágilmente renovables como los cultivos agrícolas y, de forma más lenta, como la madera. Sin embargo, los recursos biológicos pueden agotarse si se explotan excesivamente y conformar una amenaza para la mayoría de las especies.
- ✓ **Medios naturales:** como el agua, aire y suelo. Estos recursos son el soporte de la vida en los que se generan los recursos biológicos. La merma de calidad de los medios naturales causa preocupación y, en vista de ello, la pretensión no reside tanto en conocer la cantidad de recursos existentes, sino el estado en el que se encuentran. Por ejemplo: las cantidades totales de agua y aire que dispone el planeta no cambian en un periodo previsible; no obstante, y a razón de la contaminación, su calidad puede ser escasa y estar en malas condiciones para el desarrollo de los organismos vivos.
 - ✓ **Recursos de flujo:** incluyendo la energía eólica, geotérmica, mareomotriz y solar. Dichos recursos no pueden agotarse, pero precisan de otros recursos en su explotación, como determinados materiales, energías y espacios para erigir turbinas eólicas o células solares por ejemplo.
 - ✓ **Espacios:** es indudable la necesidad de disponer de un espacio físico para la elaboración o mantenimiento de los recursos anteriormente aludidos. Señalando entre otros aspectos: el empleo de superficies y volúmenes en los asentamientos humanos, infraestructuras, industrias, minerías, agriculturas o silviculturas.

1.2.3.1. Productividad de los recursos.

La productividad o rentabilidad de los recursos se puede expresar como la eficacia en la que se emplea la energía y materiales en el conjunto de la economía, o expresado de forma distinta, el valor añadido por unidad de recurso usado (Doménech, 2009). Por tanto, la productividad de los recursos se define análogamente a la productividad laboral: valor añadido por unidad de recurso humano. Una muestra de calcular la productividad de los recursos a nivel estatal se basa en dividir la actividad económica de una nación (referida al Producto Interior Bruto o PIB) por el uso total de energía (expresadas en toneladas

equivalentes de petróleo o tep) o el uso total de materiales (expresado en toneladas). Igualmente se considera válida la operación inversa: dividir el uso de la energía por la actividad económica, conocida como intensidad energética de la economía.

La definición relativa a la eficacia de los recursos apunta exclusivamente al uso asignado, de tal forma que no se valora la manera de extracción o recolección de los recursos (fase inicial del ciclo económico), ni tampoco en que se depositan en el agua, aire y suelo (fase final del ciclo económico). Así, para entender más favorablemente las repercusiones medioambientales en el uso de los recursos es necesario contener todas las fases en las actividades: empleo de infraestructuras, transportes, pérdidas por dispersión... Como la huella ecológica.

1.2.3.2. Disociación entre la economía y recursos.

La *disociación* consiste en desvincular el crecimiento económico frente a la utilización de los recursos naturales y su impacto ambiental¹¹. Resulta evidente que el crecimiento económico de una nación está relacionado con el uso de los recursos naturales, como por ejemplo, consumir mayor cantidad petróleo, carbón, materias primas, etc. (Doménech, 2009). Esta dinámica de consumo y crecimiento es propia de estados que están empezando a desarrollarse, siendo muy característico de los países denominados emergentes. No obstante, cuando determinadas naciones alcanzan niveles de desarrollo muy altos, existe la posibilidad de disociar el consumo de recursos naturales con el crecimiento económico, favoreciendo un crecimiento sin incrementar el consumo, e incluso, reduciéndolo¹².

Según Doménech (2009), para que la economía en Europa siga creciendo, en torno a un índice del PIB del 3%, es necesario una reducción del consumo de los recursos al mismo nivel del 3%. Al producirse este hecho, se suele decir que concurre una

¹¹ La disociación es el acto y consecuencia de disociar, es decir, separar algo respecto a otra cosa a la que pertenecía. El escritor y profesor Carlos Taibo (2008) afirma que el crecimiento económico, provoca el agotamiento de los recursos que no van a estar a disposición de las generaciones venideras.

¹² También conocida esta postura como la *ecoefficiencia*.

disociación absoluta: la economía aumenta al mismo tiempo que la totalidad de los recursos consumidos permanecen estables, o incluso, descienden. Asimismo, si el consumo de los recursos (por ejemplo, un 1,5%) es inferior al crecimiento de la economía (3% como ejemplo), se apunta a decir que la *disociación es relativa*. En esta situación, la productividad o el crecimiento de la economía aumenta, pero el impacto ambiental sería mayor (Figura 1.3).

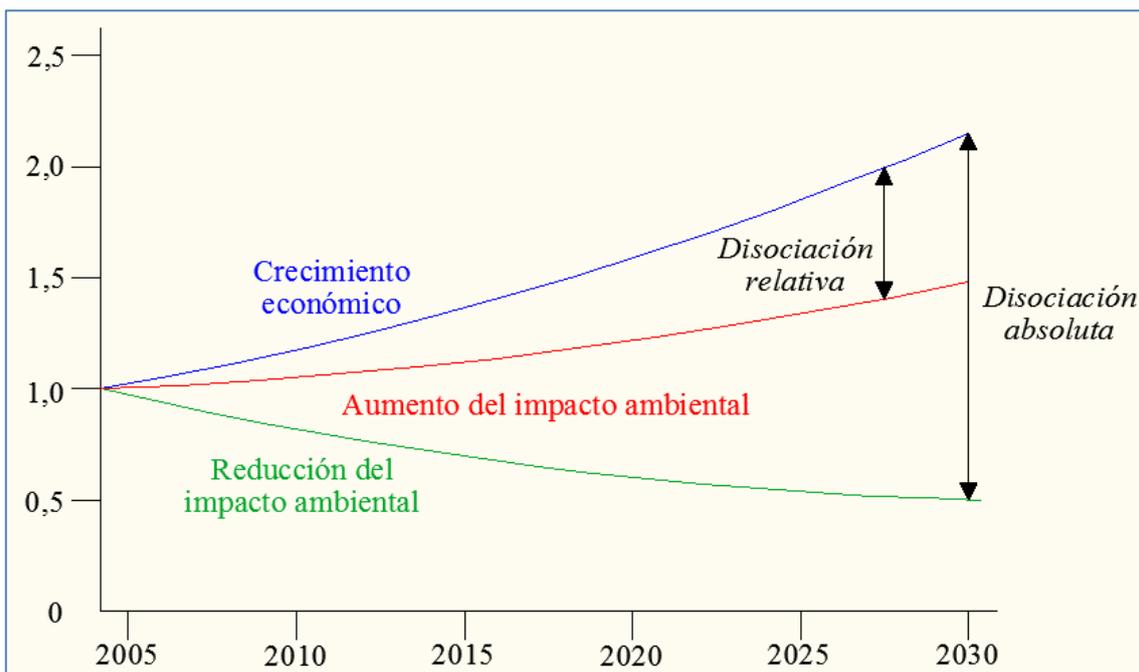


Figura 1.3. Disociación absoluta y relativa entre el crecimiento económico y el impacto ambiental. Fuente: Adaptado del documento *Hacia una estrategia temática para el uso sostenible de los recursos naturales* elaborado por la Comisión de las Comunidades Europeas.

1.2.3.3. Situación actual de los recursos naturales.

1.2.3.3.1. Recursos no renovables.

Las reclamaciones para disminuir los consumos relativos a los recursos naturales no renovables, se centran en la intranquilidad de carecer de las reservas suficientes para seguir conservando el crecimiento de la economía y su idea de desarrollo social. Estas preocupaciones se basan esencialmente en las reservas finitas de los combustibles fósiles, minerales y metales. Si bien los combustibles fósiles son todavía muy cuantiosos y,

además, aumentan a razón de nuevos hallazgos y técnicas¹³, la concienciación de sus límites e extinción es mayor.

En las reservas de carbón, conservando el actual consumo, se pronostica que pueden durar 200 años, e incluso, algunas predicciones estiman que el consumo pueda reducirse alrededor de 1,7% al año; básicamente gracias a las influencias desplegadas por el Protocolo de Kioto, puesto que el carbón es un combustible muy contaminante (Doménech, 2009). Sin embargo, y a pesar de la tendencia de prescindir en el uso del carbón en los países desarrollados, otras naciones como China o India ejercen una mayor demanda en su crecimiento económico.

Por otro lado, la utilización del petróleo implica el 40% de la energía empleada en el planeta, con un incremento anual del 2% (Doménech, 2009). Paralelamente, en los últimos años se descubren nuevos yacimientos del petróleo y se emplean nuevas técnicas de extracción. Se sospecha que el cénit de la extracción mundial convencional se pudo alcanzar en el 2006¹⁴, anunciando que los problemas en el abastecimiento podrían comenzar a mediados del siglo XXI.

Respecto al gas natural, se vaticina un aumento del consumo en los próximos años, propiciado básicamente por la utilización de la calefacción, los ciclos combinados, los procesos industriales, etc. A pesar de que el gas natural sea menos contaminante que el petróleo, presenta la desventaja en las infraestructuras necesarias para su transporte, así como el gran coste que conlleva.

¹³ Por ejemplo, la fracturación hidráulica o estimulación hidráulica (comúnmente conocido por su término en inglés *fracking*). Es una técnica para la extracción del gas y petróleo del subsuelo mediante la inyección de agua con arena y productos químicos. Los impactos en el medio ambiente y la salud humana son: contaminación de las masas de aguas subterráneas (acuíferos), contaminación atmosférica (como la emisión de metano), contaminación del suelo por los productos químicos utilizados, sismicidad inducida (terremotos), riesgos sobre la salud humana (cáncer), etc.

¹⁴ Según la Agencia Internacional de la Energía en 2010.

En cuanto a la energía nuclear de fisión, la principal ventaja es que no emite gases¹⁵ que incrementan el efecto invernadero, tan solo vapor de agua. Otra ventaja es que permite generar mucha energía con muy poco combustible. Por el contrario, los inconvenientes atribuidos a esta energía son: almacenamientos de residuos radiactivos, catástrofes como Chernóbil (Ucrania en 1986) o Fukushima (más recientemente en Japón en 2011), altos costes de inversión, poca competitividad, etc. La energía nuclear se estima en torno al 16% de la electricidad consumida mundialmente, y sus reservas, conservando la producción presente, se puede alargar aproximadamente hasta los 100 años (Doménech, 2009).

Referente a los metales, sus reservas conocidas son equivalente a varias décadas de producción, pareciendo insuficiente garantizar el abastecimiento a largo plazo según la tendencia creciente de la demanda. A pesar de ello, las reservas descubiertas corresponden a una parte de las reservas reales debido a un menor interés en las prospecciones geológicas respecto a otros recursos.

1.2.3.3.2. Recursos renovables.

En lo que concierne a los recursos renovables, se viene observando tendencias perniciosas respecto, por ejemplo, a los recursos pesqueros motivada por la sobrepesca o al agua dulce a razón de la contaminación (herbicidas, plásticos, pesticidas, detergentes, etc.). También existen tendencias positivas como en el caso de la madera: se aumentan las extensiones de bosques para su explotación, al mismo tiempo que consumen el dióxido de carbono. En un principio estos recursos tienden a renovarse, sin embargo, pueden implicar un impacto medioambiental alarmante por la pérdida de biodiversidad (extinción de especies o hábitats) o la contaminación de los recursos (masas de aguas dulces por ejemplo).

¹⁵ Principalmente el CO₂ y que el Protocolo de Kyoto obligó a pagar por cada tonelada emitida a la atmósfera.

1.2.3.3. *Tendencias en la utilización de los usos naturales.*

Los productos, servicios y tecnologías aplicadas a los recursos naturales evolucionan continuamente. Es decir, los recursos pueden sufrir todo tipo de suerte según los avances científicos y tecnológicos y demandas existentes; desde quedar obsoletos sus usos o aumentar las cantidades debido al crecimiento económico, hasta la prohibición total o parcial por razones sanitarias¹⁶.

Conocer los cambios que se producirán en los recursos y cómo afectarán al medio ambiente, requiere una exhaustiva recopilación de datos, además de una renovación y perfeccionamiento en el conocimiento de los flujos de los materiales. De hecho, organismos nacionales e internacionales, por ejemplo, la Comisión Europea¹⁷, trabajan en esta línea. Así que se debería generar conocimientos precisos y coherentes sobre las tendencias producidas y las repercusiones en la utilización de los recursos, con la finalidad de proporcionar una opinión formada a la sociedad (responsables políticos, agentes interesados, consumidores, etc.); contribuyendo de esta manera, a la toma correcta de decisiones que preserve el medio ambiente.

Respecto al consumo de energía, básica para la economía y la civilización presente, se pronostica un crecimiento significativo de la demanda estimada sobre el 30% para los países pertenecientes a la OCDE¹⁸ (OCDE, 2001).

La comprensión sobre el desarrollo de las energías es imprescindible para examinar minuciosamente los impactos ambientales que se puedan derivar. Un ejemplo sería la tendencia, a nivel mundial, de utilizar la biomasa¹⁹ como fuente de energía, estudiándose

¹⁶ Por ejemplo, el mercurio, amianto (o también denominado asbesto; provoca enfermedades tan graves como el cáncer y la asbestosis) o plomo.

¹⁷ Por ejemplo, mediante de Eurostat o la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA).

¹⁸ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Consultado en: <http://dev.ulb.ac.be/ceese/CEESE/documents/ocde%20environment%20outlook.pdf>

¹⁹ Definición de biomasa según la Especificación Técnica Europea CEN/TS 14588: *Todo material de origen biológico excluyendo aquellos que han sido englobados en formaciones geológicas sufriendo un proceso de mineralización.* Consultado en:

http://www.energiasrenovables.ciemat.es/adjuntos_documentos/Biomasa.pdf

previamente los posibles efectos en las superficies forestales o agrícolas y los daños a los ecosistemas. Aparte de las connotaciones morales y algunas dudas naturales que se pueden desprender: a) ¿qué clase de sociedad prefiere utilizar extensiones agrícolas para el consumo de los vehículos sabiendo que una considerable parte de la humanidad pasa hambre?; y b) ¿acaso no existe otro tipo de energía alternativa mejor (social, medioambiental y hasta económicamente) como las renovables?

Otro recurso clave es el espacio físico²⁰ o suelo²¹; que una vez empleado para construir infraestructuras o edificaciones, la recuperación a sus estados iniciales puede resultar imposible. Las áreas solicitadas para la construcción han ido aumentando por varias causas: crecimiento de la población, las infraestructuras en el transporte y las comunicaciones, la demanda de viviendas de mayor espacio, proliferación de instalaciones (centros comerciales, complejos deportivos...), etc. Estas tendencias predisponen pérdidas y fragmentación de los espacios naturales en gran parte de Europa²². Por tanto, el espacio físico es un recurso limitado y su utilización debe hacerse racionalmente por las repercusiones directas en el medio ambiente.

1.3. CRECIMIENTO ECONÓMICO

A largo de la investigación se cita con frecuencia el crecimiento económico como la causa central de la abusiva explotación que sufre los recursos naturales. De ahí, la tarea de enmarcar y profundizar en el vigente modelo económico resulta necesario debido a sus efectos medioambientales y sociales.

²⁰ Se define espacio físico como *el lugar donde se encuentran los objetos y en el que los eventos que ocurren tienen una posición y dirección relativas* (Fuente: Britannia Online Encyclopedia). Consultado en: <http://global.britannica.com/EBchecked/topic/557313/space>

²¹ En relación a este espacio físico, muchos autores emplean el término *suelo*.

²² Informe de síntesis de la Agencia Europea de Medio Ambiente titulado: *El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas 2015*. Consultado en: <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/SOER-Synthesis2015-ES.pdf>

1.3.1. Reseñas históricas

La globalización del mercado y el desmesurado crecimiento económico comprometen la estabilidad de la especie humana (Doménech, 2009) y la conservación de muchas especies. Por esta razón, se considera inevitable hacer una breve parada en la evolución del pensamiento económico para contextualizar y comprender mejor el momento presente.

La Revolución Industrial²³ fue un punto de inflexión, no solo en la economía, sino en la sociedad, la tecnología y el medio ambiente. En este mismo tiempo, se producían acontecimientos importantes, tales como el nacimiento de lo que se entiende actualmente por ciencia económica y el sistema capitalista moderno. Entre los cambios que se estaban produciendo (máquina de vapor²⁴, motor de combustión interna, el desarrollo de la petroquímica, etc.), Adam Smith²⁵, fundador de la ciencia económica y la escuela clásica, publicó en 1776 *La riqueza de las naciones*²⁶. Este libro mantenía que la riqueza de una nación procede del trabajo y que la productividad se lograría dividiendo el trabajo. Para Smith, la mencionada división del trabajo -especializando a los obreros en las diversas etapas que componen un determinado proceso de producción- es la base esencial para incrementar la productividad. La manera de favorecer la división del trabajo -en palabras de Smith- precisa del libre comercio, ajena a las restricciones internacionales. De hecho, el propio Smith predecía la evolución del rígido mercado británico, a un orden mundial más libre carente, entre otros aspectos, de indicios feudales del pasado o monopolios estatales. La supresión de estas barreras ofrecería una nueva etapa de optimismo en el potencial de creación y expansión sobre las enormes distancias y los territorios aún por explorar. Para concluir, y conforme al libro de Smith *La riqueza de las naciones*, la

²³ La Revolución Industrial, surgida en Gran Bretaña durante los siglos XVIII y XIX, provocó la transformación de una sociedad asentada en la agricultura y la artesanía hacia la industrialización.

²⁴ Máquina del vapor, creada por James Watt (1736-1819), transforma la energía térmica del vapor de agua en energía mecánica mediante un motor de combustión externa. Esta máquina tuvo una gran importancia en la Revolución Industrial: locomotoras, bombas, motores para la navegación, etc.

²⁵ Adam Smith (1723-1790) fue un economista y filósofo escocés, uno de los mayores exponentes de la economía clásica.

²⁶ *La riqueza de las naciones* es considerada como el primer estudio completo de la economía, otorgando a Adam Smith la consideración de padre de la economía moderna.

predisposición del intercambio en el mercado no es fruto de la generosidad, sino del interés y el anhelo de acrecentar sus condiciones de rentabilidad:

Pero el hombre necesita casi constantemente la ayuda de sus semejantes, y es inútil pensar que lo atenderían solamente por benevolencia. [...] No es la benevolencia del carnicero, del cervecero o del panadero, la que nos lleva a procurarnos nuestra comida, sino el cuidado que prestan a sus intereses. Nosotros no nos dirigimos a su humanidad, sino a su egoísmo; y no les hablamos de nuestras necesidades, siempre de su provecho. [...] La mayor parte de estas necesidades por el momento se satisfacen, como las de los otros hombres, por trato, por intercambio y por compra.

Otras corrientes, de carácter pesimista, florecieron antagónicamente al pensamiento de Adam Smith, encabezadas principalmente por Thomas Robert Malthus²⁷ y David Ricardo²⁸.

David Ricardo consideraba una paradoja el crecimiento económico porque alcanzaría un nivel en que los recursos naturales escasearían, produciendo reducciones de las ganancias de las empresas y el fin del mismo crecimiento para derivar a un estado estacionario²⁹.

²⁷ Thomas Robert Malthus (1766-1834) tuvo una influencia valiosa en la economía y en los estudios de la demografía. En el periodo de la Ilustración en el siglo XVIII, las ideas de la razón y desarrollo humano (con pensadores tan ilustres como Adam Smith, David Hume e Immanuel Kant) tuvieron también una visión negativa. Malthus, en su estudio principal titulado *Ensayo sobre el principio de la población*, señalaba que la población tiende a aumentar en mayor progresión que los alimentos y, por tanto, existirá un límite.

²⁸ David Ricardo (1772-1823) fue un economista británico de origen judío, considerado una figura básica junto a Adam Smith y Thomas Malthus en la economía clásica. Desarrolló su propio pensamiento, influenciado por la obra *La riqueza de las naciones* de Adam Smith. La hondura intelectual de Ricardo produjo la admiración de economistas tan célebres como Karl Marx y John Stuart Mill.

²⁹ Situación económica, planteada por economistas clásicos como David Ricardo o Robert Malthus, que se alcanzaría cuando la rentabilidad o ganancia de la inversión tuviera niveles escasos debido a la pérdida de estímulos por la necesidad de producir alimentos en terrenos cada vez peores. Consecuentemente, si la inversión neta fuera nula, se estancaría el proceso de acumular el capital y el crecimiento poblacional, dando lugar a un estado estacionario.

En la *Ley de la población* de Robert Malthus, se afirma que la población del planeta crece en progresión geométrica o crecimiento exponencial y, a su vez, la tendencia en la producción de alimentos es una progresión aritmética o crecimiento lineal. Con lo cual, se tendería a llegar a una situación límite en la que los alimentos serían insuficientes para satisfacer las necesidades humanas, resultando inevitable recurrir a controles de natalidad por el exceso demográfico. Este pensamiento de Malthus catalogado como pesimista, se uniría posteriormente David Ricardo con sus ideas sobre la renta de la tierra, la ventaja comparativa y los estados estacionarios, por ejemplo. En la misma corriente de pensamiento, pero en el tiempo presente, Ramón Tamames (1992) señala:

En suma, alta natalidad, baja mortalidad y alargamiento de la esperanza de vida, todo ello conduce a la explosión demográfica y a mantenerla. La primera ley de Malthus planea aún sobre nosotros (la Ley de la población), pero la que podríamos llamar segunda Ley, es ya evidente: el fuerte peso demográfico actual hace del todo imposible que la naturaleza tenga, es sus diferentes sistemas, capacidad para compensar tanta agresión humana como recibe. Por ello, si la primera Ley se frenó por el Homo tecnologicus, para contrarrestar a la segunda hará falta el Homo ecologicus.

1.3.2. Límites del crecimiento económico

Los límites del crecimiento publicado en 1972, fue un informe encargado por el Club de Roma³⁰ que estableció un notable precedente, juntos a otros informes como el *Informe Brundtland*, en el enfrentamiento del desarrollo económico existente con la sostenibilidad del medio natural. Este informe, publicado por Donella Meadows, retornó la mirada al pensamiento de los antiguos fisiócratas³¹ sobre la importancia vital que debe tener la naturaleza en el desarrollo de cualquier economía marcando una clara conclusión: el crecimiento económico debe introducir los aspectos ambientales.

²⁹ Es una Organización No Gubernamental (ONG) fundada en Roma en 1968 por un colectivo de políticos y científicos. Sus inquietudes se centran en mejorar las condiciones mundiales a largo plazo, actuando holística e interdisciplinariamente. Su actual página web: <http://www.clubofrome.org/>

³⁰ Considerados como los primeros economistas ambientalistas.

Otro estudio destacado fue el modelo *World-2*³², elaborado por Jay Forrester, que empleaba el análisis de sistemas para intentar explicar el funcionamiento del mundo introduciendo las siguientes variables: población, recursos naturales, la disposición del capital, contaminación y productividad alimentaria. Las secuencias lógicas concluían que un aumento de la población demandaría una mayor industrialización y productividad agrícola para satisfacer las necesidades de la sociedad, pero tal tendencia dilatada en el tiempo conduciría a un crecimiento nulo debido a la escasez de los recursos naturales, a los límites de regeneración de la naturaleza y a la capacidad de asimilar los residuos ocasionados.

Más adelante, se mejoró el programa (versión *World-3*) con nuevas estimaciones en los parámetros y ecuaciones más precisas. La conclusión predecía que el ritmo presente en el crecimiento provocaría un inexorable final en forma de colapso económico desde el año 2000 hacia adelante. Los resultados reflejaban: a) aproximadamente en el 2050, una disminución de los recursos a cotas jamás presenciadas; b) la población y la contaminación crecerían hasta el año 2050 y, desde ahí, empezaría su descenso; c) la producción alimenticia se mermaría sobre el año 2000. Como indica Doménech (2009), las conclusiones también introducen pura teoría ecológica: al aumentar la población y reducirse los alimentos, la mortandad progresivamente compensaría los extremos estableciendo un equilibrio ecológico. Por último, el estudio termina con dos claras conclusiones: 1) si permanece el presente crecimiento, los límites se lograrán en los siguientes cien años; 2) esta tendencia puede variar fijando normas ecológicas y económicas para garantizar un equilibrio global, atendiendo las necesidades y desarrollos individuales. Si las naciones se decidieran por el último punto, en la mayor brevedad posible, las posibilidades de éxito serían propicias (Meadows et al., 1972). El continuo paso del tiempo demostrará si los pronósticos eran acertados o no, aunque los hechos demuestran que las predicciones se están cumpliendo casi rigurosamente y que la globalización ayudará a entender el horizonte actual (Doménech, 2009).

³² Es un programa informático, basado en la simulación por ordenador, para realizar predicciones en el futuro del planeta utilizando una base de datos considerable y en función de variables elementales (contaminación, población, etc.).

Las organizaciones y asociaciones civiles proliferan en el escenario de la globalización, al mismo tiempo que las abismales desigualdades entre los países opulentos y los más pobres. En semejante contexto, el término globalización debería cambiarse y denominarse de otra manera porque no es completa e integral del todo si solo comprende al mercado, excluyendo sus otras componentes: ambiental, social, laboral, cultural y educación (Doménech, 2009). Precisamente en estas circunstancias, los diversos grupos anti-globalización³³ reivindican un cambio en el modelo instaurado que incluya, entre otros muchos aspectos, una revisión del término *desarrollo sostenible*³⁴, fiscalización del capital en las transacciones mundiales, democracia con mayor participación, la renta básica o una política internacional que no permita guerras de carácter preventivo.

Los indicadores económicos, como la productividad e inversión de capital, llevan siendo positivos durante largo tiempo. No obstante, los indicadores ambientales siguen una tendencia contraria: contaminación, cambio climático, pérdida de biodiversidad y hasta la supervivencia de la especie humana (Vilches & Gil, 2011). Esta íntima relación entre los indicadores económicos y ambientales ya fue descrita por Meadows (1972) en su informe *Los límites del crecimiento: informe del Club Roma sobre la Humanidad*.

Ante el crecimiento insostenible, se empieza a contemplar la necesidad de un decrecimiento (Latouche, 2008) con la finalidad de no producir más deterioros al medio ambiente. Según Vilches y Gil (2011), la severa crisis económica y financiera actual que sufre la totalidad del planeta parece una advertencia de modificar con premura y necesidad las decisiones que han derivado a este percance; pero al mismo tiempo (y como señaló Ban Ki-Moon, Secretario General de Naciones Unidas), resulta ser una ocasión fabulosa de impulsar un desarrollo sostenible fidedigno: energías limpias, economías verdes, etc.

³³ Los grupos antiglobalización emergieron en los años setenta formados por activistas sociales que se oponían a las políticas dominantes que ellos consideraban injustas e insostenibles. Actualmente prefieren denominarse *altermundismo* o *alterglobalización*, intentando evitar la proyección negativa que representa el prefijo *anti*.

³⁴ En el siguiente capítulo “Desarrollo sostenible y huella ecológica”, se describirá las ambigüedades que suscita el concepto de *desarrollo sostenible*.

En resumen, el crecimiento económico sigue siendo el eje en el que gira la toma de decisiones en la civilización. Además, el entramado de la sociedad así lo reclama: crecimiento del consumo y la inversión del capital que, a su vez, fomentan un aumento de empleos e ingresos (Ortiz, 2014). Este funcionamiento corresponde al pensamiento económico imperante de la sociedad que influye en los patrones culturales, en la manera de percibir los engranajes que mueven a la civilización, en la toma de decisiones, en la formación y educación, en la convivencia, etc. Por consiguiente, no es solo una crisis ambiental o ecológica, sino en mayor medida es una crisis social y cultural que cuestiona muchos de los aspectos que conforman la civilización (Leff, 1994a).

1.4. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN MUNDIAL

Una parte considerable de la sociedad sigue oponiéndose a la idea de admitir el enorme peligro que supone el aumento de la población mundial (Ehrlich & Ehrlich, 1994; Vilches & Gil, 2003; Sachs, 2011). Tanto es así, que con insistencia se argumenta incluso la postura contraria: los países desarrollados sufren un envejecimiento de la población que entraña un riesgo para la seguridad social, pensiones, consumo, etc. Esta postura de intentar solucionar la economía, a base de aumentar los habitantes, conducirá irremediabilmente a finales insostenibles.

A continuación, y para tratar de entender mejor las palabras anteriores, se expondrán algunas reflexiones sobre el crecimiento demográfico y el consumismo desmesurado de los países desarrollados (Ehrlich & Ehrlich, 1994; Folch, 1998; Alonso et al. 2006; Sachs, 2013):

1. Durante el pasado siglo XX, la población mundial se ha cuadruplicado y prosigue su ascensión. Las conclusiones no solo se ciñen a la capacidad de carga del planeta para sustentar una demografía creciente, sino también se apunta a las políticas educativas para promover una responsabilidad y moderación en el número de hijos. Este punto es difícil de abordar por sus implicaciones ideológicas y hasta religiosas, sin embargo, y tal como afirma

Diamond (2006), es absurdo imaginar un crecimiento ilimitado como el actual³⁵.

2. En 1997, en el Foro de Río, los especialistas en desarrollo sostenible indicaron que la población del planeta (en ese año, ya que en la actualidad la población se ha aumentado en más de 500 millones de personas), para tener el mismo nivel de vida que en los países desarrollados, necesitaría más de tres Tierras para poder satisfacer el consumo de recursos.
3. En palabras de Delibes y Delibes (2005): “Incluso si consumieran, en promedio, mucho menos que hoy, los nueve mil millones de hombres y mujeres que poblarán la Tierra hacia el año 2050 la someterán, inevitablemente, a un enorme estrés”.

Finalmente, el auge de la demografía, junto con el excesivo e insolidario consumismo, imposibilitan garantizar las necesidades de gran parte de la población del planeta, derivando a inestabilidades ambientales y sociales. La muestra es que sigue aumentando la distancia entre los países ricos y pobres. En palabras de Sachs (2013), en el año 1820 la distancia entre los países ricos y pobres (en esa época la nación más rica era Reino Unido y el territorio más pobre estaba en África) era equivalente de cuatro a uno según la renta per cápita, mientras que en 1998 (el país más rico sería EEUU y el territorio más pobre sigue estando en África) se habría elevado de veinte a uno.

1.5. GLOBALIZACIÓN

Por lo general, la descripción de la globalización se fundamenta sobre los indicadores internacionales relacionados con el desarrollo económico, el sistema de producción, el mercado y la pérdida de protagonismo económico de las naciones por el papel relevante de las empresas multinacionales (Vázquez-Barquero, 2000). También, la globalización puede interpretarse como un proceso, a nivel planetario, formado por factores

³⁵ De seguir así el crecimiento de la población como en la actualidad, Diamond (2006) asegura que, en casi 2000 años, la masa de las personas sería equivalente a la Tierra. Evidentemente nunca podría producirse este hecho, aunque si demuestra el ritmo alarmante cuya última etapa es inevitable: el colapso.

económicos, sociales, culturales y tecnológicos entre los países. De igual forma, puede identificarse como un proceso dinámico acaecido primordialmente en sociedades regidas en el capitalismo democrático (o democracia liberal). Si bien es cierto que persiste una controversia a la hora de interpretar la globalización, así como su envergadura, dinamismo y resultados. A este respecto, Dabat (2000) determina cinco líneas sobre la interpretación de la globalización:

1. Un mundo exento de fronteras (Ohmae, 1995).
2. Una ilusión muy distante de la realidad (Wade, 1996; Veseth, 1998).
3. La expresión del liberalismo en el presente (Fukuyama, 2006).
4. Mundialización del capital (Chesnais, 1997).
5. Proceso histórico (Waterman, 2001).

El debate en torno a la idea de globalización implica, a menudo, un determinado grado de escepticismo sobre su verdadera participación (Hirst, Thompson & Bromley, 2015). Aunque se podría admitir que en los últimos años se está presenciando una intensificación de las relaciones económicas y políticas de los países con capacidad de crear las bases de un sistema internacional (Vázquez-Barquero, 2000). En palabras de Sampedro (2002), la globalización es el término asignado a la reciente, avanzada y extensa forma del mercado internacional. Por otro lado, y como argumenta Doménech (2009), el concepto de globalización ha tenido relevancia en las últimas décadas, pero no es un fenómeno reciente, pues surgió en el año 1944 con el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y, posteriormente, la Organización Mundial de Comercio (OMC).

Como afirma Reyes (2001), la globalización tiene dos vertientes esenciales: a) fenómeno que conlleva una mayor dependencia entre las zonas o países del planeta, a razón de las relaciones económicas, financieras y las comunicaciones (las nuevas tecnologías y las posibilidades de los avances en el transporte); y b) se está causando una integración considerable (debido al turismo, comercio, finanzas, comunicaciones, etc.) entre las diversas zonas del planeta, resonando en los aspectos sociales, económicos y culturales. Persistiendo en el mismo autor, la globalización es una teoría que interpreta

los sucesos contemporáneos desde el desarrollo, la economía mundial, los contextos sociales y sus influjos culturales y políticos.

En la misma línea anterior, y según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 1996), los elementos causantes de la celeridad del fenómeno de la globalización son, entre otros:

- ✓ Las transformaciones en las políticas comerciales y económicas.
- ✓ Las modernas maniobras de las empresas multinacionales.
- ✓ Los avances en el transporte y las comunicaciones que impulsan un mercado internacional, aumentan la productividad y reducen los costes.

Desde la perspectiva económica, la globalización puede considerarse como un proceso dinámico y constante que disputa la regulación de los gobiernos nacionales para facilitar las rentabilidades de las empresas. Los objetivos estatales demandan impuestos, además de otros recursos, para las políticas sociales y el desarrollo; mientras la postura contraria, indica que se pervierte la libertad del mercado.

Y desde un enfoque cultural, la globalización revela ciertas prácticas (valores, arquetipos sociales, comportamientos, imaginario colectivo, marcas, publicidad, etc.) que han sido favorecidas por los adelantos tecnológicos en la propagación y el consumo de productos culturales (cine, televisión, música, literatura...).

1.5.1. Posturas favorables a la globalización

Aunque existen distintas percepciones y preferencias de los partidarios del sistema económico y social impulsado por la globalización, a continuación se detallan los posibles aspectos favorables:

- ✓ Los liberales libertarios opinan que la globalización es una transformación beneficiosa para extender la libertad de los mercados y el capitalismo (Sachs, 2007).

- ✓ Los favorables a la actual globalización afirman como ventajas: disminución de los precios, mayor empleo, aumento de la productividad y el nivel de vida, principalmente en los países en vía de desarrollo (Sachs, 2007).
- ✓ Después de los factores económicos, la siguiente etapa es la formación de instituciones políticas internacionales con la pretensión de crear un “ciudadano global”.
- ✓ Los argumentos de los movimientos antiglobalización utilizan certezas anecdóticas y, por el contrario, las estadísticas refuerzan a la globalización.
- ✓ No sin cierta discusión, Brooks (2004) indica que las desigualdades en los ingresos, a nivel global, parecen haber disminuido.
- ✓ La esperanza de vida ha aumentado desde la Segunda Guerra Mundial y la mortandad infantil ha disminuido en todas las partes del planeta (Pfefferman, 1972).
- ✓ Ha aumentado el acceso al agua potable, a la electricidad, a las tecnologías de la comunicación (radio, teléfonos, internet, etc.), transporte... Todas las medidas anteriores, junto con muchas otras, explican la mejora del bienestar humano a través de la globalización (Goklany, 2007)³⁶.
- ✓ Según la organización Freedom House, la democracia se ha extendido notablemente a lo largo de la geografía mundial (Freedom House, 2000).
- ✓ La alfabetización se ha desarrollado notablemente, especialmente en las mujeres (Bailey, 2005).
- ✓ En su libro *The Improving State of the World*, Goklany (2007) asevera que las medidas impulsadas por la globalización están mejorando las condiciones de bienestar de la sociedad. Si bien también indica que el desarrollo está restringido por los impactos ambientales que se ocasionan.

³⁶ Goklany (2007) también señala que el impacto ambiental restringe el desarrollo humano, tal y como se concibe en la actualidad. Por otro lado, el impacto ambiental es el tema central en el que orbitan todos los contenidos de la presente investigación (el desarrollo sostenible, la huella ecológica, la educación ambiental, el medio ambiente, crecimiento económico, etc.) y, en cierta forma, el origen de la tesis.

1.5.2. Críticas a la globalización

Seguidamente se expondrán varias posturas -evidentemente no todas- contrarias al fenómeno denominado globalización:

- ✓ La tendencia a la privatización de los sectores públicos (Sanidad, Enseñanza, Administraciones públicas u otras empresas de carácter público) propiciada por gobiernos neoliberales.
- ✓ La libertad financiera, sin controles reguladores, aviva las operaciones especulativas. Llegando incluso, a producirse desestabilizaciones económicas y sociales por las graves acometidas especulativas, con la falta de respuesta de los gobiernos por la carencia de recursos y la limitación legislativa frente a la envergadura de los ataques. En este escenario, Sampedro (2002) define a la globalización como: “constelación de centros con fuerte poder económico y fines lucrativos, unidos por intereses paralelos, cuyas decisiones dominan los mercados mundiales, especialmente los financieros, usando para ello la más avanzada tecnología y aprovechando la ausencia o debilidad de medidas reguladoras y de controles públicos”.
- ✓ Promover la competitividad como un pilar básico de la economía universal que, en líneas generales, producen tres hechos: a) aumento de la cantidad y calidad de los productos; b) una amenaza sobre los derechos y salarios de los trabajadores; y c) una dramática explotación, considerada por muchos una crisis sobre el medio ambiente.
- ✓ Explotación de los recursos naturales de los países más desfavorecidos que implica dependencia tecnológica del exterior y muchos de los beneficios parten a los grupos inversores, con una exigua repercusión en la sociedad de origen manteniéndola siempre dependiente de las inversiones extranjeras.
- ✓ Imposición de una cultura basada en el consumismo y el materialismo frente a los valores éticos y sociales. Se plantea la preocupación de la pérdida de identidad de las culturas regionales por una parte de las sociedades dominantes que preconizan los preceptos económicos y financieros de las oligarquías.

- ✓ Disminución de controles estatales que regulan el mercado, un sistema político cada vez más subordinado a los mandatos de las multinacionales.
- ✓ Intentos fallidos de establecer la democracia en países que han provocado escenarios de conflictos, ya que en parte producen rechazo al ser percibidas como formas de pensamiento occidental.
- ✓ La migración como un síntoma de desigualdad planetaria, donde el norte es desarrollado y el sur premeditadamente pobre para ser dominado y rentable desde el ámbito comercial.
- ✓ Las poderosas corporaciones, bajo la consigna de erradicar el hambre, están imponiendo extensas plantaciones, monocultivos, inmensas cantidades de fertilizantes y pesticidas, semillas transgénicas y una agricultura industrial (Doménech, 2009). Numerosas poblaciones nativas y aldeanos sucumben progresivamente a la pérdida de sus tierras (cedidas a un precio ínfimo) y a las consecuencias dependientes que acarrearán (Doménech, 2009): a) los monocultivos (café, algodón, caña de azúcar, etc.) debilitan el autoconsumo; b) la diversidad genética de los cultivos locales se extingue progresivamente; c) los salarios, por motivo de la alta mecanización, no son numerosos y altos; d) las tierras se empobrecen por la alta fertilización y la explotación intensa del cultivo; y e) la forma de gestión tradicional, así como la cultura local, va cediendo a las imposiciones del exterior. Sin embargo, los nuevos sistemas de monocultivos son más contaminantes, menos saludables, no producen tantos beneficios a las comunidades locales como dicen (más bien son motivos de altercados) y, de considerable preocupación, el planteamiento de la siguiente idea: ¿es prudente y beneficioso que un grupo de empresas controle la concentración de recursos, capital y toma de decisiones?
- ✓ Capitalización de los medios de comunicación (también denominado el “cuarto poder”) por medio de grandes grupos empresariales, desvaneciéndose el ánimo crítico y vigilante sobre los distintos poderes imperantes (Marí, 1999).
- ✓ Manifestaciones y protestas contrarias a la actual concepción de globalización. Los opositores son heterogéneos, desde posturas radicales hasta pacifistas, que reclaman luchas contra el hambre, justicia social, derechos humanos,

conservación del medio ambiente y demás posiciones convergentes. La variedad de exigencias es un reflejo de los múltiples descontentos que existen en la sociedad frente a las decisiones de una oligarquía que marca el destino de la humanidad.

- ✓ Una minoría dominante que se rige -casi exclusivamente- por seguir incrementando sus beneficios, mientras la inmensa mayoría se preocupa por las numerosas dimensiones que afectan a la vida de las personas: el hambre, el arte, la justicia, la solidaridad, la ciencia, el disfrute... (Sampedro, 2002). Una existencia plena va más allá de las metas económicas y los horizontes de las visiones financieras. Sería romper con la creencia (o el fundamentalismo del pensamiento neoliberal) en la que la prosperidad y el bienestar colectivo se alcanzan mediante el sistema de mercados y la economía de finanzas, como si el resto de facetas que componen la existencia fueran una derivación del dinero.
- ✓ Los avances vertiginosos de la técnica plantean problemas imposibles de acometer para un único país y, además, la actual coordinación internacional delegada en su momento a Naciones Unidas y resto de organismos, resulta obsoleta y escasa desde la jurisdicción y capacidad ejecutiva frente a: las ayudas conjuntas al Tercer Mundo, la conservación del medio ambiente, la lucha contra enfermedades, el terrorismo, las mafias, etc. (Sampedro, 2002). No obstante, la predisposición de los sectores económicos es oponer resistencia a una soberanía conjunta y solidaria, a favor de un mercado con libertad³⁷.

³⁷ Antes de la llegada a la presidencia de Obama, el ejemplo sería Estados Unidos y sus negativas de someterse a los acuerdos internacionales en materia de emisiones de dióxido carbono.

III. BLOQUE TEÓRICO

Capítulo 2: Desarrollo sostenible y huella ecológica

El peligro radica en que nuestro poder para dañar o destruir el medio ambiente, o al prójimo, aumenta a mucha mayor velocidad que nuestra sabiduría en el uso de ese poder.

Stephen Hawking

2.1. INTRODUCCIÓN

Como se puede intuir, la finalidad del actual capítulo está orientada -prácticamente en su totalidad- a la descripción del desarrollo sostenible y la huella ecológica. Para ello, y siguiendo el propósito de establecer una línea lógica y ordenada a lo largo de la investigación, todos los aspectos del primer capítulo que se habían visto de forma genérica (como el cambio climático, el crecimiento económico o la globalización) servirán de base y cobrarán sentido sobre la razón de ser del desarrollo sostenible y la huella ecológica. Y a pesar de que ambos términos tienen relación directa, el capítulo se desglosa en dos partes fundamentales: a) desarrollo sostenible; y b) huella ecológica.

En el comienzo se analiza someramente los aspectos etimológicos e históricos del desarrollo sostenible, para luego, detenerse en las visiones múltiples del término; algunas incluso hasta disonantes. Estas ambigüedades demuestran lo complejo que resulta armonizar los propósitos de la sostenibilidad bajo la influencia de distintos intereses (ecológicos, económicos, políticos, etc.).

Otro aspecto relevante dentro de la sostenibilidad concierne a sus tres dimensiones básicas: económica, social y ambiental. No obstante, en la presente investigación se añaden otras dimensiones con el fin de enriquecer el trabajo desde varias perspectivas; y porque, además, las tres dimensiones básicas no son del todo suficientes para plasmar la complejidad que ofrece la realidad. La inclusión de estas nuevas dimensiones, junto a las básicas (económica, social y ambiental), componen los enfoques empleados en la investigación sobre el desarrollo sostenible global:

- ✓ **Global.** La comprensión y las aplicaciones del desarrollo sostenible no se explica sin considerar las posturas internacionales desde diferentes prismas: la economía, la política, la sociedad, etc. El fenómeno de la globalización es un acontecimiento aceptado, debido entre otras razones, a los avances de las telecomunicaciones y el transporte; aunque también entrañan consideraciones abyectas como el que afecta al medio ambiente.

- ✓ **Política.** Es necesario tener una visión de las posturas y tendencias políticas, ya que evidencian los esfuerzos –y con ello el verdadero interés- en la conservación del medio ambiente.
- ✓ **Científico y Tecnológica.** Un mal y excesivo uso de los avances científicos y tecnológicos han concurrido en graves problemas medioambientales. Por tal motivo, es inevitable detenerse en esta dimensión para consultar el papel que desempeña la ciencia y la tecnología en el desarrollo sostenible.
- ✓ **Cultural.** El desarrollo sostenible tiene una componente cultural y es la que determina, en un sentido muy profundo, la forma que tienen las personas de actuar; en este caso, en relación al medio ambiente. El concepto de cultura no solo aborda el desarrollo interior del individuo, sino también hace referencia al patrimonio tangible e intangible de un determinado lugar.
- ✓ **Ética.** El concepto de desarrollo sostenible está fundamentado en la ética de justicia, compromiso y solidaridad. Si bien no siempre es reconocida, es evidente que existe una dimensión ética en la sostenibilidad, cuya importancia es decisiva en todas las actitudes y acciones.
- ✓ **Educativa.** La orientación en los comportamientos, compromisos sociales y formaciones están fuertemente influenciada por el tipo de sistema educativo: objetivos, recursos, apoyo institucional, etc. Así que es inconcebible plantearse el éxito de un verdadero desarrollo sostenible sin su dimensión educativa. Esta dimensión es imprescindible y la razón de existir de la investigación al tratarse la educación ambiental para el desarrollo sostenible en el ámbito universitario.

Aunque es cierto que podrían incluirse otras dimensiones, el propósito es incluir aquellas que tenga un sentido general y estén dentro del discurso marcado por los objetivos de la investigación. Por último, se exponen algunos indicadores en el desarrollo sostenible, sirviendo de antesala a la segunda parte del capítulo: la huella ecológica.

En la segunda parte, se empieza describiendo los conceptos de huella ecológica y capacidad de carga. Seguidamente, se consideran las ventajas e inconvenientes de la huella ecológica para, posteriormente, terminar con la huella ecológica de las naciones

que revela -dentro de las limitaciones del propio indicador- el estado actual a nivel mundial (a partir de los datos que ofrece este indicador). En este capítulo no se expone la metodología en el cálculo de la huella ecológica porque se incluye y justifica en el capítulo “cálculo de la huella ecológica en la UPLGC”.

2.2. DESARROLLO SOSTENIBLE

A pesar que el desarrollo sostenible puede acarrear una extensa literatura, en este apartado se prestará especial atención a sus: hitos históricos, definiciones y ambigüedades, dimensiones básicas y múltiples, límites, principios e indicadores.

2.2.1. Apuntes históricos del desarrollo sostenible

Tras la finalización de la Segunda Guerra Mundial, el vertiginoso crecimiento de la población y el aumento en la explotación del medio ambiente provocó inquietudes en la década de los sesenta en relación al modelo implantado y a su perpetua continuidad (Calero, 2011). En la siguiente Tabla 2.1, se recogen algunas acciones y trabajos relevantes, a nivel internacional, que se generaron a raíz de la progresiva corriente de concienciación medioambiental:

Tabla 2.1

Acciones y trabajos internacionales destacados a raíz de la preocupación medioambiental.

Año	Acciones y trabajos	Comentario
1971	Los límites del crecimiento (primer informe del Club Roma o Meadows)	Cuestiona el crecimiento económico ilimitado a razón de la extinción de los recursos finitos existentes en el planeta.
1972	Conferencia sobre Medio Humano (Estocolmo)	Primera gran conferencia mundial impulsada por Naciones Unidas para meditar sobre las repercusiones de las actividades humanas en el medio ambiente y las medidas internacionales necesarias para paliar sus efectos negativos.

Año	Acciones y trabajos	Comentario
1972	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)	La finalidad del programa reside en la coordinación de las actividades vinculadas con el medio ambiente, favoreciendo políticas medioambientales propicias en los países y sirviendo al desarrollo sostenible.
1974	Reunión de Naciones Unidas (México)	La pretensión de la reunión atendía a la necesidad de crecimiento de los países de menor desarrollo, con el interés de conservar las condiciones medioambientales en el planeta.
1980	Informe de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): <i>Estrategia Mundial para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales</i>	El informe fijaba la alarma en los esenciales elementos que degradan la naturaleza (a modo de ejemplo se citaba la pobreza, el aumento poblacional, la desigualdades sociales y actividades inadecuadas en el comercio).
1982	Naciones Unidas constituye la <i>Carta Mundial de la ONU para la Naturaleza</i>	El propósito se centraba en el respeto a los seres vivos y en promover un acuerdo entre la demanda en el uso de los recursos naturales y la vigilancia en la explotación.
1983	Naciones Unidas establece la <i>Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo</i>	En 1984 se celebró la primera reunión con el objetivo de fundar una “agenda global para el cambio”.
1983	Asamblea General de Naciones Unidas	Se organizó una comisión para evaluar el estado alarmante creado por la excesiva explotación de los recursos naturales y el deterioro de los mismos.
1987	Informe <i>Nuestro futuro común</i> emitido por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (conocida también como Comisión Brundtland en honor a su presidenta)	Se señalaba que el modelo de producción y consumo, así como las consecuencias medioambientales originadas, eran insostenibles y que perjudicarían a las futuras generaciones.
1991	<i>Más allá de los límites</i> (nuevo informe Meadows)	El informe apuntaba que los límites en el crecimiento no implican que el desarrollo los tenga; y que se puede organizar, al amparo de determinadas condiciones, un progreso sostenible, sin contaminar al medio ambiente e ingresos equilibrados.

Año	Acciones y trabajos	Comentario
1992	<p>Primera Cumbre de la Tierra (celebrada en la ciudad de Río de Janeiro)</p>	<p>Destacando algunos aspectos de la cumbre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliación de los términos, establecidos anteriormente en la Comisión Brundtland, que conformarían las bases para alcanzar el desarrollo sostenible: justicia social, conservación del medio ambiente y progreso económico. • Agenda 21 referida como un Plan de Acción a nivel local, nacional e internacional en el desarrollo sostenible. • Aceptaron convenios internacionales: Biodiversidad, Cambio Climático y Principio de Bosque. • Con la finalidad de evaluar los acuerdos de la Cumbre de Río, se crea una Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS). • A la Cumbre de Río acudieron 180 países, de los cuales, 150 estados firmaron el Convenio de Diversidad Biológica y 154 refrendaron el Convenio Marco de Cambio Climático.
1993	<p>V Programa Marco de Acción en Materia de Medio Ambiente: <i>hacia un desarrollo sostenible</i> (creado por la Unión Europea)</p>	<p>La nueva estrategia europea relativa al medio ambiente pretendía iniciar acciones para lograr un desarrollo sostenible durante el periodo de tiempo comprendido entre 1993 y 2000.</p>
1994	<p>Carta de Aalborg (firmada en Dinamarca por los países colaboradores en la <i>Primera Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles</i>)</p>	<p>La “Carta de Aalborg” se motivó por la Unión Europea de extender un compromiso a sus socios en el cumplimiento estricto del Protocolo de Kioto.</p>
1996	<p>Segunda Conferencia de Ciudades Europeas Sostenibles (celebrada en Lisboa)</p>	<p>Se concretó el “Plan de Actuación de Lisboa: de la Carta a la acción”.</p>
1997	<p>Cumbre Kioto convocada por Naciones Unidas</p>	<p>La intención de la cumbre consistía en alcanzar un pacto sobre la reducción de los gases de efecto invernadero (Estados Unidos, Rusia, China y Australia no firmaron los acuerdos).</p>

Año	Acciones y trabajos	Comentario
1998	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)	La voluntad radicaba en examinar toda la información científica, técnica y socioeconómica mundial referente al cambio climático (causas y efectos).
2000	Cumbre del Milenio (celebrada en Nueva York)	<p>Se aprobó la “Declaración del Milenio” de hacer cumplir en el año 2015 los siguientes objetivos trascendentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pobreza (erradicar el hambre y la pobreza extrema). • Educación (los niños del todo el mundo finalicen la enseñanza primaria). • Igualdad de Sexos (suprimir las desigualdades de género en la enseñanza primaria y secundaria). • Mortalidad Infantil (disminuir la mortandad de los niños de menos de cinco años en dos terceras partes). • Mortalidad Maternal (reducir la mortandad de las madres en tres cuartas partes e incrementar la salud maternal). • Salud (luchar contra las enfermedades vinculadas a la pobreza: sida, paludismo, etc.). • Medio Ambiente (asegurar un desarrollo sostenible). • Alianza Mundial (impulsar alianzas en el desarrollo).
2000	<i>Tercera Conferencia de Ciudades Europeas Sostenibles (celebrada en Hannover)</i>	De esta conferencia emergió la “Declaración de Hannover de los líderes municipales en el umbral del siglo XXI”.
2001	VI Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente de la Unión Europea: <i>Medio ambiente 2010, el futuro en nuestras manos</i> (creado por la Unión Europea)	Se describen las políticas de la Unión Europea respecto al Medio Ambiente a partir del año 2010, determinando las medidas convenientes para lograr un desarrollo sostenible.

Año	Acciones y trabajos	Comentario
2002	Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible (Segunda Cumbre de la Tierra celebrada por Naciones Unidas en Johannesburgo)	La finalidad se centraba en valorar los avances conseguidos en la materia ligada al desarrollo sostenible y a la realización de la Agenda 21.
2004	<i>Conferencia de Aalborg + 10</i>	Se apelaba a los gobiernos de la Unión Europea, tanto los locales como los regionales, para ejecutar las responsabilidades alcanzadas en Aalborg, dentro de la “Campana Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles”.
2005	Entrada en vigor del Protocolo de Kioto	Previamente tuvo que superar el mínimo exigido de países firmantes.
2006	Documento <i>Estrategia Temática para el Medio Ambiente</i> llega al Consejo y Parlamento Europeo	La intención del documento reside en promover un medio ambiente sin que los niveles de contaminación perjudiquen la salud de las personas y del mismo medio, favoreciendo un desarrollo urbano sostenible que aumente el bienestar social y la calidad de vida.
2006	Informe <i>La economía del cambio climático</i> (elaborado por Nicholas Stern para el Gobierno de Reino Unido)	Contiene gran cantidad de estudios, modelos y observaciones sobre la cuantificación económica de los efectos del cambio climático y las respuestas para solventar las futuras amenazas; así como conclusiones afirmando que existe tiempo para eludir los peores impactos, siempre y cuando, se proceda de forma inmediata y decidida.
2007	Cumbre de Bali	Los acuerdos en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (principalmente el dióxido de carbono) no se consumaron, aunque sobresale el éxito de conseguir que Estados Unidos se comprometiera a disminuir sus emisiones y someterse al mandato de Naciones Unidas.
2009	La XV Conferencia sobre el Cambio Climático de Naciones Unidas (celebrada en Copenhague)	Se partía con el objetivo de obtener un acuerdo vinculante para todo el Mundo para disminuir las emisiones de CO ₂ , resultando frustradas las iniciativas de reducir los gases contaminantes en la cantidad y plazos establecidos.

Año	Acciones y trabajos	Comentario
2012	Conferencia de desarrollo sostenible de Naciones Unidas (celebrado en Río de Janeiro)	Los objetivos principalmente consistían en consolidar un renovado compromiso en el desarrollo sostenible y analizar cómo se efectuaron los acuerdos anteriores y afrontar los nuevos desafíos.

Fuente: Adaptado del libro *Los cimientos de un mundo sostenible* (Calero, 2011).

A partir de esta somera revisión histórica, Calero (2011) distingue tres conclusiones:

- ✓ A lo largo de su evolución histórica, el diseño del desarrollo sostenible es la conservación del medio ambiente, teniendo como uno de sus pilares básicos el cambio climático, principalmente suscitado por el excesivo, y cada vez mayor, uso de los combustibles fósiles.
- ✓ La segunda conclusión es la disyuntiva existente en el término *desarrollo* y sus diversas interpretaciones englobadas en dos posturas enfrentadas: a) el crecimiento económico como base de todo, a pesar de sus repercusiones medioambientales y, b) considerar prioritario la variable ambiental para asegurar un desarrollo sostenible. Según Naredo (1996), el concepto de *desarrollo sostenible* se erige en una disonancia entre las maniobras de los partidarios de compatibilizar el crecimiento económico (denominados *desarrollistas*) con la sostenibilidad de los sistemas naturales. Frecuentemente, se somete la preservación del medio ambiente y el progreso humano a la imposición que dicta la economía basada en el crecimiento.
- ✓ La tercera deducción es la enorme desigualdad e insolidaridad entre los países ricos o emergentes con los más pobres, revelando la falta de cohesión como especie a nivel planetario. Las enormes desigualdades agravan la pobreza sufrida por millones de personas, que unido a la dramática degradación del medio ambiente, predispone una utilización exorbitante y agotamiento de los ecosistemas: deforestación, usos inadecuados de la madera, etc. (Vilches & Gil, 2011). Asimismo, existe una correlación directa entre las causas de la desertificación, ligadas a las hambrunas, con las revueltas y levantamientos

populares en los países en vías de desarrollo (Delibes & Delibes, 2005). El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)¹ afirma, en relación a las menciones anteriores, que el bienestar de cada persona obedece a la existencia de un nivel de vida de condiciones mínimas para todos.

2.2.1.1. Agenda 2030: presente y futuro.

Después de la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas del año 2000, se establecieron los *Objetivos de Desarrollo del Milenio* (ODM) como año horizonte hasta el 2015 y enfocados globalmente a distintos ámbitos: pobreza, educación, igualdad de género, salud infantil, sostenibilidad ambiental, disminución de las enfermedades y una agencia internacional para el desarrollo. A día de hoy, el predecesor de los ODM son los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* (ODS) para el año 2030, también conocido como la *Agenda 2030*. No obstante, entre los ODM y los nuevos ODS existen algunas diferencias significativas como se expone a continuación:

- ✓ La Agenda 2030 establece objetivos de aplicación universal para el conjunto de países², mientras que los ODM estaban encaminados en exclusividad a los países en desarrollo.
- ✓ Son 8 los ODM con 21 metas, en cambio los ODS tienen 17 objetivos y 169 metas. Los ODS pretenden ir más allá y afrontar las causas elementales de la pobreza y favorecer el desarrollo para todas las personas.
- ✓ Al contrario que los ODM elaborados por un grupo de expertos a puerta cerrada, los ODS son el resultado de las negociaciones en las que participaron los 193 Estados Miembros de la ONU, la sociedad civil y otras partes

¹ En el artículo 55 de la Carta de las Naciones Unidas se afirma: «Con el propósito de crear las condiciones de estabilidad y bienestar necesarias para las relaciones pacíficas y amistosas entre las naciones... la Organización promoverá: niveles de vida más elevados, trabajo permanente para todos, y condiciones de progreso y desarrollo económico y social...». Consultado en:

<http://www.un.org/es/globalissues/development/>

² Los ODS presentan la novedad de instar a la totalidad de países, sin diferenciar las categorías (ricos, medianos o pobres) para impulsar la prosperidad al tiempo que conservar el medio ambiente.

interesadas. Como consecuencia se produjo una extensa variedad de perspectivas e intereses.

- ✓ Los nuevos objetivos aprovechan los éxitos de los ODM, pero con la pretensión de avanzar con mayor determinación sobre la pobreza en todas sus formas, así como incrementar el acierto en las desigualdades, el crecimiento económico, las posibilidades de un trabajo digno, la paz, la justicia, la energía, el consumo, el cambio climático, etc.
- ✓ Una parte básica de los ODS es la prioridad a los medios de aplicación (aportación de recursos financieros), al desarrollo de la capacidad y tecnología, la recopilación de datos y participación de las instituciones.
- ✓ Los nuevos objetivos tienen una finalidad integradora e indivisible sobre las tres dimensiones básicas del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental³.

Los ODS tienen un amplio recorrido, puesto que se abordan desde los elementos interrelacionados del desarrollo sostenible: crecimiento económico, inclusión social y preservación del medio ambiente. Y aunque los nuevos objetivos no son jurídicamente obligatorios⁴, se confía en que los diversos gobiernos adopten como propios los 17 objetivos que se muestran a continuación⁵:

Objetivo 1: *Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.*

Objetivo 2: *Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.*

Objetivo 3: *Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.*

³ Estas dimensiones están desarrolladas en el siguiente apartado 2.2.2.

⁴ Sin embargo, los países tienen la responsabilidad fundamental de seguir y examinar los progresos en el cumplimiento de los objetivos. Para ello, es imprescindible realizar análisis (principalmente recopilar datos de calidad, viables y oportunos) a nivel nacional que contribuirán al seguimiento y evaluación de forma global.

⁵ Consultado en: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Objetivo 4: *Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos⁶.*

Objetivo 5: *Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.*

Objetivo 6: *Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.*

Objetivo 7: *Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.*

Objetivo 8: *Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.*

Objetivo 9: *Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.*

Objetivo 10: *Reducir la desigualdad en y entre los países.*

Objetivo 11: *Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.*

Objetivo 12: *Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.*

Objetivo 13: *Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.*

Objetivo 14: *Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.*

Objetivo 15: *Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica.*

Objetivo 16: *Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.*

Objetivo 17: *Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.*

⁶ Tanto la Declaración del Milenio y la Agenda 2030 tienen a la educación como un baluarte esencial en sus propósitos. En el tercer capítulo se desarrolla la educación ambiental para el desarrollo sostenible en profundidad.

Estos 17 Objetivos fueron aprobados por los dirigentes mundiales en septiembre de 2015 y entraron en vigor el 1 de enero de 2016. Se pretende que en el transcurso hasta el 2030, los países intensifiquen sus esfuerzos para erradicar toda forma de pobreza, promover la paz, disminuir la desigualdad, combatir el cambio climático, mejorar la salud y educación, crear ciudades sostenibles, emprender un crecimiento económico sostenido, proteger los océanos y bosques, facilitar el acceso a la justicia, etc. Si bien es cierto que cada país debe enfrentarse a unos retos específicos propios de su singularidad, de la misma forma que posee soberanía plena en la utilización de sus recursos y actividades, la Agenda 2030 entraña un compromiso conjunto y universal.

2.2.2. Definiciones y ambigüedades del desarrollo sostenible

Antes de sumergirse en las diversas acepciones y ambigüedades referidas al desarrollo sostenible, primero se ofrece una pequeña reseña para establecer el punto de partida relativo a las definiciones de uso más extendido:

Tabla 2.2

Conceptos comunes vinculados con el desarrollo sostenible.

Conceptos	Definición
Desarrollo	1. m. Acción y efecto de desarrollar o desarrollarse.
	2. m. Combinación entre el plato y el piñón de la bicicleta, que determina la distancia que se avanza con cada pedalada.
	3. m. Econ. Evolución progresiva de una economía hacia mejores niveles de vida.
Sostenible	1. adj. Dicho de un proceso: Que puede mantenerse por sí mismo, como lo hace, p. ej., un desarrollo económico sin ayuda exterior ni merma de los recursos existentes.
Sostenibilidad	1. f. Cualidad de sostenible.
Sustentable	1. adj. Que se puede sustentar o defender con razones.
Sustentar	1. tr. Proveer a alguien del alimento necesario.
	2. tr. Conservar algo en su ser o estado.
	3. tr. Sostener algo para que no se caiga o se tuerza.
	4. tr. Defender o sostener determinada opinión.
	5. tr. Apoyar.

Fuente: Adaptado de las definiciones de la RAE (www.rae.es).

Sin embargo, en la construcción de los términos *desarrollo* y *sostenible* se manifiestan unas abundantes ambigüedades en relación a su compleja polisemia y a sus diversas interpretaciones, dificultando la tarea de definir y alcanzar un significado consensuado en el concepto de desarrollo sostenible (Calero, 2011). Además, la divergencia natural inherente a las propias características y prioridades de cada disciplina del conocimiento (Biología, Ciencias Ambientales, Derecho, Economía, Ética, Política, Sociología, etc.), e incluso la cultura del lugar en el tratamiento y uso del término de desarrollo sostenible, perfilan aspectos y perspectivas diferentes (Erias & Álvarez-Campana, 2007). Siguiendo esta línea, Font (2000) señala:

[...] las diferentes disciplinas que se han ocupado de conceptualizar el desarrollo sostenible se interesan por cuestiones de diversa índole: la perspectiva ecológica pone el acento en la necesidad de mantener la biodiversidad y los ecosistemas; la economía se interesa, entre otras cuestiones, por la internalización de las externalidades; el discurso ético recurre a principios filosóficos universales; y la ciencia política se preocupa por la gobernabilidad y la justicia distributiva.

Las singularidades del término de desarrollo sostenible, al margen de sus ambigüedades y consideraciones, pueden constituir un punto de unión e integrar los aspectos ambientales -influidas notablemente por las ciencias y técnicas relativas al medio ambiente- con los aspectos desarrollistas vinculadas a las ciencias económicas (Erias & Álvarez-Campana, 2007). De igual forma a este respecto, O’Riordan (1988) indica:

[...] la sostenibilidad parece ser aceptada como un término mediador diseñado para tender un puente sobre el estrecho que separa a los desarrollistas de los ambientalistas.

Otro autor (Sachs, 2002) apunta que el uso polisémico del desarrollo sostenible, bajo el amparo de una dócil apariencia semántica, admite acepciones contrapuestas, desde la utilización del crecimiento económico en términos del Producto Interior Bruto (PIB) que carece –al menos en apariencia- de la preocupación de sacrificar el capital natural y

social para incrementar el capital monetario, hasta la identificación de desarrollo semejante a más derechos y recursos dirigidos a la pobreza, con la prioridad de buscar el bien común. También distintos expertos (Calvo & Gutiérrez, 2007) indican que el discurso predominante del desarrollo sostenible ha favorecido, de manera exitosa, para mitigar y difuminar los esfuerzos de los movimientos ambientalistas de denuncia, sensibilización y concienciación en las últimas décadas.

Muchos autores han tenido la voluntad de encontrar una definición única del desarrollo sostenible que comprendan los múltiples propósitos, mientras que algunos, recelan del término por su ambigüedad y de su verdadera relevancia –tanto teórica como práctica- en las cuestiones del medio ambiente y la sostenibilidad (Robles, 2012). Ante esta heterogeneidad semántica, en un galimatías de matices y discordancias, la Comisión Brundtland (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, 1987) pronunció una definición sobre el desarrollo sostenible:

El desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.

Esta definición, de cariz genérico y envuelta en confusiones para su determinación, fue matizada con posterioridad en la Cumbre del Milenio del año 2000, reconociéndose tres dimensiones para la sostenibilidad: a) ambiental, b) social y c) económica (Calero, 2012).

a) Sostenibilidad Ambiental. La finalidad de la sostenibilidad ambiental en esencia radica en un consumo proporcionado de los recursos naturales, de tal forma, que pueda asumirse por el medio ambiente. Por otro lado, Montes (2001) ofrece los siguientes criterios con el objeto de mantener constante el capital natural:

- ✓ Evitar consumir un recurso renovable que sea incapaz de regenerarse durante el mismo espacio de tiempo que se consume (conocido como producción sostenible).

- ✓ Evitar consumir un recurso no renovable que sea incapaz de sustituirse por otro recurso renovable, de función semejante, en el mismo espacio de tiempo.
 - ✓ Evitar depositar en la naturaleza residuos derivados de la actividad humana (residuos sólidos urbanos, residuos industriales o residuos radioactivos), si se producen perjuicios en el presente o suponga una amenaza para futuras generaciones.
 - ✓ Respetar y comprobar que toda actividad humana no exceda de los límites en la capacidad de asimilación ecológica.
 - ✓ Preservar la biodiversidad existente en la naturaleza.
 - ✓ Erradicar los monocultivos de origen artificial porque muestran una degradación ecológica por el deterioro de los terrenos y los nutrientes que contienen.
 - ✓ Examinar los ciclos naturales de los materiales empleados en actividades humanas; para poder evaluar las consecuencias concretas y reales ligadas a dichas actividades.
- b) Sostenibilidad Social.** Desde la dimensión social, la sostenibilidad implica la estabilidad de los sistemas sociales y culturales, con especial atención a garantizar la diversidad cultural de cada zona del planeta y al uso más favorable en las prácticas sostenibles de las poblaciones menos dominantes, implicando (Montes, 2001):
- ✓ Tener garantizada toda población mundial sus necesidades elementales.
 - ✓ Extinguir las dificultades -tanto internas como externas- que impidan a los pueblos alcanzar los recursos naturales y financieros, rehuyendo los propósitos de enriquecer a una minoría de privilegiados o adquiriendo bienes que estén lejos del bien colectivo.
 - ✓ Orientar los excedentes mundiales hacia los países menos desarrollados eliminando las causas que impiden un reparto justo.
 - ✓ Tener las generaciones actuales, la responsabilidad de ceder a las generaciones venideras unas condiciones dignas de vida, o al menos, similares a las existentes.

- ✓ Reducir los países desarrollados sus niveles de consumo de los recursos naturales.
 - ✓ Fomentar el tránsito hacia una producción menos ávida en el consumo de recursos.
 - ✓ Extender estilos de vida y conductas de consumo más sostenibles.
 - ✓ Aplicar medidas (eficiencia energética, edificios bioclimáticos, urbanizaciones proyectadas y ejecutadas de manera ecológica, agricultura que no cause daños a las características del terreno y demás consideraciones en la conservación del medio natural) para conservar las actuales formas de vida.
- c) **Sostenibilidad Económica.** Esta sostenibilidad se fundamenta en el flujo de máximas ganancias que se puedan producir con una determinada cantidad de capital o recursos, pretendiendo propósitos como (Montes, 2001):
- ✓ Aplicar las leyes y fundamentos de la ecología a la economía.
 - ✓ Restringir considerablemente el desarrollo asentado en el incremento del consumo energético o de materias primas implicando un deterioro del ecosistema.
 - ✓ Mantener la utilización de los recursos naturales en unos valores constantes de mínimos.
 - ✓ Transformar el régimen de indicadores económicos para incorporar los progresos o detrimento causado al medio ambiente.

En la Figura 2.1 están representadas las dimensiones anteriormente descritas (ambiental, social y económica) y sus relaciones interconectadas. Inclinarsé por una de las dimensiones sin considerar las restantes, supondría un desarrollo sostenible desnivelado e inestable mundialmente (Montes, 2001).



Figura 2.1. Las tres dimensiones básicas de la sostenibilidad y las relaciones entre sus objetivos fundamentales. Fuente: Adaptado de Munasinghe (1993).

En la Figura 2.2 se puede observar la superficie ajustada de equilibrio en la compleja conexión entre la dimensión ambiental, social y económica (Lior, 2010). Resulta incuestionable la interdependencia existente entre los diferentes aspectos como el medio ambiente, la sostenibilidad, el cambio climático, el bienestar social, la economía, etc. (Gore, 2007).



Figura 2.2. Las tres dimensiones de la sostenibilidad y sus zonas convergentes. Fuente: Adaptado del diagrama de Venn.

En la Tabla 2.3 se representa las tres dimensiones de sostenibilidad asignadas a los componentes básicos para el desarrollo de una determinada población:

Tabla 2.3

Algunos componentes aplicados a las tres dimensiones básicas del desarrollo sostenible.

Componentes básicos	Sostenibilidad Social	Sostenibilidad Económica	Sostenibilidad Ambiental
Agua	Asegurar a los ciudadanos el acceso a todos los servicios del agua potable en el consumo doméstico, así como su correcto abastecimiento y empleo manera sostenible en la agricultura de.	Asegurar el abastecimiento y el empleo del agua eficientemente para el progreso urbano, rústico, agrícola e industrial.	Asegurar la preservación y uso el racional de las masas de agua dulces (ríos, acuíferos, etc.)
Alimentación	Incrementar la producción y la rentabilidad de la agricultura a escala pequeña para garantizar a la población una alimentación básica.	Incrementar la producción en la agricultura con el objeto de garantizar las necesidades alimentarias y las exportaciones.	Asegurar un uso sostenible en la explotación de la tierra, los recursos hídricos, los bosques y la fauna.

Componentes básicos	Sostenibilidad Social	Sostenibilidad Económica	Sostenibilidad Ambiental
Beneficio	Impulsar iniciativas para crear un desarrollo productivo que asegure unos mínimos beneficios en relación a las características de la sociedad del lugar.	Incrementar la eficiencia en el desarrollo, la economía y en las oportunidades de trabajo de toda la población.	Asegurar una utilización sostenible de los recursos naturales en el desarrollo de las sociedades.
Educación	Asegurar la implantación de una educación apropiada para garantizar el desarrollo completo de la persona.	Asegurar para la educación, a todos los niveles y bajo condiciones de igualdad, unos recursos suficientes.	Implantar la educación ambiental a todos los niveles para lograr alcanzar una conciencia medioambiental que repercuta en la sociedad.
Energía	Asegurar la distribución de la energía en la satisfacción de las necesidades de la población, a un razonable coste.	Asegurar el correcto suministro de la energía de manera sostenible para las actividades industriales, de transporte y las necesidades del hogar.	Disminuir las emisiones de los combustibles fósiles favoreciendo la utilización y desarrollo de las energías renovables.
Salud	Garantizar el cumplimiento de las normativas medioambientales en el beneficio de la salud pública y asegurando la disposición de unos servicios de atención básica a la población.	Incrementar los recursos en los servicios de atención básica de la salud, higiene y seguridad en el trabajo.	Asegurar unas condiciones admisibles en las emisiones al medio ambiente y utilizar convenientemente la tecnología.
Hogar y servicios	Asegurar el poder acceder a todos los habitantes a viviendas dignas, con unos servicios a precios razonables.	Asegurar el empleo de los recursos en la construcción de viviendas y transporte apropiados.	Asegurar la utilización sostenible de los espacios urbanos, rurales, turísticos y naturales.

Fuente: Adaptado del libro *Medio ambiente y desarrollo sostenible* (Montes, 2001) y el informe *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2002*⁷.

En los esfuerzos para matizar el concepto de desarrollo sostenible, se siguen suscitando interrogantes que deben solucionarse a fin de encontrar un modelo acertado y

⁷ Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En el informe se recogen los avances principales entre 1972 hasta el 2002, e integrando los factores económicos, sociales y ambientales desde una perspectiva mundial unificada. Consultado en:

<http://www.unep.org/geo/geo3/spanish/pdfs/prelims.pdf>

deseable que favorezca superar las indiscutibles carencias actuales en la sostenibilidad (Calero, 2011). E incluso otros autores, como Glasby (2002), entienden que conseguir un desarrollo sostenible en el tiempo presente, en consonancia con las evidencias reales, resulta ser una quimera mientras continúe los alarmantes excesos del sistema económico sobre el medio natural. Y es que a pesar del afán en fusionar los diversos informes admitidos e interpretaciones relativas al desarrollo sostenible (respondiendo a la necesidad de equilibrar los aspectos políticos, económicos, sociales y ambientales), todavía no se ha descubierto una salida propicia a la principal paradoja que suscita el concepto de desarrollo sostenible para unificar el crecimiento económico y su desarrollo mundial frente a la degradación medioambiental que ello supone (Robles, 2012). Como epílogo de este apartado, se recopilan algunas definiciones en las Figuras 2.3 y 2.4 sobre el desarrollo sostenible y la sostenibilidad a lo largo de la historia, pudiéndose comparar los matices interpretativos:

- Repetto (1986) se refiere al concepto de desarrollo sostenible como una *estrategia de desarrollo que gestione todos los bienes, recursos naturales y recursos humanos, así como financieros y físicos, para incrementar el bienestar a largo plazo.*
- Goodland y Ledec (1987) por su parte aluden al desarrollo sostenible como una pauta de transformaciones estructurales económicas y sociales que optimizan los beneficios disponibles en el presente sin perjudicar el potencial para beneficios similares en el futuro.
- La definición de trabajo dada por Constanza et al. (1991) es quizás la más extendida dentro de la disciplina Economía Ecológica: *Sostenibilidad es aquella relación entre los sistemas económicos humanos y los sistemas ecológicos -más dinámicos pero donde los cambios son normalmente más lentos-, en la que (1) la vida humana puede continuar indefinidamente, (2) los individuos pueden prosperar, y (3) las culturas humanas pueden desarrollarse; pero en la que los efectos de unos límites de las actividades humanas permanecen dentro de unos límites, de manera que no destruyan la diversidad, la complejidad y la función de los sistemas ecológicos soporte de la vida.*
- Solow (1991) enuncia la sostenibilidad como una obligación para comportarnos de manera que dejemos al futuro la opción de la capacidad de estar tan acomodados como nosotros estamos.
- Tietenberg (1992) sugiere que la sostenibilidad significa que las generaciones futuras estén al menos tan bien como las generaciones actuales.
- Un sistema sostenible es aquel que sobrevive o persiste (Constanza & Patten, 1995).
- Hediger (1999) considera que *el desarrollo sostenible plantea un reto para el cambio global y local que ha de conjugar los requisitos interdependientes de la eficiencia económica, la equidad social y la estabilidad ecológica.*

Figura 2.3. Cuadro con definiciones de diversos autores sobre el desarrollo sostenible y la sostenibilidad. Fuente: Adaptado de Repetto (1986), Goodland y Ledec (1987), Constanza et al. (1991), Solow (1991), Tietenberg (1992), Constanza y Patten (1995) y Hediger (1999).

En la definición de Constanza et al. (1991), la corriente de la Economía Ecológica, diferenciada de la tradicional Economía de los Recursos Naturales, es definida como “la ciencia y gestión de la sostenibilidad” (Constanza, 1991; Kates et al., 2000) y trata de analizar la sostenibilidad desde una visión holística que integre la lógica de las relaciones físicas y ecológicas entre el medio natural y la actividad humana.

- **Informe Brundtland *Nuestro Futuro Común* (Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, 1987).**

1. *El desarrollo sostenible es aquél que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.*
2. *El desarrollo sostenible no es un estado de armonía invariable, sino más bien un proceso evolutivo en el que la explotación de los recursos, la orientación del desarrollo tecnológico y el cambio institucional son coherentes con las necesidades futuras tanto como con las actuales.*

- **Blueprint for a Green Economy (Pearce et al., 1989).**

- *Sostenibilidad débil: solo el conjunto de las reservas de capital, sea cual sea su naturaleza, ha de mantenerse constante para las generaciones futuras; estas formas de capital son completamente intercambiables.*
- *Sostenibilidad sensible: no se acepta ninguna disminución de las reservas naturales críticas conocidas, mientras que con otros tipos de reservas sí se permite el intercambio de capital natural y capital artificial.*
- *Sostenibilidad fuerte: no debe permitirse que se reduzca el total de reservas de capital natural.*

- **Cuidar la Tierra, informe elaborado en 1991 con la colaboración Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Fondo Mundial para la Naturaleza (en inglés World Wildlife Fund, WWF) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).**

Desarrollo sostenible significa mejorar la calidad de vida sin exceder la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan.

- **Artículo 2 del Tratado de Maastricht de la Unión Europea en 1992.**

El desarrollo sostenible es un desarrollo armónico y equilibrado de actividades económicas, con un crecimiento sostenible y no inflacionario que respete el medio ambiente.

- **V Programa de Acción en materia de Medio Ambiente de la Comunidad Europea (1993).**

Desarrollo sostenible es un desarrollo económico y social continuado que no perjudique los recursos naturales de los que depende la actividad humana y su desarrollo.

- **Consejo Internacional de Iniciativas Medioambientales Locales (ICLEI) en 1994.**

Desarrollo sostenible es aquél que presta servicios económicos, sociales y medioambientales básicos a todos los residentes de una comunidad sin poner en peligro la viabilidad de los sistemas naturales, construidos y sociales de los que depende la prestación de dichos servicios.

- **La economía verde (Michael Jacobs, 1996).**

Sostenibilidad significa que el medio ambiente debe protegerse de tal manera y hasta tal punto que puedan mantenerse sus capacidades (para llevar a cabo sus diversas funciones) a lo largo del tiempo: al menos de forma que las generaciones futuras tengan la oportunidad de disfrutar del consumo medioambiental en la misma medida.

Figura 2.4. Definiciones sobre el desarrollo sostenible y la sostenibilidad. Fuente: Adaptado del informe *Desarrollo sostenible para las autoridades locales* de la Agencia Europea de Medio Ambiente (Mehra & Agencia Europea de Medio Ambiente, 2005).

2.2.3. Dimensiones múltiples en el desarrollo sostenible

En el apartado anterior (2.2.2) se mostraron las tres dimensiones básicas en la sostenibilidad: social, económica y ambiental. No obstante, en el desarrollo sostenible pueden existir otras dimensiones o enfoques variados según sea la pretensión del estudio y atendiendo, además, a la multidisciplinariedad congénita del propio término. Por ejemplo, el desarrollo sostenible puede relacionarse con la política, las estructuras sociales, la globalización, la productividad, la competitividad, la energía, la crisis económica, el empleo, la población, los recursos...; y así hasta un largo etcétera. Para el presente trabajo, las dimensiones harán referencia a los aspectos generales contemplados en el capítulo 1 y a la educación ambiental y la sostenibilidad en el ámbito universitario:



Figura 2.5. Las dimensiones múltiples del desarrollo sostenible global. Fuente: Adaptado de Tornero (2014).

Las dimensiones contempladas en la Figura 2.5 son las que se van a desarrollar a continuación, siguiendo este orden:

- A. Dimensiones básicas anteriormente detalladas, pero con un mayor nivel de profundidad en su descripción.
 - 1. **Social.**
 - 2. **Económica.**
 - 3. **Ambiental.**
- B. Nuevas dimensiones.
 - 4. **Global.**
 - 5. **Política.**
 - 6. **Científico y Tecnológica.**
 - 7. **Cultural.**
 - 8. **Ética.**
 - 9. **Educativa.**

2.2.3.1. Dimensión social.

La sociedad contemporánea pretende introducir la diversidad y la participación a todos los niveles para disponer de un contexto socialmente propicio en la toma de decisiones sobre el desarrollo sostenible (Erias & Álvarez-Campana, 2007). Pero a menudo, la dimensión social ha tenido una apariencia confusa y subordinada a aspectos económicos como la renta, el empleo o gasto público (O'Connor, 2002). Por esta razón, resultan sumamente interesante los esfuerzos realizados por expertos en los últimos años para materializar los principios internacionales a la realidad social. En este sentido, y a partir de Committee (2003) y Vanclay (2003), se seleccionan contribuciones sustanciales del desarrollo sostenible en su dimensión social:

- 1. En las planificaciones del desarrollo y las evaluaciones del impacto, la equidad debe ser una prioridad.

2. Se puede presagiar una parte del alcance social de las actividades, y en consecuencia, mitigar sus impactos negativos e incrementar -en la medida de lo posible- aquellos positivos.
3. Las propuestas deben estar orientadas al aumento del capital humano y social de las zonas locales, además de reforzar los tratamientos democráticos.
4. En las evaluaciones, se debe prestar importancia a los conocimientos, costumbres y valores locales.
5. Prohibido implantar procesos de desarrollo en perjuicio de los derechos de la persona o colectividad.

En gran medida, las agresiones al medio ambiente provienen de las actividades industriales. De igual manera, las responsabilidades en los consumos y comportamientos de la sociedad están íntimamente relacionadas con el sector industrial (por ejemplo la clase de coche, la alimentación, los usos de la tecnología, la compra de productos ecológicos, el reciclado o la adquisición de productos de eficiencia energética). Aunque el nivel de conciencia e interés de la sociedad por el medio ambiente ha aumentado a través de la información y formación en las últimas décadas, la participación en las decisiones colectivas sigue siendo limitada y el compromiso individual insuficiente. En palabras de Montes (2001):

Lamentablemente, para muchas personas el medio ambiente comienza donde termina su ámbito. Es frecuente la actitud irresponsable de generar residuos sin control y luego exigir su eliminación.

El *estado de bienestar*⁸ ha proporcionado un acceso formidable de gran parte de la sociedad a bienes y servicios. Esta conquista social ha carecido de una formación cultural (especialmente medioambiental) que avanzara al mismo ritmo que el nivel de

⁸ Definido como la transición de la seguridad social minoritaria a una disponible para todos los ciudadanos sin excepción. Los derechos de la seguridad social (pensiones, sanidad, educación, desempleo, servicios sociales, cultura y otros servicios de carácter público) destinados a la totalidad de los ciudadanos son los objetivos de las democracias europeas más adelantadas. Consultado en:

<http://www.iniciativasocial.net/historia.htm>

vida alcanzado, derivando en un consumo desmedido y una producción de residuos difíciles de eliminar (Montes, 2001). Desgraciadamente, existen numerosos ejemplos en el despilfarro energético y de recursos naturales del modelo consumista, como la *isla de plástico*⁹ en el océano Pacífico; diáfano símbolo del desacierto humano y la falta de gestión ambiental. Por tanto, se hace imprescindible estimular a los ciudadanos de que todas sus acciones tienen repercusiones en el medio ambiente y que las conductas insensatas perjudicarán la calidad de vida de las generaciones venideras.

En otro orden, el desarrollo desbocado generado por la especulación y corrupción de un tipo de sociedad (avalada esta afirmación por diversos organismos, intelectuales y analistas), solo ha producido inexcusables desigualdades, pobreza en los países subdesarrollados, descontento espiritual en las sociedades perteneciente a los denominados países desarrollados y, por último, incorporando una artificiosa globalización preocupada esencialmente por el mercado financiero y no por seres humanos (Vozmediano, 2012). Esta apreciación en la permisividad política frente a los excesos financieros, unida a los beneficios crecientes de las grandes corporaciones, deriva en presiones a la mayoría de la sociedad. A tenor de lo expuesto, se suscitan bastantes interrogantes como, por ejemplo: a) ¿qué clase de sociedad representa o tolera estas desigualdades e injusticias?; b) ¿es posible resolver estos problemas en el actual sistema económico?; c) ¿cuáles serían las medidas para mejorar los aspectos sociales (renta, necesidades básicas, etc.) y promover, al mismo tiempo, un sentimiento de solidaridad frente al individualismo? Estas preguntas no se antojan fáciles de contestar ni tampoco es el objeto del presente trabajo, tan solo un esbozo que incita a la reflexión y que evidencia las profundas vinculaciones del desarrollo sostenible con los aspectos sociales.

La crisis financiera es fruto de la ambición extrema en la especulación que, facilitada por la carencia de control público, ha promovido el deterioro del entorno urbano

⁹ Conocida como la *gran isla de basura* o el *séptimo continente*, se calcula que puede tener una extensión entre los 1,7 y los 3,4 millones kilómetros cuadrado (equivalente de tres a siete la superficie de España) y un peso de 3,5 millones de toneladas. Fuente: www.abc.es. Consultado en: <http://www.abc.es/20120416/ciencia/abci-septimo-continente-basurero-flotante-201204161033.html>

y natural. Al mismo tiempo, la sociedad de consumo¹⁰ necesita de ingredientes para proseguir su espeluznante inercia: la publicidad que fomenta el consumo, la aceptación promovida por los medios de comunicación y la obsolescencia¹¹ acelerada de los productos (Latouche, 2009). A criterio de Naredo et al. (2009):

...me parece verdaderamente obsceno que los gobiernos de países como los EE.UU... o España hagan llamadas y tomen a estas alturas medidas orientadas a “relanzar el consumo”, cuando su extremado consumismo solo puede ya mantenerse a costa de succionar masivamente la energía y los recursos del resto del mundo. Más bien la crisis, al enfriar la compulsión consumista, debería ayudar a revisar y reducir de forma responsable los patrones de consumo, sin que ello tenga que ir necesariamente en detrimento de la calidad de vida: sería el momento de ensayar la divisa “mejor con menos”. Pero las llamadas a relanzar el consumo tienen la virtud de desenmascarar la irracionalidad profunda del actual sistema capitalista.

2.2.3.2. Dimensión económica.

Desafortunadamente, la economía hace referencia -generalmente- a los consumidores y productores, y no a personas (Calero, 2011). Gran parte del éxito de esta economía se mide en los beneficios económicos resultantes de la producción y el consumo. Según el economista y escritor José Luis Sampedro, en su libro póstumo *La vida perenne* (2015), el modelo económico liberal está agotado (aunque fue útil en Europa en su evolución desde el absolutismo a los tiempos modernos) porque se enfrenta a tres límites cruciales: “física, pues el derroche de recursos tropieza con los límites del planeta; política, porque el Tercer Mundo ya no acepta la explotación; y psicológica, pues el desalmado sistema reduce al hombre a mero productor-consumidor”.

¹⁰ Concepto empleado en sociología y economía para denominar a la clase de sociedad derivada del periodo avanzado del proceso industrial capitalista, singularizado por un intenso consumo.

¹¹ Anticipado envejecimiento de un producto (por ejemplo un electrodoméstico, ordenador o móvil) a razón del avance tecnológico. También existe la *obsolescencia programada* (en ciertas ocasiones, e intencionadamente, los fabricantes introducen la obsolescencia como parte de las estrategias de ventas para reducir la vida útil del producto y, por tanto, creando la necesidad de adquirir uno nuevo).

En este escenario, resulta evidente que el desarrollo sostenible tiene restricciones y directrices económicas por el modelo establecido; tales como el crecimiento de un país o región determinada, la capacidad de producción, el consumo, el discurso imperante, la publicidad, etc. No obstante, el desarrollo económico actual no es solo una producción destinada a crear riqueza y satisfacer necesidades, además de créditos fáciles que producen el endeudamiento familiar (compra de casas, vehículos, viajes...) o público (construcción de infraestructuras prescindibles en un panorama de crisis energética y medioambiental). En estas circunstancias, conservar el modelo actual enfrenta dos teorías económicas (Calero, 2011):

1. La solución precisa la restricción de los gastos, principalmente los públicos no productivos, y ajustarse a los flujos disponibles de ingresos. Asimismo, se defiende la idea de no aumentar los impuestos para que las familias y empresas puedan tener una mayor renta.
2. Esta teoría *keynesiana*¹² defiende la idea de aumentar el endeudamiento público y privado, recurriendo el crédito de las entidades bancarias con la intención de poder hacer inversiones y gastos para dinamizar la economía. En otras palabras, se trataría de disponer de recursos económicos mediante avales para reactivar los ciclos de estancamiento. Esta solución tiene un sobrecoste por los intereses de la deuda.

De todas formas, estas dos teorías económicas no consideran los efectos en la sociedad y el medio ambiente; o dicho de otra manera, las prioridades no se centran en las necesidades de las personas en fomentar valores y conductas en la conservación del entorno natural. A esta disonancia entre desarrollo económico y sostenibilidad ecológica, Carpi (2003) afirma: “podemos definir al desarrollo económico ecológicamente sostenible como un proceso de cambio estructural global consistente en la transformación de la sociedad, tanto a nivel de los medios como de los fines, mediante la innovación de proceso y de producto, el cambio institucional y de los mecanismos de regulación del

¹² El *keynesianismo* es una teoría económica que toma el nombre de John Maynard Keynes (1883-1946), que publicó en 1936 la obra *Teoría general del empleo, el interés y el dinero* en réplica a la Gran Depresión (1929).

sistema económico y una evolución sociocultural y de las relaciones de poder orientados a mejorar la calidad de vida de las personas, impulsar el desarrollo social y la justicia distributiva de las sociedades y preservar y mejorar las capacidades autoproductivas y de prestación de servicios de los ecosistemas naturales”. Definición que el mismo Carpi (2003) completa: “el objetivo está compuesto de variables sociales (las que conforman el nivel y calidad de vida), las restricciones son de orden físico-químico, biológico y ecológico y los mecanismos de transmisión e instrumentos son tecnológicos, socioculturales e institucionales, estando todos ellos condicionados por la evolución de las relaciones de poder y del conocimiento”.

Si la economía convencional estuviera integrada en el desarrollo sostenible universal propiciaría tener en cuenta las siguientes puntualizaciones (Calero, 2011):

1. Un aumento continuo del PIB medido en las condiciones presentes es descabellado y temerario por los límites de los recursos naturales.
2. Las inversiones en la tecnología deben hacerse conforme al paradigma que marca la sostenibilidad, alejados del uso irrespetuoso al medio ambiente en el pasado.
3. Suprimir una economía especulativa (créditos sobre créditos) carente de base social y evitando todos los males asociados.
4. El empleo no debe basarse en economías inadecuadas y obsoletas, precisando una formación con mayores connotaciones humanísticas; y no solo cumplir con los requisitos profesionales como meros autómatas.
5. El modelo económico en el futuro no pertenecerá a los designios exclusivos de los economistas, sino a grupos multidisciplinarios.
6. Nuevas herramientas para diagnosticar y planificar eficientemente el desarrollo sostenible, diferentes a las empleadas en la actualidad.
7. Las planificaciones ya no se centrarán en las tendencias, más bien todo lo contrario, se evitarán porque supondría un aumento indiscriminado en la demanda del mercado. Esta postura es contraria a la economía tradicional que tiene como referente un crecimiento constante.

8. Un crecimiento dirigido a la sostenibilidad, pero no en el sentido económico actual, sino en necesidades no materialistas (que no sea un consumo superfluo y de ostentación) de los seres humanos.
9. Visión de conjunto a nivel mundial con la consigna de pensar de manera global e intervenir localmente.
10. La Tierra conforma un sistema cerrado y, en consecuencia, los ciclos expansivos que utilizan los recursos no renovables tendrán irremediable un colapso. No obstante, desde un punto de vista energético, la Tierra recibe radiaciones solares y dispone de recursos renovables para constituir un ciclo expansivo sostenible.
11. Máxima cercanía entre los consumidores y los productores para ahorrar los gastos de energía en el transporte asociado al empleo de los combustibles fósiles. En un mundo sostenible, la economía global es el resultado de economías locales equilibradas y diversificadas, lejos de las prácticas del monocultivo.

Finalmente, el desarrollo sostenible requiere de nuevos planteamientos y prácticas diferentes a las actuales, donde no sea el balance financiero el principal actor ni el dinero el bien supremo. A este respecto, las palabras de Taibo (2008) se antojan muy apropiadas a modo resumen y reflexión de todo lo expuesto:

En la percepción común, en nuestra sociedad, el crecimiento económico es, digámoslo así, una bendición. Lo que se nos viene a decir es que allí dónde hay crecimiento económico, hay cohesión social, servicios públicos razonablemente solventes, el desempleo no gana terreno, y la desigualdad tampoco es grande. Creo que estamos en la obligación de discutir hipercríticamente todas estas. ¿Por qué?

En primer lugar, el crecimiento económico no genera - o no genera necesariamente - cohesión social. Al fin y al cabo, este es uno de los argumentos centrales esgrimidos por los críticos de la globalización capitalista. ¿Alguien piensa que en China hay hoy más cohesión social que hace 15 años? [...] El

crecimiento económico genera, en segundo lugar, agresiones medioambientales que en muchos casos son, literalmente, irreversibles. El crecimiento económico, en tercer término, provoca el agotamiento de los recursos que no van a estar a disposición de las generaciones venideras. En cuarto y último lugar, el crecimiento económico facilita el asentamiento de lo que más de uno ha llamado el "modo de vida esclavo", que nos hace pensar que seremos más felices cuantas más horas trabajemos, más dinero ganemos, y sobre todo, más bienes acertemos a consumir.

Por detrás de todas estas aberraciones, creo que hay tres reglas de juego que lo impregnan casi todo en nuestras sociedades. La primera es la primacía de la publicidad, que nos obliga a comprar aquello que no necesitamos, y a menudo incluso aquello que objetivamente nos repugna. El segundo es el crédito, que nos permite obtener recursos para aquello que no necesitamos. Y el tercero y último, la caducidad de los productos, que están programados para que, al cabo de un periodo de tiempo extremadamente breve, dejen de servir, con lo cual nos veamos en la obligación de comprar otros nuevos.

2.2.3.3. Dimensión ambiental.

La cohesión entre los términos *desarrollo sostenible* y *medio ambiente* podría resumirse como la protección -e incluso mejora de las condiciones ya existentes- del patrimonio natural, de tal modo que favorezca la supervivencia de las generaciones presentes y venideras. A este respecto, Calero (2011) señala algunas concreciones:

1. La conservación del medio natural debe considerar la heterogeneidad física o territorial (dependiendo de determinadas zonas geográficas y de algunos enclaves naturales que requieren más medios y atención) y la temporalidad (a lo largo del tiempo, las transformaciones climáticas provocan variaciones en los ecosistemas).
2. El medio ambiente puede sufrir variaciones a escala local, sin embargo, los daños ocasionados para satisfacer ciertas necesidades deberán ser restituidos

en otra zona (un posible caso sería la reforestación de una superficie equivalente a la doble empleada en la construcción de un área arbolada).

3. La conservación del medio ambiente no suponga una absoluta limitación o exclusión de las actividades humanas y su propio futuro, sino más bien entendida como una armonización.
4. La protección del entorno natural puede resultar rentable desde el punto de vista económico. Un ejemplo sería salvaguardar el agua de un lago o pantano artificial para garantizar su patrimonio natural, tanto biótico como abiótico, con los consiguientes beneficios turísticos. Persistiendo en el ejemplo, el agua destinada para la agricultura podría obtenerse de la depuración o la desalación empleando energías renovables, y no explotando los recursos naturales en exceso.
5. La protección del medio ambiente debe preocuparse por las comunidades que habitan en zonas sensibles del planeta: selvas, bosques tropicales, lagos, etc. Existen comunidades que se integran enteramente en el entorno natural; no obstante, hay otras que empujadas por la necesidad de su propia subsistencia, se ven obligadas a destruir el ecosistema (un ejemplo sería la deforestación con el objeto de tener leña para cocinar y combatir las gélidas temperaturas).

Resulta obvio que la preservación del medio natural interesa a todos los habitantes del planeta, y no de manera casi exclusiva sobre los pobladores de zonas protegidas; ya que existe el hecho frecuente de ser los países ricos los que causan los mayores deterioros¹³ al medio ambiente.

Ante los desequilibrios en el consumo de recursos y las condiciones de vida, uno de los puntos de la sostenibilidad ambiental es organizar la transferencia de conocimientos y medios¹⁴ de los países desarrollados a los más pobres para

¹³ Tantos los deterioros directos de sus propios ecosistemas en tiempos pretéritos y actuales, como indirectos que afectan a nivel planetario: contaminación (residuos, emisiones de gases, etc.) y consumo desmedido de energía y recursos.

¹⁴ Una tecnología eficiente, y a la vez, respetuosa con el entorno natural. Por ejemplo, convertir los residuos orgánicos en combustibles salvaguardando los bosques o la obtención de energía con paneles solares o molinos.

compatibilizar las necesidades de supervivencia con la conservación de los espacios naturales y todas las formas de vida que contienen. En definitiva, el desarrollo sostenible debe reunir simultáneamente las necesidades de todos los seres humanos con la preservación del medio ambiente para garantizar su subsistencia futura.

2.2.3.3.1. Sostenibilidad de los recursos naturales desde la perspectiva económica, social y medioambiental.

La definición de desarrollo sostenible más empleada -vista anteriormente- pertenece al informe titulado *Nuestro futuro común*¹⁵, también conocido como el Informe Brundtland. Esta definición de desarrollo sostenible se refiere a un proceso capaz de *satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer las suyas propias*.

La armonía de la teoría con la práctica precisa la coincidencia o asociación de una economía favorable, un desarrollo social y una prosperidad de la calidad en el medio ambiente. Por ejemplo, los beneficios económicos pueden contribuir a recursos financieros para fortalecer la cohesión de la sociedad, al mismo tiempo que se incrementa la calidad medioambiental; las políticas sociales regulan los aspectos económicos estableciendo derechos y obligaciones a la ciudadanía; las políticas medioambientales ayudan a conservar los recursos naturales que sustenta la economía y a contribuir en el bienestar social. En resumen, los tres pilares de la economía, sociedad y medio ambiente deben actuar conjuntamente según los objetivos marcados por una auténtica sostenibilidad.

Estos pilares requieren la colaboración de los diversos ámbitos de la política, como, por ejemplo, el propósito de introducir las pilas de combustible de hidrógeno¹⁶ en el tejido económico y social. La Unión Europea ha pretendido impulsar la investigación

¹⁵ Elaborado en 1987 por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, y citado anteriormente en la Tabla 2.1.

¹⁶ Es un dispositivo electroquímico, análogo a una batería, de conversión de energía. Se caracteriza por ser un proceso de alta eficiencia y con un mínimo impacto medioambiental.

y el uso de las pilas de combustible¹⁷. Asimismo, Japón y Estados Unidos anuncian programas ambiciosos para fomentar e implantar una organización real en la tecnología del sector del automóvil. Japón ha anunciado la intención de comercializar aproximadamente 5 millones de vehículos hasta el 2020¹⁸. Estas iniciativas podrían suponer una transformación hacia un nuevo modelo energético, contribuyendo a un abastecimiento seguro, a las reducciones de las emisiones de CO₂ y a la creación de nuevas ocupaciones. Por tanto, el desarrollo sostenible puede lograrse sin impedir el progreso.

Desde el entendimiento del desarrollo sostenible, existen dos maneras principales en la mala utilización de los recursos naturales: a) el desmedido empleo de las reservas físicas que puede provocar la escasez o agotamiento, al mismo tiempo que se perjudica a las generaciones venideras el acceso a estos recursos en su desarrollo; y b) el manejo de los recursos naturales puede originar impactos en el medio ambiente y disminuir la calidad del mismo, además de poner en seria amenaza los ecosistemas y el bienestar humano. Es fundamental saber diferenciar estos dos inconvenientes porque demandan respuestas políticas distintas. Por ejemplo, si la falta o reducción alarmante de un recurso natural supone un problema, se deberá restringir el acceso a la presente generación, implicando la creación de nuevos objetivos en la disminución actual y futura en el uso de esos recursos. Sin embargo, si el caso consiste en reducir los daños medioambientales producidos por el empleo de los recursos, la postura política residiría en asegurar que el uso no ocasione un impacto inadmisibles al medio natural, fomentando, por ejemplo, el uso de energías limpias¹⁹ y el consumo de productos ecológicos. También en determinados casos, se puede conseguir disminuir la cantidad de recursos mediante un reciclado mayor o la utilización más eficiente de los mismos.

¹⁷ “The Hydrogen economy –A bridge to sustainable energy-” (Comisión Europea, 2003a). Consultado en: file:///C:/Users/Administrador/Downloads/MEMO-03-132_EN.pdf

¹⁸ “La Energía del hidrógeno y las pilas de combustible” (Comisión Europea, 2003b). Consultado en: http://www.agenergia.org/files/resourcesmodule/@random4991acdf34e12/1234284228_Energ_a_Hidr_g_eno_Pilas_Combustible_EC_06.pdf

¹⁹ Las energías limpias son aquellas que no crean residuos contaminantes. Algunas de sus fuentes de energía más utilizadas: geotérmica, eólica, hidroeléctrica y solar.

El ciclo de vida de los recursos, que van desde la extracción hasta la eliminación, puede provocar efectos al medio ambiente como la generación de materiales tóxicos. Por otro lado, la utilización de algunos recursos renovables puede ejercer presiones que acarrearían pérdidas en la biodiversidad y alteraciones al medio natural (un ejemplo sería una central hidroeléctrica). Si bien, de forma opuesta, algunos recursos renovables podrían ofrecer efectos medioambientales positivos como la forestación para la industria maderera al reducir el CO₂ de la atmósfera y sus consecuencias en el cambio climático, a través del almacenamiento del carbono.

El desplazamiento de volúmenes de materiales y el empleo del suelo aumentan, a la vez que prosigue la tendencia de complacer la actual postura del crecimiento económico. Es por ello, la necesidad vital de garantizar que el impacto ambiental no colapse la capacidad de regeneración de los recursos del medio ambiente. La imposibilidad de solucionar esta problemática empujaría irremediablemente a sobrepasar los límites de capacidad de carga del medio natural²⁰.

Pese a todo, no es del todo correcto considerar únicamente la explotación o extracción de los recursos naturales como indicador del impacto ambiental, sino que además, se deberá incrementar los conocimientos que contribuyan a una mejor elaboración de las estrategias en los recursos y usos. Por último, la atención también debe centrarse en los impactos ambientales que ocasionan los productos²¹, y tratar de fomentar aquellos que consuman menos recursos, tanto energéticos como materiales.

²⁰ El VI Programa de Medio Ambiente enuncia el siguiente objetivo: *conseguir que el consumo de recursos renovables y no renovables no supere la capacidad de carga del medio ambiente; dissociar consumo de recursos y crecimiento económico mediante un aumento notable de la eficiencia de los recursos, la desmaterialización de la economía y la prevención de los residuos*. Consultado en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52001DC0031&from=ES>

²¹ Environmental Impact of Products (EIPRO). Consultado en: http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro_annex.pdf

2.2.3.4. Dimensión global.

Entender las aplicaciones del desarrollo sostenible precisa profundizar en la concepción de la globalización²² y sus influencias en todos los ámbitos locales e internacionales: economía, cultura, política, espacios naturales, sociedad... Aunque el término es relativamente reciente, los orígenes de la globalización empezaron con la primera revolución industrial, acentuándose con la segunda, haciendo impensable la autarquía²³ económica de un país en el entramado mercantil mundial. Como se ha plasmado con anterioridad, la globalización tiene una consideración elementalmente económica basada en la suposición de entender el planeta como un sistema único de mercado; que por contrapartida ha descuidado, entre muchos otros aspectos, importantes impactos ambientales generados a nivel local y mundial. Además, todo ello está sujeto a la búsqueda de beneficios por parte del comercio internacional y los flujos financieros, donde palabras como *productividad* y *competitividad* son atribuidas a la excelencia. Como diría el escritor, economista y humanista José Luis Sampedro: “Es asombroso que la Humanidad todavía no sepa vivir en paz, y que palabras como 'competitividad' sean las que mandan frente a palabras como 'convivencia'”²⁴.

La práctica de aumentar la productividad y optimizar los recursos, en muchos casos se sustenta implantando costes salariales bajos (mano de obra barata) en países en vías de desarrollo que, uniéndose a las excesivas protecciones en el intercambio de bienes en países desarrollados, incrementan las desigualdades. A la falta de equidad entre los países, hay que añadir otros conflictos como las presiones migratorias o los intereses por apropiarse de los recursos energéticos. Y en este último aspecto (el energético) es básico que la actual economía global sea sostenida por unos medios de transportes intensivos, o en otras palabras, por una energía cuantiosa y barata. A la larga, supondrá una crisis

²² Desarrollado este concepto en el capítulo de “Medio Ambiente”.

²³ Autarquía (o autosuficiencia) es la política de una nación que pretende establecerse con sus propios recursos. España sufrió un periodo de autarquía a finales de la Guerra Civil hasta la década de los cincuenta, caracterizada por una larga y profunda depresión económica (López, 2003).

²⁴ Frase pronunciada por Sampedro en su discurso al recoger la Orden de las Artes y las Letras (Fuente: *Europa Press* a través de www.elmundo.es). Consultado en: <http://www.elmundo.es/elmundo/2011/03/09/cultura/1299676328.html>

energética por el agotamiento de los recursos energéticos -especialmente los combustibles fósiles- y la falta de expectativas para poder suplantar el colosal consumo presente (coches, transporte aéreo y marítimo) por otro tipo de energía. En definitiva, las tensiones existentes en el modelo de la globalización, sumadas a una previsible crisis energética, solo evidencian una insostenibilidad mundial y la necesidad de apostar por un verdadero desarrollo sostenible a nivel planetario y local.

Según lo expuesto hasta el momento, parece un hecho innegable la idea de globalización (e incluso se menciona el término *aldea global*²⁵, pero con otras connotaciones) y la importancia que representa en el futuro del planeta. Y es que se hace necesario un nuevo enfoque de la globalización que integre con firmeza y convencimiento otros aspectos (medioambientales, sociales, equitativos, culturales, educativos, etc.), más allá de la economía y las tecnologías de la comunicación.

La globalización ha estado seriamente cuestionada por considerarse un elemento que estimula condiciones de degradación en un extenso sentido y, por supuesto, el aspecto ambiental no es ajeno a este fenómeno (Correa, 2008). Por otro lado, Carpi (1997) afirma algunos supuestos en su análisis sobre el pensamiento en que la globalización, desde su faceta económica, choca con los objetivos marcados por la sostenibilidad:

1. El desarrollo sostenible no es un objetivo preferencial de los países, ni tampoco una seria preocupación para la mayor parte de la población. Si a escala nacional la situación de las políticas medioambientales es delicada, resulta evidente la dificultad (influenciado en parte por la confrontación de intereses) de lograr consensos internacionales para una actuación eficiente y coordinada.
2. La problemática del medio ambiente ostenta diversas causas y sus valoraciones son diferentes según el contexto socioeconómico. Por ejemplo,

²⁵ Este concepto fue acuñado por Marshall McLuhan, sociólogo de origen canadiense. El término hace referencia a los medios de comunicación (por ejemplo: televisión o radio, por la época en que el autor escribió sus libros *Typographic Man* en 1962 y *Understanding Media* en 1964 donde se citaba el término) y a las derivaciones socioculturales que estimulan la percepción de universalidad.

en los países ricos las preocupaciones derivan de la opulencia y el consumismo; mientras que en los países más pobres los problemas son la pobreza, la mal entendida imitación por querer el mismo modelo (basados en la productividad y el consumo) y las dificultades de conservar el capital natural.

3. Cuando se refiere al desarrollo sostenible y las políticas ambientales es preciso diferenciar entre la apreciación de sostenibilidad y eficiencia medioambiental. En primer lugar, porque la sostenibilidad se refiere a la capacidad de carga de un ecosistema y a la garantía de proporcionar un bienestar digno a las generaciones futuras. Y, en segundo lugar, la eficiencia medioambiental se centra en disminuir el impacto ecológico y sus posibles efectos por unidad de producto.
4. El desarrollo sostenible necesita un cambio categórico y universal en la orientación y usos de la tecnología; instando para ello, evoluciones en las instituciones y actuaciones de los sistemas políticos.
5. Una regulación a nivel internacional para fomentar la eficiencia medioambiental.
6. Frente a los percances medioambientales en el planeta, las soluciones deberán ser también globales y trascender el ámbito nacional.
7. Es improbable que la inercia de las fuerzas económicas gestione la necesaria transformación que demanda el desarrollo sostenible.

Por tanto, en la globalización se debe abarcar compromisos, así como los medios precisos para poder realizarlos ante la amenaza que supone la degradación del planeta en su conjunto (como el cambio climático). En palabras de Jiménez (2002): “ciertamente, en la medida en que podemos estar sobrepasando los límites de la biosfera, la sostenibilidad global depende más que nunca de un cambio de valores sobre la pretendida dominación humana de la naturaleza. Y eso requiere mejorar los conocimientos, modificar las creencias, las instituciones y los intereses dominantes. En definitiva, acelerar la evolución cultural potenciando el ingenio humano con dignidad y equidad para saber reaccionar ante la incertidumbre, superar los conflictos y ajustar los desequilibrios permanentes”.

2.2.3.5. Dimensión política.

Las tendencias y esfuerzos favorables en el avance del desarrollo sostenible vienen determinados -en gran parte- por los objetivos marcados en las políticas económicas (Erias & Álvarez-Campana, 2007). En esta línea, Daly (1996) resalta tres medidas dirigidas a la sostenibilidad:

1. Trasladar la inversión hacia el capital natural (se busca que el capital creado por el hombre sea complementario y sustituible al natural).
2. Proporcionar una política fiscal decidida con la sostenibilidad (las subvenciones en incrementar la productividad pueden ocasionar perjuicios al medio ambiente).
3. Integrar el medio ambiente en los compromisos económicos mundiales (se insiste en que los elementos ambientales tengan un compromiso real en las políticas internacionales).

Por otra parte, von Braunmühl y von Winterfeld (2005) estudian los nexos existentes entre la gobernanza²⁶, la globalización y el desarrollo sostenible distinguiendo aspectos negativos en el fenómeno de la globalización por su contribución a la privatización frente a los bienes comunes y al menguado ejercicio de la democracia. Estos autores afirman que “la integración de la sostenibilidad y la globalización solo es posible si la democracia se piensa y se practica de forma diferente, lo que no es compatible con las ideas de gestión ambiental global, posiblemente implementada de arriba abajo por una autoridad pública con poder”.

Las políticas ambientales internacionales y nacionales tienen insuficiencias en sus organizaciones y tendencias geopolíticas sin la presencia de un firme liderazgo o el consenso apropiado para marcar el rumbo de forma conjunta. En décadas anteriores a los

²⁶ Bleischwitz (2003) se refiere a la gobernanza como la capacidad de la matriz institucional de un país (en la que los actores individuales, las empresas, los grupos sociales, las organizaciones cívicas y los políticos interactúan unos con otros) para implementar y reforzar las políticas públicas y para mejorar la coordinación con el sector privado.

noventa, los Estados Unidos habían liderado internacionalmente diversas iniciativas sobre el medio ambiente, pero a partir de esa fecha, se ha ido perdiendo protagonismo (Flavin, 1999a). En la actualidad, parece que el liderazgo debería asumirlo la Organización de las Naciones Unidas (ONU), sin embargo, está expuesta a una considerable crisis en su sistema organizativo (Erias & Álvarez-Campana, 2007). Desde Europa, las contribuciones de las políticas ambientales son mediante normativas integradas en todos los países miembros; que, aunque siendo tímidas según algunos autores, podrían conformar un impulso de líneas metodológicas y legislaciones en el ámbito mundial. En el Séptimo Programa General de Acción de la Unión en materia de Medio Ambiente hasta 2020 (VII PMA)²⁷, se determinan nueve objetivos prioritarios a alcanzar:

1. Proteger y favorecer el crecimiento del capital natural en Europa.
2. Cambiar hacia una economía hipocarbónica, siendo eficiente con los recursos y respetuosa con el medio ambiente.
3. Proteger la salud y el bienestar de los europeos de las amenazas medioambientales.
4. Aumentar los bienes que se derivan de la legislación ambiental.
5. Favorecer el crecimiento y mejora en el conocimiento del medio ambiente y aumentar las evidencias para aplicarlas en las políticas correctamente.
6. Garantizar inversiones en las políticas ambientales, así como los costes de la sociedad en materia medioambiental.
7. Mejorar la introducción de las preocupaciones relativas al medio ambiente en el ámbito político y favorecer la reflexión de nuevas políticas.
8. Propiciar el aumento de la sostenibilidad de las ciudades europeas.
9. Acrecentar la influencia europea a nivel internacional sobre el clima y el medio ambiente.

La implantación de las políticas relativas al medio ambiente, al igual que las demás políticas, todavía tienen un proceso lento en el escenario europeo (Erias &

²⁷ Información realizada por la Comisión Europea. Consultado en:
<http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/es.pdf>

Álvarez-Campana, 2007). Sin un referente claro en las políticas ambientales a escala internacional, se puede percibir las dificultades de orientar eficazmente la organización del desarrollo sostenible: “la mayor parte de los gobiernos nacionales no están pensando estratégicamente acerca de la transición hacia un futuro sostenible” (Swanson et al., 2004).

En el nuevo paradigma del desarrollo sostenible, que si bien no está del todo estructurado considerando las palabras anteriores, los gestores de la política tienen el desafío de impulsar medidas valientes y comprometidas en el necesitado cambio. De ahí, lo imprescindible que resulta disponer de representantes políticos comprometidos y sensibles en las demandas sociales y ambientales, desde la transparencia y la participación ciudadana. Tal es la importancia de las instituciones políticas en la culminación del desarrollo sostenible, que autores como O'Connor (2002) o von Braunmühl y von Winterfield (2005), exigen, dentro de las dimensiones tradicionales del desarrollo sostenible (económico, social y ambiental), una cuarta dimensión denominada política-institucional. Para concluir, los planteamientos y acciones referentes al desarrollo sostenible deben evolucionar para enfrentarse con firmeza a los contemporáneos retos medioambientales y, así, promover el trascendental papel que debe desempeñar el marco político en la definición, aprobación y promoción de las correctas soluciones futuras.

2.2.3.6. Dimensión científica y tecnológica.

El desarrollo sostenible puede entenderse como una especie de proceso de adaptación y aprendizaje social donde el conocimiento desempeña una valiosa función (Erias & Álvarez-Campana, 2007). En este sentido, autores como Clark et al. (2005) indican: “el último medio siglo ha contemplado numerosas transiciones en la forma en que la sociedad considera las relaciones entre el medio ambiente, el desarrollo y el conocimiento”. Evidentemente, el conocimiento es indispensable en la comprensión de los cambios sociales sobre el medio ambiente y del desarrollo; en contra, un desarrollo desprovisto de conocimientos oportunos y cabales podría desembocar en consecuencias ambientales negativas. Así, se puede percibir el papel determinante que desempeñan la ciencia y la tecnología para lograr alcanzar las metas en el desarrollo sostenible bien entendido. E

incluso, como señalan Erias & Álvarez-Campana (2007), desde una propuesta académica integradora²⁸: *la ciencia de la sostenibilidad*²⁹.

Por otra parte, el conocimiento científico no es neutral, porque -entre otras muchas razones- actúa en un entorno geopolítico determinado por preferencias y dominaciones (Erias & Álvarez-Campana, 2007). E igualmente, Dalby (2004) apunta que “el desarrollo de la ciencia y el conocimiento que se produce no está divorciado de su contexto social y económico”.

2.2.3.6.1. Sociedad científica.

En la tarea del desarrollo sostenible, los académicos e investigadores deben tener la capacidad de coordinar unos objetivos concretos en el complejo sistema formado por la economía, los aspectos sociales y el medio ambiente, así como las responsabilidades legítimas y propias de la política (Erias & Álvarez-Campana, 2007).

En otro orden, la sociedad científica deberá trabajar de manera interdisciplinar para proporcionar instrumentos precisos y sencillos en la evaluación ambiental. En este sentido, Hacking (2004) indica algunas consideraciones referentes a la valoración medioambiental dentro del emergente campo de la sostenibilidad:

1. Extender el término de medio ambiente para evitar la alusión exclusiva al medio biofísico; pudiéndose referirse también a las otras dimensiones, como la social y la económica, que afectan igualmente al medio ambiental y humano.
2. Incluir la propuesta del desarrollo sostenible en los objetivos de los instrumentos.

²⁸ Una convergencia de disciplinas del conocimiento dispares (como la Economía, la Biología, la Ingeniería o el Derecho, por ejemplo), pero que influyen igualmente en las acciones humanas en el medio natural.

²⁹ Según Clark & Dickson (2003): “la ciencia de la sostenibilidad todavía no es un campo ni una disciplina autónoma, sino, más bien, un escenario vibrante que está aproximando a los académicos y a los técnicos perspectivas globales y locales del norte y sur, y disciplinas diversas como las Ciencias Naturales y las Sociales, la Ingeniería y la Medicina”.

3. Extender la visión de los resultados, valorando a la par los efectos secundarios y la temporalidad.
4. Integrar temáticas y técnicas en la consecución de instrumentos de evaluación útiles y con un mayor alcance científico y social.

En el tránsito de estas demandas en el desarrollo sostenible se necesita de una apuesta rotunda que empiece a concretar la retórica existente en realidades. Son muchos los autores (Rotmans, 1999; George, 2001; & Abaza, 2003) que marcan la absoluta conexión entre los aspectos económicos, sociales y ambientales, a la vez que valorar sus relaciones con las metas del desarrollo sostenible. El desafío no se antoja sencillo a pesar de los esfuerzos que se producen, de la misma manera que la integración no debiera circunscribirse únicamente al ámbito académico, sino abarcar todos los estamentos de la política sobre las buenas intenciones creadas respecto al desarrollo sostenible.

2.2.3.6.2. Implicaciones con la tecnología.

Centrándose específicamente en la tecnología³⁰, y dada su relevancia en el desarrollo y supervivencia del ser humano a lo largo de la historia, en la situación actual conviene plantearse su utilización y las funestas consecuencias que ya se están padeciendo; y algunas peores que se auguran. En este delicado panorama, muchos reclaman el tránsito a una *nueva* tecnología más propicia y necesaria que fomente, a modo de ejemplo: aumentar la reutilización de los recursos, apostar con mayor decisión por las energías renovables y prescindir en todo lo posible el empleo de los combustibles fósiles o invertir más en investigación y formación. En la búsqueda de esta *nueva* tecnología, Calero (2011) matiza ciertas consideraciones en relación con el desarrollo sostenible:

1. Equidad en la tecnología que facilite unos objetivos y usos razonables, dirigidos a la consecución de una sociedad mundial justa, con una distribución de los recursos equilibrada y ambientalmente sostenible.

³⁰ Definida como el conjunto de conocimientos teóricos y prácticos que posibilitan la creación de determinados bienes y servicios para complacer las necesidades y la adaptación a la naturaleza.

2. Existe una elección de las tecnologías y, por tanto, en los efectos que genera. La tecnología en cierta forma obedece a las pretensiones de la sociedad, así que se deberá previamente meditar (las expectativas, intereses, las implicaciones éticas, etc.) sobre sus futuros resultados. Así que las acciones de la tecnología deberán ser conocidas, reflexionadas y aceptadas por la sociedad que quiera establecerlas.
3. Una tecnología no debería estar despojada de las connotaciones éticas. La utilización de la tecnología, junto a su nivel de desarrollo, expresa en muchos sentidos el tipo de sociedad que se es.
4. Convendría que la tecnología tuviera un sentido planetario, sin dejar a países en vías de desarrollo con tecnología obsoleta y rudimentaria que impidiera o retrasase el poder alcanzar unos niveles de progreso aceptables. Del mismo modo, la transición a una sociedad mundial más sostenible incluye una apuesta común por tecnologías más eficientes y respetuosas con el medio ambiente.
5. El tránsito a una tecnología basada, entre otras consideraciones, en energías renovables y una producción cercana a los lugares del consumo³¹.

De manera concisa, después de las matizaciones anteriores, se puede decir que para lograr un desarrollo sostenible es necesario adaptar la tecnología a los retos sociales y medioambientales.

En resumen, y también a modo reflexión, se expone unas palabras de John Gray (profesor y filósofo) citado por Jesús Vozmediano (2012) en su libro *el hombre sostenible*:

Por lo tanto, creo que el progreso es real en la ciencia y en la tecnología, que es, sí así lo prefieren, un hecho. En la ética y en la política, sin embargo, pienso que el progreso en el sentido de un avance acumulativo, paso a paso y fase tras fase, es en el fondo un mito o una ilusión. (...). Pero al igual que los pensadores

³¹ Aunque traer frutas -por ejemplo- de zonas muy lejanas es rentable desde el punto de vista económico por la producción en masa, supone una aportación energética significativa es el transporte.

premodernos que daban por sentado que estos bienes (se refiere a la paz, la libertad, el orden, la prosperidad, etc.), se consiguen y luego se pierden, y que asumían que la historia humana es cíclica en vez de progresiva, opino que estos bienes tienden a perderse después de ser alcanzados y que los males tienden a ser derrotados para luego reaparecer, a menudo con nombres distintos. (...) el conocimiento humano siempre es ambiguo y nunca es simple desde el punto de vista ético. (...) el balance total de la historia humana, el crecimiento de la ciencia, del conocimiento y de la tecnología iba a estar directamente relacionado con un aumento de la magnitud de las atrocidades, con un empeoramiento de los genocidios, con guerras más destructivas y con formas de tiranía y dictadura aún peores. (...). Esa es, por tanto, la visión de la tecnología que rechazo. (...). La tecnología nos ha llevado hasta la trampa medioambiental global en la que nos hallamos atrapados.

2.2.3.7. Dimensión cultural.

El término *cultura* es enormemente polisémico que requiere de precisas matizaciones para saber la función que pueda y deba ejercer en un marco plural del desarrollo sostenible. La UNESCO, en la *Conferencia Mundial sobre las Políticas Culturales*³² de 1982, declaraba:

...la cultura puede considerarse actualmente como el conjunto de los rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o un grupo social. Ella engloba, además de las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales al ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias y que la cultura da al hombre la capacidad de reflexionar sobre sí mismo. Es ella la que hace de nosotros seres específicamente humanos, racionales, críticos y éticamente comprometidos. A través de ella discernimos los valores y efectuamos opciones. A través de ella el hombre se expresa, toma conciencia de sí mismo, se reconoce como un proyecto

³² Consultado en: <http://www.unesco.org/new/es/mexico/work-areas/culture/>

inacabado, pone en cuestión sus propias realizaciones, busca incansablemente nuevas significaciones, y crea obras que lo trascienden.

De modo general, se puede entender la cultura como el conjunto de conductas, conocimientos y valores obtenidos por las personas que integran una sociedad. Pero restringiendo el término, la cultura podría referirse a las actividades humanas vinculadas a las artes, ya sean las clásicas³³ o las modernas³⁴, además de las creaciones artísticas y literarias de una comunidad determinada como la artesanía, folclore, tradiciones orales...

La experiencia existencial acumulada de una persona (la educación y el trato recibido en la niñez y juventud, normas de convivencia, el entorno familiar, etc.) determina su *cultura* y, por ello, la gran valía inherente al propio desarrollo personal.

Actualmente conviven muchas culturas, debido en gran parte, a los avances tecnológicos que han superado las barreras físicas de antaño. No obstante, algunos estudiosos opinan de referirse a *culturas* como *cultura humana*, con sus matices temporales y geográficos, pero en analogía al término *ser humano* que engloba al conjunto y a la individualidad (Calero, 2011). En esta misma idea, la UNESCO califica *patrimonio de la humanidad* a unos determinados lugares del mundo (ya sean bosques, lago, paisaje cultural, ciudad o edificación) que proporciona una visión y sentido de pertenencia global.

En la era de la globalización, cada vez están más desarrolladas las redes de la comunicación que originan, de manera ineludible y creciente, los flujos culturales a un ritmo jamás experimentado en la historia. Esto puede suponer un riesgo para el patrimonio tangible e intangible de antiguas culturas y, a la vez, el evidente predominio de algunas culturas sobre otras hacia a una cultura de carácter más universal. Al mismo tiempo, también se pueden producir tensiones y oposiciones, algunas de ellas realmente negativas, en un horizonte abrumado por las rápidas y enormes aportaciones de la tecnología, con la

³³ Las siete artes clásicas: arquitectura, escultura, teatro (o danza), pintura, literatura, música y cine (conocido como el “séptimo arte”, al ser el último en incluirse en la lista).

³⁴ Como por ejemplo: el cómic, fotografía, publicidad, televisión o videojuegos.

amarga sensación de carecer de respuestas éticas, espirituales y humanistas suficientes. En palabras de Calero (2011), se pueden resaltar estas tendencias:

- ✓ Perseverancia de culturas desprovistas de respeto sobre la libertad, los derechos de las personas, e incluso, sobre la propia vida.
- ✓ La existencia de una determinada predisposición en los países más desarrollados a estimular una cultura escasa de valores y preocupantemente pasiva, centrada en datos económicos, en el marketing y el espectáculo que resalta la manifestación de lo negativo y relativizando lo positivo.

En esta perspectiva sombría, la situación invita a la reflexión porque, de persistir, las secuelas pueden resultar nefastas para el futuro del conjunto de la humanidad. Así, dentro de las profundas transformaciones de la actual civilización, sustentada en un modelo económico que incita a un gran consumo de los recursos naturales y una sociedad muy cuestionada por sus valores, hacen imprescindible un nuevo planteamiento en el entendimiento dirigido a una *cultura sostenible*, integrada como componente necesaria en el mismo desarrollo sostenible. Como epílogo de este apartado, Calero (2011) señala algunas medidas para intentar solucionar a largo plazo los problemas existentes en la cultura y el patrimonio cultural:

1. Proteger y conservar las culturas ancestrales, con la excepción de aquellas que vulneren aspectos capitales de la persona: dignidad, igualdad, libertad, etc.
2. Colaborar en las nuevas culturas que atiendan a la universalidad y al respaldo del desarrollo sostenible integral. Esta cultura partirá de propuestas elaboradas a partir de análisis y estudios acertados y, simultáneamente, deberá ser asumida -desde el convencimiento- por el conjunto de seres humanos.
3. Preservar los patrimonios tangibles, tanto los pretéritos como los modernos; en especial aquellos que estén en riesgo de amenaza y que, generalmente, se encuentran en lugares empobrecidos.

4. Rechazar o evidenciar las pseudoculturas³⁵ que hoy por hoy se establecen como auténticas, pero que en un seno están desprovistas de valores humanísticos y alejados de un desarrollo sostenible integral.

2.2.3.8. Dimensión ética.

En la definición realizada por el Informe Bruntland sobre el desarrollo sostenible ya mencionada, se observa la fomentación de acciones que reúnen obligatoriamente valores éticos y morales (Erias & Álvarez-Campana, 2007):

1. Absoluta preferencia en la lucha frente a la pobreza y el hambre, acarreado una fuerte responsabilidad de las actuales y futuras generaciones en el alto empeño de la redistribución.
2. Compromiso de hacer cumplir las necesidades para toda la población mundial, siempre desde una perspectiva sostenible. Significaría continuar en la voluntad de redistribución y en el esfuerzo de moderar el consumo de las rentas altas.
3. La estabilidad en el crecimiento de la población.
4. Compromiso entre generaciones estableciendo, desde la actualidad, normas y comportamientos sostenibles para garantizar las necesidades y favorecer conocimientos que sirvan en el uso juicioso del medio ambiente (por ejemplo, evitando la desmedida explotación o destrucción del patrimonio natural).

El término de desarrollo sostenible tiene implícitamente una dimensión ética, aunque no siempre reconocida, para poder alcanzar valores colectivos e individuales que reclama la correcta aplicación del mencionado término (Erias & Álvarez-Campana, 2007). Consecuentemente, la sostenibilidad precisa la voluntad colectiva e individual (al igual que la justicia en la redistribución, la generosidad, el conocimiento o la mesura en el consumo) en un necesario cambio de cultura.

³⁵ Según Calero (2011) en su libro *Los cimientos de un mundo sostenible*, algunas de las pseudoculturas son: “cultura del negocio”, “cultura basura”, “cultura del todo vale”, “cultura de la degradación de la persona” o “cultura del no esfuerzo”.

El hambre y la pobreza extrema son realidades que no pueden resultar ajenas en la búsqueda de garantizar las necesidades básicas y derechos en los planteamientos de sostenibilidad; y de ahí, el enorme papel que desempeña la ética en la convicción de obtener un escenario propicio en el desarrollo de las generaciones, sin discriminación. Es más, muchas de las definiciones más destacadas del desarrollo sostenible hacen alusión a la urgencia de paliar la pobreza hasta su eliminación en un mundo dirigido a la sostenibilidad. Por otro lado, en las sociedades y economías más prósperas, se percibe la pobreza desde la lejanía como si no tuviera relación directa con los países opulentos y, obviando frecuentemente, que la producción y consumos intensivos están causando cuantiosos y graves impactos sobre los recursos esenciales de otras comunidades (Erias & Álvarez-Campana, 2007). A este respecto, Sachs (2004) afirma: “a partir del dato estadístico de que la minoría de los países prósperos sobreexplota el medio ambiente global, se está haciendo palpable la realidad de que estos están provocando la degradación de otras sociedades”.

El concepto de desarrollo humano, manifestado por Sen (1990 y 2000) y Max-Neef et al. (2006) y fuertemente ligado a la ética y la moral, propone fijar a las personas en el núcleo del desarrollo y sus necesidades en la distribución y equidad. Este término ofrece una perspectiva centrada en las capacidades de las personas, o en otras palabras, en el crecimiento personal y no material. Según Sen (1990), el verdadero desarrollo reside en el individuo, así como su dignidad, entorno y libertad³⁶.

Asimismo, existe un continuado debate en la función de los bienes materiales sobre la felicidad y bienestar de las personas. En palabras de Bartelmus (1999): “adquirir riquezas puede proporcionar placeres y seguridad, pero ¿te hace feliz?”. Entre los numerosos estudios en este sentido, Kenny (1999) propone cuatro conclusiones genéricas:

³⁶ Entendiéndose esta cualidad como la que permite garantizar y aumentar las oportunidades disponibles para cada persona.

1. Escasamente hay certezas en que en los países ricos posean mayor felicidad que los pobres.
2. No existe seguridad que el incremento del Producto Interior Bruto (PIB) provoque una felicidad adicional.
3. Una excepción sería los países que todavía no han logrado satisfacer sus necesidades básicas; y evidentemente, poder acceder mediante recursos económicos a unas condiciones mínimas de subsistencia aportaría felicidad.
4. Ciertas cantidades de ingresos y riquezas influyen decisivamente en la felicidad.

Pese al carácter genérico de estas conclusiones y a lo voluble que resulta la felicidad como indicador, se estimulan reflexiones valiosas respecto al desarrollo íntegro de la persona.

Otro compromiso de la sostenibilidad, a partir de la definición canónica de desarrollo sostenible citada anteriormente, es el existente entre generaciones. Es más, se puede considerar al desarrollo sostenible como un “contrato” entre generaciones (Dürr, 1999). En esta línea argumental, Norton (2002) afirma que el término sostenibilidad, aparte de ser impreciso y ambiguo, tiene relación con el futuro y sobre las preocupaciones que suscita. Por tanto, la sostenibilidad supone una dimensión temporal sujeta a dictámenes éticos y al compromiso con las generaciones futuras. Las responsabilidades con el futuro no tienen carácter contractual, sino que responden a las elecciones colectivas e individuales propiciados por sus valores (Erias & Álvarez-Campana, 2007).

El desafío de las sociedades actuales, en el impulso de conductas de equidad y ambientales, precisa reflexiones colectivas y una importancia de la ética en el desarrollo sostenible, planteándose Dürr (1999): “¿existe alguna base ética y preparación psicológica de las personas para iniciar dicha empresa desde hoy?”. También Hasegawa (2001) asevera la necesidad de una ética ambiental en la sostenibilidad: “es incumbencia de los seres humanos la forma de cómo podemos conducir nuestras actividades para impulsar el desarrollo humano sostenible, mientras, al mismo tiempo, preservamos la integridad de la Tierra y reconocemos las relaciones de interdependencia que existe entre

la Tierra y los seres humanos, y es imperativo que nos comprometamos en una ética ambiental fundamental que gobierne la conducta en las actividades humanas”.

Los retos de la sostenibilidad requieren voluntades y acciones más implicadas y decididas en un escenario de continuo cambio subyugado por la fuerte tendencia de la globalización y sus políticas asociadas (Erias & Álvarez-Campana, 2007). El éxito de la sostenibilidad no solo pasa por cuestiones científicas y técnicas, sino que “se necesita movilizar las perspectivas humanísticas que podrían ayudarnos a comprender mejor la forma en que las ideas sobre medio ambiente, desarrollo y sostenibilidad interactúan con otras dimensiones del pensamiento humano relativas a lo que pensamos que somos y lo que queremos ser” (Clark et al., 2005).

Finalmente, en palabras de Dürr (1999): “la ética y la cultura humana pueden considerarse como una consecuencia de la evolución natural más que un mero adorno de la excelencia del hombre. En particular, la ética no puede exigir en principio acciones especiales, sino más bien moderación, y también un ritmo apropiado de nuestras acciones para darles a los procesos naturales una buena oportunidad para compensar nuestros errores”. Y en consecuencia, la justicia en la distribución, la generosidad y conocimientos conforman piezas elementales en el éxito del desarrollo sostenible (Erias & Álvarez-Campana, 2007).

2.2.3.9. Dimensión educativa.

La grave situación medioambiental reclama una formación integral: una nueva revolución educativa que se imponga con determinación a los designios exclusivos del desarrollo económico para establecer aspectos ambientales, sociales y culturales. En este sentido, Doménech (2009) considera los siguientes aspectos relativos a la educación:

1. Aspecto económico en la educación. Cada individuo debe trabajar para satisfacer sus necesidades básicas que, junto a los avances científicos y tecnológicos, conforman buena parte de los cimientos de la educación. Sin embargo, se suscitan controversias en valorar los objetivos de la actual

educación y su enfoque -o al menos en gran parte- a la productividad y al crecimiento económico. Taibo (2011) cuestiona las pautas establecidas y aceptadas por el sistema capitalista afirmando: a) el crecimiento económico no siempre provoca cohesión social ni empleo; y b) el crecimiento tiene efectos secundarios trascendentales (perjuicios al medio ambiente, algunos de ellos irreversibles; desarrollo en los países ricos a partir de la explotación de los recursos de los países pobres, alineación del pensamiento fijado en el consumismo; etc.).

2. Aspecto ambiental en la educación. Es irónico y revelador que la civilización disponga de un altísimo conocimiento científico y tecnológico (aunque enfocado al desarrollo y consumismo) mientras, por otro lado, la conservación del planeta esté en una situación crítica: el cambio climático (se desconoce si puede ser reversible o lo contrario), los productos tóxicos y cancerígenos generados, la extinción o el agotamiento de recursos naturales, manipulaciones genéticas que pueden dar lugar nuevas enfermedades, etc.
3. Aspecto social de la educación. Los grandes hitos científicos y tecnológicos evolucionan más rápidamente que las normas básicas de convivencia y la paz mundial. En esta línea, Ernesto Sábato en una entrevista televisiva en 1977³⁷ afirmó: “La ciencia positiva y la técnica permitió al hombre esta aventura prometeica: la conquista del mundo, la conquista de las cosas (el mundo natural, el mundo externo), pero a un precio paradójico y trágico. El hombre conquistó el mundo de las cosas, pero con un gran riesgo para su alma: ha terminado por cosificarse, él mismo se ha terminado convirtiendo en cosa”. La educación no debe centrarse en aspectos “materialistas” (científicos-tecnológicos), también abordar aspectos humanistas (ética, historia, literatura, filosofía, etc.) para crear una sociedad con mejores valores y, por tanto, más justa y responsable.
4. Componente cultural de la educación. La cultura, con mayúscula, permite forjar un juicio más certero y cabal de la compleja realidad, permitiendo una

³⁷ Ernesto Sábato (1911-2011) fue un físico, escritor, ensayista y pintor argentino. Consultado en: <https://www.youtube.com/watch?v=PJWuXklJ-c4>

existencia más consciente de los pensamientos, actos y emociones sin adulteraciones inducidas por manipulaciones, supersticiones o cualquier otro pensamiento nocivo. Así que, para desarrollar personas realmente libres, no se concibe sin el beneficio de una cultura íntegra.

En el desarrollo sostenible es bastante evidente el papel decisivo que debe desempeñar la educación, a todos los niveles, para crear una sociedad más respetuosa e implicada en la conservación del medio ambiente. Calero (2011) establece una serie de medidas para solucionar los problemas actuales en la formación a nivel mundial:

1. Promover una formación integral (los aspectos científicos-tecnológicos, al igual que los humanísticos) en los diferentes niveles de la enseñanza básica, con el horizonte de estimular un mejor desarrollo sostenible.
2. Fomentar estudios de postgrado para fortalecer e incrementar acciones de sostenibilidad desde diversas áreas: energía, recursos hídricos, gobernanza, políticas, alimentación, viviendas, etc.
3. Propiciar formaciones adaptadas con el objeto de preparar a la población a las nuevas exigencias técnicas, así como a los respectivos cambios de la normativa.
4. Estimular la formación a lo largo de toda la vida sobre las buenas prácticas y actitudes relacionadas con el desarrollo sostenible.
5. Favorecer formaciones no regladas vinculadas a la cultura, a la naturaleza, el deporte, el ocio, la seguridad, la solidaridad, la participación ciudadana, la conservación del medio ambiente, etc.
6. Impulsar una formación que estimule la iniciativa propia como, por ejemplo, los huertos urbanos.
7. Originar el carácter innovador en la formación para estimular encontrar soluciones técnicas y sociales a los actuales problemas (eficiencia energética, gestión de recursos, ayudas sociales, desempleo, etc.).
8. Incitar la colaboración internacional en el desarrollo educativo de los países pobres.

9. Organizar los sistemas educativos actuales conforme a las ventajas que podrían ofrecer las nuevas tecnologías y, al mismo tiempo, seguir conservando los aspectos positivos de la formación tradicional.
10. Constituir en la educación superior una estructura encaminada a potenciar el desarrollo sostenible adaptando los contenidos, incrementando un aprendizaje más integral y optimizando la utilización de los recursos disponibles en la enseñanza.

En conclusión, la educación integral y universal es decisiva para fortalecer las acciones y conductas del desarrollo sostenible. Por consiguiente, la dimensión educativa no debería interpretarse únicamente como una estructura que cumple con unos determinados requisitos académicos, sino una pieza determinante dentro del desarrollo sostenible global y, en suma, de la preservación del medio ambiente.

2.2.4. Límites del desarrollo

En un primer paso, los límites del desarrollo pueden definirse como las barreras propias del medio ambiente respecto al crecimiento económico (Erias & Álvarez-Campana, 2007). Este asunto ha sido analizado ampliamente por diversos autores, como Cleveland (2003), que en su trabajo manifiesta los límites del sistema económico y la tecnología, así como las interrogantes que suscita la capacidad de carga de la Tierra y los posibles modelos alternativos en la producción y el bienestar social. Suele ser habitual asignar al mercado y a la tecnología como causantes de la degradación del medio natural y el agotamiento de los recursos; pese a ello, existen considerables factores que pueden aumentar o disminuir sus repercusiones medioambientales. A este respecto, Cleveland (2003) indica algunas cuestiones fundamentales:

1. La transformación de la tecnología está vinculada -cada vez más- a la utilización de energía de mayor calidad.
2. El crecimiento para obtener más riqueza conduce a repercusiones negativas en la calidad medioambiental.

3. El perfeccionamiento en la eficiencia del empleo de energías y recursos puede repercutir en un efecto contrario al deseado: aumentar la demanda de materiales y la producción de residuos. Dicho de otra forma, ahorrar energía y ser eficiente implica incrementar la producción en búsqueda de más beneficios debido a una rentabilidad mayor.
4. El sistema económico, habitualmente, no proporciona indicios correctos para la transformación tecnológica.
5. El cambio producido por la tecnología, frecuentemente conlleva efectos colaterales difíciles de pronosticar.

En relación al número de habitantes en el planeta y a la capacidad de carga de la Tierra, la cuestión ha sido muy recurrida por los expertos³⁸. Un ejemplo a destacar fue el trabajo realizado por Cohen (1995), pero los cálculos presentaban un amplio espectro, siendo el rango habitual el comprendido entre los 5.000 y 50.000 millones de habitantes. La enorme disparidad de los resultados se puede explicar fundamentalmente por dos motivos: a) la incertidumbre de los recursos naturales que puede aportar la Tierra (es decir, la “oferta”); y b) la duda de saber con exactitud las necesidades que deben ser satisfechas en unos márgenes lógicos (en otras palabras, la “demanda”). A pesar que no resulta sencillo establecer los límites de determinados indicadores o parámetros, pueden apuntar el acierto o el infortunio de los modelos de sostenibilidad aplicados (Erias & Álvarez-Campana, 2007).

Un intento de buscar soluciones mediante una acción didáctica para responsabilizar a las personas en el consumo energético, fue establecido por Dürr (1999) sobre la idea de publicar una lista de bienes y servicios comunes y sus respectivos consumos³⁹. El mismo autor señala que resulta beneficioso que las personas conocieran su propio consumo energético (el indicador de la huella ecológica puede resultar muy útil a este respecto). Posiblemente esta nueva consciencia se lograría crear ciudadanos más

³⁸ A este respecto, la primera estimación de la que se tiene constancia fue realizada por Antoni van Leeuwenhoek (científico holandés) en 1679, señalando la capacidad de carga del planeta en 13.400 millones de personas.

³⁹ Dürr (1999) indica el siguiente ejemplo: “un viaje de 20.000 kilómetros de ida y vuelta por avión de Europa a Estados Unidos consume como mínimo el equivalente anual en esa sociedad de 1,5 kilovatios”.

implicados y gestar un pensamiento de vivir armoniosamente con el medio ambiente, distante de la actual explotación. En un marco potencial de sostenibilidad, el modelo de desarrollo económico debería ostentar garantías suficientes para responder a las siguientes preguntas (Cleveland, 2003):

1. ¿Se puede limitar el crecimiento económico por el agotamiento de los recursos naturales?
2. ¿Se puede limitar el crecimiento económico debido a la capacidad del medio natural para asimilar los inmensos residuos generados?

2.2.5. Principios del desarrollo sostenible

Entraña una seria dificultad establecer principios concisos y fundados cuando el propio término de desarrollo sostenible está rodeado de matices en las interpretaciones, como se ha visto anteriormente en el apartado 2.2.2. Bartelmus (1999) indica en esta línea: “en la superficie hay acuerdo: el medio ambiente y la economía interactúan; la interacción reclama una integración de las políticas ambientales y socioeconómicas, y la solución se encuentra en el ampliamente propagado paradigma del desarrollo sostenible. Pero cuando escarbas, abres la caja de Pandora de las diferentes nociones de sostenibilidad y de lo que significa conseguirlo”. Ciertamente, el término de desarrollo sostenible tiene mucha carga subjetiva y, en suma, son numerosas las interpretaciones que provienen de los diferentes enfoques según el interés o la preferencia: una visión centrada más en los aspectos humanos, en el sistema socio-ambiental o ecológica (Erias & Álvarez-Campana, 2007). A modo de ilustración para evidenciar diversos enfoques, en la Tabla 2.4 se puede comprobar cuatro modelos del desarrollo sostenible ateniendo a la economía, las instituciones, la tecnología y el medio ambiente:

Tabla 2.4

Cuatro modelos sobre el desarrollo sostenible.

Tipo de modelo del desarrollo sostenible	Economía y su crecimiento	Instituciones	Tecnología	Medio Ambiente
Modelo ideal	El sustento obtenido de manera adecuada, garantizadas las necesidades básicas y modificaciones en el sistema de producción y consumo.	Descentralizadas las instituciones en el ámbito político, económico y social.	Una apropiada tecnología, con protagonismo de la mano de obra.	Fomentación y preservación de la biodiversidad.
Modelo alto	Sistema económico regularizado en base a razones medioambientales y modificaciones en la producción y el consumo.	Algunas modificaciones en las instituciones.	Tecnologías respetuosas con el medio ambiente (tecnologías <i>limpias</i>) y sistema mixto entre el capital y la mano de obra.	Dirección y conservación del medio natural.
Modelo bajo	Las políticas relativas al medio ambiente dependerán del sistema económico.	Pocas modificaciones en las actuales instituciones.	Soluciones obsoletas y una tecnología mixta entre el capital y la mano de obra.	Sustitución de los recursos limitados por capital y búsqueda de recursos renovables.
Modelo pobre o de continuidad	Crecimiento económico de forma exponencial.	Sin modificaciones.	La tecnología centrada en una intensa producción en capital y fomentación de la automatización.	Búsqueda de todo tipo de recursos.

Fuente: Adaptado de Baker et al. (1997) y Erias & Álvarez-Campana (2007).

De esta manera, se puede llegar a entender que los principios de la sostenibilidad es una cuestión que sigue abierta: “cuáles son los criterios generales y principios para distinguir futuros no sostenibles de los sostenibles” (Clark et al., 2005). En relación a los

principios operacionales, Daly (1991) relaciona los objetivos de la sostenibilidad según cuatro principios:

1. Como principio básico, control de la producción a un nivel óptimo; y si no se consigue, al menos que figure en los límites de la capacidad de carga sostenible.
2. La tecnología a disposición del desarrollo sostenible deberá prestar mayor importancia al aumento de la eficiencia que a la producción.
3. Se deberá garantizar la sostenibilidad de los recursos renovables (no extinguir estos recursos, no exceder la capacidad de regenerarse y controlar los niveles de contaminación para no sobrepasar el volumen de asimilación del medio natural).
4. Los recursos renovables deberán sustituir, en la medida de lo posible, a los recursos no renovables.

En el desarrollo sostenible, los principios teóricos confluyen enormemente con los principios de las políticas medioambientales, como el principio de prevención. Asimismo, el término de desarrollo sostenible y su práctica requieren concretar las variables de los aspectos fundamentales: el mercado, participación social, la biodiversidad, el consumo, la energía o el transporte (movilidad) (Erias & Álvarez-Campana, 2007). El hallazgo de estos asuntos beneficiaría la comprensión sobre la necesidad de la sostenibilidad, pero además, facilitaría orientaciones o vectores en la dirección que debe tomar el desarrollo sostenible. A modo de ejemplo, varios autores han profundizado, según un sector específico, en diversos análisis: comercio (Gale, 1999), participación ciudadana (Schumacher, 1999), recursos hídricos (López, 2003), energía (Flavin, 1999b)⁴⁰ o movilidad (Root, 1997). Para finalizar, se expone algunos principios fundamentales en relación al término de desarrollo sostenible (Doménech, 2009):

⁴⁰ Christopher Flavin (1999b) relata que la época actual se encuentra a las puertas de una profunda transformación en el sistema energético para conseguir una baja emisión de carbono. Según dicho autor, esta transformación sería incluso más severa que la producida en el periodo de 1890 a 1910 en Estados Unidos y Europa debido a los avances en el alumbrado público (se sustituyeron las lámparas de gas por luces eléctricas) y el transporte (el carruaje fue dejando paso al automóvil).

- ✓ **Equidad:** cada persona dispone del derecho, sin precisar su obligación, de utilizar la idéntica cantidad de espacio ambiental (bosques, energía, recursos no renovables, terreno para la agricultura, etc.).
- ✓ **Quien contamina, paga:** este principio enuncia que los responsables de perjuicios o delitos al medio ambiente tendrán la obligación de enmendarlos económicamente. No obstante, en los últimos años prevalece la idea de fomentar la *prevención* para neutralizar o minimizar las causas que contribuyan al deterioro del entorno natural.
- ✓ **Diferente responsabilidad:** el principio expone que la obligación asumida por cada estado se fundará conforme a su incumbencia en el problema y a su nivel de desarrollo.
- ✓ **Precaución:** este principio establece el beneficio de acatar medidas ante la inminente certeza de que puedan ocasionar ciertas consecuencias, debido a la gravedad y probabilidad de las mismas.
- ✓ **Sostenibilidad:** satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin poner en peligro las posibilidades de desarrollo de las generaciones futuras (definición de desarrollo sostenible en el Informe Brundtland).

2.2.6. Indicadores de la sostenibilidad

El desarrollo sostenible precisa de unas determinadas referencias para poder contribuir a un modelo fiable y preciso, dentro de las valoraciones ambientales. Por tal motivo, las afirmaciones de la (in)sostenibilidad sin la aportación de datos y estudios concluyentes carecen de valor en el ámbito científico. Entonces llegados a este punto, la preguntaría podría ser la siguiente: ¿existen indicadores que permitan afirmar si el desarrollo es realmente sostenible? A este respecto, Bartelmus (1999) responde: “de acuerdo con mi propia evaluación provisional de los resultados de las contabilidades ambientales y tendencias más sistemáticas a través de un indicador físico de flujos de materia, no se percibe con claridad la sostenibilidad o la no sostenibilidad del crecimiento económico”. El mismo autor consciente de que su afirmación tiene poco atractivo, prosigue con la idea de reunir interés para “desarrollar sistemas de datos consistentes y estadísticamente

válidos que permitan una evaluación comparable de la (no)sostenibilidad” (Bartelmus, 1999).

De forma general, un indicador es “una variable observable empleada para dar cuenta de una realidad no observable” (Baker et al., 2004). Y de manera más concreta sobre el desarrollo sostenible, el *informe sobre las ciudades europeas sostenibles*⁴¹ señala que “los indicadores de sostenibilidad son características definibles y mensurables del mundo cuyos valores absolutos o relaciones y direcciones de cambio tienen como objetivo poner de manifiesto si el mundo se está haciendo más o menos sostenibles”. O en palabras de Quiroga (2001): “un signo, típicamente medible, que puede reflejar una característica cuantitativa o cualitativa, y que es importante para hacer juicios sobre condiciones del sistema actual, pasado o hacia el futuro”. En otras palabras, los indicadores son un medio para sintetizar la realidad en aspectos concretos e importantes, facilitando un número de parámetros manejables y comprensibles.

En el nuevo contexto del paradigma de la sostenibilidad, los indicadores relativos al desarrollo sostenible irrumpen de la necesidad de dar respuesta a la deficiencia de los indicadores clásicos de carácter económico generalmente, como el Producto Interior Bruto (PIB). Durante la década de los noventa, empieza a existir el convencimiento dentro de la comunidad científica y en gran parte de la sociedad que los indicadores tradicionales en el desarrollo económico -como el PIB citado anteriormente- no resultan suficientes y hasta inconvenientes para valorar la realidad (Erias & Álvarez-Campana, 2007). En esta realidad influenciada por los problemas ambientales, la sociedad apela a nuevas medidas para conseguir un modelo de desarrollo más razonable, equitativo y con un mayor respeto al medio ambiente.

Por último, los indicadores son imprescindible en el desarrollo sostenible para cuantificar las actividades, así como su grado de sostenibilidad. En palabras de Doménech (2009): “no podremos emprender acciones para la sostenibilidad si ni siquiera hemos medido esta y ni si quiera sabemos si somos o no somos sostenibles”.

⁴¹ Publicado por la Comisión Europea en 1996. Consultado en: <http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/rport-es.pdf>

2.2.6.1. Objetivos y criterios en la selección de indicadores.

Las funciones elementales que deben cumplir los sistemas de indicadores se pueden sintetizar en la siguiente clasificación:

- ✓ **Modelización:** sistema de indicadores realizado rigurosamente para permitir el estudio de los elementos que conforman el sistema, junto a sus relaciones y los subsistemas derivados, en el análisis de la evolución de las variables desde una forma estática o dinámica.
- ✓ **Simulación:** el modelo puede permitir utilizar los indicadores para estudiar las variaciones que se producen modificando algunos componentes, manteniendo los restantes constantes, para valorar los distintos supuestos que podrían reproducirse en una futura realidad.
- ✓ **Seguimiento y Control:** establecidos previamente unos objetivos o metas, los indicadores podrán cuantificar el grado de consecución de los mismos, e igualmente sus causas.
- ✓ **Predicción:** trabajar con indicadores fiables permitiría realizar aproximaciones a la realidad de los fenómenos en el futuro inmediato o a intervalos mayores.

A razón de los diversos objetivos que pueden considerarse en los indicadores, se precisa detallar los tres criterios esenciales para validar la elección de los mismos (OECD, 2003):

- a) **Ámbito político y beneficio para los usuarios:**
 - ✓ Proporcionar una representatividad de las condiciones del medio ambiente, así como las presiones y respuestas de la sociedad.
 - ✓ Poseer sencillez, facilidad en la interpretación y aportar tendencias de las evoluciones.
 - ✓ Tener la capacidad de registrar las variaciones en el ambiente debido a las actividades humanas.
 - ✓ Permitir hacer comparaciones a nivel internacional.
 - ✓ Permitir aplicarse a los aspectos ambientales a escala nacional y regional.

- ✓ Poseer un valor (o umbral) como referencia para utilizarse en las comparaciones.
- b) Solidez en el análisis:
- ✓ Poseer rigor científico y técnico.
 - ✓ Estar fundado en patrones internacionales consensuados.
 - ✓ Tener la versatilidad de asociación con modelos económicos o métodos de predicción e información.
- c) Mensurable:
- ✓ Estar actualizados o poder obtenerse de la relación razonable entre el costo y el beneficio.
 - ✓ Estar sujetos a una documentación apropiada e informar de su validez o representatividad.
 - ✓ Actualizar en periodos regulares según los procedimientos conocidos.

En definitiva, los criterios en la selección de los indicadores varían conforme al país, institución o a un determinado propósito, pero siempre atendiendo a sus fundamentos lógicos, a la confiabilidad de los datos, a la pertenencia y a la utilidad.

2.2.6.2. Tipos de indicadores.

Existen una variedad extensa de indicadores, clasificados en múltiples temáticas y según los propósitos que se pretendan determinar en el estudio. Para ilustrar este hecho, en la Tabla 2.5 se mostrarán una lista de indicadores considerando las dimensiones básicas de la sostenibilidad (económica, social y ambiental; visto anteriormente en el apartado 2.2.3) junto a unas series de áreas:

Tabla 2.5

Indicadores según la dimensión económica, social y ambiental.

DIMENSIÓN	ÁREA	INDICADOR
ECONÓMICA	Macroeconomía	PIB per cápita
		Distribución del empleo por sectores
	Sectores	Consumo de cemento
		Densidad de turistas
		Tasa de ocupación de la planta
SOCIAL	Población	Índice de envejecimiento
		Tasa de crecimiento demográfico
		Población en diseminado
	Empleo	Tasa de desempleo
	Bienestar Social	Salario medio comparativo hombre-mujer
	Inversión Pública	% Gasto público en recursos sociales / PIB
AMBIENTAL	Educación	Nivel de estudios de la población
	Biodiversidad	Biodiversidad
	Atmósfera	Emisión de gases con efecto invernadero
		Mapa de ruido por municipios
	Aguas	Disponibilidad por tipo de captación / producción
		Consumo de agua por habitante
		Vertido de aguas no o insuficientemente tratadas
	Costas	Calidad de las aguas de baño
	Suelo	Suelos degradados
	Recursos forestales	Superficie real de áreas forestales
	Actuaciones públicas	Implementación de la Agenda 21 Local
		% Gasto público en Medio Ambiente / PIB
	Energía	Consumo doméstico de electricidad
		Ratio energías renovables
	Residuos	Producción residuos sólidos urbanos
		Ratio de RSU tratados
	Sistema territorial	Suelo artificializado
		Asentamientos de población
	Litoral	Tasa de ocupación de la costa
	Planeamiento	Suelo urbano y urbanizable clasificado
Densidad residencial		
Vivienda	Ratio habitante / vivienda	
	Ratio espacios libres / habitante	

AMBIENTAL	Patrimonio del Suelo	Suelo público
	Transporte	Índice de motorización
		Uso del transporte público
	Infraestructuras	Densidad de la red de carreteras
		Tasa de accesos a Internet
	Patrimonio Cultural	Gestión del patrimonio cultural
	Sectores	Superficie cultivada
		Consumo de fertilizantes y pesticidas
		Cabaña ganadera
	Sectores	Producción pesquera
		Superficie de rehabilitación urbana
	Residuos	Producción residuos sólidos urbanos
		Ratio de RSU tratados
Sistema territorial	Suelo artificializado	
	Asentamientos de población	

Fuente: Adaptado del estudio *Sistema de Indicadores para el Seguimiento de las Directrices de Ordenación General (SISDOG)*, elaborado por Canarias Sostenibles S.L. para Gesplan y la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias⁴².

También se puede hacer una relación de indicadores catalogados como *esenciales*. Estos indicadores se utilizan para evaluar el impacto ambiental y poseen métodos consensuados a nivel mundial para su medición. Los indicadores llamados esenciales son (Doménech, 2009):

- ✓ Gasto de agua.
- ✓ Gasto de energía.
- ✓ Gasto de materiales.
- ✓ Emisiones de (GAI).
- ✓ Emisiones de Clorofluorocarburos (CFC).

⁴² Consultado en:

<http://www.gobiernodecanarias.org/cmayerot/desarrollosostenible/directricesdeordenacion/pdf/estsistemaindicadores.pdf>

Igualmente existen indicadores que podrían ser esenciales en un futuro, pero en la actualidad prevalece la inconformidad de lograr una definición común. Por ejemplo:

- ✓ Emisiones Compuestos Orgánico Volátiles (COV)⁴³.
- ✓ Emisiones de Compuestos Orgánicos Persistentes (COP)⁴⁴.
- ✓ Emisiones de metales pesados⁴⁵.

Por otro lado, los indicadores sintéticos pretender evaluar y dar una visión conjunta a una serie de variables que describen una situación determinada en el escenario del desarrollo sostenible. Es por ello que facilitan la toma de decisiones coordinadas de todos los actores participantes e incrementa la comprensión de las complicadas intersecciones en los aspectos económicos, sociales y medioambientales. Incluso, Campos et al. (2013) afirman en relación a los indicadores sintéticos que “permiten la creación de un lenguaje común, favoreciendo la armonización de discursos y prácticas”. La misma autora prosigue: “también facilitan la comunicación con los ciudadanos, permitiendo transmitirles ideas de conjunto acerca de los problemas ambientales y de desarrollo sostenible que les preocupan”.

Dentro de los indicadores sintéticos de sostenibilidad están los indicadores globales. A principios de la década de los noventa, varios organismos internaciones (como la ONU, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y la Oficina Europea de Estadística, también conocido como Eurostat) han ido planteando

⁴³ Son sustancias químicas propias de toda forma de vida en la Tierra y, en consecuencia, tienen una base de carbono; aunque también de hidrógeno, oxígeno, cloro, flúor, bromo o azufre. Se denominan volátiles porque fácilmente se transforman en vapores o gases. Los COV se producen por la combustión de gasolina, carbón, gas natural, madera u otra materia orgánica.

⁴⁴ Estos compuestos son resistentes a la degradación del ambiente natural (fotoquímica, química y bioquímica), prolongando su presencia en el medio. Los COP son los plaguicidas (herbicidas, insecticidas, fungicidas, etc.), dioxinas, furanos y policlorobifenilos.

⁴⁵ Algunos de los metales de densidad alta son necesarios, en concentraciones normales, para los seres vivos. Al mismo tiempo, muchos de estos metales presentan graves problemas medioambientales como el mercurio (Hg), plomo (Pb), cadmio (Cd), etc. La peligrosidad de los metales pesados radica en la imposibilidad de ser degradados (tanto química como biológicamente) y en la bioacumulación. Entre los efectos detectados en los seres humanos están los problemas sanguíneos, los dolores crónicos, la ansiedad, etc.

proposiciones sobre indicadores, conforme se iban produciendo los avances y perfeccionando los estudios⁴⁶. Sin embargo, estas contribuciones oficiales permiten una comparación fragmentaria (por variables o indicadores), al no establecer una perspectiva homogénea, resumida y universal para aplicarlas a los diferentes países (Martín, 2004). Más adelante, se han aplicado otras mediciones en el desarrollo sostenible como Environmental Sustainability Index (ESI)⁴⁷.

En el ámbito nacional, hay que destacar los estudios de Fernández, González y Martín (2003) para las comunidades autónomas en el territorio español, elaborando un índice sintético conformado por 78 variables, 14 indicadores y 29 subindicadores entorno a cuatro dimensiones: institucional, económica, social y medioambiental.

En un futuro no muy distante, los mencionados índices sintéticos globales favorecerán las comparaciones del desarrollo sostenible desde posturas estáticas (espacios distintos) y dinámicas (evoluciones temporales), permitiendo la posibilidad de analizar y controlar el alcance de las políticas y estrategias medioambientales (Martín, 2004).

Dentro de los indicadores sintéticos de sostenibilidad están los indicadores simples. Debido a su aplicación práctica y profundización en las investigaciones, se distinguen cuatro indicadores simples de sostenibilidad (Bermejo, 2001)⁴⁸ que se enuncian y describen brevemente en la Tabla 2.6:

⁴⁶ A este respecto de propuestas de indicadores, Fernández, González y Martín (2004) han realizado una relación exhaustiva.

⁴⁷ Realizado por los grupos de investigación de las Universidades de Yale y Columbia para el World Economic Forum (WEF). Este índice fue presentado en el 2001 para la Cumbre del G-8.

⁴⁸ Al criterio de Bermejo (2001), se añade en la Tabla 2.6 el Índice de Desarrollo Humano (IDH) por estar muy vinculado a los objetivos que persigue el presente trabajo. Si bien es cierto que, aunque existen muchos otros tipos de indicadores (Energy Return On Input, EROI o Apropiación Humana de la Producción Primaria Neta, AHPPN), solo se plantearán aquellos que tengan una mayor presencia teórica y práctica - relacionada con el desarrollo sostenible- para contextualizar el paso siguiente: la huella ecológica.

Tabla 2.6

Indicadores sintéticos simples de la sostenibilidad.

Indicadores sintéticos simples	Comentario
Índice de Bienestar Económico Sostenible, IBES (en inglés Index of Sustainable Economic Welfare, ISEW)	Es un indicador alternativo cuya intención es sustituir al Producto Interior Bruto (PIB) como indicador de bienestar social, siendo planteada por Daly y Cobb (1989). El cálculo de este indicador consiste en corregir las cifras del PIB (centrado en contabilizar los bienes y servicios de la economía) para incluir el gasto de los consumidores, el trabajo doméstico y la depreciación del capital natural a causa de la contaminación y el uso de recursos.
Indicador de Progreso Genuino, IPG (en inglés Genuine progress indicator, GPI)	Desde 1950 se lleva empleando de este indicador para evaluar el bienestar económico y el desarrollo social de una nación. El IPG satisface una concepción similar al IBES, pero con algunas ligeras alteraciones metodológicas introducidas por Cobb y Halsted en 1994 (Bermejo, 2001).
Índice de Desarrollo Humano, IDH (en inglés, Human Development Index, HDI)	Este índice valora los recorridos relativos referidos a esperanza de vida, la educación y usos de los recursos. Las variables empleadas son la longevidad (esperanza de vida), la riqueza (la <i>renta per cápita</i>) y el periodo de escolarización (incluida el nivel de alfabetización). Para Jiménez (1996) es una medida poca representativa que excluye los derechos humanos y cualquier referencia explícita sobre el medio ambiente.
Producto Interior Neto Sostenible o Renta Sostenible (en inglés, Sustainable Domestic Product, SDP)	Una propuesta de Huetting y Bosch (1990) fundamentada en una metodología que modifica la Renta Nacional. Básicamente consiste en que los costes que supondría establecer un determinado desarrollo sostenible, previamente definidos según unos requisitos, se le restaría la Renta Nacional. Según Bermejo (2001), este método para calcular la sostenibilidad es complejo y, en suma, no invita a llevarlo a la práctica.
Huella Ecológica, HE (en inglés, Ecological Footprint, EF)	Indicador muy relacionado con el término de <i>capacidad de carga</i> ⁴⁹ . Wackernagel y Ress (1996) son los autores del concepto y la metodología de la <i>huella ecológica</i> cuya finalidad principal radica en valorar el impacto sobre el planeta y cómo responde la biocapacidad a causa de una forma de vida determinada. La diferencia entre el área utilizada y la teórica establecida como sostenible, se podría establecer el grado de desequilibrio (Bermejo, 2001).

Fuente: Adaptado de Bermejo (2001).

⁴⁹ Este concepto se tratará en el siguiente apartado *Huella Ecológica* (2.3).

También cabe citar otros indicadores integradores de la sostenibilidad de considerado éxito como, por ejemplo: huella del carbono, huella hídrica, Índice del Planeta Vivo, Índice de Sostenibilidad Ambiental, etc. Pero sería provechoso hacer una breve mención para distinguir, dado que suele ser frecuente, la huella ecológica de la huella del carbono. Aunque en el siguiente apartado se profundizará con mayor atención, se puede definir a la huella ecológica como un indicador medioambiental orientado a evaluar los impactos de unas determinadas acciones en el medio natural e, igualmente, analiza la capacidad de regeneración de los recursos naturales explotados. En otras palabras, este indicador expresa el área de un terreno productivo (cultivos, pastos, bosques, etc.) necesario para la producción de las necesidades y asimilación de los residuos generados. En cambio, la huella del carbono es un indicador que, mediante un inventario, calcula la emisión de GEI (Gases de Efecto Invernadero) producidos por las actividades -directa o indirectamente- por forma antropogénica (persona, institución, empresa, país, etc.). Si bien ambos términos están relacionados, la huella ecológica es más general: no solo proporciona el impacto ambiental, sino también ofrece la visión de regeneración del medio natural y, por tanto, permite comprobar si las soluciones adoptadas son acertadas o no. O, dicho de otra forma, la huella ecológica demuestra -en cierta manera- si el consumo de los recursos naturales produce déficit ecológico o es sostenible. A este respecto, Díaz et al. (2002) declaran que suelen utilizar en sus trabajos dos herramientas distintas diferenciadas de la forma siguiente:

- ✓ **Huella ecológica** definida como la cantidad de capital natural (expresada en superficie biológicamente productiva) necesario para satisfacer la demanda de recursos naturales y absorber los residuos generados. En consecuencia, los datos de las emisiones de CO₂ obtenidos en el cálculo de la huella ecológica se transforman en hectáreas globales equivalentes para la absorción de dichas emisiones. Aunque también se consideran el uso del agua y suelo, al igual que las emisiones de otros gases.
- ✓ **Huella de carbono** es utilizada por diferentes organismos, por ejemplo, la *British Standards Institution* o la *International Organization for Standardization (ISO)*, para evaluar las emisiones de gases de efecto invernadero que genera un determinado producto o servicio. La finalidad de

calcular este indicador es proporcionar información que ayude a elaborar políticas orientadas a la gestión de la cadena de suministro y fomentar productos de bajo consumo.

De acuerdo con la exposición anterior, Carballo-Penela & Doménech (2010) mantienen que, tanto la huella ecológica como la huella del carbono, deben ser consideradas como indicadores que ofrecen la misma información, aunque expresados en diferentes unidades: hectáreas globales y Tn de CO₂ respectivamente.

Otras líneas de investigación y diversos trabajos publicados (Da Silva et al., 2013; Dong et al., 2013; Cazcarro et al., 2014), que en la actualidad continúan desarrollándose, se centran en la huella hídrica. De igual forma, existen otras investigaciones encauzadas a la huella de desechos (Jiao et al., 2013). Es más, Galli et al. (2013) señalan que una familia de huellas (ecológica, de carbono e hídrica) supone un conjunto sólido de indicadores preparados para averiguar la presión humana sobre el medio ambiente.

Para concluir, y valorando los diversos estudios y enfoques expuestos anteriormente, se exponen algunas afirmaciones (Catalá, 2015):

- a) Se carece de consenso a la hora de establecer los elementos para el cálculo de la huella ecológica y de carbono, concurriendo estudios diferentes.
- b) La tendencia en la actualidad, en los estudios de la huella ecológica y de carbono, admite alcances distintos:
 - Alcance 1: emisiones que tienen una influencia directa.
 - Alcance 2: emisiones que tienen una incidencia indirecta.
 - Alcance 3: otras emisiones indirectas, si bien es cierto que tampoco existe consenso en este caso.
- c) Se precisa de indicadores que proporcionen una evolución integral de los impactos ambientales (consumo de recursos naturales, consumo de energía, consumo de agua, emisión de gases de efecto invernadero, ocupación del suelo, etc.) ocasionados por las actividades humanas en el medio ambiente. Dichos impactos deben incluir los directos e indirectos.

- d) Los conceptos de huella ecológica y de carbono asumen los mismos objetivos y pueden considerarse de forma muy similar porque aporta la misma información, pero expresada de unidades diferentes (hectáreas globales y Tn de CO₂ equivalentes).

En resumen, pese a que la huella ecológica y la huella de carbono no sean idénticas, el propósito último se centra en obtener indicadores que proporcionen una acertada información sobre los impactos ambientales y, con ello, poder diseñar medidas eficientes para alcanzar un desarrollo sostenible real.

2.3. HUELLA ECOLÓGICA

2.3.1. Conceptos fundamentales

Después del análisis de los indicadores cabría hacerse la pregunta: ¿existe un indicador que englobe a todos, o al menos a su mayoría, para expresar el impacto ambiental con claridad? Si bien es cierto la abundante presencia y valiosa aportación de los indicadores en el conocimiento de la situación ambiental, a su vez, se denota la falta de indicadores integrados que expongan el nivel de sostenibilidad de manera clara, precisa, rápida y significativa (Doménech, 2009). En este sentido, el indicador integrador más importante es la huella ecológica, desarrollada a principios de los años noventa por Wackernagel y Rees (1996); y se define en palabras de sus propios creadores como:

El área de territorio productivo o ecosistema acuático (entendido como superficie biológicamente productiva) necesario para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico, donde quiera que se encuentre esa área.

Se trata, en definitiva, de un instrumento de cuantificación ecológica que emplea áreas de terreno como unidad de medida. Normalmente, la huella ecológica se expresa en unidades de superficie: hectárea (equivalente a 10.000 metros cuadrados o aproximadamente la extensión de un campo de fútbol).

De manera genérica, el proceso para calcular la huella ecológica se centra en establecer la cantidad de superficie (terreno) requerida para crear bienes y servicios, así como para absorber los residuos generados. Después de calcular el área, la huella ecológica se consigue dividiendo el terreno productivo por el número de habitantes, siendo la medida común las hectáreas per cápita (Miguélez, 2003).

En la Tabla 2.7 se exponen los tipos de terreno productivos que habitualmente se utilizan en el cálculo de la huella ecológica:

Tabla 2.7

Tipos de terreno productivo para el cálculo de la huella ecológica.

TIPOS	DESCRIPCIÓN
Cultivos	Superficie más productiva con actividad agrícola.
Pastos	Superficie destinada a pastos para alimento del ganado. Menos productividad que la superficie utilizada para el cultivo.
Mar	Superficie del mar biológicamente productivo (productos pesqueros).
Bosques	Superficie forestal para su explotación (obtención de productos como la madera y el papel fundamentalmente).
Terreno construido	Superficies ocupadas por el urbanismo, infraestructuras, minas, embalses u otros usos.
Superficie de absorción del CO₂	Superficies forestales, océanos u otros “sumideros” destinados a absorber el CO ₂ que produce al realizar todo tipo de productos, materiales o servicios, comprendiendo también el reciclaje o eliminación de los residuos.
Biodiversidad (reserva)	Superficie destinada a la biodiversidad (reserva del 12%).

Fuente: Adaptado de Martínez y Elorrieta (2003).

Además, el concepto de huella ecológica está profundamente relacionado al de capacidad de carga, entendida esta última como “la capacidad que tiene un ecosistema para sustentar y mantener al mismo tiempo la productividad, adaptabilidad y renovación de los recursos” (Martín, 2004). Así, la comparación entre la huella ecológica (de un país, una región, empresa, etc.) y su capacidad de carga determina si la gestión económica y de recursos es autosuficiente o, por el contrario, si entraña los usos un déficit ecológico (Tabla 2.8).

Tabla 2.8

Relación entre la huella ecológica y la capacidad de carga y su posible resultado: déficit ecológico o autosuficiencia.

Balance entre huella ecológica y la capacidad de carga			Resultado
Huella ecológica	>	Capacidad de carga	Déficit ecológico
Huella ecológica	≤	Capacidad de carga	Autosuficiencia

Fuente: Adaptado de Martínez y Elorrieta (2003).

Según el Informe Brundtland y los ecólogos, la capacidad de carga o el espacio disponible no pertenece en exclusiva a los seres humanos, sino que parte de ese espacio, concretamente un 12%, debe cederse a las otras especies, es decir, a la conservación de la biodiversidad. En la Figura 2.6, se muestra el déficit de la biocapacidad y las reservas de los países y, en la Figura 2.7, se observa la disminución de la biocapacidad mundial, así como un incremento del déficit ecológico al estar directamente relacionados.

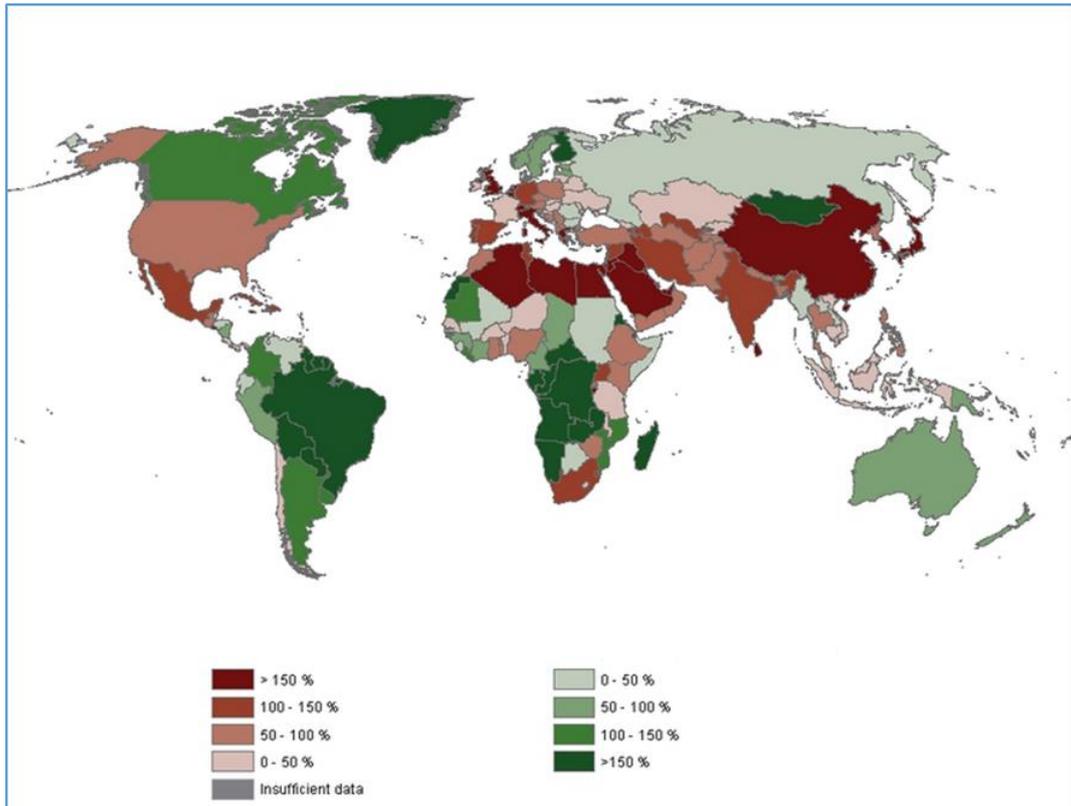


Figura 2.6. Datos del 2011 de las huellas ecológicas de las naciones. Fuente: Global Footprint Network (www.footprintnetwork.org).

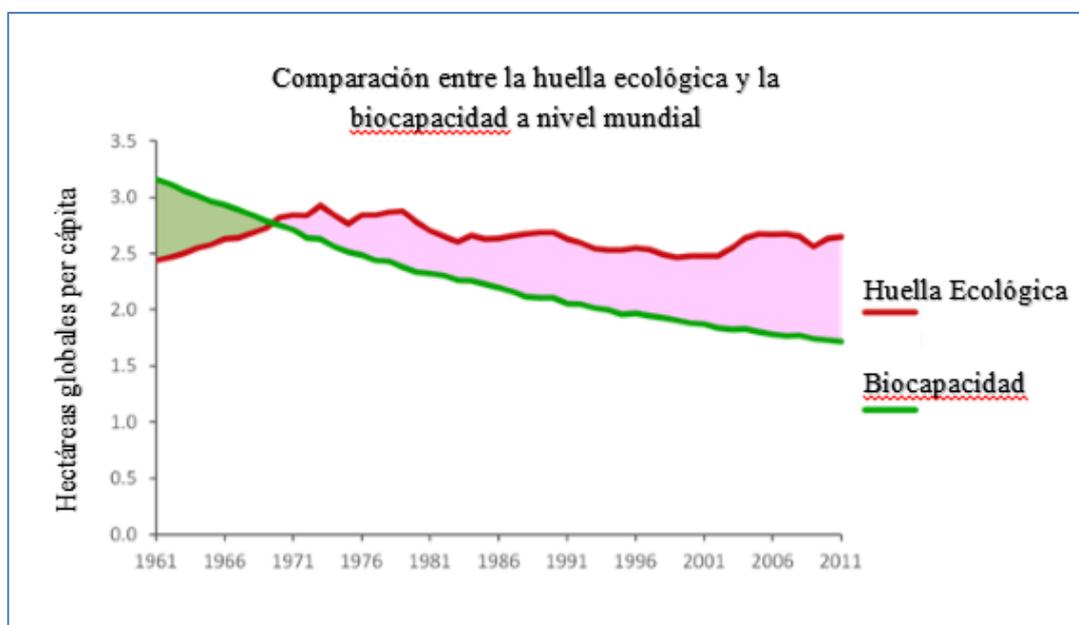


Figura 2.7. Datos del 2011 sobre el balance entre la huella ecológica y la biocapacidad a nivel mundial. Fuente: Global Footprint Network (www.footprintnetwork.org).

Al analizar la Figura 2.7, se observa que aproximadamente desde el año 1970 la línea de la huella ecológica ha sobrepasado a la biocapacidad, con lo cual, empieza a producirse un déficit ecológico. Pero todavía hay más motivos para la preocupación: mientras la biocapacidad sigue disminuyendo, la huella ecológica por el contrario sigue en aumento y, por tanto, cada vez hay más déficit ecológico.

En el caso de España (Figura 2.8), el déficit ecológico existe mucho antes que al principio de la década de los sesenta. El aspecto positivo es que está decreciendo la huella ecológica muy favorablemente desde hace unos pocos años; aunque se sigue teniendo un déficit ecológico significativo.

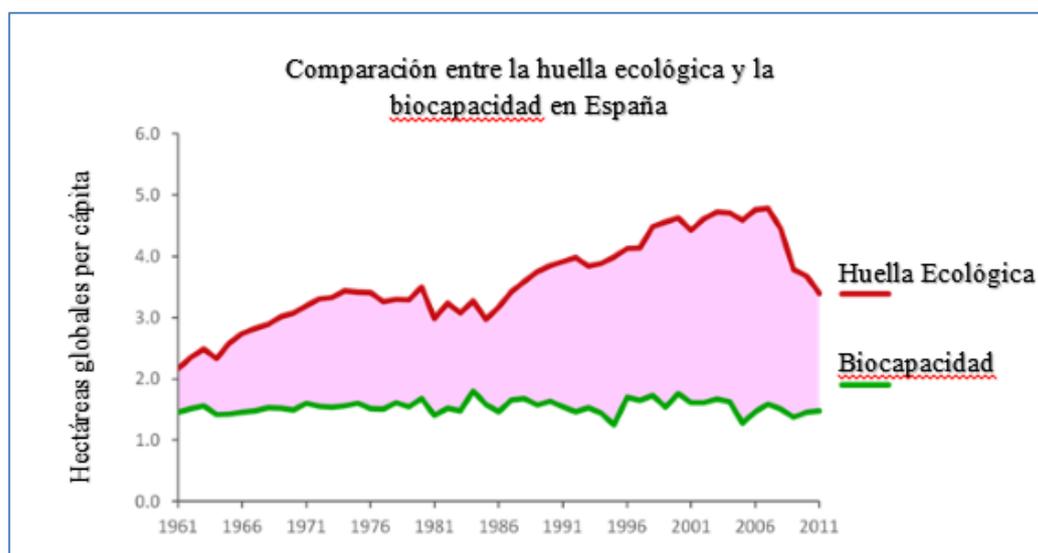


Figura 2.8. Datos del 2011 sobre el balance entre la huella ecológica y la biocapacidad en España. Fuente: Global Footprint Network (www.footprintnetwork.org).

En último lugar, y como pudiera pensarse en un principio, la huella ecológica no se proyecta como una demostración del fracaso ecológico, sino más bien, como una oportunidad de utilizar un instrumento capaz evaluar la situación presente y permitir elaborar estrategias correctas para alcanzar un futuro sostenible.

2.3.2. Ventajas e inconvenientes de la huella ecológica

Tal y como indican muchos autores (Lewan et al., 2001; Aall et al., 2005; Wackernagel et al., 2005; McManus et al., 2006; Rees et al., 2006; Collins et al., 2007), la huella

ecológica no solo tiene un potencial en visualizar el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente, además otorga muchas posibilidades en la comunicación debido a forma intuitiva y atractiva de expresar los resultados en la medición. De ahí que la huella ecológica se haya popularizado con rapidez en los últimos años como indicador de la sostenibilidad. En la Tabla 2.9 se muestran cuatro de las principales ventajas que proporciona este indicador:

Tabla 2.9

Las cuatro ventajas generales de la huella ecológica.

VENTAJAS	DESCRIPCIÓN
Indicador integrador (índice único)	Posibilita integrar en una única cifra todos los indicadores ambientales de presión (Doménech, 2009). Además, permite incorporar nuevos indicadores; algunos de ellos en vías de desarrollo.
Aplicaciones múltiples	Se puede establecer a todo tipo de escala: países, regiones, instituciones, empresas o personas. Asimismo, se puede aplicar a los productos (ecoetiquetas ⁵⁰) para conocer la cadena productiva, de tal modo, que permite consumir aquellos productos con la menor huella ecológica.
Medición de la sostenibilidad	Permite ser un mecanismo de alerta y un instrumento en la previsión de los límites ecológicos de la naturaleza (Campos et al., 2013). Los resultados pueden ayudar a diagnosticar el estado de la sostenibilidad para emprender las medidas requeridas en las deficiencias observadas, así como comprobar el nivel de acierto de las mismas a lo largo del tiempo. También permite conocer la huella del carbono ⁵¹ porque admite convertir las superficies (hectáreas) en emisiones de CO ₂ y, en consecuencia, saber cómo subsanar - directa o indirectamente- dichas emisiones (Doménech, 2009).
Herramienta pedagógica	La huella ecológica es un indicador de la sostenibilidad muy intuitivo que fomenta la transmisión de valores ambientales; los resultados son claros y sencillos de interpretar: número de hectáreas. Según Calvo y Sánchez (2001), este indicador facilita la comunicación sobre la necesidad y urgencia de disminuir la presión al medio ambiente, con la finalidad de lograr la sostenibilidad. En definitiva, la conciencia del impacto generado puede ayudar a desarrollar una conducta más empática y ética.

La huella ecológica resume una gran variedad de impactos ambientales (consumo de energía, agua, combustibles, papel, alimentos, etc.), aunque igualmente, no contempla

⁵⁰ Conocidas también como etiquetas ecológicas, se tratan de símbolos otorgados a unos determinados productos por cumplir con una serie de criterios medioambientales.

⁵¹ La huella de carbono es la totalidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que emite una persona, organización o producto de forma directa e indirecta.

otros impactos -no menos importantes- más difíciles de cuantificar. Por tanto, este indicador posee ciertas limitaciones para medir la sostenibilidad en toda su totalidad, tal y como se muestra en la Tabla 2.10:

Tabla 2.10

Algunas limitaciones en el cálculo de la huella ecológica.

ÁMBITOS	DESCRIPCIÓN DE LAS LIMITACIONES
Contaminación	Las consecuencias de la contaminación no son, por lo común, valoradas. Por ejemplo, no considera los vertidos a ríos y mares.
Impacto asociado al uso del agua	Por lo general, no se tiene presente la gestión antrópica del ciclo del agua (captación, producción, distribución o depuración), únicamente los puntos de consumo de las instalaciones.
Impacto asociado al uso de la energía	Generalmente, al referirse al consumo de la energía no se consideran las fuentes de energía (combustibles fósiles, renovables, nuclear, térmica, etc.) y las construcciones necesarias para su obtención (centrales térmicas, minería, etc.) y distribución (líneas de alta tensión, estaciones, etc.).
Recursos naturales	El agotamiento de los recursos naturales no renovables (los combustibles fósiles, los metales, etc.). Según Lambrechts y Van Liedekerke (2014), este hecho podría acarrear una subestimación de la presión ecológica.
Transformación de ecosistemas	Los deterioros en el hábitat: deforestación, agotamiento de los acuíferos, usos de productos químicos, construcciones no armónicas con el medio natural, etc.
Pérdida de biodiversidad	Si bien es cierto que la huella ecológica considera la presión social y económica al medio natural, no hace ninguna mención a la pérdida de especies. La sociedad (definida en parte por su población, consumo y tecnología) ejerce un impacto considerable al medio ambiente y, por correlación, a la biodiversidad.
Residuos	No se considera los efectos de los residuos nucleares y químicos.
Carencia de datos para el estudio	No siempre está disponible la información necesaria para el cálculo de la huella ecológica.
Sociales y económicos	No se evalúan las dimensiones sociales y económicas que inciden en la sostenibilidad (desigualdad, desempleo, pobreza, etc.).

Por tanto, la huella ecológica ofrece un impacto limitado porque no considera los aspectos anteriores y, en consecuencia, el impacto calculado por la huella ecológica siempre será menor que el real. Y, además, la omisión de ciertos componentes en el análisis de la huella ecológica podría resultar negativos para efectos de comparación (Fiala, 2008; McManus y Haughton, 2006; Nunes et al., 2013). No obstante, la huella ecológica es un indicador relativamente reciente y debe incorporar ciertos elementos, los

cuales ya están en desarrollo (Doménech, 2009). En definitiva, este indicador debe desarrollarse más para aumentar todo su potencial, aunque ya ofrece una imagen próxima, sencilla y reveladora de la realidad que analiza.

Para finalizar, sin el compromiso de la sociedad, la huella ecológica solo tendría un papel testimonial y pasaría a estar relegada como una herramienta más en la lista de los indicadores utilizados en el estudio del desarrollo sostenible.

2.3.3. La huella ecológica de las naciones

La huella ecológica en el planeta ha crecido sobre un 50% desde 1970 hasta el tiempo presente, debido principalmente, a la demanda de la energía para producir bienes y servicios. Y como se observa en la Tabla 2.11, existe un déficit mundial del 0,9 (hag per cápita) en el balance entre la huella ecológica y la biocapacidad; por tanto, se considera que la sociedad está viviendo por encima de sus posibilidades al consumir recursos que no pueden regenerarse, según el ritmo actual. Es más, el impacto real es aún mayor porque la huella ecológica subestima algunas consideraciones como se describió en el apartado anterior.

Los cinco países que con mayor déficit ecológico son:

1. Emiratos Árabes Unidos (7,6 hag⁵² per cápita).
2. Singapur (5,9 hag per cápita).
3. Bélgica (4,6 hag per cápita).
4. Israel (4,4 hag per cápita).
5. Corea del Sur (3,8 hag per cápita).

A raíz de estos datos, resulta evidente que se tratan de países con un elevado desarrollo económico y una alta densidad de población. Por el contrario, la región con

⁵² La hectárea global (hag) es una unidad de medida empleada para cuantificar la productividad media en un año de una determinada área de terreno o mar. Las áreas biológicamente productivas corresponden a tierras de cultivos, bosques y zonas de pesca; no así los desiertos, glaciares y mar abierto.

mayores reservas en la Guayana Francesa (108,8 hag per cápita), seguida por Guyana (58,2 hag per cápita).

Tabla 2.11

Datos del 2011 sobre la huella ecológica, la biocapacidad y el déficit ecológico o reserva de las naciones.

Países	Huella ecológica total (hag per cápita)	Biocapacidad total (hag per cápita)	Déficit o Reserva (hag per cápita)
Afganistán	0,6	0,4	0,2
Albania	2,0	1,1	0,9
Alemania	4,4	2,1	2,3
Argelia	1,6	0,5	1,1
Angola	0,9	2,6	1,7
Argentina	2,8	7,0	4,2
Armenia	1,9	0,8	1,0
Australia	8,3	16,1	7,7
Austria	5,1	3,2	2,0
Azerbaiyán	1,9	0,8	1,1
Bangladés	0,7	0,4	0,3
Barbados	4,3	0,2	4,1
Bielorrusia	3,7	3,4	0,2
Birmania	1,5	1,9	0,4
Bélgica	5,8	1,1	4,6
Benín	1,2	0,9	0,4
Bolivia	2,7	16,9	14,2
Botsuana	3,1	3,4	0,2
Brasil	2,9	9,2	6,2
Bulgaria	2,6	2,9	0,3
Burkina Faso	1,1	0,9	0,2
Burundi	0,8	0,3	0,5
Cabo Verde	2,2	0,6	1,6
Camboya	1,1	1,1	0,0
Camerún	1,1	1,7	0,6
Canadá	6,6	14,6	8,0
Centroafricana, República	1,2	7,9	6,8
Chad	1,3	2,4	1,1
Checa, República	4,5	2,6	1,9

Países	Huella ecológica total (hag per cápita)	Biocapacidad total (hag per cápita)	Déficit o Reserva (hag per cápita)
Chile	3,9	3,6	0,4
China	2,5	0,9	1,6
Chipre	3,6	0,4	3,2
Colombia	1,7	3,6	1,9
Comoras	1,0	0,3	0,7
Congo, República del	1,0	10,9	9,9
Congo, República Democrática del	0,8	3,1	2,3
Corea del Norte	1,2	0,6	0,6
Corea del Sur	4,5	0,7	3,8
Costa Rica	2,2	1,5	0,7
Costa de Marfil	1,0	1,7	0,7
Croacia	3,2	2,7	0,5
Cuba	1,6	0,7	0,9
Dinamarca	4,3	4,5	0,2
Dominica	2,0	1,0	1,0
Dominicana, República	1,3	0,5	0,7
Ecuador	1,7	1,9	0,1
Egipto	1,7	0,5	1,2
El Salvador	1,7	0,5	1,2
Emiratos Árabes Unidos	8,1	0,6	7,6
Eritrea	0,4	1,3	0,8
Eslovaquia	3,8	2,8	1,0
Eslovenia	4,5	2,3	2,2
España	3,4	1,5	1,9
Estado Unidos	6,8	3,7	3,1
Estonia	5,5	9,9	4,5
Etiopía	0,9	0,5	0,4
Filipinas	1,0	0,5	0,5
Finlandia	4,8	13,2	8,4
Fiyi	2,6	2,4	0,2
Francia	4,2	2,9	1,2
Gabón	2,5	25,9	23,4
Gambia	1,1	0,8	0,3

Países	Huella ecológica total (hag per cápita)	Biocapacidad total (hag per cápita)	Déficit o Reserva (hag per cápita)
Georgia	1,3	1,1	0,1
Ghana	1,7	1,1	0,6
Granada	2,7	1,9	0,8
Grecia	3,9	1,5	2,4
Guadalupe	2,5	0,4	2,0
Guatemala	1,7	1,0	0,7
Guayana Francesa	1,9	110,8	108,8
Guinea	1,2	2,1	0,8
Guinea-Bisáu	1,4	3,0	1,6
Guyana	2,4	60,6	58,2
Haití	0,5	0,2	0,3
Honduras	1,5	1,8	0,3
Hungría	2,8	2,4	0,5
India	0,9	0,5	0,5
Indonesia	1,3	1,2	0,1
Irak	1,6	0,3	1,3
Irán	2,1	0,9	1,3
Irlanda	4,6	3,8	0,8
Israel	4,7	0,3	4,4
Italia	4,2	1,1	3,1
Japón	3,8	0,7	3,1
Jordania	1,5	0,2	1,3
Kenia	1,0	0,5	0,5
Laos	1,2	1,5	0,3
Letonia	5,6	8,8	3,2
Líbano	3,0	0,3	2,7
Libia	2,2	0,7	1,5
Lituania	4,4	4,2	0,1
Macedonia	2,7	1,6	1,2
Madagascar	0,9	2,6	1,6
Malasia	2,9	2,3	0,6
Malawi	0,7	0,6	0,1
Malí	1,5	1,9	0,4
Marruecos	1,5	0,8	0,7
Martinica	1,6	0,4	1,2
Mauricio	3,0	0,7	2,3
Mauritania	2,1	4,4	2,3

Países	Huella ecológica total (hag per cápita)	Biocapacidad total (hag per cápita)	Déficit o Reserva (hag per cápita)
México	2,4	1,2	1,2
Moldavia	1,7	1,1	0,6
Mongolia	4,5	14,2	9,7
Montenegro	1,0	1,7	0,7
Mozambique	0,9	2,1	1,2
Nepal	0,9	0,5	0,3
Nicaragua	1,4	2,2	0,9
Níger	1,7	1,4	0,3
Nigeria	1,0	0,6	0,4
Noruega	4,8	8,4	3,6
Nueva Caledonia	3,0	7,5	4,5
Nueva Zelanda	5,1	8,9	3,8
Omán	3,5	1,9	1,6
Países Bajos	4,5	1,1	3,3
Pakistán	0,7	0,4	0,3
Panamá	2,6	2,4	0,2
Papúa Nueva Guinea	1,8	3,5	1,7
Paraguay	4,2	11,5	7,3
Perú	2,1	3,7	1,6
Polinesia Francesa	4,2	1,4	2,8
Polonia	3,8	2,0	1,9
Portugal	3,3	1,5	1,8
Reino Unido	4,2	1,4	2,8
Reunión	2,7	0,2	2,5
Ruanda	0,8	0,5	0,3
Rumania	2,5	2,6	0,1
Rusia	4,5	6,7	2,2
Salomón, Islas	2,0	4,4	2,4
Samoa	2,4	1,8	0,6
San Cristóbal y Nieves	4,6	0,6	4,0
Santa Lucía	2,2	0,5	1,7
Santo Tomé y Príncipe	1,3	0,8	0,5
Senegal	1,0	1,0	0,0

Países	Huella ecológica total (hag per cápita)	Biocapacidad total (hag per cápita)	Déficit o Reserva (hag per cápita)
Serbia	2,5	1,5	1,0
Sierra Leona	1,2	1,2	0,0
Singapur	5,9	0,0	5,9
Siria	1,5	0,6	0,9
Somalia	1,2	1,2	0,1
Sri Lanka	1,2	0,4	0,7
Sudáfrica	2,5	1,1	1,4
Suecia	6,5	10,5	4,0
Suiza	4,9	1,4	3,5
Tailandia	1,9	1,2	0,7
Tanzania	1,2	1,0	0,2
Tayikistán	0,8	0,5	0,3
Togo	1,0	0,6	0,4
Tonga	2,2	1,1	1,1
Túnez	1,8	0,8	0,9
Turkmenistán	4,2	2,7	1,4
Turquía	2,7	1,5	1,1
Ucrania	2,8	2,4	0,4
Uganda	1,2	0,6	0,6
Uruguay	4,1	10,1	6,0
Uzbekistán	1,9	0,9	1,0
Venezuela	2,6	2,8	0,1
Vietnam	1,4	1,0	0,4
Vírgenes Británicas, Islas	1,6	2,0	0,4
Yemen	0,8	0,5	0,3
Yibuti	1,9	0,7	1,1
Zambia	0,8	2,2	1,4
Zimbabue	1,2	0,6	0,5
Media mundial	2,7	1,7	0,9

Fuente: Global Footprint Network (www.footprintnetwork.org).

En muchas zonas del mundo, el déficit ecológico podrá acarrear repercusiones devastadoras: pérdida de ecosistemas, eliminación parcial o total de recursos naturales, pobreza, hambre e inestabilidad social y política.

En el mundo de hoy, donde la humanidad se está excediendo de los límites planetarios, los bienes ecológicos están llegando a ser más críticos. Cada país tiene su propio perfil de riesgo ecológico: muchos están en déficit ecológico, con huellas más grandes que su propia capacidad biológica. En cambio, algunos países dependen de los recursos de otras regiones que están sufriendo presiones cada vez mayores.

A tenor de todo lo expuesto, la humanidad excede los límites naturales y la tendencia indica que la huella ecológica irá creciendo. Actualmente, las medidas para contrarrestar el grave déficit ecológico parecen insuficientes porque el consumo y la población mundial siguen aumentando. De tal modo que la tendencia natural indica la posibilidad de adoptar dos posturas: a) decidir con firmeza para cambiar la presente tendencia negativa del desarrollo humano mediante las medidas oportunas, aunque se pierda crecimiento económico; b) seguir con la misma dinámica y tomar soluciones insuficientes, cuyo porvenir lógico invita a pensar en un colapso de la civilización.

III. BLOQUE TEÓRICO

Capítulo 3: Educación Ambiental para el desarrollo sostenible en el ámbito universitario

La alfabetización no es un juego de palabras, sino la conciencia reflexiva de la cultura, la reconstrucción crítica del mundo humano, la apertura de nuevos caminos, el proyecto histórico de un mundo común, el coraje de decir su palabra.

Paulo Freire

3.1. INTRODUCCIÓN

Los contenidos de los capítulos anteriores terminan su recorrido confluyendo en el actual, completando la primera fase de la investigación: el *Bloque Teórico*. Este itinerario en la recopilación de información es absolutamente indispensable para comprender la situación presente y valorar en profundidad los temas tratados. Y es que no se puede entender la huella ecológica sin analizar previamente el desarrollo sostenible, de la misma forma que no se puede conocer la existencia del desarrollo sostenible sin penetrar en las causas que originaron su aparición.

A pesar de que todos los apartados están íntimamente relacionados, la línea argumental consiste en seguir una secuencia lógica que va desde lo genérico, la *educación ambiental*, a lo específico y central en el propósito del presente trabajo: *educación ambiental para el desarrollo sostenible y la huella ecológica en el ámbito universitario*. En la siguiente Figura (3.1) se muestra los pasos que conforman el capítulo:



Figura 3.1. La estructura del tercer capítulo.

Siguiendo la estructura del capítulo, el primer apartado corresponde a la *educación ambiental*, así como algunas partes básicas que se han considerado en su estudio: definiciones, ámbitos, objetivos, principios y retos que se deben enfrentar. Este recorrido en la investigación es elemental, ya que no solo enriquece la perspectiva, además madura las ideas sobre la conveniencia en elegir determinadas líneas de acción futuras (elaboración del cuestionario, propuestas, etc.).

En segundo lugar, y como ya se ha mencionado, el apartado *educación ambiental para el desarrollo sostenible* no es una parte independiente, sino que pertenece a un único conjunto; es decir, cada bloque de conocimientos fue influenciado por los anteriores, para posteriormente, favorecer y concretizar los siguientes. En este apartado se tratan algunos puntos claves, tendencias y propuestas del desarrollo sostenible en la educación Ambiental. Así el nuevo paradigma de la educación ambiental está sujeto a los desafíos de la sostenibilidad, siendo una herramienta elemental para lograr los objetivos medioambientales e, igualmente, los sociales

En el tercer apartado, se incluye todo lo anterior desde el ámbito de aplicación: las universidades. Por lo tanto, el nombre del apartado es *educación ambiental para el desarrollo sostenible en el ámbito universitario*, donde igualmente se establecen algunas propuestas de sostenibilidad en el contexto de los estudios superiores.

Se finaliza con el apartado que incorpora la huella ecológica para completar y cerrar la fase del *Bloque Teórico*. En esencia, este apartado versa sobre las ventajas de implantar un estudio de la huella ecológica en las universidades desde la perspectiva de la educación ambiental, justificando así, la razón de ser de la investigación y los fines que se persiguen.

3.2. LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Tradicionalmente, la interpretación del medio ambiente se limitaba al campo de las Ciencias Naturales, refiriéndose a la naturaleza -tanto la biótica como la inerte- y

evadiendo los aspectos sociales (Montoya et al., 2010). En la actualidad, en el medio ambiente no solo se concibe por las relaciones físicas, biológicas y humanas, también alude a los aspectos sociales y culturales que inciden en la conservación del entorno y, con ello, en la propia supervivencia humana y de las otras especies del planeta. Según Novo (1986), el medio ambiente es la fuente de recursos necesarios para la subsistencia de la humanidad y el lugar en que desarrolla sus aspectos culturales, en respuesta a la condición de ser vivo ligado a la naturaleza. La pretensión de esta perspectiva es el retorno de la humanidad a la armonización con la naturaleza y a la seguridad de garantizar los recursos para la supervivencia de la vida presente y futura; quedando atrás el modelo abusivo de explotación sobre el medio natural (agotamiento de recursos, deforestación, contaminación, extinción de especies, etc.).

Los graves problemas ambientales que padece el planeta son debidos a la interacción del ser humano con la naturaleza. Estudiar las causas de este deterioro ambiental es un camino necesario para obtener soluciones sensatas y decididas que actúen desde los orígenes (French & Lechado, 1993). A día de hoy, se disponen de muchas estrategias para combatir los males medioambientales ocasionados por la especie humana, como la educación ambiental que, básicamente, pretende cambiar el comportamiento y la actitud de la sociedad frente a la naturaleza mediante una formación integral (Grabe, 1989).

La educación ambiental es esencial en la alfabetización científica y tecnológica (Gil & Vilches, 2001). En este sentido, el gran divulgador científico Carl Sagan (1997) advirtió de las alarmantes consecuencias del analfabetismo científico en la actualidad, ya que según se avanza en el conocimiento y en el potencial de la tecnología, parece lógico que exista mayor grado de responsabilidad y entendimiento.

3.2.1. Concepto de la educación ambiental

Las definiciones sobre la educación ambiental han sido múltiples¹, pero todas ellas concurren en proporcionar una pedagogía medioambiental basadas en la adquisición de conocimientos y en la estimulación de conductas y acciones (Giolitto, 1984). En esta línea, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en 1970 declaró: “La educación ambiental es el proceso de reconocer valores y aclarar conceptos para crear habilidades y actitudes necesarias, tendientes a comprender y apreciar la relación mutua entre el hombre, su cultura y el medio biofísico circundante”.

El concepto de educación ambiental no permanece estático, más bien todo lo contrario: evoluciona paralelamente a la percepción que se tiene del medio ambiente. La idea del medio ambiente ha evolucionado desde la consideración básica de sus dimensiones físicas y biológicas, hasta una perspectiva mayor que incluye la necesidad de incluir aspectos ecológicos, sociales y económicos (Martín, 1996; Martínez, 2000). Así, los procesos educativos de la educación ambiental deben contemplar las relaciones entre los sistemas naturales y los sociales, además de los factores socioculturales que originan los daños al medio ambiente (Martínez, 2000).

La educación ambiental también incluye la práctica de tomar decisiones y formular un código de comportamiento respecto a cuestiones que conciernen la calidad ambiental. Otra definición reseñable es la ofrecida por Moreno y García (2005): “La educación ambiental es considerada como un proceso permanente en el que los individuos y la comunidad se conciencian de su medio ambiente y adquieren los conocimientos, valores, destrezas, experiencia y también determinación que les permitirá actuar individual y colectivamente para resolver los problemas ambientales presentes y futuros”. Por último, la evolución en el concepto de la educación ambiental ha permitido crear nuevas estrategias para tratar de resolver los peligrosos retos ambientales.

¹ La primera definición de educación ambiental es atribuida al profesor W. B. Stapp (1969): “La educación ambiental aspira a formar una ciudadanía que conozca lo referente al ámbito biofísico y sus problemas asociados; que sepa cómo ayudar a resolverlos y a motivarlos para que puedan participar en su solución”.

A colación de lo anterior, existe cuantiosa literatura sobre la génesis y evolución de la educación ambiental (Caride 1991; Gutiérrez, Benayas & Calvo, 2006); pero en este caso, solo se destacarán algunas cumbres y conferencias con el propósito de reflejar escuetamente la evolución del concepto de la educación ambiental (Maguregi et al., 2010):

a) Cumbres mundiales:

- *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano* en el año 1972 (Estocolmo, Suecia).
- *Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible* en el año 2002 (Johannesburgo, Sudáfrica).

b) Conferencias internacionales:

- *I Seminario Internacional de Educación Ambiental* en 1975 (Belgrado, Yugoslavia; en la actualidad Serbia).
- *Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental* en 1977 (Tbilisi, URSS; en la actualidad Georgia).
- *Congreso Internacional sobre Educación y Formación relativas al Medio Ambiente* en 1987 (Moscú, Rusia).
- *Conferencia Internacional Ambiente y Sociedad: educación y sensibilización pública para la sostenibilidad* en 1997 (Tesalónica, Grecia).

3.2.2. Ámbitos de la educación ambiental

La loable ambición en querer transformar las ideas, comportamientos y valores de la sociedad, en favor de una ética ambiental internacional, ha sido el empeño de las conferencias, cumbres o reuniones mundiales sobre la educación ambiental y sus ámbitos de aplicación: formal, no formal e informal (Montoya et al., 2010). A continuación, se describirá cada ámbito de la educación ambiental:

- 1. Educación ambiental formal.** Este tipo de educación se realiza desde las instituciones y los planes de estudios normalizados a todos los niveles (desde

la educación infantil hasta los estudios universitarios). La educación formal está caracterizada por los espacios y temporalidades concretas y, por consiguiente, los grupos tienden a ser homogéneos en edad y nivel de estudios; incluyendo, además, procesos de evaluación para certificar el grado de conocimientos, las competencias adquiridas y la adecuada finalización de los cursos. Según Montoya et al. (2010), la dimensión ambiental como parte de la educación formal otorgaría esperanza frente a los problemas medioambientales.

- 2. Educación ambiental no formal.** La diferencia fundamental con la educación formal deriva en que no está reconocida oficialmente por las instituciones educativas y los planes de estudios, por lo que resulta tener un tratamiento más libre y pudiendo ejercer en diversos ámbitos sociales (colectivos, entidades, asociaciones, centros, aulas, etc.). Otra diferencia con la educación formal es la heterogeneidad de los grupos (edades, conocimientos, participación libre, diversas profesiones...). La educación no formal se interpreta como un complemento al sistema educativo reglado, en el cual, muchas acciones de concienciación ambiental (campañas formativas, talleres, cursos, etc.) pretenden llegar a los múltiples grupos sociales (empresarios, profesionales, consumidores, empleados del hogar, etc.). Montoya et al. (2010) afirma que la educación ambiental no formal se debe caracterizar por la conformación de equipos multidisciplinares para adaptarse a las necesidades del grupo social al que está dirigido e impartir eficazmente la formación y la educación deseada.
- 3. Educación ambiental informal.** Además de poder considerarse como un complemento de las anteriores sobre la educación ambiental, también corresponde a la información que proporcionan los diferentes medios de comunicación en las campañas concienciación ambiental (documentales, programas de televisión o radio, páginas web, etc.). Es probado el alcance educativo que posee la educación ambiental informal, ayudando a enriquecer las opiniones y actitudes de la sociedad. Aun así, la información debe ser tratada rigurosamente para que sea efectiva y constructiva en la resolución de los problemas pretendidos.

Ante la magnitud de los desafíos ambientales, se hace imprescindible la aportación de las tres formas en la educación ambiental, con la finalidad de alcanzar al mayor número de personas en las responsabilidades y buenas prácticas respecto al medio ambiente. Al mismo tiempo, y tal como indica Velázquez (2008), no se puede obviar otros ámbitos para divulgar el compromiso y las acciones ambientales, como aquellas personas anónimas o entidades que predicán con el ejemplo en sus hábitos diarios.

3.2.3. Dos maneras opuestas de interpretar la relación con la naturaleza

Aunque se ha superado la idea de la Tierra como el centro del universo², gran parte del pensamiento occidental sigue sin despojarse de la consideración dominante sobre la naturaleza (antropocentrismo), resultando -posiblemente- la razón de los graves errores medioambientales (Acebal et al., 2010). Ante el rumbo catastrófico de la crisis ambiental, parece más sensato percibir al hombre como una parte de la naturaleza -y no su legítimo dueño- en la búsqueda de una armonía existencial y respetando a las otras especies. En lugar de interpretar a la naturaleza como un medio de explotación, la postura debe mutar hacia una naturaleza fraternal (Habermas, 1989). A continuación, se muestran dos posturas antagónicas sobre la manera de interpretar la relación del hombre con la naturaleza:

- 1. Antropocentrismo.** Pensamiento basado en la dominación del ser humano sobre la naturaleza, tanto el medio biótico como el abiótico. Este enfoque engloba ideas conservacionistas que consideran al medio ambiente, y todas las formas de vida que contiene, como un recurso a disposición del desarrollo del hombre. La cultura industrial y el afán en la productividad de los países más opulentos, transmitida al resto del mundo por la globalización, ha supuesto adquirir modelos de sociedades condenadas a repetir los errores que impulsan a un consumo insostenible de universalizar. Según Acebal et al. (2010), se está tratando de favorecer nuevos modelos éticos, como el *antropocentrismo débil*, para servir de forma de transición hasta llegar al *biocentrismo*.

² La antigua teoría geocéntrica que coloca a la Tierra como el centro del universo, en el que todos los astros del universo (incluido el Sol) orbitan a su alrededor.

2. **Biocentrismo.** Entraña un cambio de paradigma, extendiendo la ética a otras consideraciones no humanas. Leopold (1989) habla de una idea de comunidad biótica, entendida como una comunidad de intereses, donde el hombre no es amo, sino una parte consciente de su posición y que respeta a las otras formas de vida. Esta postura ética supone romper con el modelo antropocéntrico y adentrarse en diversos valores: armonía con la naturaleza, solventar las necesidades con sobriedad y no con el afán consumista, ahondar en el reciclaje, apostar por una ciencia y tecnología a favor de la conservación del medio ambiente y la biodiversidad, apreciar los recursos naturales y las otras especies, etc. A modo de cierre, se expone un fragmento revelador del biocentrismo perteneciente a otra diferente cultura a la occidental y que aviva reflexionar sobre el trato al medio ambiente a lo largo de la historia:

*Deben de enseñarles a sus hijos que el suelo que pisan son las cenizas de nuestros antepasados. Digan a sus hijos que la tierra está enriquecida con las vidas de nuestro pueblo, a fin de que sepan respetarla. Es necesario que enseñen a sus hijos, lo que nuestros hijos ya saben, que la tierra es nuestra madre. Todo lo que ocurra a la tierra, les ocurrirá también a los hijos de la tierra. Cuando los hombres escupen en el suelo, se están escupiendo así mismos. Esto es lo que sabemos: la tierra no pertenece al hombre, es el hombre el que pertenece a la tierra. Esto es lo que sabemos: todas las cosas están ligadas como la sangre que une a una familia. El sufrimiento de la tierra se convertirá en sufrimiento para los hijos de la tierra. El hombre no ha tejido la red que es la vida, solo es un hilo más de la trama. Lo que hace con la trama se lo está haciendo a sí mismo.*³

³ Respuesta del Jefe indio de Seattle a la propuesta del Presidente de los Estados Unidos (Franklin Pierce) sobre la venta de las tierras de su tribu. El discurso tuvo origen en el año de 1855 y es considerado como uno de los alegatos más bellos en defensa del medio ambiente. No obstante, y a pesar de las bellísimas palabras, también se debe señalar que existen matices sobre la autenticidad de las palabras exactas; no así del discurso. Consultado en: <http://aumartin.webs.ull.es/Carta%20del%20Gran%20Jefe%20Seattle.pdf>

3.2.4. Objetivos y principios de la educación ambiental

En el propósito de buscar soluciones a los problemas medioambientales, la educación ambiental, a juicio de Cuello (2003), debería caracterizarse por algunos de los siguientes objetivos:

1. Tratar de alcanzar dos objetivos elementales:
 - a. Considerar -a nivel teórico- la inviabilidad del actual modelo basado en las interacciones de los sistemas naturales, sociales y tecnológicos en la conservación del ecosistema terrestre.
 - b. Las acciones para garantizar un nuevo modelo deben basarse en el equilibrio de los aspectos ambientales, sociales y tecnológicos.
2. Idear objetivos ambientales como:
 - a. La educación ambiental atenderá a los problemas ambientales desde una perspectiva local y global.
 - b. Los ciudadanos tendrán la capacidad de realizar un análisis crítico con la información ambiental.
 - c. La integración de los valores ambientales en la sociedad deberá favorecer una actitud crítica y constructiva.
3. La motivación y el convencimiento para fomentar la participación individual y colectiva en las responsabilidades medioambientales.
4. Fomentar la implicación de la ciudadanía a través de:
 - a. El desarrollo de competencias, tanto individuales como colectivas, para hallar soluciones a los problemas que sufre el medio ambiente.
 - b. La mejora en las capacitaciones de las personas para reclamar y asumir las responsabilidades. La función de la educación ambiental es contribuir a los conocimientos, actitudes y compromiso de la sociedad para enfrentarse con garantías a los retos que amenazan el medio ambiente (contaminación de aguas y aire, cambio climático, extinción de especies, deforestación, gestión de residuos, etc.).

- c. El compromiso del conjunto de la sociedad para prevenir y solucionar los daños medioambientales, mediante acciones positivas que disipen la atmósfera de catastrofismo o indolencia imperantes.
- d. La implicación de la sociedad en la búsqueda de un modelo sostenible y redefinir los términos de calidad de vida y bienestar.

Por otro lado, en España el *Libro Blando de la Educación Ambiental* expone otros objetivos, indicando una evolución en las visiones teóricas y reconsiderando nuevas metas según las prioridades:

1. Favorecer un nuevo modelo de sociedad asentado en los fundamentos del desarrollo sostenible. Aquí, la educación ambiental es una herramienta imprescindible para alcanzar una sostenibilidad en la forma de vida.
2. Fomentar la dimensión ética en la conservación del medio ambiente desde un planteamiento de justicia social y solidaridad.
3. Extender y profundizar en el entendimiento de los aspectos sociales, culturales y económicos con el medio ambiente.
4. Promover la comprensión de los problemas ambientales a nivel local y global.
5. Preparar a la ciudadanía para obtener y examinar con criterio la información ambiental.
6. Promover una actitud crítica y constructiva entorno a valores medioambientales.
7. Impulsar el compromiso y la participación social para asumir las responsabilidades individuales y colectivas en referencia a la protección del medio ambiente.
8. Educar en la resolución de problemas socio-ambientales mediante la acción individual y colectiva en los debates de alternativas y en la toma de decisiones.
9. Promover un estilo de vida sostenible fundamentado en los usos racionales de los recursos, la solidaridad y el disfrute cuidadoso con el medio ambiente.

La superación de los problemas ambientales pasa por un cambio de pensamiento y forma de actuar en el conjunto de la sociedad y, en consecuencia, en una educación con valores medioambientales y afirmados en principios (Leff, 1994b):

- ✓ Derecho de las personas a un medio saludable y productivo y, en relación con las comunidades autóctonas, garantizar la autogestión de los recursos naturales para cubrir sus necesidades y aspirar a un modelo social de diversos valores: cultura, contexto natural, situaciones económicas, etc.
- ✓ Valoración de la diversidad en sus diferentes vertientes: biológica, cultural, política, patrimonio natural y artístico, etc.
- ✓ Protección de los equilibrios ecológicos y sensatez en la explotación de los recursos naturales para satisfacer las necesidades actuales y futuras.
- ✓ Erradicación de la pobreza y aumentar la calidad ambiental mediante la gestión democrática y la distribución de los recursos⁴.
- ✓ Consolidación de la autogestión de las comunidades según tecnologías y conocimientos que protejan los bienes ecológicos y culturales de la zona.
- ✓ Atención a los bienes cualitativos (calidad de vida y desarrollo personal, por ejemplo) y no a los cuantitativos (consumismo y la excesiva producción).
- ✓ Interpretación de la realidad desde una visión de conjunto y reconociendo la complejidad que existe en comprender las numerosas causas en las transformaciones sociales y del medio ambiente, así como un carácter holístico en la gestión de los recursos.

Estos principios tienen una enorme similitud con los expuestos en el desarrollo sostenible (apartado 2.2.5), pues se fundamentan en la necesidad de proteger el medio ambiente desde las bases de solidaridad, cooperación, autogestión, participación, responsabilidad, desarrollo personal, conservación de la biodiversidad, etc. Por tanto, y

⁴ Desgraciadamente existen muchos ejemplos de mala gestión y distribución de los recursos naturales, como aquellos que sufren los pueblos indígenas por las actividades empresariales desarrolladas en sus territorios (como ilustración, el desastre que la empresa Chevron provocó en la Amazonía ecuatoriana). Es ineludible el debate que existe entre los impactos negativos de las empresas y los derechos de las personas, siendo los pueblos indígenas uno de los colectivos más afectados. Las denuncias sobre esta problemática han reflejado fallos e inoperancia de los países en sus obligaciones de defender a las poblaciones.

al igual que en el desarrollo sostenible, la dimensión ética tiene un papel crucial para impulsar las acciones sociales y ambientales; logrando concienciar, responsabilizar e involucrar a los ciudadanos en la protección del medio ambiente.

3.2.5. Retos de la educación ambiental

A continuación, se expondrán los retos que debe afrontar la educación ambiental para lograr contener las amenazas medioambientales:

- 1. La crisis ambiental.** En esencia, la educación ambiental es una respuesta educativa a los problemas ambientales; que lamentablemente y con razón, ya posee la categoría de crisis. Estos problemas ambientales no son independientes, sino que pertenecen a un conjunto resultante entre: a) los diversos conflictos (ambiental, económico, social, político, ético, cultural, etc.); b) las zonas locales a las globales; c) la individualidad (persona) al colectivo (cultura, sociedad o país); y d) las soluciones y los medios adecuados para poder realizarlas. En consecuencia, la situación no corresponde a un conjunto de problemas independientes, más bien a un peligroso dilema sistémico o a la imposibilidad existente entre la voracidad del sistema económico vigente con el equilibrio ecológico. Este carácter sistémico provoca seguir las normas establecidas en el modelo actual y, por tanto, cada productor y consumidor son partícipes -aunque a distintos niveles según el compromiso y responsabilidad ambiental que se tenga- de la degradación que sufre el planeta. Paradójicamente, o al menos en un sentido semántico, los países desarrollados son los principales responsables de los graves daños al medio ambiente porque, al tener una huella ecológica bastante mayor a su territorio, no solo degradan los ecosistemas y agotan sus propios recursos naturales, también inciden negativamente en los países con menor desarrollo debido a la elevada demanda que reclaman. Algunos ejemplos de los problemas ambientales que debe afrontar la humanidad son los siguientes: cambio climático, destrucción de la capa de ozono, desertificación, lluvia ácida, contaminación de las masas de agua y aire, acumulación de residuos,

pérdida de biodiversidad, dependencia de fuentes de energías no renovables, despilfarro energético, bajo nivel de reciclado, erosión y contaminación de los suelos, etc. Y para colmo, la perspectiva también debe contemplar los aspectos sociales: el crecimiento de la población mundial, principalmente en los países menos desarrollados; la desigualdad entre ricos y pobres; conflictos bélicos; o la alta concentración de la población en zonas urbanas. Como colofón, el escenario muestra la urgente necesidad de afrontar cambios en múltiples frentes y asumir las responsabilidades, tanto a nivel personal como colectivo. Y para ello, la educación ambiental asume el desafío de resolver los problemas concretos, a la vez que implica a la sociedad hacia otro modelo para oponerse con garantías a los problemas medioambientales.

2. **Participación social.** La educación ambiental debe abarcar todos los sectores que integran la sociedad, pero primordialmente a aquellos que poseen mayor responsabilidad en la toma de decisiones: políticos, legisladores, empresarios, educadores, responsables de comunicación, etc. Así, la educación ambiental debe crear referencias éticas hacia el entorno y un sentimiento de compromiso conjunto. Este nivel de concienciación está dirigida a resolver los problemas ambientales y sociales, prevaleciendo sobre el conformismo, la indolencia o el catastrofismo. Como indican Giordan y Souchon (1995), la educación ambiental puede ser estéril si no deriva en la participación y la acción a fin de aplicar soluciones medioambientales. La educación ambiental es un procedimiento de aprendizaje continuo que puede producirse en numerosos contextos, en tiempos diferentes y atendiendo a cualquier ámbito de la vida. Por esta razón, las estrategias deben ser amplias: sistema educativo, campañas de comunicación, programas para las empresas, gestión ambiental para las administraciones públicas, proyectos para mejorar las condiciones del medio ambiente, etc.
3. **Ampliar la visión.** La educación ambiental debe intervenir en conflictos y situaciones diversas que encierran aspectos de toda índole: sociales, económicos, ambientales, culturales, éticos, psicológicos, etc. Entonces parece lógico que el enfoque sea multidisciplinar, rebasando las fronteras que restringen la acción educativa a determinados expertos, departamentos o

instituciones. Se lograría de esta manera, un encuentro, intercambio y colaboración de todos los actores implicados, así como de sus respectivas perspectivas.

4. **Fomentar un pensamiento crítico e imaginativo.** Es necesario ofrecer una adecuada comprensión referente a los asuntos sociales y ambientales más importantes, permitiendo a la persona crear una opinión razonada conforme a la accesibilidad de una información precisa y entendible. Además, la educación ambiental, al igual que toda buena educación, debe conformar en la persona un pensamiento crítico e imaginativo, que cuestione constructivamente el modelo establecido para mejorarlo.
5. **Coherencia en la acción educativa.** La acción educativa debe ser coherente entre el mensaje y la actividad diaria, ya que se producen choques de posturas contradictorias, como, por ejemplo: cuidar la naturaleza al mismo tiempo que se fomenta un comportamiento consumista que daña a la misma.
6. **Fomentar la participación.** La educación ambiental debe propiciar la acción práctica de los aprendizajes, con el objeto de influir positivamente a la resolución de los problemas concretos. Por ello, existe una necesidad de volver a considerar los actuales cauces de participación para estimular e incrementar la toma de decisiones (individual y colectiva). Y de hecho, la participación ciudadana en la gestión ambiental tiene, en sí misma, unas magníficas ventajas: componente educativa, sensibilización, adquisición de destrezas, compromiso, etc. La colaboración en determinadas acciones concretas, permiten a la persona ser consciente de su influencia en resolver los problemas de su entorno, motivando futuros retos cada vez más ambiciosos.
7. **Influir en las políticas ambientales.** La incorporación de la educación ambiental comprende formar a la sociedad como un agente activo de las políticas ambientales. Por tal razón, la educación ambiental debe incluirse - explícitamente- en las todas las fases (planificación, gestión y evaluación) de las propuestas medioambientales. Asimismo, las instituciones deben predicar con el ejemplo en los esfuerzos y sensibilización ambiental.
8. **Favorecer la colaboración de los agentes sociales.** Para lograr acrecentar los éxitos de las acciones educativas, la colaboración de los diversos agentes

sociales es ineludible; mediante una comunicación fluida y útil, aprovechando los recursos disponibles y logrando apoyos. El intercambio de ideas, experiencias, programas, debates o trabajos sirven para analizar y comprender las mejoras que puedan llevarse a cabo en el modelo actual y en sus diferentes escalas (local, regional, nacional e internacional).

- 9. Refuerzo de los medios.** A la hora de conseguir unos resultados positivos a lo largo del tiempo en la educación ambiental, es imprescindible contar con personas comprometidas y capacitadas, además de todo tipo de recursos (inversiones, equipos, programas, materiales, etc.). Sin la apuesta por los medios, difícilmente los objetivos que persigue la educación ambiental puedan cumplirse con la urgencia que reclama los problemas medioambientales. A este respecto, el *Libro Blanco* (1999) expone una serie de acciones e iniciativas:
- a. Incrementar significativamente los recursos públicos y privados existentes en la educación ambiental.
 - b. Aprovechar mejor los recursos ya utilizados, mejorando la organización.
 - c. Ver el potencial de los recursos que no se estén utilizando (por ejemplo, en administraciones, empresas, fundaciones, etc.), para destinarlo o aprovecharlos en la causa de la educación ambiental.

3.3. Educación ambiental para el desarrollo sostenible

El informe *Nuestro Futuro Común* (Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 1987), y citado varias veces a lo largo del presente trabajo, plasmó por primera vez la unión de la educación y el desarrollo sostenible (Disinger, 1990). No obstante, y como afirman Carlsson y Mkandla (1999), la terminología del desarrollo sostenible en muchos casos suscita confusiones y dispersa el interés de las nuevas líneas de pensamiento en lo realmente importante. Según Macarrón (2012): “los poderes políticos y económicos han aprovechado esta interpretación tan genérica y abierta del desarrollo sostenible, así como el debate y la controversia que ha surgido en torno a él, para hacer uso del concepto en función de sus intereses y, en consecuencia, diseñar una educación

ambiental para el desarrollo sostenible que se adapte a este uso partidista”. O plasmado de otra forma, los gobiernos emplean las posturas educativas del desarrollo sostenible como una supuesta acción de compromiso social y ambiental, pero solo evidencia una incompleta y equivocada interpretación de la sostenibilidad, ya que si llega a ser bien entendida tendría que considerar (Macarrón, 2012): transformación de las instituciones, cambio en la forma de vida actual (consumismo), equilibrio social, protección y prevención ecológica, promover posturas críticas y reflexivas en los ciudadanos (a menudo, estas características son percibidas como amenazas), satisfacer las necesidades sin comprometer los recursos de las generaciones venideras, etc.

Actualmente se están produciendo ciertas mutaciones en la terminología de la educación ambiental para introducir más ampliamente la dimensión del desarrollo sostenible (De Esteban et al., 2001). De ahí, los debates de hacer evolucionar la educación ambiental hacia la “Educación para el Desarrollo Sostenible” o “Educación Ambiental para la Sostenibilidad” (Tilbury, 1995; Hopkins et al., 1996). La “Educación Ambiental para el Desarrollo sostenible” es desigual a los otros modelos de educación ambiental por una serie de características: carácter informal, actuar también fuera de la escuela, una visión holística y un análisis más profundo de las relaciones entre los aspectos ambientales, sociales, económicos y políticos (Tilbury, 1995; Carlsson & Mkandla, 1999). Igualmente se diferencia de las versiones anteriores de la educación ambiental en la voluntad de desarrollar las capacidades de los estudiantes para implicarse y actuar - mediante consensos, diálogos o acciones participativas- en la resolución de conflictos (Breiting, 1997; Calvo & Franquesa, 1998).

3.3.1. Algunos puntos claves del desarrollo sostenible en la educación ambiental

Al analizar el desarrollo sostenible dentro de la educación ambiental, sería conveniente fijarse en aquellos puntos que explican el verdadero sentido de desarrollo sostenible. Y a pesar que estos puntos se han desarrollado en los capítulos anteriores, a continuación serán enfocados desde la convergencia entre la educación ambiental y el desarrollo sostenible:

1. Educación para el desarrollo humano y conservación del medio ambiente.

La relación entre la educación ambiental y el desarrollo sostenible provoca algunas preguntas: ¿Qué finalidad real tiene el desarrollo sostenible? ¿Cómo pretende alcanzar sus objetivos? ¿Por qué es necesario educar en la sostenibilidad? Se hace imprescindible educar sobre la utilización racional de los recursos naturales y sociales (paisajes, servicios públicos, etc.) debido a sus repercusiones: empobrecimiento ecológico, problemas de abastecimiento, contaminación, conflictos sociales... De igual modo, y tal como indican Murga y Novo (2008), habría que educar hacia la autosuficiencia (alimentaria, energética, etc.) de las comunidades y estimular la diversidad ecológica y cultural para conservar mejor los ecosistemas. Por otro lado, el desarrollo sostenible no debe confundirse con la conservación del medio ambiente, ya que el carácter de la sostenibilidad tiene múltiples dimensiones; no solo se refiere a la variable ambiental, también a aspectos tan diversos como la demografía, la equidad, la distribución de recursos, la solidaridad o a las catástrofes ecológicas (Colom, 2000). Por tanto, el desarrollo sostenible tiene que aplicarse más allá de la gestión de los recursos y abordar medidas sociales substanciales y cambios profundos en las instituciones (Deléage, 2003). Hasta ahora, la voluntad en las transformaciones que reclama el desarrollo sostenible es insuficiente y motiva una cierta desconfianza en el discurso de la sostenibilidad, al ser considerada como una coartada con el crecimiento económico, la cultura consumista y la política económica que han provocado los problemas sociales y ambientales existentes. Tal como indica García (1999): “pretende mejorar, sin cambiar el actual sistema de mercado”.

2. Economía. En la actualidad, la tendencia dominante en la investigación científico-tecnológica deriva de las ideas establecidas de producir cada vez más y de un consumismo como sinónimo de bienestar. Romper con estas creencias ya depositadas en el imaginario colectivo sobre un crecimiento económico ilimitado, para imponer un autocontrol en el consumo de energía y recursos, no es una labor sencilla. El desarrollo sostenible debe exponerse como una manera realista y consciente de mejorar la calidad de vida

cualitativamente (Sen, 2000); y no a base de crecimiento cuantitativo cuando las necesidades básicas están sobradamente cubiertas.

- 3. Globalización.** La globalización es un fenómeno originado por los avances de las telecomunicaciones y el transporte que permite muchas posibilidades de futuro, si bien en el tiempo presente se caracteriza principalmente por la economía y el sistema de mercados. Cualquier estrategia de la educación dirigida a solucionar los resultados dañinos de la globalización neoliberal, al igual que la falta de equidad y la explotación medioambiental, debe contener la dimensión ambiental (Meira, 2000). En este escenario global se desarrollan cambios culturales en todos los ámbitos de la vida y, por consiguiente, la necesidad de educar y orientar a la sociedad hacia la sostenibilidad pasa por adaptarse a las nuevas circunstancias y tecnologías. Sin embargo, y en un contexto de sociedad globalizada, la educación ambiental no tiene solo que demostrar adaptación a los cambios, sino que fundamentalmente, debe poseer la capacidad para impulsar otros cambios en la buena dirección (Novo, 2002).
- 4. Equidad.** La equidad plantea un desafío dentro del propio desarrollo sostenible. La exorbitante explotación de los recursos naturales para satisfacer las demandas de los países ricos, dejan un preocupante rastro de su magnitud. La huella ecológica y social afectan a todos los habitantes del planeta, pero golpea más duramente a los más desprotegidos (Murga & Novo, 2008). Existen programas para concienciar a los estudiantes a este respecto, como emplear la huella ecológica para mostrar el impacto ambiental de un país, una región o del propio consumo individual. Esta visión intuitiva que proporciona la huella ecológica puede favorecer un uso más sensato y respetuoso de los recursos energéticos y materiales, logrando entre otras muchas causas, liberar recursos en beneficio de los países más pobres.
- 5. La ciencia y tecnología.** La ciencia positivista tiene una visión determinista del universo, cuyo funcionamiento es predecible. En contra, existe una complejidad⁵ que se escapa a las causas directas, donde el azar y la

⁵ La *complejidad* es un término del nuevo discurso científico que implica un alejamiento con el paradigma newtoniano (Mecánica Clásica), a razón de las interpretaciones de la Mecánica Cuántica, hacia un entendimiento de realidades complejas (Novo, 1998); como sucede en las cuestiones ambientales. Esta

incertidumbre forman parte de nuevas teorías científicas revolucionarias, como la mecánica cuántica. Kuhn (1971) definió las “revoluciones científicas” como una necesidad de combinar las visiones deterministas con las probabilidades, incluyendo el orden y el azar como elementos de un todo. El mismo autor prosigue con la idea de incluir a la historia en el discurso de la ciencia para interpretar la complejidad real desde el sujeto y su contexto. Este nuevo paradigma científico ha podido prosperar gracias a las ciencias sociales, la filosofía, las humanidades y las ciencias de la vida, logrando un punto de encuentro de diversas disciplinas que han estimulado preguntas y respuestas desde enfoques éticos y sociales, lejos del habitual pragmatismo (Murga & Novo, 2008). En la educación ambiental, también están presentes estos problemas epistemológicos y la resistencia a los cambios en torno a los criterios mecanicistas. Sin embargo, un considerable número de educadores ambientales están integrando en sus trabajos sinergias e interdependencias para estudiar mejor la complejidad que brinda la realidad (Murga & Novo, 2008). Los problemas medioambientales no solo se reducen a asuntos de eficiencia energética y gestión de recursos, también tiene una componente moral. Por tal razón, la ciencia y la tecnología son necesarias pero no suficientes, ya que se requiere al mismo tiempo de sabiduría y conocimientos. Para finalizar, las labores educativas precisan estar influenciadas por estos argumentos para alcanzar una correcta sostenibilidad, y no limitarse a cumplir únicamente con los contenidos científicos-tecnológicos de las materias.

- 6. Papel de la educación ambiental.** Aunque no hay un modelo exclusivo sobre la educación ambiental, las posturas científicas mayoritarias marcan los siguientes aspectos (Murga & Novo, 2008):
- a. Los valores con eje principal.
 - b. Los límites ecológicos.
 - c. Planteamiento de la equidad social.
 - d. Prácticas y actitudes para resolver los problemas.

complejidad no se interpreta como una dificultad o complicación, más bien, una manera favorable de entender la riqueza existente entre las interacciones que conforman un sistema complejo (Vega & Álvarez, 2005).

- e. La fomentación de un pensamiento crítico e innovador.
- f. La perspectiva multidisciplinar.
- g. La toma correcta en las decisiones.
- h. La interpretación en la complejidad de realidad.
- i. La relación de lo local con lo global.

El paradigma de la sostenibilidad ha inyectado en la enseñanza nuevos planteamientos que obliga a reconsiderar la cultura educativa vigente, describiendo otras características educativas: ritmos diferentes, la función del docente, el currículo, el papel de todos los actores implicados en la educación, las instituciones, etc. Estas transformaciones influirán en los comportamientos ecológicos para crear una cultura armoniosa con la naturaleza, progresando en el reto de fusionar la teoría con la práctica, es decir, en tener ideas a favor del medio ambiente y vivir de manera sostenible. Por otro lado, Sarabia (1992) afirma que parte de las personas culpan a las instituciones sobre los problemas ambientales, evitando asumir su cuota de responsabilidad y manifestar una postura contradictoria: preocupación por la degradación del medio ambiente, a la vez, que el estilo de vida real es incompatible con la sostenibilidad (lo que sería su huella ecológica). En conclusión, y según apuntan Álvarez y Vega (2009): “previamente al diseño de cualquier estrategia didáctica de educación ambiental que pretenda un aprendizaje de la participación para la sostenibilidad, debemos revisar los modelos de referencia que dan coherencia a las estrechas relaciones -aún no suficientemente aclaradas- entre actitudes y comportamientos ambientales”.

La exposición de todo lo anterior (la complejidad, la globalización y el desarrollo sostenible como perspectivas dentro de la educación ambiental y sus objetivos) está sintetizada en escuetas premisas en la Tabla 3.1, fijando la atención en: a) comprender la complejidad y la confluencia de diversas disciplinas en las realidades ambientales, especialmente el actual fenómeno de la globalización (Vega & Álvarez, 2005); b) desarrollar capacidades para contrarrestar el discurso y culturas arraigadas al pensamiento consumista; y c) percibir el desarrollo como la manera de conseguir equidad y formar un sistema de consumo compatible entre las necesidades y la preservación de la biodiversidad y los límites físicos del planeta (Villeneuve, 1997).

Tabla 3.1

Implicaciones pedagógicas de la educación ambiental.

IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	
Sistema	El medio compuesto por diferentes realidades en un mismo sistema: naturaleza, sociedad, etc.
	La comprensión de una realidad global y actuando localmente. Nada está aislado, sino que se pertenece a una realidad única con innumerables conexiones.
	El carácter interdisciplinar.
	Los cambios en las metodologías y en los proyectos educativos para responder a las nuevas necesidades.
Complejidad	Asumir la compleja realidad ambiental en los nuevos modelos de estudios.
	Reconocer las singularidades de cada región para resolver mejor sus problemas, adaptándose a las características locales.
	Entender la complejidad en base al potencial natural y cultural de cada lugar.
Globalización	Los objetivos de las acciones ambientales deben reflejar los valores de equidad y solidaridad; en los ámbitos sociales, económicos y culturales.
	La obligatoriedad de proporcionar información y justicia medioambiental en un contexto de globalización.
	La prevención de los deterioros al medio ambiente a distintos niveles (local, regional, nacional e internacional), fomentando la investigación y la participación.
	El objetivo de implicar a toda la sociedad (Administraciones, empresas, agentes sociales, educadores, medio de comunicación, etc.) en la gestión ambiental.
Desarrollo sostenible	Equidad y solidaridad entre generaciones.
	Disminuir el consumo de recursos y la generación de residuos, a través de la eficiencia, la reutilización y el reciclado.
	Protección de los ecosistemas, fundamentalmente los más frágiles.
	Bienestar e igualdad social.
	Convivencia y respeto en la pluralidad social y cultural.
	Impulsar objetivos sociales para garantizar las necesidades de las actuales y futuras generaciones.
Una economía con limitaciones para proteger al medio ambiente.	

Fuente: Adaptado de Vega y Álvarez (2005).

3.3.2. Tendencias en el nuevo paradigma de la educación ambiental

Implícitamente, la educación ambiental para el desarrollo sostenible posee una visión de interpretar el mundo y, por tanto, de actuar a razón de la misma. En consecuencia, la

concepción de la educación ambiental no se limita a concienciar a las personas, modificar las conductas o proteger el medio ambiente, sino su función es todavía más comprometida y honda: educar para transformar la sociedad desde una conciencia dirigida al desarrollo humano compatible con la sostenibilidad y la responsabilidad común (Vega & Álvarez, 2005). En definitiva, se trata de un cambio de paradigma, es decir, de una perspectiva mecanicista y conductual a una posición más crítica y compleja (García, 2002). En la Tabla 3.2 se muestran las diferencias del paradigma actual de la educación ambiental y las nuevas predisposiciones:

Tabla 3.2

Algunos puntos del nuevo paradigma en la educación ambiental respecto al actual.

PARADIGMA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ACTUALIDAD	LAS TENDENCIAS EN EL NUEVO PARADIGMA EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL
Objetivos: transmitir conocimientos, sensibilizar y transformar los comportamientos.	Objetivos: desarrollar capacidades para actuar.
Los expertos son los encargados de solucionar los problemas medioambientales.	El conjunto de la sociedad debe involucrarse en resolver los problemas medioambientales.
Liderazgo.	Fomentar la participación y el sistema democrático.
El pasado como referente en las acciones actuales.	Estudiar cambios para el futuro (desde escenarios utópicos).
Ética ambiental	Ética socio-ambiental que integre conductas adecuadas con las generaciones presentes y venideras.
Conservar espacios naturales.	Creación de espacios naturales a favor de la conservación.
Preocupación en conservar la biodiversidad.	Preocupación en conservar la biodiversidad para las futuras generaciones.
Causar los menores cambios posibles en el medio ambiente.	No causar cambios irreversibles en el medio ambiente.
Separación entre las relaciones del hombre y naturaleza.	Comprender las relaciones del hombre con la naturaleza sin separaciones.
Disminuir los peligros ambientales.	Prevenir los peligros socio-ambientales.
No se valora como relevante el término de salud humana.	Se valora como relevante el término de salud humana.
Trascendencia a las prácticas individuales.	Trascendencia a la comunidad como parte esencial en la educación ambiental.

**PARADIGMA DE LA EDUCACIÓN
AMBIENTAL EN LA ACTUALIDAD**

**LAS TENDENCIAS EN EL NUEVO
PARADIGMA EN LA EDUCACIÓN
AMBIENTAL**

Acento a la ecología de los sistemas de la naturaleza.

Acento a la ecología humana.

Considerar concepto factual a las necesidades de las personas.

Considerar como concepto normativo a las necesidades de las personas.

Fuente: Adaptado de las modificaciones realizadas por Vega y Álvarez (2005) sobre Breiting (1997).

3.3.3. Propuestas de la educación ambiental para el desarrollo sostenible

La educación ambiental centrada en el desarrollo sostenible implica numerosos reajustes para interpretar y actuar según un modo de vida armónico con el medio ambiente. En esta línea, Vega y Suárez (2005) plantean algunos criterios que sirvan de inspiración a las propuestas educativas:

1. Dejar paso atrás al antropocentrismo y optar por el pensamiento biocéntrico.
2. Considerar un nuevo paradigma científico que contemple el azar y la incertidumbre.
3. Practicar valores medioambientales: conservar la capacidad de carga, respetar la biodiversidad (tanto ecológica como cultural) o preservar el funcionamiento de los ecosistemas.
4. Aplicar acciones sostenibles a nivel local y global.
5. Garantizar la equidad y solidaridad entre las generaciones.
6. Impulsar un sistema educativo con el apoyo de las instituciones y la participación de la sociedad.
7. Mejorar e introducir la multidisciplinariedad en los programas de estudios, las metodologías, los contenidos, etc.

Por otro lado, y como se ha visto a largo del presente trabajo, el término de desarrollo sostenible está profundamente relacionado a aspectos económicos, de crecimiento, ecológicos, sociales, etc. Consiguientemente, para que la educación ambiental sea efectiva en el tratamiento del desarrollo sostenible, igualmente deberá contemplar esos aspectos en sus propósitos de concienciación. A modo de ejemplo, actuar

en la racionalidad económica⁶ supondría conseguir un desarrollo sostenible más integral, con la aspiración a un desarrollo no basado en el frenesí del crecimiento económico, sino en una evolución o crecimiento positivo desde la perspectiva ética (Macarrón, 2012). A este respecto, Schneider, Kallis y Martínez-Alier (2010) señalan la teoría del decrecimiento sostenible, cuya finalidad es disminuir equitativamente los niveles de consumo y la productividad para alcanzar mayor bienestar humano y mejorar las realidades ambientales. Asimismo, la racionalidad económica y la aplicación de la teoría del decrecimiento sostenible no dependen en exclusiva de las decisiones tomadas por los poderes políticos y económicos, sino también del compromiso de cada ciudadano en sus acciones, que por muy insignificantes que parezcan, tienen una importancia vital en la protección al medio ambiente (Macarrón, 2012).

Respecto al modo de vida, Bill Mckibben (2006) plantea la necesidad de cambiar drásticamente las interpretaciones y comportamientos relacionados con el consumo, la productividad y el mercado, con la intención de lograr un ambientalismo social. Este paradigma pretende erradicar una existencia excesivamente individualista, basadas en el consumismo y el despilfarro energético, por un sistema más equitativo y racional en la utilización de los recursos.

Igualmente, en las transformaciones que precisan actividades productivas ligadas al abusivo consumismo, convendría tener presente la economía ecológica por ser la disciplina que considera a la economía como una realidad conectada al medio ambiente y a la sociedad (García & Cano, 2006). Dicho de otra forma, sería una nueva forma de interpretar y ejecutar la economía -diferente a la actual-, ya que otorga el mismo valor a los aspectos económicos, sociales y ambientales. Así, la economía ecológica cobra importancia ante los graves deterioros medioambientales, ofreciendo una alternativa real y necesaria.

⁶ Actualmente, en los países desarrollados el consumo excede las necesidades reales de la población, creando de forma artificial otras exigencias.

Más que una posibilidad educativa, la educación ambiental es una necesidad social para crear a personas comprometidas frente a los problemas comunes en el escenario de la globalización (Vega & Álvarez, 2005). De ahí que la educación ambiental sea una herramienta imprescindible en la formación de una nueva cultura, cuyo reto sea resolver los conflictos a nivel mundial (pobreza, desigualdad, injusticia, etc.) a través de una actitud crítica y enérgica (Vázquez, 1998).

La educación ambiental no constituye por sí misma la solución a los problemas ambientales, también precisa de la responsabilidad política y los conocimientos científicos-tecnológicos que, en última instancia, tienen que resolver los inconvenientes de abastecimiento energético, la eficiencia energética, el reciclado, la contaminación, etc. Pero es evidente que el grado de concienciación ambiental en las personas (ya sean políticos, científicos, ingenieros o empresarios), mediante unas condiciones culturales favorables, podrá estimular el deseo de tomar medidas respetuosas con el medio ambiente. Por tanto, el camino pretendido por la sociedad, con una buena educación ambiental (o también denominada alfabetización ambiental), pasaría por desarrollar mecanismos cognitivos y afectivos para definir, contextualizar y admitir la existencia de los problemas a fin de hallar sus soluciones; a través de conocer sus mecanismos, impulsar el deseo de participar en las soluciones, planificar las estrategias adecuadas, etc.

3.4. Educación ambiental para el desarrollo sostenible en el ámbito universitario

Por lo común, la educación en las universidades es percibida como un valioso catalizador para trabajar en la sostenibilidad (Barth et al., 2011; Fadeeva et al., 2011). Las instituciones en la educación superior deben asumir su responsabilidad moral y contribuir al desarrollo sostenible por la urgente necesidad social y medioambiental del tiempo presente; mediante el avance del conocimiento, la formación de puestos relevantes, el progreso de la sociedad, el compromiso, etc. (Clugston et al., 2000). A su vez, Waas et al. (2012) señalan que las universidades son los principales partícipes de muchas cuestiones cruciales para la sociedad (aportación de valores, salud, bienestar de la

sociedad, etc.) y, por tanto, igualmente parece necesaria la obligación moral de enseñar, formar y fomentar la investigación hacia la sostenibilidad.

Asentar la sostenibilidad frente a los graves desastres ecológicos de todo tipo requiere una educación enfocada en el respeto y la concienciación hacia la naturaleza. De tal manera, que para alcanzar una justicia social y un desarrollo sostenible de garantías se necesitará de una revolución de valores y conductas de nuestras relaciones con el prójimo y con naturaleza (Rees, 2003). Sin obviar, que predicar con el ejemplo no solo proporciona autoridad moral, además es una forma útil de marcar una conducta.

A continuación, se expone una breve descripción al objeto de conocer algunas de las más importantes iniciativas desarrolladas en las universidades relativas a la sostenibilidad y a la decisiva función que juega la educación ambiental para promover las transformaciones demandadas; y en contraposición, un planteamiento crítico al papel ejercido por las universidades hasta el momento. Para finalizar se hace referencia a algunas propuestas sostenibles dentro de las instituciones universitarias.

3.4.1. Sostenibilidad en las universidades

Como se ha mencionado repetidas veces a lo largo del trabajo, los cambios necesarios para alcanzar un desarrollo sostenible real requieren la intervención de la educación para transmitir actitudes, valores y conocimientos a la sociedad (Lima et al., 2001). Estas expectativas que envuelven al desarrollo sostenible implican asumir transformaciones a todos los niveles de actuación, incluyendo a las universidades por su posición e influencia privilegiada en la sociedad. A este respecto, Copernicus Alliance (2013) afirma que, para ser capaces de transformar las instituciones universitarias, primero deben enfrentarse al desafío de transformarse ellas mismas. En conclusión, las universidades tienen un papel central en el desarrollo sostenible y son muchos los autores que resaltan notables razones: a) posición estratégica e influencia en la sociedad (Ferrer-Balas et al., 2008); b) dar ejemplo, modernizarse y anticipación a las necesidades fluctuantes del mundo (Finlay & Massey, 2012); y c) líderes en buscar soluciones a los problemas ambientales actuales y ser agentes del cambio (Benayas & Alba, 2007).

Asimismo, Benayas y Alba (2007) señalan, dentro de las estrategias de sostenibilidad en las universidades, la necesidad de estimular y asentar el compromiso de la comunidad universitaria. Algunos autores apuntan el alcance positivo que supondría para el desarrollo sostenible implicar a la comunidad universitaria en las diversas acciones realizadas por las universidades (Casado, 2011; Leal, 2011). Y es que resulta evidente que, sin el compromiso y participación de la comunidad universitaria, los propósitos de sostenibilidad quedan limitados al no contemplar un objetivo elemental: la sensibilización ambiental. Por ello, y en relación directa con el capítulo, las acciones de la gestión ambiental adaptada a las actuales exigencias deben comprender a la educación ambiental para el desarrollo sostenible; por supuesto también en el ámbito universitario.

3.4.1.1. A nivel internacional.

La Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Humano (1972) identificó, por primera vez de manera formal, la función de la educación superior en el desarrollo sostenible (León, 2015). Más tarde, y según manifiesta Tilbury (2012), esta premisa se ha ido reafirmando con la Carta de Belgrado (1975), la Declaración de Tbilisi (1977) y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (1992). Y es que, dado el interés manifestado por las instituciones universitarias en avanzar conjuntamente hacia un desarrollo sostenible, se han firmado numerosas declaraciones entre las que se destacan (Copernicus Alliance, 2013):

- ✓ Declaración de Talloires (1990).
- ✓ Declaración de Halifax (1991).
- ✓ Declaración de Kyoto (1993).
- ✓ Carta Universitaria Copernicus para el Desarrollo Sostenible (1994). A nivel europeo.
- ✓ Declaración de Lüneburg (2001).
- ✓ Declaración de Ubuntu (2002).
- ✓ Declaración de Bergen (2005). A nivel europeo.
- ✓ Declaración de Graz (2005).
- ✓ Declaración de Sapporo (2008).

- ✓ Conferencia Mundial de Educación Superior (2009).
- ✓ Declaración de Turín (2009).
- ✓ Compromiso de Prácticas de Sostenibilidad en Instituciones de Educación Superior con ocasión de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (2012).
- ✓ Tratado de la Educación Superior Río + 20 (2012).

Dentro de las iniciativas globales más recientes, derivadas de la Conferencia de la ONU sobre el Desarrollo Sostenible en Río + 20 (2012), se distinguen:

- ✓ **Compromiso de Prácticas de Sostenibilidad en Instituciones de Educación Superior.** La declaración recoge que los firmantes (Cancilleres, Rectores, Decanos y Directores de Instituciones de Educación Superior y Organizaciones relacionadas) acuerden apoyar las siguientes acciones en materia sostenibilidad⁷:
 1. *Enseñar los conceptos del desarrollo sostenible.*
 2. *Fomentar la investigación sobre temas de desarrollo sostenible.*
 3. *Transformar nuestros campus hacia la sostenibilidad.*
 4. *Apoyar los esfuerzos para la sostenibilidad en la comunidad a la que pertenecemos.*
 5. *Comprometernos y compartir los resultados con los marcos de trabajo internacionales.*
- ✓ **Tratado de la Educación Superior Río + 20.** Iniciativa dirigida por la Copernicus Alliance⁸ y que cuenta con el apoyo de más 100 firmantes. Dicho tratado define una serie de principios para orientar a las universidades hacia la sostenibilidad (Copernicus Alliance, 2013; León, 2015):
 1. *Para ser transformadora, la educación superior debe transformarse.*

⁷ Consultado en:

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1890HEI%20Declaration%20Spanish%20version.pdf>

⁸ Consultado en: www.copernicus-alliance.org

2. *Los esfuerzos de todo el sistema de educación superior deben estar alineados.*
3. *La asociación sustenta el progreso.*
4. *El desarrollo sostenible es un proceso de aprendizaje institucional y sectorial.*
5. *Facilidad de acceso a los más desfavorecidos.*
6. *Inter y transdisciplinario aprendizaje y acción.*
7. *Redefinición de la noción de educación superior de calidad.*
8. *El desarrollo sostenible como un compromiso integral de la institución.*

Respecto a las estrategias de actuación de las universidades hacia la sostenibilidad, algunos autores identifican los siguientes pasos (Benayas & Alba, 2007): a) implantar un compromiso institucional y una estrategia de sostenibilidad; b) establecer una estructura institucional para garantizar la actuación del gobierno de la universidad; c) impulsar el compromiso de la comunidad universitaria; d) crear un servicio técnico para asegurar el cumplimiento de las políticas sostenibles; y e) institucionalizar los resultados y establecer un seguimiento y evaluación de los mismos. Y en relación a los aspectos que son necesarios abordar en la dirección de un campus sostenible, Thomashow (2014) señala nueve elementos: energía, alimentación, materiales, gobernanza, inversión, bienestar, plan de estudios, interpretación y estética (estos últimos referidos al aprendizaje).

Cabe mencionar una iniciativa promovida a nivel global por la Universidad de Indonesia: UI GreenMetric World University Ranking⁹. Se trata de una clasificación que ordena a las universidades¹⁰ según el trabajo realizado a favor del medio ambiente y el desarrollo sostenible. El sistema de evaluación consiste en obtener una puntuación basada en unos indicadores de diferentes categorías (Tabla 3.3); entre más alta sea dicha puntuación, mejor valorada será la gestión sostenible de la universidad atendiendo a las categorías estudiadas.

⁹ Consultado en: <http://greenmetric.ui.ac.id/>

¹⁰ La participación es de carácter voluntario y en los últimos años ha pasado de 95 universidades (en el año 2013) hasta 301 (en el año 2015). Igualmente, es necesario indicar que la ausencia esta clasificación no supone que la universidad no realice meritorios avances en el desarrollo sostenible.

Tabla 3.3

Categorías y porcentaje de puntuación para la clasificación UI GreenMetric.

Categoría	Total de puntos
Marco e Infraestructura	15
Energía y Cambio Climático	21
Residuos	18
Agua	10
Transporte	18
Educación	18
Total	100

Fuente: Adaptado de <http://greenmetric.ui.ac.id/>

En la Tabla 3.4, se muestran las 10 primeras universidades en base a la puntuación obtenida de UI GreenMetric en el año 2015:

Tabla 3.4

Clasificación de las 10 primeras universidades en 2015.

Posición	Universidad (País)	Total puntos
1	University of Nottingham (Reino Unido)	7.267
2	University of Connecticut (Estados Unidos)	7.156
3	University of California, Davis (Estados Unidos)	7.134
4	University College Cork National University of Ireland (Irlanda)	7.070
5	University of Oxford (Reino Unido)	6.963
6	University of California, Berkeley (Estados Unidos)	6.893
7	University of North Carolina, Chapel Hill (Estados Unidos)	6.729
8	University of Bradford (Reino Unido)	6.716
9	Universite de Sherbrooke (Canadá)	6.674
10	Northeastern University (Estados Unidos)	6.638

Fuente: Adaptado de <http://greenmetric.ui.ac.id/>

Entre los 10 primeros puestos de la clasificación, únicamente la University College Cork (Irlanda) y Universite de Sherbrooke (Canadá) acceden a la lista dominada por las universidades de Estados Unidos y Reino Unido. En concreto a la Universidad de Nottingham, son varios años en la primera posición y entre sus esfuerzos se distinguen la impulsión del reciclaje, la reducción de residuos, la fomentación del transporte sostenible, el compromiso de reducir el consumo energético, la formación de cursos especializados en medio ambiente, etc.

3.4.1.2. A nivel nacional (contexto español).

Según Alba (2006), entre los años 1992 y 1997 se realizaron las primeras iniciativas relativas a la sostenibilidad en las universidades españolas inspiradas, en gran medida, por la Conferencia de Río (1992) y al marco normativo relacionado con la Prevención de Riesgos Laborales. El mismo autor prosigue en señalar la importancia para las instituciones de educación superior españolas la creación, en el año 2004, del grupo de trabajo sobre calidad ambiental y desarrollo sostenible de la Comisión de Rectores Universitarios Españoles (CRUE). Dicho grupo de trabajo, en el 2009 se convirtió en la Comisión Sectorial de Calidad Ambiental, Desarrollo Sostenible y Prevención de Riesgos en las universidades (CADEP).

Por otra parte, Montero (2012) señala que la responsabilidad social universitaria está referida a la política de mejora continua que abarca cuatro aspectos básicos: a) gestión ética y ambiental en los estudios superiores; b) formación para lograr ciudadanos conscientes y solidarios; c) elaboración y divulgación de conocimientos oportunos a nivel social; y e) participación social para impulsar un desarrollo más sostenible y equitativo. En esta línea, la Comisión Técnica de la Estrategia Universidad 2015 (2011) concede un valor básico a la responsabilidad social como estrategia transversal en todas las misiones que se desempeñan en las universidades; incluyendo además, la gestión interna, la relación con sus entornos y las capacidades de las personas.

Si bien es cierto que los conceptos de *desarrollo sostenible* o *sostenibilidad* se emplean de forma muy similar al de *responsabilidad social*, este último se refiere a la responsabilidad de una organización ante los impactos que sus decisiones y actividades causan en la sociedad y medio ambiente, conforme a un comportamiento ético y claro que: a) contribuya al desarrollo sostenible, además de la salud y el bienestar social; b) consideración de las expectativas de las partes interesadas; c) cumplimiento de la legislación aplicable y coherencia con la normativa a nivel internacional de

comportamiento; y e) integrado todo lo anterior en la organización y llevada a la práctica¹¹.

En cuanto a las últimas declaraciones y acuerdos a nivel internacional, resulta oportuno citar la firma de 16 universidades españolas respecto a la Declaración de Río + 20 de las Instituciones de Educación Superior (Tabla 3.5).

Tabla 3.5

Las 16 universidades españolas firmantes de la Declaración de Río + 20 de las Instituciones de Educación Superior.

Universidad de Alcalá
Universidad de Barcelona
Universidad Complutense de Madrid
Universidad de Extremadura
Universidad de Gerona
Universidad de Granada
Universidad de León
Universidad de Salamanca
Universidad de Santiago de Compostela
Universidad de Valencia
Universidad de Valladolid
Universidad Politécnica de Cartagena
Universidad Politécnica de Cataluña
Universidad Politécnica de Madrid
Universidad Pública de Navarra
Universidad Ramon Llull

Fuente: Adaptado de León (2015).

De igual forma, 12 instituciones españolas (Tabla 3.6), incluida la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas mediante la CADEP, han firmado el Tratado de la Educación Superior Río + 20.

¹¹ Norma ISO 26000:2010, Guía sobre responsabilidad social. Disponible en: http://www.iso.org/iso/discovering_iso_26000-es.pdf

Tabla 3.6

Instituciones de Educación Superior españolas participantes en el Tratado de la Educación Superior Río + 20.

Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE-CADEP)
Red catalana de investigación en educación para la sostenibilidad (Cataluña) (Edusost)
Universidad Autónoma de Madrid
Universidad de Barcelona
Universidad de Cantabria
Universidad de Gerona
Universidad de la Laguna
Universidad de León
Universidad del País Vasco
Universidad de Santiago de Compostela
Universidad Politécnica de Cartagena
Universidad Pública de Navarra

Fuente: Adaptado de León (2015).

En relación a UI GreenMetric Ranking, el número de las universidades españolas colaboradoras ha aumentado significativamente en los últimos años. Aunque la participación es voluntaria, la información resultante resulta valiosa para saber la situación de una universidad respecto a las demás, según los valores analizados. En la siguiente tabla se muestran las universidades españolas en relación a las puntuaciones obtenidas a nivel internacional:

Tabla 3.7

Clasificación de UI GreenMetric de las universidades españolas en el año 2015.

Universidad	Posición	Total puntos	Marco e Infraestructura	Energía y Cambio Climático	Residuos	Agua	Transporte	Educación
Universidad Autónoma de Barcelona	20	6.432	659	1.525	1.800	821	1.052	575
Universidad de Alcalá	37	6.117	664	1.525	1.500	598	978	852

EDUCACIÓN AMBIENTAL, SOSTENIBILIDAD Y HUELLA ECOLÓGICA: UN ESTUDIO EXPLORATORIO EN LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Universidad	Posición	Total puntos	Marco e Infraestructura	Energía y Cambio Climático	Residuos	Agua	Transporte	Educación
Universidad Autónoma de Madrid	62	5.810	702	1.300	1.575	775	833	625
Universidad Politécnica de Valencia	64	5.782	356	1.550	1.725	700	762	689
Universidad de Oviedo	86	5.573	542	1.275	1.725	450	753	828
Universidad Jaime I	99	5.417	420	875	1.725	675	831	5417
Universidad de Barcelona	112	5.285	384	1.075	1.425	609	1061	731
Universidad de Zaragoza	126	5.109	375	1.075	1.500	805	758	596
Universidad Rey Juan Carlos	148	4.871	555	850	1.800	336	676	654
Universidad de Valencia	152	4.817	532	1.025	1.575	475	163	1047
Universidad de Castilla la Mancha	174	4.655	575	933	1.275	655	304	913
Universidad de Salamanca	203	4.305	336	1.000	1.275	450	827	417
Universidad de Vich	209	4.242	274	1.225	1.500	660	151	432
Universidad de Santiago de Compostela	210	4.233	560	631	1.575	325	533	609
Universidad de Granada	237	3.992	161	1.061	1.500	500	313	457
Universidad Miguel Hernández	239	3.959	535	575	1.200	438	527	684

Universidad	Posición	Total puntos	Marco e Infraestructura	Energía y Cambio Climático	Residuos	Agua	Transporte	Educación
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	245	3.903	642	182	1.725	325	450	579
Universidad Rovira i Virgili	259	3.771	545	900	1.350	275	152	549
Universidad de Valladolid	289	3.546	483	576	1.200	325	534	428
Universidad de La Laguna	298	3.444	402	607	1.500	321	378	236
Universidad de Jaén	311	3.262	327	586	1.125	325	301	598
Universidad de las Islas Baleares	373	2.585	376	319	750	279	450	411

Fuente: Adaptado de <http://greenmetric.ui.ac.id/>

La universidad española con mejor puntuación es la Universidad Autónoma de Barcelona, en el puesto 20. Después están la Universidad de Alcalá (puesto 37) y la Universidad Autónoma de Madrid (puesto 62). Entre los 100 primeros puestos de esta clasificación configurada por *UI GreenMetric*, aparecen 6 universidades españolas. Sin embargo, hay que volver a insistir que no están todas las universidades, ya que su participación es de carácter voluntario.

De acuerdo con las redes de trabajo, y si bien algunas universidades están adheridas a redes internacionales por su cuenta, a nivel nacional sobresale la CADEP de la CRUE cuyos principales objetivos son: fortalecer la gestión y sensibilización ambiental e impulsar la colaboración entre las universidades españolas para compartir experiencias (León, 2015). En la actualidad existen siete grupos de trabajos encargados de realizar estudios y propuestas con el fin de transformar a las universidades españolas en diversos

temas, tales como: la incorporación de la sostenibilidad en el currículum, prevención de riesgos, análisis de las políticas sostenibles, mejoras ambientales para los edificios, contratación sostenible, movilidad, instituciones saludables, etc. (Benayas, 2014).

Para finalizar, en la revisión bibliográfica de la sostenibilidad en las universidades españolas, se acentúan los siguientes estudios:

- ✓ “Análisis de los procesos de gestión y educación para la sostenibilidad en las universidades públicas españolas” (Alba, 2006).
- ✓ “Estrategias de sostenibilidad y responsabilidad social en las universidades españolas: una herramienta para su evaluación” (Alba et al., 2012).
- ✓ “Universidades y sostenibilidad: análisis de actuaciones de participación en Universidades Españolas y Latinoamericanas” (León, 2015).

3.4.1.3. Crítica al papel ejercido por las universidades.

A medida que muchas personas viven descorazonadas por el descrédito político, la corrupción, la codicia o la degradación del ecosistema a escala local y global, la situación es propicia para que las universidades acepten el desafío de imponer un cambio real. El reto de la educación superior es asumir el liderazgo intelectual -nuevamente- para regenerar una cultura que ha perdido convicción en sus valores éticos y que destruye el medio natural con avidez. Según Rees (2003), la voluntad es pasar del individualismo y la competitividad a la cooperación al tratarse de bienes comunes, y del crecimiento a la equidad para establecer un clima de seguridad social.

El ser humano puede mostrar comportamientos muy diversos -e incluso antagónicos-: las personas pueden ser competitivas y cooperativas; individualistas y generosas; codiciosas y altruistas; o insensibles y compasivas. Tratar de fomentar las capacidades positivas choca con el mito cultural predominante que hace hincapié en la avidez y la competitividad como virtudes, con la tristeza de pronosticar consecuencias inciertas si se prosigue por esta senda. Y para Rees (2003), la educación universitaria es parte del problema al incitar sobre enfoques insolidarios. A continuación, se exponen

algunas consideraciones que podrían hacer dudar de la labor universitaria como referente intelectual y moral:

- ✓ Con frecuencia, los departamentos de economía prefieren la abstracción matemática a la realidad social del sufrimiento y la sostenibilidad (Galbraith, 2000).
- ✓ Las humanidades se marchitan en términos relativos incitados por un sistema de educación materialista que traumatiza el potencial emocional y espiritual de muchos individuos.
- ✓ El énfasis de las facultades de comercio radica en rentabilizar los valores de los inversores, con escasa atención al interés público (Rees, 2003).
- ✓ Las líneas de investigación han perdido libertad para satisfacer los objetivos y estrategias que demandan los mercados bajo principios de competitividad. La investigación tradicional está fundamentada en planteamientos fijos y reduccionistas, entretanto el desarrollo sostenible precisa de dinamismo y de una componente holística (Waas et al., 2012). En este sentido, Lubchenko (1998) reclama una nueva forma de enfocar la investigación, así una perspectiva de “contrato social” que debe incluir entre sus compromisos:
 - Aprovechar el potencial científico para descubrir nuevos conocimientos.
 - Favorecer el compromiso de la sociedad y los representantes políticos.
 - Impulsar la creación de un planeta más sostenible con la participación del conjunto de la sociedad.
- ✓ En palabras de José Luis Sampedro: “hemos desmontado la antigua universidad, que era una universidad para el *saber*, y la hemos convertido en una escuela politécnica que sirve para *hacer*; la universidad está entregada al poder financiero”¹². El mensaje imperante de competitividad y productividad ha podido calar en las entrañas de las universidades, estando muy pendiente por cumplir con la dirección marcada -excesivamente pragmática- en generar

¹² Estas palabras fueron pronunciadas por el escritor y economista Sampedro junto a Stéphan Hessel (autor del libro “Indignaos”). Consultado en: <http://firgoa.usc.es/drupal/node/48856>

profesiones y resultados cuantificables, como una especie de empresa que certifica títulos académicos.

3.4.2. Propuestas de sostenibilidad en las universidades

Para que la sostenibilidad sea un pilar básico en las universidades, los conocimientos interdisciplinarios y las investigaciones deben aspirar a la consecución de unos determinados objetivos como, por ejemplo: alternativas para conservar del medio natural, generación de energía basada en energías renovables, producción de alimentos locales empleando métodos sostenibles, eficiencia energética en viviendas, transporte limpio o una educación que estimule y conciencie a la sociedad. A continuación, se expondrán en la Tabla 3.8 nueve propuestas para crear un marco de sostenibilidad en los campus universitarios (Uhl & Anderson, 2001):

Tabla 3.8

Nueve propuestas de sostenibilidad en el ámbito universitario.

PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD EN LAS UNIVERSIDADES	DESCRIPCIÓN
Reducir el consumo de los combustibles fósiles	Actualmente las universidades no pueden conseguir la independencia de los combustibles fósiles porque están implantados con fuerza en la sociedad (transporte o producción de energía eléctrica mediante centrales térmicas de diésel). No obstante, las universidades deben liderar el cambio progresivo - pero firme- del consumo de los combustibles fósiles hacia las energías limpias y sostenibles.
Recursos hídricos	Existen conocimientos y tecnologías para reducir considerablemente el consumo de recursos hídricos y gestionar las aguas residuales de forma correcta. La Universidad Estatal de California (Northridge) consiguió reducir un 15% el consumo de agua por medio de adaptar las duchas, utilizar grifos con dispositivos para ahorrar el agua, reutilizar el agua para jardinería o válvulas de descarga (Smith, 1993). También existen otras opciones, como almacenar el agua de lluvia, emplear tratamientos anaeróbicos en las aguas residuales o riego por goteo. Sin embargo, no solo se deben solucionar los consumos del agua mediante la tecnología, también concienciar a la sociedad al ser un valor crucial en el ahorro de los recursos hídricos.

PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD EN LAS UNIVERSIDADES	DESCRIPCIÓN
Residuos	<p>El consumo de materias primas a nivel mundial está creciendo a un ritmo más rápido que la población, generando un aumento de los residuos (Korten, 1995). Según Uhl y Anderson (2001), Penn State consume 3.100 metros cuadrados de bosque por estudiante y genera 10.000 toneladas de residuos sólidos al año. Las universidades pueden reducir muchos los consumos, reutilizar los residuos y utilizar productos respetuosos con el medio ambiente.</p>
Consumir alimentos producidos de forma sostenible	<p>A la hora de consumir los alimentos, en las universidades se valora principalmente el coste, dejando apartadas a un segundo lugar las respuestas inteligentes a los problemas ecológicos (Uhl y Anderson, 2001). Las consideraciones ecológicas son múltiples: el gasto de energía para traer productos del extranjero, el uso excesivo de fertilizantes y pesticidas que contaminan las masas de aguas (acuíferos, lagos, ríos, etc.), las prácticas agrícolas no sostenibles, el trato ético de las granjas, las prácticas laborales injustas...</p> <p>Entre las medidas que podrían utilizar las universidades se destacan: a) conocer mejor las condiciones ambientales y sociales de los productos que se consumen en el campus; b) iniciar investigaciones para fortalecer la agricultura regional y preservar la calidad del suelo; y c) promover la comida sana. Estas iniciativas promovidas por las universidades podrían estimular a otras instituciones (hospitales, escuelas, empresas, administraciones públicas...), repercutiendo no solo en la protección del medio ambiente y el gasto de energía, sino también impulsando la economía local.</p>
Fomentar la ética ambiental	<p>Las universidades son las responsables de sus instalaciones y terrenos -o al menos en gran parte- y, por tanto, puede demostrar a la comunidad universitaria y al resto de la sociedad sus buenas políticas y ejemplo. La tarea de la ética ambiental en los estudios superiores tiene un amplio recorrido debido a la alta creatividad que puede desprenderse de la comunidad universitaria. Algunas propuestas ya son habituales como los talleres (hablando del calentamiento global, por ejemplo), actividades en la naturaleza (forestación o conservación de especies en peligro) o hasta crear zonas verdes con especies autóctonas dentro del campus.</p>

PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD EN LAS UNIVERSIDADES	DESCRIPCIÓN
Alternativas al transporte	<p>Para contrarrestar la dependencia del automóvil, Uhl y Anderson (2001) proponen las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Crear redes eficientes y seguras para las bicicletas en el campus universitario.✓ Promover el transporte público para acceder a la universidad.✓ Reducir las velocidades y fomentar el tránsito peatonal.✓ Fomentar el compartir vehículos en la comunidad universitaria.✓ Colaborar con organismos públicos para impulsar medidas sostenibles: caminar, ir en bicicletas, buenos transportes públicos, etc.
Impulsar edificios ecológicos	<p>Es notorio que los edificios utilizan grandes cantidades de energía (luz, funcionamientos de equipo, calefacción o aire acondicionado) y materiales (hormigón, acero, plástico, madera, etc.). Sin embargo, se pueden promover técnicas para ahorrar energía y el empleo de materiales reciclados. Al igual que los puntos anteriores, las universidades pueden ser pioneras en crear edificios más respetuosos con el medio ambiente.</p>
Fomentar la alfabetización ecológica	<p>La educación debe procurar a los estudiantes una comprensión de los conocimientos científicos y tecnológicos, así como sus implicaciones con el medio natural. Algunas capacidades que podrían ayudar al alumnado son:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Tomar conciencia de las fuentes de alimentos, agua y energía, e igualmente, de los residuos derivados.✓ Conocer la biodiversidad local y sus procesos ecológicos principales.✓ Poder conocer el gasto de agua necesario para producir ciertos productos básicos.✓ Ser capaces de calcular su huella ecológica.✓ Etc.

PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD EN LAS UNIVERSIDADES	DESCRIPCIÓN
Impulsar la investigación en el desarrollo sostenible	<p>Las investigaciones deben apostar por la sostenible haciendo énfasis:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Fomentar el respeto de los ecosistemas y sus procesos, en lugar de considerar a toda forma de vida como materia prima para la manipulación humana.✓ Promover vivir en unos límites aceptables, sin la obsesión de un crecimiento económico que hipoteca el medio natural, con la ayuda interdisciplinar de las Ingenierías, las Ciencias Básicas, las Ciencias Sociales, la Economía o la Biología.✓ Solicitar a los historiadores, arquitectos, científicos, artistas o geógrafos, la pretensión de exponer la riqueza de las singularidades regionales y favorecer su desarrollo de forma saludable (Uhl y Anderson, 2001).✓ Planificar holísticamente (con la ayuda, por ejemplo, de economistas, sociólogos y economistas) para crear un comercio conforme a los verdaderos costes ecológicos y sociales de la producción.✓ Fomentar la responsabilidad cívica de la sociedad en la toma de decisiones, en la planificación y en la resolución de los conflictos por la vía democrática.✓ Buscar sinergias con otros organismos de la sociedad en iniciativas sostenibles.

Fuente: Adaptación de Uhl y Anderson (2001).



Figura 3.2. Nueve propuestas de sostenibilidad en las universidades.

En pocas palabras, las universidades pueden servir de ejemplos sobre la integridad y sensatez que deben guiar y alumbrar el camino incierto que se abre ante las graves amenazas sociales y ambientales.

3.5. Educación ambiental para la huella ecológica en el ámbito universitario

Leal (2000) declara que en el concepto de sostenibilidad en la educación superior no está completamente entendido aún. Incluso, los investigadores académicos no han alcanzado un consenso sobre una teoría concluyente, así como los indicadores apropiados para analizar los impactos ambientales utilizando criterios de sostenibilidad (Sweeney et al., 1997). Resulta muy difícil captar plenamente la compleja realidad que supone la sostenibilidad (consumo de recursos, contaminación, biodiversidad...) a través del

tiempo y en diferentes espacios; y más aún, cuantificarlo sin error. Ante la diversidad de enfoques e indicadores respecto a la sostenibilidad, emerge una pregunta clave en el presente estudio: ¿cómo se puede calcular el grado de sostenibilidad del campus universitario ante esta complejidad que sirviera a su vez de comparación con otras universidades? En otras palabras, ¿cómo saber si la universidad es sostenible o provoca un déficit ecológico por sus usos?

Las universidades han promovido -en mayor o en menor medida- estudios y acciones enfocadas a la sostenibilidad, incluyendo el propio complejo universitario. Pero entre todos los estudios e investigaciones disponibles, ¿cuál sería la más apropiada para conocer el impacto ambiental que genera la universidad? La respuesta sería la huella ecológica según Venetoulis (2001)¹³. Y es que según muchos autores (McManus & Haughton, 2006; Rees, 2006; Collins & Fairchild, 2007; Kitzes et al., 2007; Pon et al., 2007), la huella ecológica es un indicador de enorme potencial para percibir -con relativa sencillez- las demandas derivadas por las actividades humanas sobre el medio natural en términos de superficie utilizada, logrando que los resultados obtenidos sean intuitivos y ayuden a su comprensión.

Sin embargo, la utilización de la huella ecológica en el ámbito universitario motiva otra pregunta: ¿es lo suficiente importante este indicador para estimular la conciencia medioambiental? La respuesta según Venetoulis (2001) dependerá de varios factores: a) la magnitud de los impactos al medio ambiente; b) el tipo de enfoque empleado en la sostenibilidad; c) la voluntad de la comunidad universitaria (estudiantes, profesores y personal no docente) en el consumo; d) los cambios originados (tanto la acción como la omisión).

Por otra parte, el análisis de la huella ecológica se emplea a nivel mundial en todo tipo de organizaciones (administraciones públicas, empresas, organizaciones no

¹³ James Venetoulis calculó la huella ecológica para la Universidad de Redlands (California, Estados Unidos). El estudio se titula *Assessing the ecological impact of a university. The ecological footprint for the University of Redlands*. Consultado en:

<http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/14676370110388381>

gubernamentales, instituciones académicas, etc.) y a distintos niveles (individual, organizaciones, regiones, ciudades o países). En las universidades también se calcula la huella ecológica con la finalidad de integrar la sostenibilidad a su filosofía y estructura, para analizar el consumo de recursos, como herramienta educativa y para elaborar políticas más sostenibles. De igual forma, las universidades pueden actuar como pequeñas ciudades (Rickards et al., 2015) y servir de ejemplo en la buena gestión de los recursos, aunque dicha gestión no sea sencilla debido al presupuesto limitado y porque puede enfrentarse a intereses opuestos. Con todo, Segalas et al. (2010) proponen que las universidades sean prototipos para enseñar y aplicar soluciones comprometidas y eficientes en relación al desarrollo sostenible. No se debe olvidar que unos objetivos prioritarios de las instituciones universitarias es enseñar, educar, compartir y colaborar dentro de la comunidad universitaria (entre disciplinas, departamentos, centros, grupos de investigación, estudiantes, etc.), e igualmente con la sociedad (administraciones públicas, empresas, asociaciones, etc.). Rickards et al. (2015) manifiestan que las universidades están en un lugar privilegiado para introducir una cultura de aprendizaje que transforme la sociedad.

En palabras de Lambrechts et al. (2014), cuando se utiliza el término de huella ecológica en el escenario universitario, no se debe perder en los números, sino emplearse e interpretarse en lo realmente apreciable: a) una instantánea estática del impacto ambiental generado por la universidad; b) un marco provechoso para trabajar en garantizar respuestas con el objeto mitigar los impactos ecológicos; y c) una herramienta de sensibilización para implicar a la comunidad universitaria en la toma de decisiones hacia la integración de la sostenibilidad en la educación superior.

Aunque en el apartado 2.3.2 se describieron las ventajas de la huella ecológica, a continuación se describirán los beneficios de aplicar la huella ecológica en el ámbito universitario:

- ✓ Permite analizar el modelo de consumo para mejorar los aspectos técnicos, a la vez que se promueven las políticas institucionales.

- ✓ Aporta medidas a nivel curricular: actividades formales e informales (lúdicas), investigaciones o comunicaciones institucionales relacionadas con la preservación del medio ambiente, la equidad, la cooperación para el desarrollo, mercado justo, etc. Asimismo, proporciona una transversalidad curricular en diversas áreas de conocimiento (Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, etc.) apropiadas como recursos didácticos (Campos et al., 2013). Por ejemplo, Merkel (2003) ha publicado material educativo que promueve un modo de vida para disminuir la huella ecológica y, con ello, mejorar las condiciones del medio ambiente. Si bien es cierto que un tratamiento multidisciplinar en la sostenibilidad y la huella ecológica podrían plantear algunas ambigüedades conceptuales, las posibilidades teóricas y prácticas que se abren son mayores.
- ✓ Estimula sinergias con el conjunto de la sociedad (administraciones públicas, empresas, organizaciones, etc.) para encontrar soluciones medioambientales favorables. Ante los retos relacionados con el desarrollo sostenible, las instituciones universitarias no tienen sólo una función educativa, también deben aportar estudios y proyectos en el beneficio común de la sociedad.
- ✓ Aporta conocimientos sobre los motivos que determinan la huella ecológica de la comunidad universitaria en su conjunto. Este entendimiento beneficiaría el desarrollo de una conducta más ética y consciente, basadas en el fortalecimiento de los valores humanos y ambientales, así como en un consumo responsable. La participación en actividades y proyectos de carácter medioambiental podría favorecer el desarrollo emocional (tanto a nivel individual como colectivo), con la magnífica posibilidad de formar ciudadanos más íntegros y comprometidos.
- ✓ Favorece la creación de una cultura institucional sobre la sostenibilidad, a través de fomentar la alfabetización ambiental, educar a la ciudadanía y promover actividades ecológicas en las universidades.



Figura 3.3. Beneficios generales de aplicar la huella ecológica en las universidades.

También es cierto que la huella ecológica no puede capturar todo el impacto ecológico de una determinada persona, empresa o institución. A modo de ejemplo, los clorofluorocarbonos y la degradación del ozono estratosférico no pueden representarse en el estudio de la huella ecológica; al igual que otros residuos cuyas consecuencias son difícilmente transformables en un área de tierra (Rees, 2003). Igualmente, Wiedmann y Barrett (2010) señalan que la huella ecológica no permite analizar determinadas cuestiones: eutrofización, erosión del suelo, aspectos sociales como la felicidad en un escenario consumista, valores ambientales, etc.

Para concluir, las universidades de todo el mundo toman medidas para integrar el desarrollo sostenible como, por ejemplo, el desarrollo de sistemas de gestión ambiental, evaluaciones y presentaciones y publicaciones de informes de sostenibilidad (Lozano et al., 2013). Estos informes poseen una gran importancia para las universidades porque revelan razones tan valiosas como: rendimiento ecológico, los lugares de mayor impacto, la concienciación y participación de la comunidad universitaria en el proceso que

determina los valores de la huella ecológica (Gottlieb et al., 2012). A través del análisis de la huella ecológica se estaría “predicando con el ejemplo”.

Finalizada la revisión teórica de la investigación, se puede justificar la necesidad de realizar un estudio para la comunidad universitaria sobre las cuestiones observadas. A este respecto, existen cuestionarios que tratan la sostenibilidad en las universidades, sin embargo, este trabajo pretende ir más allá e introducir más elementos: comportamientos fuera del ámbito universitario, percepciones de la sociedad y de sí mismos sobre la preservación del medio ambiente, aspectos decisivos que afectan al medio ambiente (crecimiento económico, cultura consumista...), la educación ambiental para el desarrollo sostenible, etc. Y de forma paralela, el segundo estudio empírico, acorde a los límites considerados en la recopilación de información, aspira a diseñar un procedimiento para el cálculo de la huella ecológica adaptada al contexto de la ULPGC, que incluya un gran número de categorías y formas de establecer comparativas con los resultados obtenidos por otras universidades a día de hoy.

IV. BLOQUE EMPÍRICO

IV. BLOQUE EMPÍRICO

Capítulo 4: Análisis de la educación ambiental y la sostenibilidad en la ULPGC

Salvaguardar el medio ambiente. . . Es un principio rector de todo nuestro trabajo en el apoyo del desarrollo sostenible; es un componente esencial en la erradicación de la pobreza y uno de los cimientos de la paz.

Kofi Annan

4.1. INTRODUCCIÓN

Dentro de las diversas dimensiones del desarrollo sostenible, la dimensión educativa -y también la ética- ocupa un papel relevante para sensibilizar y formar en aspectos tales como: a) el consumo excesivo, con su directa relación en la explotación y agotamiento de los recursos naturales; b) los patrones de conductas pocos respetuosos con el medio ambiente; c) la indolencia o conformismo de una parte de la sociedad ante los problemas sociales y ambientales; etc. Por estas razones, la actual investigación pretende ir más allá de las medidas técnicas¹ y abarcar la sostenibilidad y la educación ambiental para el desarrollo sostenible desde la perspectiva de la comunidad universitaria.

La estructura de esta investigación empírica conlleva principalmente tres grandes apartados:

- ✓ Constituir los objetivos.
- ✓ Realizar el método (participantes, diseño del cuestionario, elección del instrumento de medida, elaboración de ítems y validación del cuestionario).
- ✓ Analizar los resultados (características de la muestra, discusión de los resultados y recomendaciones a tenor del estudio).

4.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Aunque todos los objetivos están orientados en la misma dirección (procurar una realidad medioambiental más sostenible en la institución universitaria y sensibilizar a las personas que conviven en ella), esta parte de la investigación comprende tres objetivos fundamentales:

¹ En el siguiente capítulo se establecen medidas técnicas después de deducir la huella ecológica en la ULPGC. En esta parte, la investigación se basa en la realización de un cuestionario para analizar los comportamientos, conocimientos, actitudes y opiniones de la comunidad universitaria sobre cuestiones de sostenibilidad y educación ambiental para el desarrollo sostenible en el ámbito universitario generalmente.

1. Identificar las actitudes, conocimientos, comportamientos y opiniones de la comunidad universitaria (estudiantes, PDI y PAS) en relación a los temas tratados en el *Bloque Teórico*: medio ambiente, desarrollo sostenible, sostenibilidad en la universidad, huella ecológica, etc.
2. Analizar los resultados obtenidos para conocer diversos aspectos de la sostenibilidad en la ULPGC. A su vez, este objetivo incluye otros específicos como:
 - a. Determinar el nivel de concienciación y participación de la comunidad universitaria en la conservación del medio ambiente.
 - b. Identificar el grado de sostenibilidad de la ULPGC que percibe la comunidad universitaria.
 - c. Conocer la concepción que tiene la comunidad universitaria sobre la educación ambiental desarrollada en la Universidad.
 - d. Detectar las carencias manifestadas en los anteriores objetivos que puedan resultar útiles para impulsar mejoras.
3. Diseñar estrategias y propuestas con una doble finalidad: sensibilizar y estimular la participación de la comunidad universitaria respecto a cuestiones de índole medioambiental.

4.3. MÉTODO

4.3.1. Participantes

A lo largo de toda la investigación empírica, la población de estudio alude a la comunidad universitaria de la ULPGC. Así, en el estudio de la muestra requerida es obligatorio establecer cuántas encuestas son necesarias para la representatividad de la población (comunidad universitaria) en el año 2015. La Tabla 4.1 presenta, en base a los distintos grupos de interés, los datos estadísticos pertenecientes a la muestra² según un nivel de heterogeneidad del 50%, un margen de error 5% y una confianza del 95% de los datos de población.

² Datos facilitados por Gabinete de Evaluación Institucional de la ULPGC referidos al año 2015.

Tabla 4.1

Población y muestra en función de una heterogeneidad del 50%, un margen de error del 5% y una confianza del 95%.

Miembros de la ULPGC (comunidad universitaria)	N	n
Estudiantes	19.767	385
Personal Docente y de Investigación (PDI)	1.585	310
Personal de Administración y Servicios (PAS)	761	256

En referencia al contenido de anterior tabla, se describen los siguientes términos:

- ✓ **Población (N):** indica el número de individuos a las que se dirige la encuesta.
- ✓ **Muestra (n):** indica el número de individuos que contestaron a la encuesta.
- ✓ **Heterogeneidad:** representa el grado de dispersión o de variabilidad que existe entre los resultados.
- ✓ **Margen de error:** indica el nivel de error a causa de observar una muestra en lugar de la población completa.
- ✓ **Nivel de confianza:** indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos.

Pese a todo, y para comprobar los resultados, a continuación se expone la fórmula para el cálculo de la muestra:

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N - 1) e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población (suele utilizarse un valor constante de 0,5).

Z = Valor derivado a partir de niveles de confianza. El valor más usual, si no se tienen valores, es en relación al 95% de confianza (equivalente a 1,96).

e = Límite aceptable de error muestral del 5% (0,05).

Estudiantes (N = 19.767):

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N - 1) e^2 + \sigma^2 Z^2} = \frac{19.767 \cdot 0,5^2 \cdot 1,96^2}{(19.767 - 1) \cdot 0,05^2 + 0,5^2 \cdot 1,96^2} \approx 377$$

Se optará de este resultado para los cálculos porque está debidamente justificado, aunque no coincide con Tabla 4.1.

Personal Docente y de Investigación (1.585):

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N - 1) e^2 + \sigma^2 Z^2} = \frac{1.585 \cdot 0,5^2 \cdot 1,96^2}{(1.585 - 1) \cdot 0,05^2 + 0,5^2 \cdot 1,96^2} \approx 309$$

Se optará de este resultado para los cálculos porque está debidamente justificado, aunque no coincide Tabla 4.1.

Personal de Administración y Servicios (761):

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N - 1) e^2 + \sigma^2 Z^2} = \frac{761 \cdot 0,5^2 \cdot 1,96^2}{(761 - 1) \cdot 0,05^2 + 0,5^2 \cdot 1,96^2} \approx 256$$

Este valor coincide con la Tabla 4.1.

4.3.2. Diseño del cuestionario

El diseño del instrumento de medida en la toma de datos (el cuestionario) ha constado de una secuencia de pasos para su realización. A este respecto, y con el objeto de facilitar una mayor comprensión, en la Figura 4.1 se expone el esquema empleado durante el diseño del cuestionario:

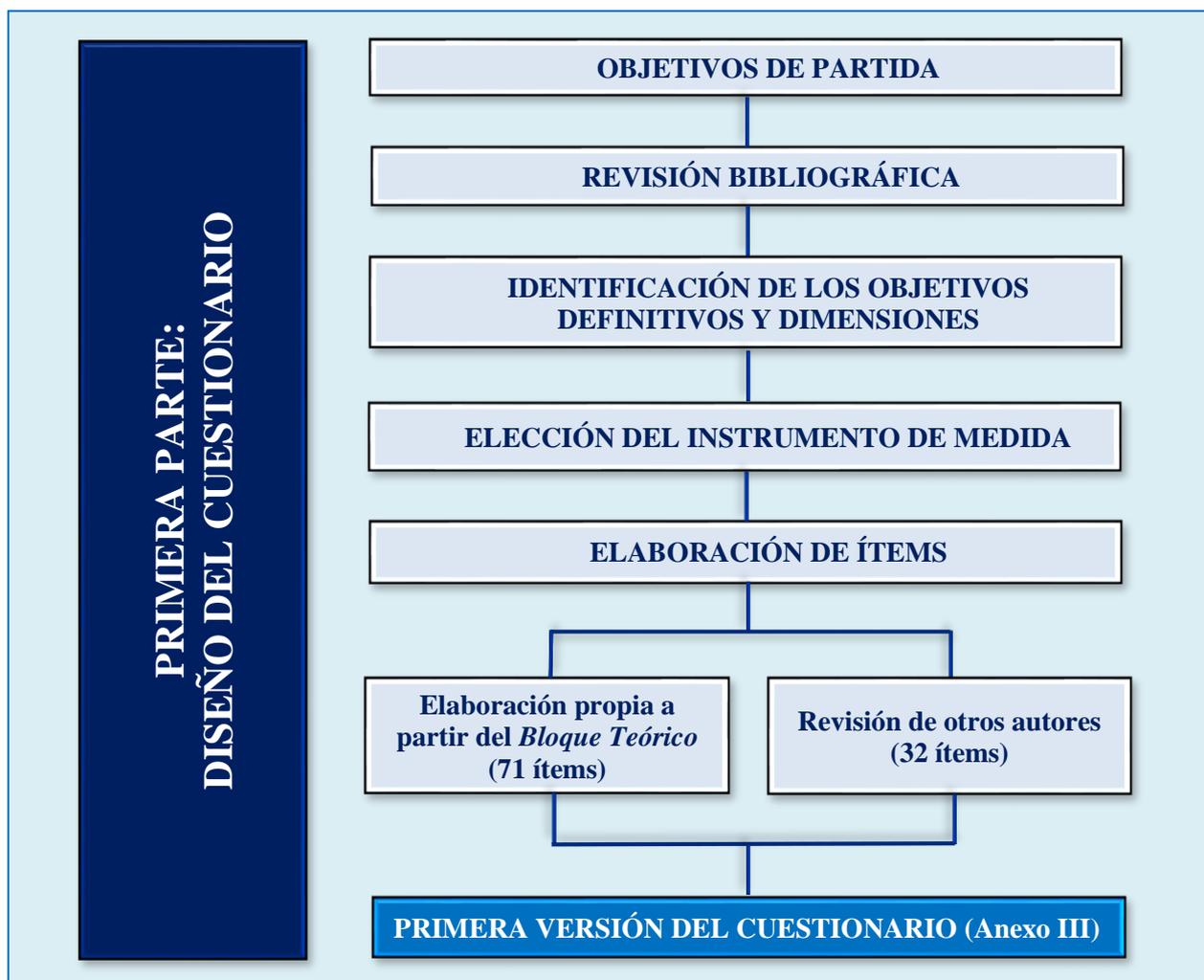


Figura 4.1. Secuenciación de la primera parte del método: *diseño del cuestionario*.

El punto de partida para diseñar el cuestionario pasa por establecer la finalidad del mismo. Es por ello que se elaboraron unos objetivos de partida que, debido a la información adquirida durante la revisión bibliográfica, se han ido incorporando algunas variantes hasta concluir en unos definitivos³. Posteriormente, se procedió a identificar las dimensiones que formarían parte del cuestionario, muy similares a los capítulos del *Bloque Teórico*:

1. Medio ambiente, desarrollo sostenible y huella ecológica
2. Sostenibilidad en la Universidad.

³ Estos objetivos se han descrito anteriormente en el apartado 4.2 denominado *Los objetivos de la investigación*.

3. Educación ambiental para el desarrollo sostenible en la Universidad.

4.3.2.1. Elección del instrumento de medida.

El instrumento de medida elegido ha sido la escala tipo *Likert*⁴, basado en una serie de ítems según un grado de conformidad (de *totalmente en desacuerdo* hasta *totalmente de acuerdo*). Y respecto a la formulación de los ítems, el método a seguir está inspirado en los criterios recomendados por Edwards (1957):

1. Eludir enunciados referentes al pasado cuando se pueda hacer referencia al presente.
2. Evitar ítems que sean objetivos o que puedan considerarse como tales.
3. Rehuir enunciados que propicien ser interpretados de más de una forma.
4. Evadir ítems insustanciales en relación al constructo investigado.
5. Sortear los enunciados categóricos, es decir, que puedan ser aprobados o no de manera unánime. Es preferible escoger ítems que permitan abarcar la escala completa en las respuestas.
6. Emplear un lenguaje sencillo, claro y conciso en la formulación de los ítems. Asimismo, los ítems no deben sobrepasar las veinte palabras.
7. A cada ítem le corresponde un enunciado.
8. Evitar términos concluyentes (*siempre, jamás, todo, nunca, ninguno...*).
9. Enunciar utilizando frases simples, evitando en lo posible las oraciones compuestas.
10. Prescindir de términos o expresiones que no puedan ser entendidas por los sujetos de la encuesta.
11. Eludir doble negaciones.

⁴ Esta escala de recogida de datos fue desarrollada por el educador y psicólogo Rensis Likert (1903-1981). Las escalas aditivas (o Likert) son escalas psicométricas empleadas -usualmente- para cuestionarios. Un cuestionario elaborado con esta escala ofrece una serie de enunciados asociados a un nivel de acuerdo o desacuerdo que el encuestado debe optar.

Como resumen, el fundamento de este instrumento es obtener información de manera sistemática y coherente en relación a la población y a los objetivos que se persiguen en la investigación.

4.3.2.2. Elaboración de ítems.

Después de establecer los objetivos definitivos del cuestionario, las dimensiones y el tipo de escala a utilizar, el siguiente paso consiste en la redacción de los ítems. Así pues, para la elaboración de los ítems se ha decidido emplear una acción conjunta detallada a continuación:

1. **Elaboración propia (71 ítems).** Los ítems se formaron siguiendo el discurso del *Bloque Teórico*, con la intención de valorar los aspectos más relevantes de toda la investigación a tenor de los objetivos establecidos.
2. **Otros cuestionarios (32 ítems).** La idea se fundamenta en apoyarse en estudios precedentes y cuyos ítems tengan el mismo sentido -o al menos muy similar- de la investigación: medio ambiente, desarrollo sostenible, educación ambiental, etc. En la Tabla 4.2 están detallados los ítems recopilados de estudios publicados:

Tabla 4.2

Ítems basados en estudios publicados y que componen una parte de la primera versión del cuestionario.

DIMENSIÓN A: MEDIO AMBIENTE, DESARROLLO SOSTENIBLE Y HUELLA ECOLÓGICA	FUENTE
Si las cosas continúan como hasta ahora, pronto experimentaremos una gran catástrofe ecológica.	Gomera, A., Villamandos, F., & Vaquero, M. (2013).
La idea de que la humanidad va a enfrentarse a una crisis ecológica se ha exagerado enormemente.	
Los seres humanos están abusando seriamente del medio ambiente.	
Para conseguir el desarrollo sostenible, es necesaria una situación económica equilibrada en la que esté controlado el crecimiento industrial.	
El impacto del Hombre sobre la Naturaleza sólo se podrá evitar implantando una nueva ética a nivel mundial.	

Se debe cambiar el actual modelo de desarrollo para que progreso y conservación del medio ambiente sean compatibles.	Álvarez, P., García, J., & Fernández, M. J. (2004).
No tenemos que preocuparnos por el agotamiento de los recursos naturales y otros impactos ambientales, ya que los avances científicos y tecnológicos los resolverán favorablemente.	
Es más importante el desarrollo económico que conlleva la instalación de varias fábricas que la posible contaminación que puedan producir.	
Mi colaboración es importante en la protección del medio ambiente.	
Creo que se está exagerando mucho respecto a los problemas ambientales, porque en la naturaleza todo se degrada y desaparece con el tiempo.	Suárez, P. A., De la Fuente Solana, E. I., & García, J. G. (2002).
En nuestra ciudad, son más importante los puestos de trabajo que puede proporcionar la instalación de varias fábricas que la posible contaminación que puedan producir.	
El que la gente conozca los problemas ambientales puede ser una forma eficaz para proteger el medio ambiente.	
Es más importante la comodidad –horarios, sobre todo- que proporciona usar el propio vehículo que la mínima contaminación que pueda ocasionar.	
Lo que hacemos los ciudadanos normales no influye en el medio ambiente.	Ocaña Moral, M. T., Pérez Ferra, M., & Quijano López, R. (2013).
Puedo influir y contribuir a la conservación del medio ambiente con mis acciones.	
Mucha gente habla de desarrollo sostenible, pero casi nadie sabe lo que es en realidad.	
No tenemos que preocuparnos porque se agoten los recursos naturales, porque los avances científicos de los hombres los sustituirán.	
Es incompatible hablar de desarrollo sostenible disociado de la naturaleza, de los ciclos del agua, del carbono, de la fotosíntesis, de la acción microbiana en el suelo, etc.	Tomazello, M. G. C., & Guimarães, S. S. M. (2007).
Tener un modo de vida sostenible implica desacelerar el ritmo de utilización de energía y materia.	
No hay ningún tipo de incompatibilidad entre el crecimiento económico y la conservación del capital natural.	
La crisis ecológica es una crisis global, indisociable de sus relaciones sociales y económicas.	
El concepto de desarrollo sostenible implica aceptar la existencia de límites a los modos de vida de la sociedad capitalista que no sean compatibles con los principios ecológicos.	Vega, M. Á. P., Ferra, M. P., &
El desarrollo sostenible es una utopía, pues todo desarrollo genera algún grado de degradación del ambiente.	
Mi colaboración es importante en la protección del medio ambiente	
Creo que es más importante el beneficio económico que podamos obtener del uso de un recurso natural que sus efectos sobre el medio ambiente	

Estoy dispuesto siempre a colaborar en campañas medioambientales	López, R. Q. (2009).
Considero que, personalmente, puedo hacer determinadas actuaciones para proteger el medio ambiente.	Álvarez Suárez, P. (2007).
La contaminación debida a la producción de energía es un mal menor, frente a los beneficios que reporta.	
DIMENSIÓN B: SOSTENIBILIDAD EN LA UNIVERSIDAD	
La universidad debe estar mucho más comprometida con la creación de nuevos conocimientos (a través de investigaciones) que con el desarrollo de nuevos comportamientos en relación al ambiente.	Tomazello, M. G. C., & Guimarães, S. S. M. (2007).
DIMENSIÓN C: EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA UNIVERSIDAD	
La educación ambiental no puede ayudar a solucionar los problemas de contaminación, sólo la tecnología puede hacerlo.	Suárez, P. A., De la Fuente Solana, E. I., & García, J. G. (2002).
Mediante la educación medioambiental nos preparamos para comprender y apreciar las relaciones que se establecen entre las personas, su cultura y el medio que les rodea.	Ocaña Moral, M. T., Pérez Ferra, M., & Quijano López, R. (2013).
La educación ambiental debe, sobre todo, buscar el cambio de valores, actitudes y comportamientos para con el ambiente.	Tomazello, M. G. C., & Guimarães, S. S. M. (2007).
Todas las personas deberían adquirir una sólida formación sobre temas ambientales, ya que los actuales y futuros problemas ambientales requerirán decisiones que tienen su origen en la educación ambiental.	Álvarez Suárez, P. (2007).
Para mejorar el medio ambiente de un país es preferible invertir dinero en investigación tecnológica, antes que en educación ambiental.	

Una vez aglutinados todos los ítems de elaboración propia y los originarios de otros estudios, la *primera versión del cuestionario* (Anexo III) ya está realizada con un total de 103 ítems. Y es a partir de esta versión cuando se inicia el proceso de validación del cuestionario.

4.3.3. Validación del cuestionario

En gran medida, la calidad de la investigación dependerá del método empleado para obtener los datos, así como la bondad del mismo en garantizar la conveniencia del

instrumento en función de los objetivos del estudio (Ocaña-Moral, 2008). Por tanto, para verificar la bondad del cuestionario que permita su empleo con garantías se ha efectuado las siguientes validaciones: dos validaciones por jueces, una prueba piloto y el cálculo de la fiabilidad (Figura 4.3).

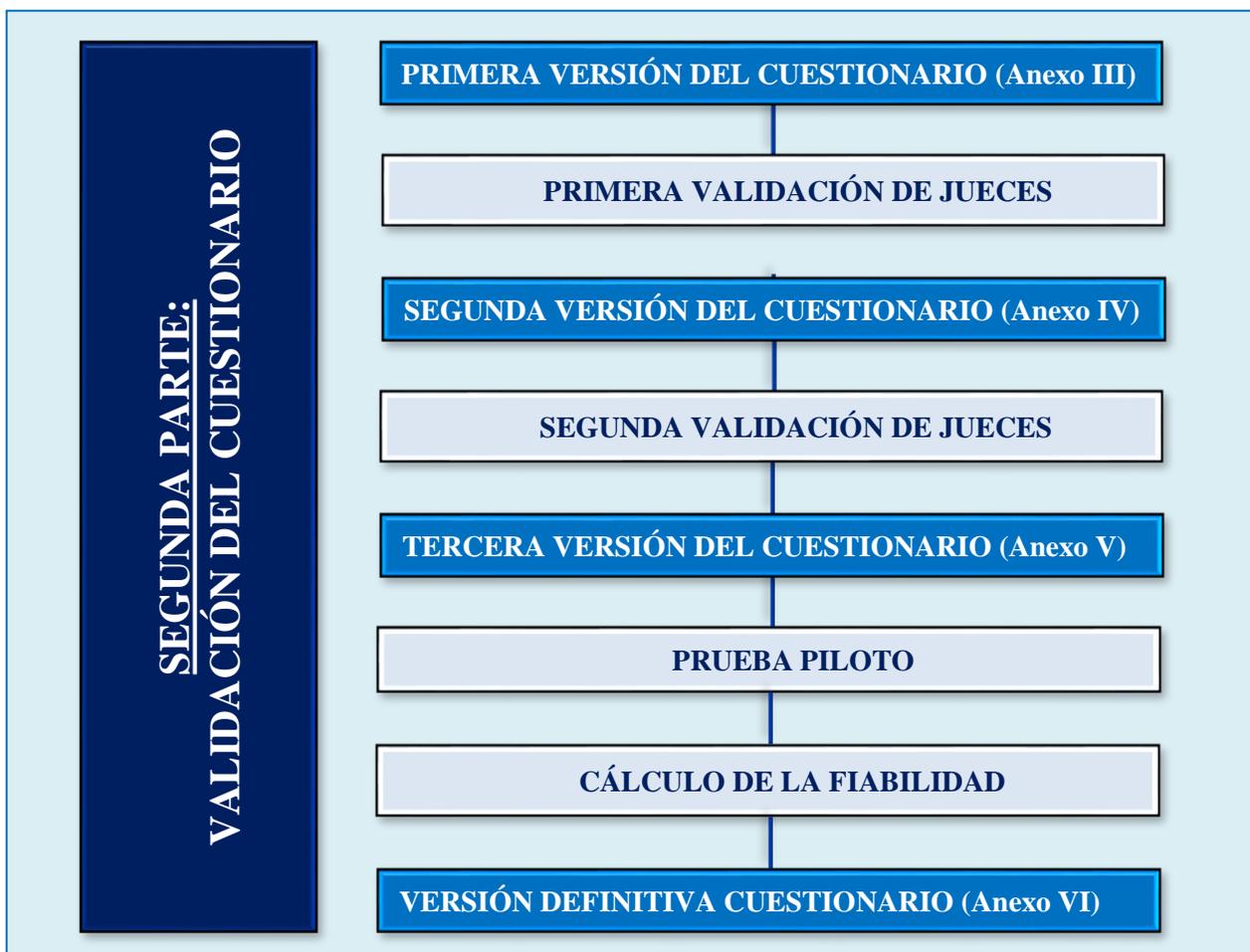


Figura 4.2. Secuenciación de la segunda parte del método: *validación del cuestionario*.

4.3.3.1. Validación por jueces (1ª y 2ª validación).

Finalizada la primera versión del cuestionario, se procedió a la aprobación del mismo y, con ese fin, se empezó con una validación por jueces o expertos⁵. Estos expertos son personas cuya experiencia profesional y académica está relacionada con el tema de

⁵ La *validación de jueces* se define como la opinión de personas expertas en los temas que aborda el instrumento y que -por tanto- sus valoraciones, sugerencias e informaciones son relevantes.

investigación, permitiéndoles hacer una valoración fundada, de contenido y forma, de cada ítem incluido en el cuestionario. Las aportaciones de los jueces permiten mejorar el instrumento de medida según aspectos de contenido (selección de ítems, secuencia lógica, etc.) y forma (redacción de los enunciados, coherencia acorde a la finalidad del cuestionario, comprensión por parte de la población que participa en el estudio, etc.). No obstante, este análisis es solo una parte del proceso en la validación del cuestionario tal y como está representado en la figura anterior (Figura 4.2).

Otro aspecto a tener en cuenta es el número de expertos que deben participar en la validación. Podría depender del nivel de experiencia de los jueces y la diversidad del conocimiento (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008), aunque Hyrkäs et al. (2003) declaran que diez jueces proporcionarían una estimación fiable en la validación del cuestionario.

El propósito de la validación de jueces es analizar la idoneidad de los ítems propuestos, a opinión de los expertos, conforme a dos cuestiones básicas:

- ✓ ¿Está bien redactado el enunciado? En otras palabras, si el ítem se expresa de manera clara y sin ambigüedades, acorde a la población del estudio (comunidad universitaria).
- ✓ ¿El sentido del enunciado es claro y coherente? La finalidad de esta pregunta es averiguar la conveniencia de cada ítem respecto a los objetivos marcados en la investigación.

En las preguntas anteriores, se ha optado por una escala de cuatro posibles respuestas⁶ por ítem para evitar el *efecto de centralidad*⁷, tratando de forzar la contestación de los expertos frente a la postura cómoda de la neutralidad. Adicionalmente, y en el caso de considerarse pertinente, los expertos podían aportar sus observaciones

⁶ Atendiendo a un código ascendente, de menor a mayor conformidad: nada de acuerdo, poco de acuerdo, bastante de acuerdo y completamente de acuerdo.

⁷ En la versión definitiva se utilizará cinco posibles respuestas, ya que no se pretende forzar la respuesta de la comunidad universitaria, sino analizar las posiciones intermedias a los ítems planteados.

respecto a cada ítem, así como algunas sugerencias que puedan servir a la mejora del cuestionario.

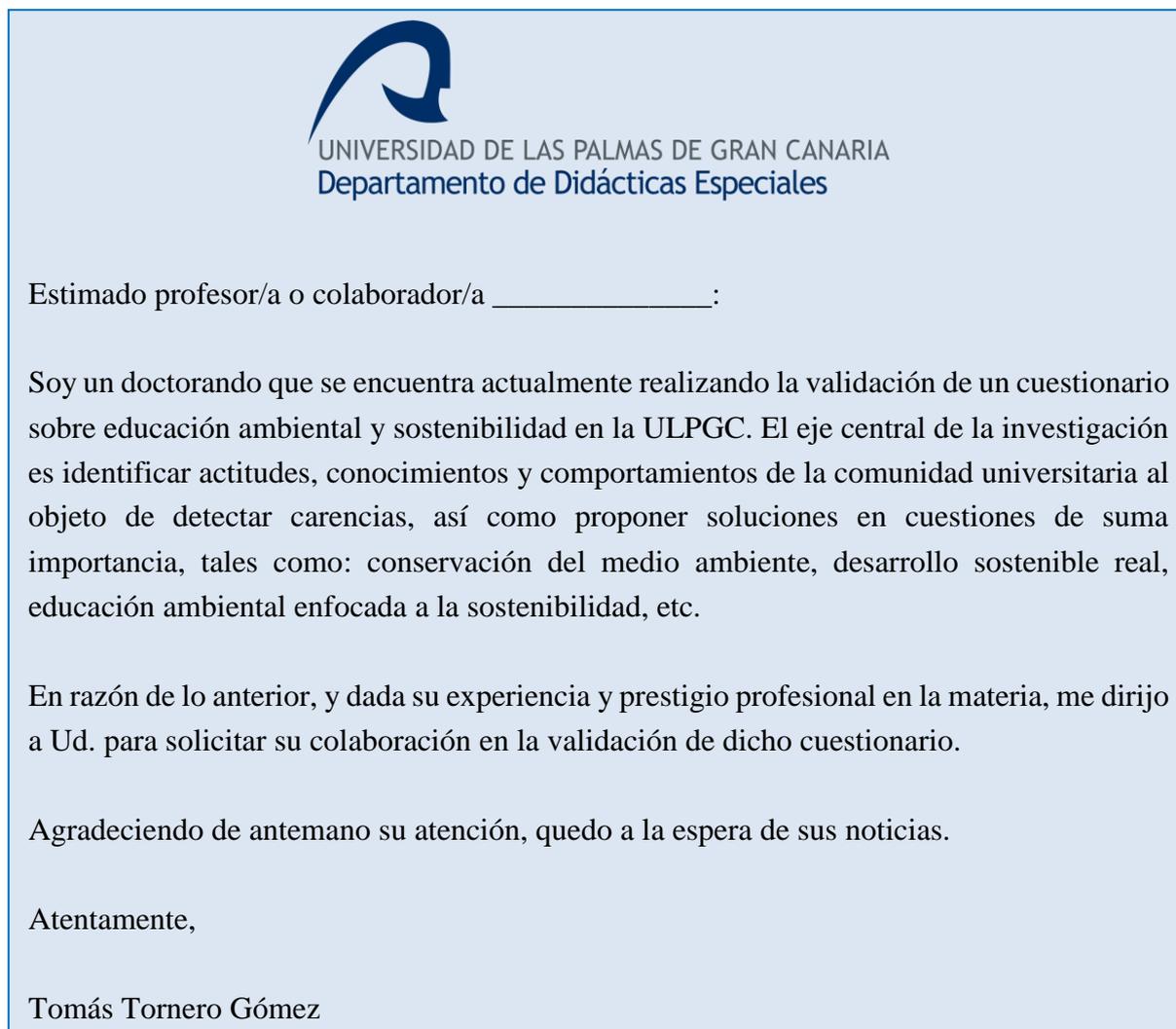


Figura 4.3. Cuadro con el correo para solicitar la colaboración de los expertos en la validación por jueces.

Para concluir, cada juez recibió un correo solicitando su colaboración (Figura 4.3). En los casos en que la respuesta fuera afirmativa, se les entregó a los expertos el cuestionario impreso o mediante correo electrónico (ver Anexo III), junto con las correspondientes instrucciones para su realización (Figura 4.4).



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Departamento de Didácticas Especiales

INSTRUCCIONES DEL CUESTIONARIO PARA LOS JUECES:

- ✓ El cuestionario está dividido en 3 dimensiones:
 1. Dimensión A: medio ambiente, desarrollo sostenible y huella ecológica
 2. Dimensión B: sostenibilidad en la Universidad
 3. Dimensión C: educación ambiental para el desarrollo sostenible en la Universidad
- ✓ La 1ª columna corresponde al número de cada ítem.
- ✓ La 2ª columna hace referencia a los enunciados de los ítems.
- ✓ En la 3ª columna, el juez debe marcar, con un círculo, la respuesta que mejor refleje su parecer a la pregunta: ¿está bien redactado el enunciado? En otras palabras, si el ítem está expresado de manera clara y sin ambigüedades, acorde a la población del estudio (comunidad universitaria). La escala empleada es la siguiente:
 1. Nada de acuerdo
 2. Poco de acuerdo
 3. Bastante de acuerdo
 4. Completamente de acuerdo
- ✓ En la 4ª columna, y al igual que en el caso anterior, el juez debe marcar con un círculo la respuesta que mejor refleje su parecer a la pregunta: ¿el sentido del enunciado es claro y coherente? Dicho de otra forma, el ítem es conveniente a los objetivos marcados en la investigación. La escala empleada es la siguiente:
 1. Nada de acuerdo
 2. Poco de acuerdo
 3. Bastante de acuerdo
 4. Completamente de acuerdo
- ✓ La 5ª columna, el juez podrá realizar las observaciones que considere oportunas referidas a cada ítem. Por ejemplo: eliminación (el ítem no es apropiado), modificación (indicar la redacción alternativa...), etc.
- ✓ Al final del cuestionario, el juez dispone de un espacio por si desea realizar alguna sugerencia respecto a cualquier aspecto que considere.

Figura 4.4. Cuadro con las instrucciones para los expertos en la validación de jueces.

4.3.3.1.1. Primera validación.

Con la primera versión del cuestionario (103 ítems) se procedió a realizar la validación que, en un primer momento, solo existía la intención de realizar una. En esta validación, la mayoría de los jueces son profesores de la ULPGC procedentes de diversas áreas del conocimiento (Matemáticas, Psicología, Sociología, Física, Química, Ingeniería y Magisterio), a fin de alcanzar una perspectiva más holística y enriquecedora acorde a la realidad tan plural que envuelve a la sostenibilidad y a la educación ambiental para el desarrollo sostenible. No obstante, también se optó por otros expertos (científicos, ingenieros, psicólogos e historiadores) que no fueran únicamente profesores universitarios para intentar proporcionar diferentes enfoques. En total, 15 han sido los jueces que han colaborado en la primera validación del cuestionario evaluando cada enunciado según las preguntas planteadas y aportando un elevado número de sugerencias y observaciones. De hecho, han sido tantas las indicaciones positivas a incluir que se ha decidido por realizar una segunda validación de jueces dado que la versión del cuestionario resultante es muy diferente (56 ítems). Los resultados de la primera validación de jueces están representados la siguiente tabla:

Tabla 4.3

Resultados de los ítems en la primera validación de jueces.

Dimensiones	Resultado posible	Nombres de los ítems en la primera validación (Dn) ⁸	Total
Dimensión A: medio ambiente, desarrollo sostenible y huella ecológica	Aceptados	A3, A4, A6, A12, A16, A19, A21, A23, A37 y A43	10
	Modificados	A2, A9, A10, A13, A14, A15, A26, A34, A39, A41 y A45	11
	Eliminados	A1, A5, A7, A8, A11, A17, A18, A20, A22, A24, A25, A27, A28, A29, A30, A31, A32, A33, A35, A36, A38, A40, A42, A44, A46, A47, A48, A49, A50 y A51	30
Dimensión B: sostenibilidad en la Universidad	Aceptados	B1, B2, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B12, B15, B16, B19, B22 y B23	15
	Modificados	B11, B13, B24 y B25	4
	Eliminados	B3, B14, B17, B18, B20, B21 y B26	7
Dimensión C: Educ. Amb. en la Universidad	Aceptados	C5, C10, C12 y C19	4
	Modificados	C1, C2, C6, C7, C8, C9, C11, C14, C15, C20 y C23	11
	Eliminados	C3, C4, C13, C16, C17, C18, C21, C22, C24, C25 y C26	11

⁸ “D” representa la dimensión y “n” el número correspondiente.

A partir del análisis de la información derivada en la Tabla 4.3, se señala que:

- ✓ 29 ítems han sido aceptados sin ningún tipo de modificación.
- ✓ En 26 ítems se han realizado algún tipo de modificación siguiendo las recomendaciones de los jueces. Estas modificaciones van desde sustituciones de léxico, hasta la nueva redacción del enunciado.
- ✓ Se han eliminado un total de 48 ítems y, además, se ha añadido nuevo ítem que no está reflejado en la Tabla 4.3.
- ✓ Por todo ello, la segunda versión del cuestionario constará de 56 ítems.

En resumen, la primera validación realizada por los jueces concluyó con las apreciaciones a las preguntas planteadas y con un elevado número de sugerencias y observaciones. Muchas de estas indicaciones, después de ser analizadas detenidamente, se han introducido para modificar la primera versión del cuestionario y dando paso a la segunda versión (ver Anexo IV).

4.3.3.1.2. Segunda validación.

Después de obtener la segunda versión del cuestionario formada por 56 ítems, se concluyó en la necesidad de realizar otra validación de jueces por las razones aludidas anteriormente. Pero en esta ocasión, los jueces que han colaborado son distintos de la primera validación y están formados por profesores de la ULPGC de los departamentos de Matemáticas, Física, Psicopedagogía, Psicología e Ingeniería y, asimismo, por otros cuatros expertos⁹ que no son docentes universitarios. En total, 10 han sido los expertos que han participado en la segunda validación de jueces.

Al igual que en la primera validación, los jueces evaluaron cada enunciado según las preguntas planteada y a la vez que proporcionaban sugerencias y observaciones. Los resultados de la segunda validación de jueces se muestran en la Tabla 4.4:

⁹ Un físico, biólogo, ingeniero y psicólogo.

Tabla 4.4

Resultados de los ítems en la segunda validación de jueces.

Dimensiones	Resultado posible	Nombres de los ítems en la segunda validación (Dn')	Total
Dimensión A: medio ambiente, desarrollo sostenible y huella ecológica	Aceptados	A1', A2', A3', A4', A5', A6', A7', A8', A10', A12', A13', A15', A16', A17', A18', A19', A20' y A21'	18
	Modificados	A9', A11', A14' y A22'	4
	Eliminados	–	0
Dimensión B: sostenibilidad en la Universidad	Aceptados	A23', A24', A25', A32', A35', A37', A38', A39' y A41'	9
	Modificados	A26', A27', A28', A29', A30', A31', A34' y A40'	8
	Eliminados	A33' y A36'	2
Dimensión C: educación amb. en la Universidad	Aceptados	A42', A43', A44', A46', A51', A52', A54', A55' y A56'	9
	Modificados	A47' y A48'	2
	Eliminados	A45', A49', A50' y A53'	4

De acuerdo con la información de la Tabla 4.4, se concluye que:

- ✓ 36 ítems han sido aceptados sin ningún tipo de modificación. Únicamente, los ítems se han redactado en primera persona del singular -y descartándose la voz pasiva- con la finalidad de armonizar el conjunto y enfatizar la opinión del encuestado.
- ✓ En 14 ítems se han efectuado alguna modificación sopesando las recomendaciones de los jueces. Estas modificaciones van desde sustituciones de léxico, hasta la nueva redacción del enunciado.
- ✓ Esta vez solo 6 ítems han sido eliminados, lo que refleja la idoneidad alcanzada del cuestionario respecto a la primera validación.
- ✓ En conclusión, la versión definitiva del cuestionario constará de 50 ítems.

4.3.3.2. Prueba piloto.

Después de analizar las recomendaciones aportadas por los jueces del cuestionario, se ha decidido realizar una prueba piloto para detectar y subsanar las posibles deficiencias

incorporadas (enunciados ambiguos, incorrecta definición, etc.)¹⁰. Las intenciones que se pretenden satisfacer en esta prueba son las enumeradas a continuación:

- ✓ Demostrar si el enunciado es correcto (léxico, por ejemplo), comprensible (acorde a la población estudiada) y tiene una extensión apropiada (Arribas, 2004).
- ✓ Ensayar el cuestionario en condiciones reales (Pérez, 1999).
- ✓ Comprobar si el método de recogida de datos es el adecuado.
- ✓ Plasmar el coste y duración del cuestionario definitivo (Pérez, 1999).
- ✓ Probar los posibles errores de la secuencia lógica de los enunciados.

En otro orden, la prueba piloto o sondeo es una aplicación experimental del cuestionario en condiciones similares a la prueba definitiva, pero aplicada a un reducido grupo (García, 2004). Habitualmente, la prueba piloto se suele pasar a 30 o 50 personas, resultando aconsejable que se parezca todo lo posible a la población estudiada (Arribas, 2004). En el actual estudio han participado en la prueba 50 personas, atendiendo a la heterogeneidad de la comunidad universitaria como se refleja en la Tabla 4.5:

Tabla 4.5

El número de personas según los porcentajes de la muestra representativa y la prueba piloto.

Muestra representativa de la comunidad universitaria (942 personas; 100%)	Estudiantes (377 personas; 40,02%)
	Personal Docente y de Investigación (PDI) (309 personas; 32,80%)
	Personal de Administración y Servicios (PAS) (256 personas; 27,18%)
Prueba piloto (50 personas; 100%)	Estudiantes (20 personas; 40,02%)
	Personal Docente y de Investigación (PDI) (16 personas; 32,80%)
	Personal de Administración y Servicios (PAS) (14 personas; 27,18%)

¹⁰ A pesar del muchísimo esmero que se haya podido depositar en todo el procedimiento del cuestionario, es conveniente apoyarse en una prueba piloto antes de efectuar la toma de datos definitiva.

Respecto a la Tabla 4.5, se ha de mencionar dos aspectos como aclaración a su contenido y finalidad:

1. Partiendo del número de personas (50) para la prueba piloto, el siguiente paso fue calcular el porcentaje asignado a las distintas partes de la comunidad universitaria. Para ello, y mediante una relación de linealidad (proporcionalidad), se determinó el porcentaje de la muestra representativa para extrapolarla a la prueba piloto, consiguiendo de esta forma establecer el número de personas en cada grupo (estudiante, PDI o PAS).
2. Para que la prueba piloto fuera lo más heterogénea posible, se pasó a distintas Escuelas y Facultades¹¹ y a profesores de diversas áreas del conocimiento.

4.3.3.2.1. *Discusión.*

Tal y como se ha comentado, la prueba piloto permite determinar si los enunciados que componen el cuestionario fueron comprendidos por todos los participantes, si la duración fue excesiva, si los ítems expuestos produjeron rechazo, si supuso mucho esfuerzo contestar el cuestionario o cualquier otra deficiencia (Anguita et al., 2003). En este sentido, se exponen las conclusiones resultantes de la prueba piloto:

- ✓ **Las instrucciones para la realización del cuestionario.** Se ha comprobado que las instrucciones fueron precisas y fáciles de entender, ya que todos los participantes mostraron su conformidad cuando fueron preguntados y realizaron la prueba sin ningún tipo de inconvenientes.
- ✓ **Evitar respuestas estereotipadas o tópicas.** Podría carecer de utilidad la información proporcionada por el cuestionario si las respuestas son demasiado evidentes. Por tal razón, la prueba ha servido para demostrar que existe una

¹¹ La prueba piloto se ha pasado en las siguientes Escuelas y Facultades: Escuela de Arquitectura; Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica; Escuela de Ingeniería Industriales y Civiles; Facultad de Ciencias de la Educación; Facultad de Ciencias del Mar; Facultad de Economía, Empresa y Turismo; Facultad de Geografía e Historia; y Facultad de Filología.

alta heterogeneidad en todas las respuestas y que su análisis pueda reflejar las diversas posturas a un enunciado concreto.

- ✓ **Enunciados sin contestar.** Incluso cuando los ítems están correctamente elaborados, algunas personas se niegan a contestar, admitiéndose hasta un porcentaje del 5% (Anguita et al., 2003). Si bien es cierto que hubo respuestas sin contestar en la prueba piloto, no se ha sobrepasado el mencionado porcentaje del 5% en ninguno de los enunciados y, por lo tanto, no se ha considerado revisar los enunciados en este caso.
- ✓ **Formato papel y digital.** Aunque el cuestionario ocupa 2 folios (4 caras) únicamente, la mayoría de los participantes han preferido la opción digital de *Google Formulario*¹². En vista de estas opiniones, la toma de datos definitiva se realizará preferiblemente mediante la opción digital; y porque además es más fácil contactar con los participantes y se evita un gasto de papel y tinta a la hora de imprimir el cuestionario. Cuando se ha optado por *Google Formulario* -que ha sido la gran parte de las ocasiones- se ha acompañado con un correo explicando la finalidad del mismo y agradeciendo la colaboración (Figura 4.5).
- ✓ **Opinión de los encuestados.** La mayoría de los participantes indicaban que la duración del cuestionario es un poco larga¹³ y que los enunciados les hacían reflexionar, pero dudaban si eran apropiados para cualquier persona¹⁴.
- ✓ **Respuestas de “no lo sé”.** Una pequeña porción de las personas que han colaborado en la prueba piloto indicaban que algunos ítems no podían realizarlo con objetividad porque carecían del conocimiento necesario. En este caso, se ha vuelto a analizar aquellos enunciados (concretamente los ítems 27, 28 y 29) junto con algunos expertos y se ha concluido lo siguiente: a) se debe mejorar la redacción para su correcta formulación; b) los encuestados

¹² Es una aplicación de *Google Drive* que sirve -y de ahí su nombre- para realizar formularios y encuestas con la intención de poder realizar estadísticas a una población determinada. Esta herramienta es muy sencilla e intuitiva de utilizar y la obtención de información se registra en una tabla *Excel*.

¹³ Sin embargo, ningún encuestado empleó más de 10 minutos para realizar el cuestionario.

¹⁴ En este caso, el lenguaje empleado y los conocimientos están adaptados a la población de estudio: la comunidad universitaria. Si se quisiera utilizar para estudiantes de Primaria o Secundaria, los enunciados y el sentido de los mismos tendrían que ser analizados nuevamente.

disponen de la información necesaria para su realización porque los enunciados están aclarados mediante ejemplos e, igualmente, son opiniones personales sobre la percepción de la Universidad en aspectos concretos; y c) la muestra a la que va dirigido el cuestionario es la adecuada y se disponen de las capacidades y conocimientos suficientes para poder contestar sin dificultad.

- ✓ **Modificaciones.** Una vez recogidas las impresiones y analizados los resultados de la prueba piloto, se ha decidido en modificar los enunciados 4, 27, 28, 29 y 49. Estas modificaciones no son de enorme calado en la estructura morfosintáctica de los enunciados, tan solo precisiones en el léxico. Al mismo tiempo, se ha considerado oportuno incluir un dato más en el cuestionario: Escuela o Facultad del estudiante¹⁵. Por último, se ha modificado el grado de conformidad del cuestionario atendiendo a algunas opiniones de los expertos que han colaborado en el análisis de la prueba piloto¹⁶.

A modo de resumen, la prueba piloto ha servido para comprobar la calidad del cuestionario (instrucciones, redacción de los enunciados, duración, etc.) y corregir algunos ítems después de obtener los resultados y entrevistar a los participantes. De todo este proceso, junto con el cálculo de la fiabilidad que se tratará en el siguiente apartado, se ha constituido la versión definitiva del cuestionario (ver Anexo VI).

¹⁵ En el caso del PDI y PAS no resulta tan sencillo de determinar debido a que el profesorado, los investigadores, administrativos y personal de servicios pueden pertenecer a diversas Facultades o a edificios no adscritos a ninguna Facultad (por ejemplo, la Biblioteca General, Rectorado, Tercer Ciclo, etc.).

¹⁶ Han participado en este análisis 4 investigadores: tutores, un profesor de Matemáticas y el doctorando.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Departamento de Didácticas Especiales

Estimado miembro de la comunidad universitaria:

Estamos realizando una encuesta mediante el uso de un cuestionario, que tiene por objeto la recopilación de datos relativos a la educación ambiental y sostenibilidad en el ámbito de la ULPGC. La citada encuesta forma parte de las actividades a desarrollar en un proyecto de doctorado, cuyo eje central de investigación consiste en identificar actitudes, conocimientos y comportamientos de la comunidad universitaria que sirvan de soporte para proponer planes de mejora y detectar posibles carencias educativas.

En razón de lo anterior, me dirijo a Ud. para solicitar su valiosa colaboración en la elaboración de dicho cuestionario, que se encuentra localizado en el siguiente link:

[CUESTIONARIO ONLINE](#)

(Son 50 preguntas y se puede realizar en menos de 10 minutos)

Agradeciendo de antemano su atención y tiempo, reciba un cordial saludo.

Figura 4.5. Cuadro con el correo y cuestionario adjunto para la comunidad universitaria.

4.3.3.3. Cálculo de la fiabilidad.

Se entiende por *fiabilidad* la exactitud de los datos respecto a su estabilidad, regularidad o precisión (Fox, 1987). Otra definición análoga la ofrece Bisquerra (1987): la *fiabilidad* de un test (cuestionario) es la estabilidad que aporta los resultados. En otras palabras, el término *fiabilidad* es una propiedad psicométrica referida a la ausencia de errores en la medición, o expresado de forma similar, el grado de consistencia del instrumento de medida de producir -bajo las mismas condiciones- resultados idénticos en sucesivos procesos. En definitiva, la fiabilidad es una característica esencial de cualquier instrumento de medida para ser validado.

Algunos autores (Bisquerra, 1987; Fox, 1987) señalan diferentes métodos para obtener la fiabilidad de un instrumento de medida como, por ejemplo:

- ✓ Formas paralelas.
- ✓ Test-retest.
- ✓ Dos mitades.
- ✓ Consistencia interna.

De todos los métodos citados, se ha optado por:

- ✓ Consistencia interna y, concretamente, por el coeficiente alfa de Cronbach que se aplica a escalas de ítems con dos o más valores como en el estudio presente. Este coeficiente¹⁷ se emplea como sistema para analizar si los ítems de una escala son suficientemente homogéneos, es decir, si el instrumento empleado es fiable y realiza mediciones estables y consistentes.
- ✓ Dos mitades que divide al cuestionario en dos partes con el mismo número de ítems y estudia la correlación entre dichas partes.

4.3.3.3.1. Alfa de Cronbach.

Se ha utilizado el programa *Excel* (2016) para determinar el coeficiente de fiabilidad, mediante dos formas distintas:

- a) En primer lugar, se ha efectuado el análisis estadístico para la totalidad del cuestionario a partir de la prueba piloto, dado que es la versión definitiva del cuestionario. Para el alfa de Cronbach el resultado ha sido alto, tal y como se indica a continuación:

¹⁷ Este coeficiente toma valores entre 0 y 1. La interpretación es que, entre más se aproxime el índice al extremo 1, mejor será la fiabilidad. Según Ocaña (2013), se empieza a considerar una buena fiabilidad a partir de 0,80.

Tabla 4.6

Alfa de Cronbach para el total de ítems del cuestionario.

Números de ítems del cuestionario (versión definitiva)	Alfa de Cronbach
50	0,832

- b) En segundo lugar, se ha determinado el alfa de Cronbach para los ítems de forma individual; en otros términos, excluyendo cada ítem del cuestionario a fin de comprobar si esa exclusión o eliminación mejoraba la consistencia interna del instrumento. Es decir, cuando el valor del alfa de Cronbach se incrementa al ser eliminado un ítem, supone que dicho ítem posee una baja correlación con el resto de ítems de la escala (Ocaña, 2013). En la Tabla 4.7 están representados los valores del alfa de Cronbach de cada ítem. En dicha tabla, se puede observar que las diferencias del coeficiente son mínimas, siendo los números 9, 17 y 44 los ítems con alfa de Cronbach más alto (0,840) y los números 29 y 36 los ítems con el alfa de Cronbach más bajo (0,819).

Tabla 4.7

Alfa de Cronbach para cada ítem.

Ítem	Alfa de Cronbach	Ítem	Alfa de Cronbach
1	0,839	26	0,825
2	0,830	27	0,820
3	0,831	28	0,822
4	0,838	29	0,819
5	0,826	30	0,822
6	0,832	31	0,824
7	0,832	32	0,820
8	0,832	33	0,823
9	0,840	34	0,825
10	0,828	35	0,824
11	0,830	36	0,819
12	0,839	37	0,830
13	0,831	38	0,822
14	0,831	39	0,828
15	0,830	40	0,824

Ítem	Alfa de Cronbach	Ítem	Alfa de Cronbach
16	0,836	41	0,829
17	0,840	42	0,826
18	0,831	43	0,833
19	0,831	44	0,840
20	0,828	45	0,834
21	0,831	46	0,830
22	0,836	47	0,831
23	0,828	48	0,821
24	0,821	49	0,823
25	0,820	50	0,834

A partir del análisis realizado en el cálculo de la fiabilidad, queda patente la alta consistencia interna de la escala, de modo que no es necesario eliminar ningún ítem del cuestionario¹⁸.

4.3.3.3.2. Método de las dos mitades.

A pesar que el cálculo del coeficiente de alfa de Cronbach demostró la alta fiabilidad del instrumento de medida, se ha optado por aplicar el método de las dos mitades para corroborar el resultado alcanzado. En este sentido, dentro del método de las dos mitades, se ha empleado el coeficiente de Spearman-Brown cuyo valor ha sido de 0,843 (Tabla 4.8). Al igual que el alfa de Cronbach, este valor es alto confirmándose la fiabilidad del instrumento de medida.

Tabla 4.8

Valor de la fiabilidad de la escala mediante el coeficiente de Spearman-Brown (método de las dos mitades).

Coeficiente de Spearman-Brown	
1ª Mitad (25 ítems)	0,843
2ª Mitad (25 ítems)	0,843

¹⁸ Las eliminaciones y correcciones de los ítems se han producido en las dos validaciones de jueces y en la prueba piloto.

4.3.3.3. Conclusiones del cálculo.

A modo de síntesis, la fiabilidad de la escala Likert se ha comprobado mediante dos procedimientos: cálculo del coeficiente alfa de Cronbach y el método de las dos mitades. En ambos casos, los resultados han sido muy favorables con todos los valores mayores de 0,819. Los resultados de la fiabilidad han sido:

- a) Alfa de Cronbach para el total de ítems del cuestionario: 0,832.
- b) Alfa de Cronbach de cada ítem: los valores con alfa de Cronbach más altos (0,840) y los más bajos (0,819).
- c) Coeficiente de Spearman-Brown (método de las dos mitades): 0,843.

Según algunos autores (Bisquerra, 1987; Fox, 1987), cuanto más extenso sea un instrumento de medida, más fiable será. A pesar que en la investigación el cuestionario tiene una longitud media (50 ítems), la fiabilidad puede considerarse como alta.

4.4. RESULTADOS: ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Antes de analizar los resultados alcanzados en el estudio, resulta oportuno mencionar -aunque sea de forma somera- cuáles serán, dentro de la estadística aplicada, las mediciones utilizadas. En primer lugar, la estadística aplicada hace referencia a la parte de la estadística que emplea conjuntos de datos numéricos con la finalidad de obtener inferencias fundadas en cálculos de probabilidades. Asimismo, esta parte de la estadística se usa en diversas áreas del conocimiento, tales como la Psicología, Medicina, Biología, Sociología, etc. En la actual investigación centrada sobre en el ámbito educativo, la estadística aplicada es una herramienta imprescindible debido a la estrecha relación con los aspectos sociales: conocimientos, comportamientos, actitudes, sujetos, grupos, comunidades, etc.

La estadística descriptiva es una parte de las Matemáticas encargada de recopilar, presentar y caracterizar la información (ejemplos: edad de una determinada población,

los contaminantes de una masa de agua, las precipitaciones a lo largo de un año, etc.), a fin de poder describir con acierto las diferentes características de la muestra estudiada. En la presente investigación, el análisis estadístico descriptivo¹⁹ de la muestra representativa de la comunidad universitaria contemplará las siguientes mediciones:

- ✓ Media.
- ✓ Mediana.
- ✓ Moda.
- ✓ Desviación típica.
- ✓ Distribución de frecuencias.
- ✓ Porcentajes.

Por último, los datos obtenidos a partir del instrumento de medida utilizado (escala tipo *Likert*) se han analizado mediante los programas de análisis estadístico: *SPSS* versión 21.0 en castellano y *Excel* 2016.

4.4.1. Característica de la muestra

4.4.1.1. Distribución según género.

El 47,7% de la muestra total han sido hombres y el 52,3% mujeres. En la Tabla 4.9 se puede comprobar que: a) en el caso de los estudiantes predominan las mujeres (52,3% del total), aunque la diferencia no es significativa; b) los profesores participantes (58,6% del total) son sensiblemente más numerosas que las profesoras; y c) en el personal de administración y servicios hay un contraste considerable, alcanzando las mujeres el 65,6% de la muestra total.

Tabla 4.9

Porcentaje por género de la comunidad universitaria en la muestra.

	Estudiantes	PDI	PAS	Total
Hombre	47,7%	58,6%	34,4%	47,7%
Mujer	52,3%	41,4%	65,6%	52,3%

¹⁹ La media, mediana, moda y desviación típica están detalladas en el Anexo VII. Mientras que la distribución de frecuencias y porcentajes en el Anexo VIII.

Finalmente, en la Figura 4.6 están representados el número de personas de la muestra atendiendo a la distribución por género.

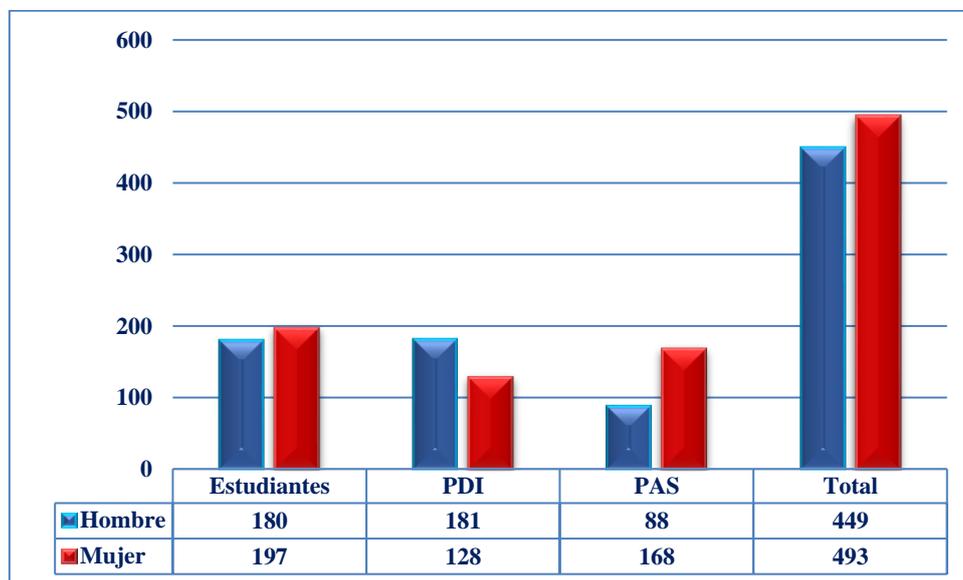


Figura 4.6. Distribución por género de la comunidad universitaria en la muestra.

4.4.1.2. Distribución según edad.

La edad media de la muestra correspondiente a la comunidad universitaria es de 39,8 años (Figura 4.7). No obstante, la distribución es desigual conforme a los rangos de edad como se muestra en la Figura 5.8 y cuyas características fundamentales son: a) en los estudiantes el rango de edad más numeroso es el comprendido entre los 20 y 30 años; b) en el profesorado e investigadores el rango mayor de participantes está entre los 51 y 60 años, aunque por muy poca diferencia con el rango de 41 y 50; y c) el PAS tiene el rango más alto entre los 41 y 50 años.

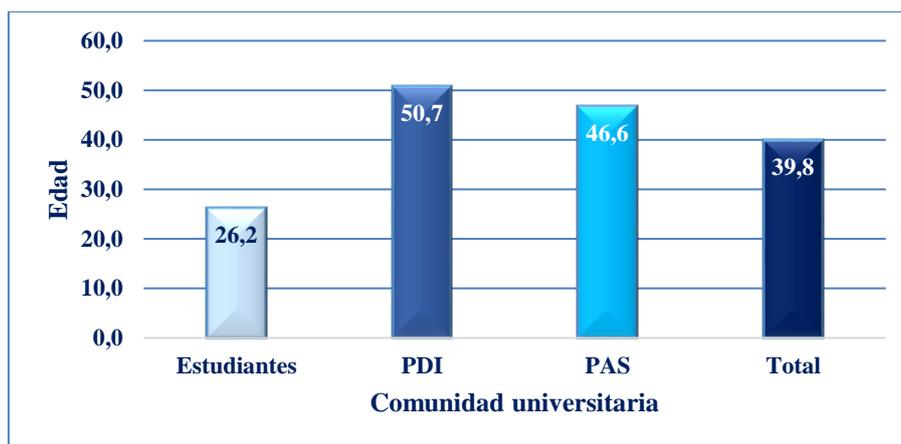


Figura 4.7. Edad media de la comunidad universitaria en la muestra.

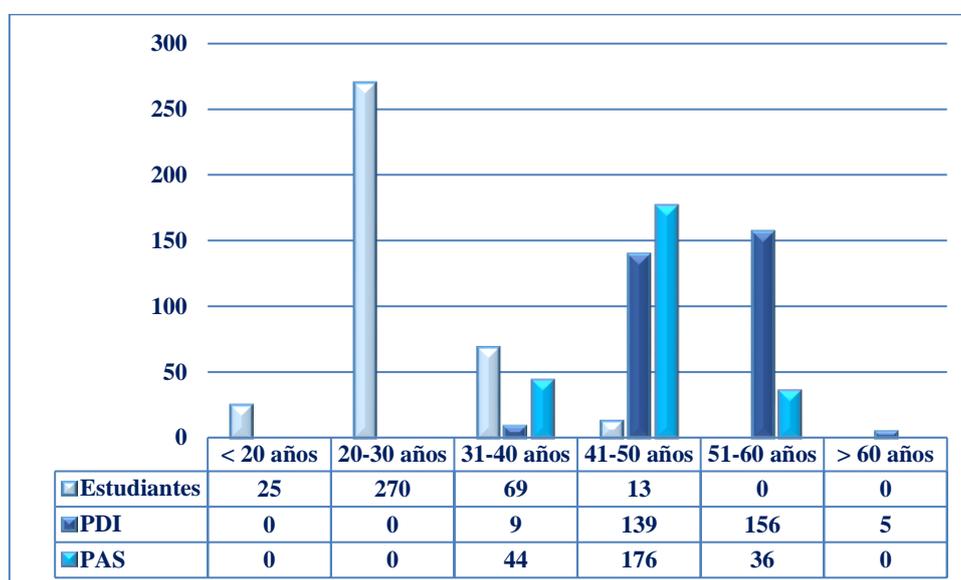


Figura 4.8. Rangos de edad de la comunidad universitaria en la muestra.

4.4.1.3. Distribución según escuela o facultad (estudiantes).

Otro motivo para que la muestra fuera lo más fidedigna posible a la realidad pasaba por reflejar a todas las Escuelas y Facultades de la isla de Gran Canaria²⁰, con al menos 10 estudiantes por cada una de ellas. Los resultados de la muestra están representados en la Tabla 4.10 y Figura 4.9:

²⁰ No se considera la Escuela Universitaria de Turismo adscrita a Lanzarote.

Tabla 4.10

Número de estudiantes y sus porcentajes de la muestra por Escuela o Facultad.

Escuela o Facultad	Estudiantes participantes	Porcentaje (%)
Escuela de Arquitectura	12	3,18
Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica	18	4,77
Escuela de Ingeniería Informática	10	2,65
Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles	97	25,73
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte	14	3,71
Facultad de Ciencias de la Educación	67	17,77
Facultad de Ciencias de La Salud	14	3,71
Facultad de Ciencias del Mar	31	8,22
Facultad de Ciencias Jurídicas	12	3,18
Facultad de Economía, Empresa y Turismo	15	3,98
Facultad de Filología	35	9,28
Facultad de Geografía e Historia	27	7,16
Facultad de Traducción e Interpretación	11	2,92
Facultad de Veterinaria	14	3,71
Total	377	100

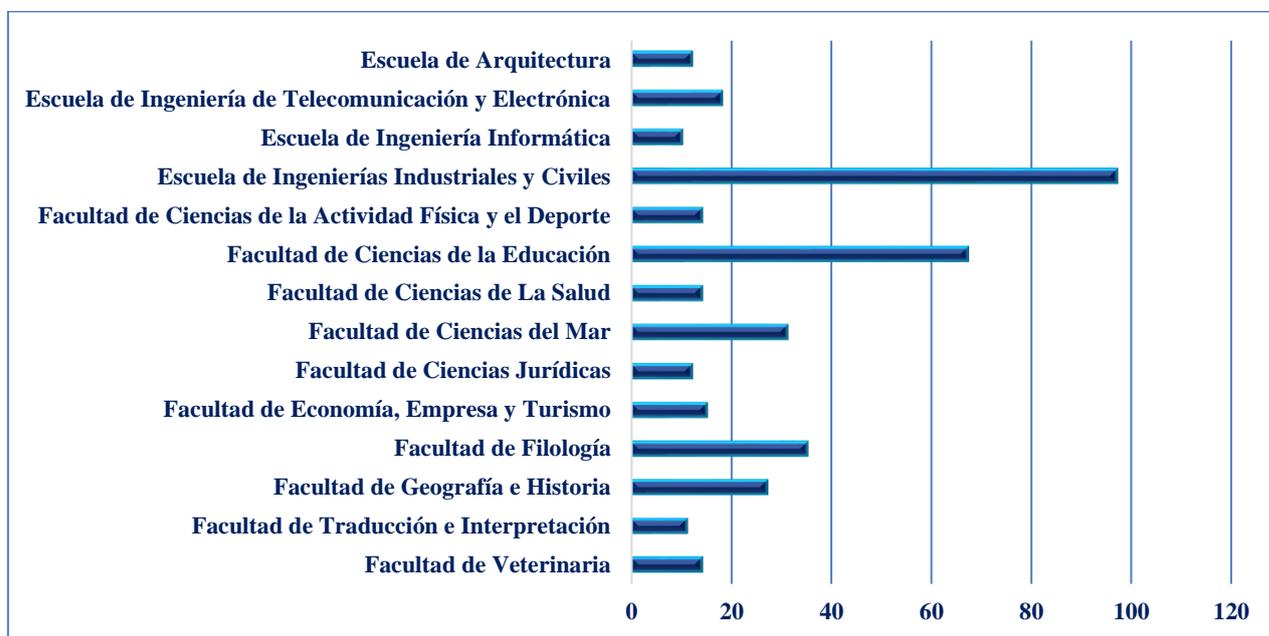


Figura 4.9. Número de estudiantes según la Escuela o Facultad.

4.4.2. Análisis estadístico

Cabe insistir que los resultados están detallados en su totalidad en los siguientes Anexos:

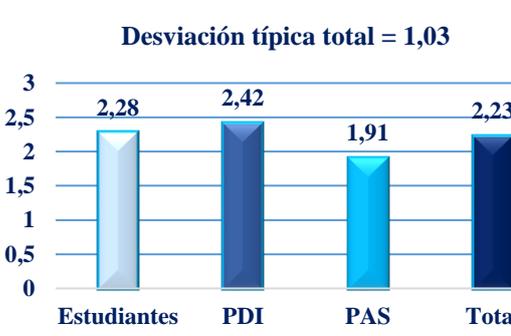
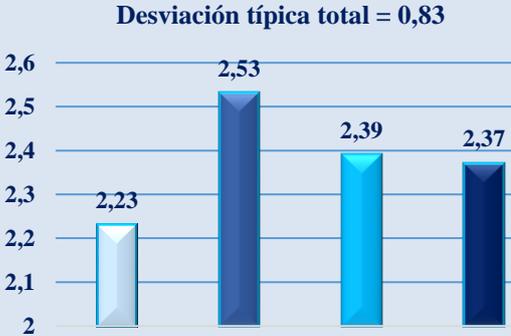
- a) Anexo VII: medias, medianas, modas y desviaciones típicas (parciales y totales).
- b) Anexo VIII: frecuencias y porcentajes de cada respuesta.

Sin embargo, y de manera resumida, en la Tabla 4.11 se analizan los resultados en la toma de datos apoyándose en gráficas que representan las medias en las respuestas (de cada grupo y la total). Al mismo tiempo, en dicha tabla se realizan descripciones de los resultados extraídos de los Anexos VII y VIII.

Tabla 4.11

Análisis de los resultados en la toma de datos de la muestra.

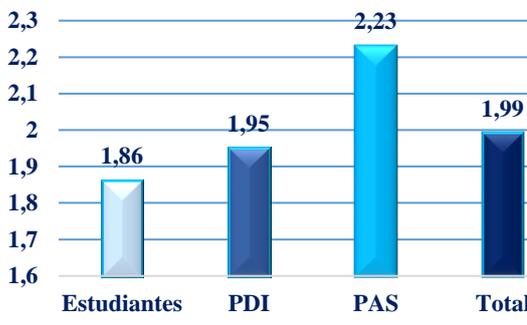
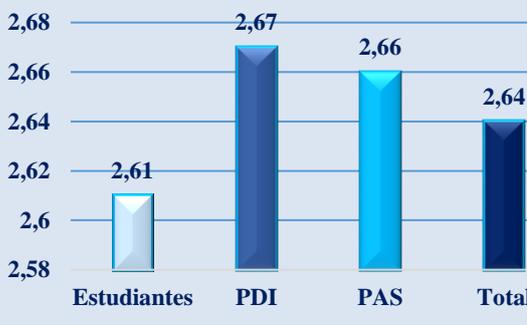
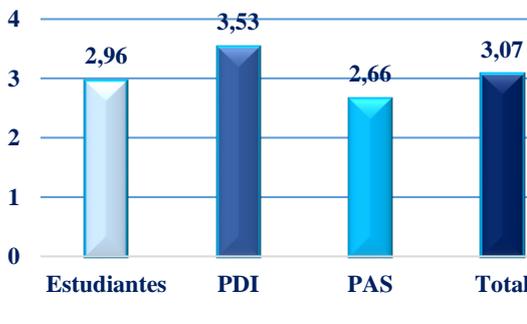
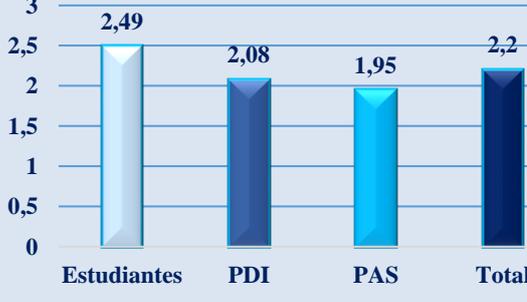
Nº	ÍTEMS	Gráfica de la media en las respuestas y la desviación típica total	Análisis de los resultados										
1	En mi opinión, la mayoría de los científicos o expertos exageran y son alarmistas sobre la situación real del medio ambiente.	<p>Desviación típica total = 1,05</p> <table border="1"> <caption>Data for Item 1: Mean values and standard deviation</caption> <thead> <tr> <th>Group</th> <th>Mean Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,27</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>1,44</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,05</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,94</td> </tr> </tbody> </table>	Group	Mean Value	Estudiantes	2,27	PDI	1,44	PAS	2,05	Total	1,94	<p>La media total se aproxima a 2 (<i>algo en desacuerdo</i>) y el PDI es el grupo más disconforme a este ítem.</p> <p>Cabe señalar que la moda en todos los casos corresponde a 1, significando el total desacuerdo en la mayoría de las contestaciones respecto al enunciado.</p>
Group	Mean Value												
Estudiantes	2,27												
PDI	1,44												
PAS	2,05												
Total	1,94												
2	Creo que los impactos ambientales son un mal menor y subsanable, frente a las necesidades de mantener el actual nivel de vida.	<p>Desviación típica total = 0,89</p> <table border="1"> <caption>Data for Item 2: Mean values and standard deviation</caption> <thead> <tr> <th>Group</th> <th>Mean Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,83</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>1,22</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,27</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,48</td> </tr> </tbody> </table>	Group	Mean Value	Estudiantes	1,83	PDI	1,22	PAS	1,27	Total	1,48	<p>El total de la comunidad universitaria se ha decantado por el <i>totalmente en desacuerdo</i> (69,5%).</p> <p>Al igual que el ítem 1, el PDI ha obtenido la media más baja (1,22), aunque muy próximo el PAS (1,27). Asimismo, la conformidad ha descendido aproximadamente 0,46 respecto al anterior enunciado.</p> <p>La moda y mediana son igual a 1.</p>
Group	Mean Value												
Estudiantes	1,83												
PDI	1,22												
PAS	1,27												
Total	1,48												

Nº	ÍTEMS	Gráfica de la media en las respuestas y la desviación típica total	Análisis de los resultados										
3	Me parece bien que el ser humano sea el dueño absoluto del mundo natural (animales, plantas, agua, suelo, etc.).	<p>Desviación típica total = 0,91</p>  <table border="1" data-bbox="478 347 989 683"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,86</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>1,41</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,11</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,51</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	1,86	PDI	1,41	PAS	1,11	Total	1,51	<p>La totalidad de los participantes están disconformes al enunciado con una media de 1,51.</p> <p>El PAS ha contestado de forma más contraria a la afirmación del ítem (un significativo 92,2% de <i>totalmente en desacuerdo</i>).</p> <p>Al igual que en el ítem 2, la moda y media en todos los casos corresponde a 1.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	1,86												
PDI	1,41												
PAS	1,11												
Total	1,51												
4	Pienso que, si las cosas continúan así, podríamos sufrir desastres ecológicos cuyos efectos serían irreversibles.	<p>Desviación típica total = 1,19</p>  <table border="1" data-bbox="478 761 989 1097"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>3,6</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>4,05</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>3,29</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,66</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	3,6	PDI	4,05	PAS	3,29	Total	3,66	<p>Un porcentaje de la comunidad universitaria está <i>muy de acuerdo</i> (36,3%), mientras que un 26,6% afirma estar <i>totalmente de acuerdo</i> con el enunciado.</p> <p>El PDI es el grupo cuya media es la más alta (4,05) y, en segundo lugar, los estudiantes (3,6).</p> <p>La moda del PDI es 5, y en los estudiantes y PAS es de 4.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	3,6												
PDI	4,05												
PAS	3,29												
Total	3,66												
5	En el futuro, creo que la ciencia y la tecnología remediarán todos los impactos ambientales producidos.	<p>Desviación típica total = 1,03</p>  <table border="1" data-bbox="478 1176 989 1512"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,28</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,42</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,91</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,23</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,28	PDI	2,42	PAS	1,91	Total	2,23	<p>La dispersión en las respuestas es considerable con una media total de 2,23. Por tanto, se puede observar un posicionamiento centrado sobre el papel de la ciencia y la tecnología para solucionar los impactos ambientales.</p> <p>La mediana y moda posee el valor 2 en todos los casos, salvo la moda del PAS que es 1. De hecho, el 43% del PAS respondieron <i>totalmente en desacuerdo</i>.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,28												
PDI	2,42												
PAS	1,91												
Total	2,23												
6	En general, me parece que las personas se preocupan por el medio ambiente.	<p>Desviación típica total = 0,83</p>  <table border="1" data-bbox="478 1590 989 1926"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,23</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,53</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,39</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,37</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,23	PDI	2,53	PAS	2,39	Total	2,37	<p>El grupo más discorde con el enunciado son los estudiantes con una media de 2,23. Y los mayores porcentajes han sido: a) estudiantes <i>algo en desacuerdo</i> (49,6%); b) PDI <i>de acuerdo</i> (49,0%); y c) PAS <i>algo en desacuerdo</i> (48,0%).</p> <p>La moda y la mediana de los estudiantes y PAS son de 2, mientras que 3 en el caso del PDI.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,23												
PDI	2,53												
PAS	2,39												
Total	2,37												

Nº	ÍTEMES	Gráfica de la media en las respuestas y la desviación típica total	Análisis de los resultados										
7	Estoy comprometido con el cuidado del medio ambiente y predico con el ejemplo todo lo que puedo (reciclo, utilizo el transporte público, etc.).	<p>Desviación típica total = 0,98</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>3,23</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>3,69</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>3,33</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,41</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	3,23	PDI	3,69	PAS	3,33	Total	3,41	<p>A la vista de las respuestas, el PDI desempeña un mayor número de acciones medioambientales, con una media 3,69. No obstante, es conveniente resaltar que este ítem hace referencia a una percepción personal y no a la misma realidad; aunque en muchas ocasiones pudieran coincidir.</p> <p>El PDI y PAS tienen de moda un 4, en cambio la mayor frecuencia en los estudiantes es de 3.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	3,23												
PDI	3,69												
PAS	3,33												
Total	3,41												
8	Al comprar me fijo principalmente en el precio, con independencia de si el producto es más o menos ecológico.	<p>Desviación típica total = 1,03</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>3,27</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,74</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>3,05</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,04</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	3,27	PDI	2,74	PAS	3,05	Total	3,04	<p>Las estudiantes están muy conformes con el enunciado (una media de 3,27). La razón del nivel de conformidad puede deberse -en una parte considerable- al poder adquisitivo del alumnado. Sin embargo, el PAS (3,05 de media) supera ligeramente la puntuación 3 (<i>de acuerdo</i>) y la media del PDI desciende hasta 2,74.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	3,27												
PDI	2,74												
PAS	3,05												
Total	3,04												
9	Prefiero la comodidad de usar el vehículo en el centro de la ciudad, al compromiso de luchar contra la contaminación.	<p>Desviación típica total = 1,24</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,85</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,39</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,43</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,59</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,85	PDI	2,39	PAS	2,43	Total	2,59	<p>En este ítem hay una elevada heterogeneidad en las respuestas cuya media total es de 2,59.</p> <p>El grupo más discrepante con el enunciado es el PDI, si bien es cierto que por una diferencia muy exigua sobre el PAS.</p> <p>La moda es diferente en los grupos: a) 3 en estudiantes; b) 2 en PDI; y c) 1 en PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,85												
PDI	2,39												
PAS	2,43												
Total	2,59												
10	Estaría dispuesto a aceptar un aumento en mis impuestos y gastos para fines medioambientales	<p>Desviación típica total = 1,20</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,9</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>3,39</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>3,06</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,11</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,9	PDI	3,39	PAS	3,06	Total	3,11	<p>En general, a la comunidad universitaria le parece bien un aumento de los impuestos si con ello se mejora la calidad del medio ambiente.</p> <p>Los porcentajes más altos en las respuestas han sido: a) <i>de acuerdo</i> en los estudiantes (35,3%); b) <i>muy de acuerdo</i> en el PDI (33,3%); y c) <i>muy de acuerdo</i> en PAS (35,2%).</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,9												
PDI	3,39												
PAS	3,06												
Total	3,11												

Nº	ÍTEMS	Gráfica de la media en las respuestas y la desviación típica total	Análisis de los resultados										
11	<p>Según mi opinión, se promueven suficientemente las acciones a favor del medio ambiente.</p> <p>Por ejemplo: energías renovables, la autosuficiencia energética...</p>	<p>Desviación típica total = 0,90</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,95</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>1,82</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,06</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,94</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Media	Estudiantes	1,95	PDI	1,82	PAS	2,06	Total	1,94	<p>El grupo más contrario a la afirmación del ítem es el PDI con una media del 1,82. La media total (1,94) equivale aproximadamente a <i>algo en desacuerdo</i>.</p> <p>La mediana en todos los casos es de 2, pero en la moda hay disparidad: a) 1 para estudiantes y PAS; b) 2 para PDI.</p>
Categoría	Media												
Estudiantes	1,95												
PDI	1,82												
PAS	2,06												
Total	1,94												
12	<p>Conozco las ventajas e inconvenientes que el actual modelo de crecimiento económico tiene sobre el medio ambiente.</p>	<p>Desviación típica total = 1,00</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,88</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>3,64</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>3,46</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,29</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Media	Estudiantes	2,88	PDI	3,64	PAS	3,46	Total	3,29	<p>A tenor de las respuestas, la comunidad universitaria posee un alto nivel de entendimiento en relación a las consecuencias que pueden derivarse del sistema económico en el medio ambiente.</p> <p>El grado de mayor conformidad es del PDI (media de 3,64), seguido por el PAS (media 3,46) y los estudiantes (media 2,88). Asimismo, la moda tiene los siguientes valores: a) 2 en estudiantes; b) 4 en el PDI; y c) 3 en el PAS.</p>
Categoría	Media												
Estudiantes	2,88												
PDI	3,64												
PAS	3,46												
Total	3,29												
13	<p>Opino que los beneficios de aumentar la productividad y el consumo son más importantes para la sociedad que los impactos ambientales resultantes.</p>	<p>Desviación típica total = 1,09</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,02</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>1,86</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,06</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,98</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Media	Estudiantes	2,02	PDI	1,86	PAS	2,06	Total	1,98	<p>En su mayoría, la muestra representativa está posicionada en <i>algo en desacuerdo</i> en este ítem.</p> <p>El PDI se posiciona más desfavorable al enunciado con una media de 1,86.</p> <p>La mediana en todos los casos es igual a 2. En cambio, la moda es 2 para el PAS y 1 para estudiantes y PDI.</p>
Categoría	Media												
Estudiantes	2,02												
PDI	1,86												
PAS	2,06												
Total	1,98												
14	<p>Creo que podemos explotar los recursos naturales sin temores, ya que en el futuro existirán otras fuentes alternativas.</p>	<p>Desviación típica total = 0,91</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,86</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>1,21</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,59</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,57</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Media	Estudiantes	1,86	PDI	1,21	PAS	1,59	Total	1,57	<p>Son pocos los que piensan que se pueden explotar los recursos naturales sin reparo porque en el futuro existirán nuevas formas para obtener energía y sustento.</p> <p>La moda en todos los casos es 1, con lo cual, los mayores porcentajes pertenecen a <i>totalmente en desacuerdo</i>: a) 49,9% en estudiantes; b) 79,3% en PDI; y c) 62,1% en PAS.</p>
Categoría	Media												
Estudiantes	1,86												
PDI	1,21												
PAS	1,59												
Total	1,57												

Nº	ÍTEMS	Gráfica de la media en las respuestas y la desviación típica total	Análisis de los resultados										
15	Opino que es preferible mantener el actual modo de vida aunque perjudique el medio ambiente.	<p>Desviación típica total = 0,78</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,71</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>1,35</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,41</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,51</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	1,71	PDI	1,35	PAS	1,41	Total	1,51	<p>La media total equivale a 1,51 y, por tanto, está comprendida entre <i>totalmente en desacuerdo</i> y <i>algo en desacuerdo</i>.</p> <p>Los porcentajes en la respuesta de <i>totalmente en desacuerdo</i> han sido: a) 53,3% en estudiantes; b) 66,7% en PDI; y c) 76,2% en PAS.</p> <p>En todos los grupos, tanto la mediana y la moda es igual a 1.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	1,71												
PDI	1,35												
PAS	1,41												
Total	1,51												
16	Entiendo el concepto de desarrollo sostenible y conozco sus indicadores.	<p>Desviación típica total = 1,09</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>3,23</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>3,69</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,94</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,3</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	3,23	PDI	3,69	PAS	2,94	Total	3,3	<p>Según las respuestas obtenidas, la comunidad universitaria está <i>muy de acuerdo</i> a la hora de entender el término de desarrollo sostenible, así como los indicadores empleados para su estudio. Pese a ello, es importante resaltar que este ítem no cuestiona el concepto desde las posturas más críticas. Y los porcentajes más eminentes en las repuestas fueron: a) <i>de acuerdo</i> en estudiantes (28,4%); b) <i>muy de acuerdo</i> en PDI (38,8%); y c) <i>de acuerdo</i> en PAS (53,9%).</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	3,23												
PDI	3,69												
PAS	2,94												
Total	3,3												
17	En líneas generales, diría que el actual desarrollo económico y social es sostenible.	<p>Desviación típica total = 0,83</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,95</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>1,47</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,79</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,75</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	1,95	PDI	1,47	PAS	1,79	Total	1,75	<p>Ninguna media llega a alcanzar el valor 2 (<i>algo en desacuerdo</i>), revelando el alto grado de disconformidad con el ítem.</p> <p>La moda de los estudiantes y PDI es 1, y 2 en el caso del PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	1,95												
PDI	1,47												
PAS	1,79												
Total	1,75												
18	Creo que tener un modo de vida sostenible implica desacelerar el ritmo en la utilización de la energía y los recursos naturales.	<p>Desviación típica total = 1,13</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>3,55</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>3,56</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>3,67</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,58</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	3,55	PDI	3,56	PAS	3,67	Total	3,58	<p>En general, las personas encuestadas están entre <i>de acuerdo</i> y <i>muy de acuerdo</i> con una media total de 3,58.</p> <p>El PAS es el grupo más conforme con el enunciado con una moda de 4, al igual que los estudiantes. En cambio, el PDI tiene respuestas más heterogéneas, si bien su moda es de 5 con un porcentaje del 31,7%.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	3,55												
PDI	3,56												
PAS	3,67												
Total	3,58												

Nº	ÍTEMS	Gráfica de la media en las respuestas y la desviación típica total	Análisis de los resultados										
19	De modo general, creo que las personas de mi entorno viven de manera sostenible.	<p>Desviación típica total = 0,78</p>  <table border="1" data-bbox="475 376 1002 701"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,86</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>1,95</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,23</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,99</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	1,86	PDI	1,95	PAS	2,23	Total	1,99	<p>En líneas generales, los encuestados no creen que las personas tengan buenos hábitos sostenibles.</p> <p>La media total está muy próxima a 2 (<i>algo en desacuerdo</i>) y el grupo más opuesto al enunciado son los estudiantes con una media de 1,86.</p> <p>En todos los grupos, los valores de la mediana y moda son 2.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	1,86												
PDI	1,95												
PAS	2,23												
Total	1,99												
20	Considero que vivo de forma sostenible.	<p>Desviación típica total = 0,90</p>  <table border="1" data-bbox="475 790 1002 1115"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,61</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,67</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,66</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,64</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,61	PDI	2,67	PAS	2,66	Total	2,64	<p>La media de los participantes considera estar entre <i>algo en desacuerdo</i> y <i>de acuerdo</i> sobre si viven de manera sostenible. Los estudiantes respondieron más negativamente a la formulación del enunciado, aunque los resultados con el resto de grupos son muy semejantes.</p> <p>La moda de los estudiantes y PAS es de 2, y para el PDI es de 3.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,61												
PDI	2,67												
PAS	2,66												
Total	2,64												
21	Sabría explicar el término de huella ecológica.	<p>Desviación típica total = 1,18</p>  <table border="1" data-bbox="475 1223 1002 1547"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,96</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>3,53</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,66</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,07</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,96	PDI	3,53	PAS	2,66	Total	3,07	<p>Aproximadamente la media total se posiciona en estar <i>de acuerdo</i> en explicar la huella ecológica.</p> <p>En este caso, el PAS ha contestado de manera más disconforme con una media de 2,66. En contraste, el PDI se diferencia en sentido de conformidad sustancialmente, alcanzado una media de 3,53.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,96												
PDI	3,53												
PAS	2,66												
Total	3,07												
22	Aunque me demostraran que mi modo de vida es insostenible, seguiría con mis mismos hábitos.	<p>Desviación típica total = 1,06</p>  <table border="1" data-bbox="475 1653 1002 1955"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,49</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,08</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,95</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,2</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,49	PDI	2,08	PAS	1,95	Total	2,2	<p>A raíz de los datos obtenidos, los estudiantes son el grupo menos reacio a modificar su estilo de vida si hubiera evidencias de no ser sostenible. Pese a ello, las medias están próximas a <i>algo en desacuerdo</i>. Únicamente el PAS baja la media de 2.</p> <p>La moda es distinta para los diversos grupos: a) 3 en estudiantes; b) 2 en PDI; y c) 1 en PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,49												
PDI	2,08												
PAS	1,95												
Total	2,2												

Nº	ÍTEMS	Gráfica de la media en las respuestas y la desviación típica total	Análisis de los resultados										
23	Conozco las políticas y medidas de la ULPGC respecto a la sostenibilidad.	<p>Desviación típica total = 1,04</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,26</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,16</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,97</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	1,6	PDI	2,26	PAS	2,16	Total	1,97	<p>La media total se sitúa, de forma aproximada, en <i>algo en desacuerdo</i>. Tanto la media del PDI y PAS sobrepasan los 2 puntos. No obstante, los estudiantes tienen una media inferior del 1,6 (entre en <i>totalmente en desacuerdo</i> y <i>algo en desacuerdo</i>).</p> <p>La moda de los estudiantes y PAS es de 1; mientras que el PDI tiene una moda de 3.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	1,6												
PDI	2,26												
PAS	2,16												
Total	1,97												
24	Pienso que se realizan suficientes encuestas sobre aspectos relativos a la sostenibilidad (consumos, gestión de residuos, transporte, etc.).	<p>Desviación típica total = 1,02</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,99</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,13</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,56</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,92</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	1,99	PDI	2,13	PAS	1,56	Total	1,92	<p>El grupo más contrario al enunciado es el PAS con una media de 1,56. Para el conjunto de la comunidad universitaria, la postura al ítem está en <i>algo en desacuerdo</i>.</p> <p>Los porcentajes más altos en los diferentes grupos son los siguientes: a) 46,9% de <i>totalmente en desacuerdo</i> en estudiantes; b) 41,4% de <i>algo en desacuerdo</i> en PDI; y c) 43,5% de <i>totalmente en desacuerdo</i> en PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	1,99												
PDI	2,13												
PAS	1,56												
Total	1,92												
25	A mi entender, la Universidad difunde noticias sobre temáticas sostenibles y ambientales de manera efectiva.	<p>Desviación típica total = 0,86</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,73</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,2</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,77</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,9</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	1,73	PDI	2,2	PAS	1,77	Total	1,9	<p>El grupo más favorable al enunciado es el PDI y, en contra, son los estudiantes y el PAS los que muestran una postura más crítica.</p> <p>En este ítem, la moda adquiere dispares valores en cada grupo: a) 2 en estudiantes; b) 3 en PDI; y c) 1 en PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	1,73												
PDI	2,2												
PAS	1,77												
Total	1,9												
26	Diría que la Universidad desarrolla suficientes actividades (jornadas, charlas, talleres, excursiones...) sobre sensibilización ambiental.	<p>Desviación típica total = 0,90</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,04</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,14</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,81</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,01</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,04	PDI	2,14	PAS	1,81	Total	2,01	<p>La media total es prácticamente 2 (<i>algo en desacuerdo</i>), pero el PAS se distingue sensiblemente con una media del 1,81.</p> <p>En todos los casos, la mediana y moda corresponde a 2.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,04												
PDI	2,14												
PAS	1,81												
Total	2,01												

Nº	ÍTEMS	Gráfica de la media en las respuestas y la desviación típica total	Análisis de los resultados										
27	<p>En mi opinión, la Universidad promueve la reducción del consumo eléctrico. Por ejemplo: campañas de sensibilización sobre el uso y ahorro de energía eléctrica, etc.</p>	<p>Desviación típica total = 0,96</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,03</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,91</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,99</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,03	PDI	2	PAS	1,91	Total	1,99	<p>La media total es prácticamente 2, con lo cual, la opinión más común al enunciado es <i>algo en desacuerdo</i>.</p> <p>Los porcentajes más altos en las respuestas de los diferentes grupos han sido: a) 44,0% de <i>totalmente en desacuerdo</i> en estudiantes; b) 36,9% de <i>algo en desacuerdo</i> en PDI; y c) 41,4% de <i>totalmente en desacuerdo</i> en PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,03												
PDI	2												
PAS	1,91												
Total	1,99												
28	<p>Según mi punto de vista, la Universidad apuesta reducir el consumo de agua. Por ejemplo: campañas de concienciación sobre el ahorro de agua, etc.</p>	<p>Desviación típica total = 0,96</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,04</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,18</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,24</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,14</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,04	PDI	2,18	PAS	2,24	Total	2,14	<p>Todas las medias son ligeramente superiores a 2 (<i>algo en desacuerdo</i>).</p> <p>Los porcentajes más prominentes de cada grupo fueron: a) 38,7% de <i>totalmente en desacuerdo</i> en estudiantes; b) 46,0% de <i>algo en desacuerdo</i> en PDI; y c) 38,7% de <i>de acuerdo</i> en PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,04												
PDI	2,18												
PAS	2,24												
Total	2,14												
29	<p>Opino que la Universidad ejerce una labor eficaz en la reducción y gestión de los residuos. Por ejemplo: campañas de sensibilización sobre el consumo y reciclado, etc.</p>	<p>Desviación típica total = 1,01</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,11</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,26</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,15</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,17</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,11	PDI	2,26	PAS	2,15	Total	2,17	<p>Las medias totales son ligeramente superior al valor 2 (<i>algo en desacuerdo</i>), deduciéndose una oposición a la afirmación del ítem.</p> <p>La mediana es igual a 2 en todos los grupos. En contra, la moda es diferente: 1 en estudiantes, 3 en PDI y 2 en PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,11												
PDI	2,26												
PAS	2,15												
Total	2,17												
30	<p>Creo que la Universidad fomenta el consumo de alimentos producidos de forma sostenible. Por ejemplo: campañas sobre el comercio justo y local, la compra responsable, etc.</p>	<p>Desviación típica total = 0,98</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,79</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,14</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,96</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	1,79	PDI	2	PAS	2,14	Total	1,96	<p>De los resultados de la muestra se infiere que los estudiantes son los más contrarios a la afirmación del ítem. En contraposición, el PAS muestra la mayor conformidad con una media del 2,14.</p> <p>La mediana y moda del PDI y PAS valen 2, pero en el caso de los estudiantes equivale a 2.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	1,79												
PDI	2												
PAS	2,14												
Total	1,96												

Nº	ÍTEMS	Gráfica de la media en las respuestas y la desviación típica total	Análisis de los resultados										
31	<p>A mi parecer, la Universidad desarrolla acciones para fomentar la ética ambiental. Por ejemplo: campañas informativas, talleres, charlas y conferencias que abordan el calentamiento global, etc.</p>	<p>Desviación típica total = 0,92</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,87</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,17</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,96</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	1,87	PDI	2,17	PAS	1,96	Total	2	<p>La media total es igual a 2 (<i>algo en desacuerdo</i>), de modo que el enunciado ha recibido una respuesta inclinada a la disconformidad.</p> <p>La mediana y moda equivalen a 2 en todos los casos, exceptuando la moda de los estudiantes que vale 1.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	1,87												
PDI	2,17												
PAS	1,96												
Total	2												
32	<p>Diría que la Universidad realiza acciones para reducir el impacto ambiental del transporte propio. Por ejemplo: campañas de promoción del transporte público...</p>	<p>Desviación típica total = 0,98</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,95</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,77</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,95</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	1,95	PDI	2,1	PAS	1,77	Total	1,95	<p>Como en el resto de los ítems de esta parte, la tendencia generalizada suele estar alrededor del <i>algo de acuerdo</i>.</p> <p>En el presente ítem se distingue la baja media del PAS con 1,77.</p> <p>En todos los casos, la mediana vale 2 y la moda 1.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	1,95												
PDI	2,1												
PAS	1,77												
Total	1,95												
33	<p>En mi opinión, los edificios e instalaciones de la Universidad son ecológicos. Por ejemplo: se utilizan materiales reciclados, termos solares, sistemas de eficiencia energética, etc.</p>	<p>Desviación típica total = 0,90</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,95</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>1,8</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,64</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,82</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	1,95	PDI	1,8	PAS	1,64	Total	1,82	<p>Todos los grupos están por debajo de <i>algo en desacuerdo</i>, siendo el PAS el más disconforme con la afirmación del ítem.</p> <p>La mediana y moda corresponden al valor 2 en todos los casos, salvo la moda del PDI que es 1.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	1,95												
PDI	1,8												
PAS	1,64												
Total	1,82												
34	<p>Pienso que se publican documentos sobre el impacto ambiental generado por la Universidad. Por ejemplo: emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), huella de carbono, huella ecológica...</p>	<p>Desviación típica total = 0,93</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,17</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,02</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,19</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,13</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,17	PDI	2,02	PAS	2,19	Total	2,13	<p>Todas las medias superan ligeramente el valor 2 (<i>algo en desacuerdo</i>). Los estudiantes y el PAS tienen medias muy similares, pero el PDI adopta una postura más crítica en relación al enunciado.</p> <p>La mediana y moda valen 2 en todos los casos, salvo la moda del PAS que tiene un valor de 3.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,17												
PDI	2,02												
PAS	2,19												
Total	2,13												

Nº	ÍTEMS	Gráfica de la media en las respuestas y la desviación típica total	Análisis de los resultados										
35	Creo que la Universidad colabora satisfactoriamente con otras instituciones u organismos en asuntos medioambientales	<p>Desviación típica total = 0,83</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,36</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,34</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,51</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,39</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,36	PDI	2,34	PAS	2,51	Total	2,39	<p>El PAS es el grupo menos contrario al ítem, quedándose en una posición intermedia entre <i>algo en desacuerdo</i> y <i>de acuerdo</i>.</p> <p>La mediana y moda equivalen en todos los grupos a 2. Por tanto, los mayores porcentajes se lograron en la respuesta de <i>algo en desacuerdo</i>.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,36												
PDI	2,34												
PAS	2,51												
Total	2,39												
36	Para mí la Universidad es un buen ejemplo de sostenibilidad medioambiental.	<p>Desviación típica total = 0,92</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,11</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,02</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,05</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,11	PDI	2,00	PAS	2,02	Total	2,05	<p>Las diferencias en las opiniones entre los grupos no son significativas.</p> <p>La mediana y moda valen 2 en todos los casos. La media total es prácticamente 2 (<i>algo en desacuerdo</i>). Por tanto, la mayoría de las personas encuestadas piensan que la Universidad no es un buen ejemplo de sostenibilidad.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,11												
PDI	2,00												
PAS	2,02												
Total	2,05												
37	Opino que la Universidad podría ser mucho más sostenible medioambientalmente	<p>Desviación típica total = 1,18</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>3,79</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>4,11</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>3,71</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,87</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	3,79	PDI	4,11	PAS	3,71	Total	3,87	<p>Se puede evidenciar la alta conformidad a través de la media total: 3,87.</p> <p>Los mayores porcentajes en las respuestas se establecieron de la siguiente forma: a) 37,9% de <i>muy de acuerdo</i> en estudiantes; b) 46,9% de <i>totalmente de acuerdo</i> en PDI; y c) 44,5% de <i>muy de acuerdo</i> en PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	3,79												
PDI	4,11												
PAS	3,71												
Total	3,87												
38	En general, creo que los estudiantes de la Universidad están comprometidos con el cuidado del medio ambiente.	<p>Desviación típica total = 0,88</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,12</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,23</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,23</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,19</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,12	PDI	2,23	PAS	2,23	Total	2,19	<p>Los resultados han sido muy homogéneos, incluso coincidiendo las medias del PDI y PAS. En su mayoría, las consideraciones registradas se decantan en sentido contrario al propuesto por el enunciado.</p> <p>Los mayores porcentajes están en el <i>algo en desacuerdo</i>: 36,9% en estudiantes, 49,8% en el PDI y 69,5% en el PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,12												
PDI	2,23												
PAS	2,23												
Total	2,19												

Nº	ÍTEMS	Gráfica de la media en las respuestas y la desviación típica total	Análisis de los resultados										
39	Participo en las actividades medioambientales que promueve la Universidad.	<p>Desviación típica total = 0,91</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,17</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,79</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,8</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Media	Estudiantes	1,5	PDI	2,17	PAS	1,79	Total	1,8	<p>De acuerdo con los resultados, la gran mayoría de la comunidad universitaria revela no participar en actividades medioambientales propuestas por la Universidad.</p> <p>Los porcentajes más altos alcanzados en las respuestas: a) 63,9% de <i>totalmente en desacuerdo</i> en estudiantes; b) 34,8% de <i>algo en desacuerdo</i> en PDI; y c) 44,1% de <i>totalmente en desacuerdo</i> en PAS.</p>
Categoría	Media												
Estudiantes	1,5												
PDI	2,17												
PAS	1,79												
Total	1,8												
40	Opino que el desconocimiento suele ser la principal causa de comportamientos pocos respetuosos con el medio ambiente.	<p>Desviación típica total = 1,13</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>3,7</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>3,6</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>3,8</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,69</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Media	Estudiantes	3,7	PDI	3,6	PAS	3,8	Total	3,69	<p>Las puntuaciones son considerables, llegando a estar la media total en 3,69 (más próxima a <i>muy de acuerdo</i> que a <i>de acuerdo</i>).</p> <p>Los porcentajes mayores en las respuestas corresponden: a) 35,0% de <i>muy de acuerdo</i> en estudiantes; b) 31,7% de <i>muy de acuerdo</i> en PDI; y c) 45,7% de <i>totalmente de acuerdo</i> en PAS.</p>
Categoría	Media												
Estudiantes	3,7												
PDI	3,6												
PAS	3,8												
Total	3,69												
41	Creo que la actual educación ambiental es un factor decisivo para lograr paliar los problemas medioambientales.	<p>Desviación típica total = 1,05</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>3,81</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>4,01</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>3,97</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,92</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Media	Estudiantes	3,81	PDI	4,01	PAS	3,97	Total	3,92	<p>Los valores derivados han sido muy elevados, si bien la media más destaca corresponde al PDI con 4,01.</p> <p>La mediana en todos los casos es de 4. Sin embargo, en el caso de la moda hay diferencias: 3 para estudiantes, 4 para el PDI y 5 para el PAS.</p>
Categoría	Media												
Estudiantes	3,81												
PDI	4,01												
PAS	3,97												
Total	3,92												
42	En mi opinión, el desarrollo sostenible carece de sentido sin la dimensión educativa.	<p>Desviación típica total = 1,02</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>3,75</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>4,33</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>4,11</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>4,04</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Media	Estudiantes	3,75	PDI	4,33	PAS	4,11	Total	4,04	<p>La mayoría de los participantes han manifestado estar muy conforme con el enunciado con una media total que supera -mínimamente- el valor 4 (<i>muy de acuerdo</i>).</p> <p>El PDI y PAS tienen una moda de 5, mientras que en el caso de los estudiantes es de 4.</p>
Categoría	Media												
Estudiantes	3,75												
PDI	4,33												
PAS	4,11												
Total	4,04												

Nº	ÍTEMS	Gráfica de la media en las respuestas y la desviación típica total	Análisis de los resultados										
43	Según mi opinión, los actuales y futuros problemas ambientales tienen su origen en una escasa o nula educación ambiental.	<p>Desviación típica total = 1,00</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>3,85</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>3,87</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>3,92</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,87</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	3,85	PDI	3,87	PAS	3,92	Total	3,87	<p>Se puede evidenciar la conformidad con el enunciado mediante las medias que casi alcanzan el valor 4 (<i>muy de acuerdo</i>).</p> <p>Los porcentajes más acusados en las respuestas son: a) 47,2% de <i>muy de acuerdo</i> en estudiantes; b) 39,2% de <i>muy de acuerdo</i> en PDI; y c) 41,0% de <i>totalmente de acuerdo</i> en PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	3,85												
PDI	3,87												
PAS	3,92												
Total	3,87												
44	Antes de llegar a la Universidad, la educación ambiental que he recibido ha sido eminentemente teórica, con escasa atención a su vertiente práctica.	<p>Desviación típica total = 1,20</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>3,65</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>3,26</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>3,59</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,51</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	3,65	PDI	3,26	PAS	3,59	Total	3,51	<p>Por lo común, la opinión ha estado ubicada entre el 3 (<i>de acuerdo</i>) y 4 (<i>muy de acuerdo</i>).</p> <p>La diferencia más acusada la protagoniza el PDI con una media del 3,26. Y en el lado más favorable al sentido del enunciado se sitúan los estudiantes con una media de 3,65.</p> <p>La moda de los grupos que componen la comunidad universitaria es igual a 3.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	3,65												
PDI	3,26												
PAS	3,59												
Total	3,51												
45	En mi etapa en la Universidad, la educación ambiental que he recibido ha sido eminentemente teórica, con escasa atención a su vertiente práctica.	<p>Desviación típica total = 1,20</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>3,35</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>3,33</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>3,69</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>3,44</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	3,35	PDI	3,33	PAS	3,69	Total	3,44	<p>La media total se sitúa entre el <i>de acuerdo</i> y <i>muy de acuerdo</i>. En todos los diferentes grupos, la moda tiene el mismo valor: 3 (<i>de acuerdo</i>). El PAS se diferencia manifiestamente con una media del 3,69.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	3,35												
PDI	3,33												
PAS	3,69												
Total	3,44												
46	Creo que la educación ambiental desarrollada por la Universidad ejerce una clara influencia sobre la sociedad en general.	<p>Desviación típica total = 1,03</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,24</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,44</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,55</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,39</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,24	PDI	2,44	PAS	2,55	Total	2,39	<p>Los estudiantes se muestran más contrarios al enunciado con una media 2,24.</p> <p>Las respuestas con los mayores porcentajes de cada grupo son: a) 32,6% de <i>algo en desacuerdo</i> en estudiantes; b) 35,9% de <i>algo en desacuerdo</i> en PDI; y c) 45,3% de <i>de acuerdo</i> en PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,24												
PDI	2,44												
PAS	2,55												
Total	2,39												

Nº	ÍTEMES	Gráfica de la media en las respuestas y la desviación típica total	Análisis de los resultados										
47	Opino que la educación ambiental desarrollada por la Universidad ejerce una clara influencia sobre toda la comunidad universitaria.	<p>Desviación típica total = 1,03</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,27</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,47</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,44</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,38</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,27	PDI	2,47	PAS	2,44	Total	2,38	<p>Las medias del PDI y PAS se ubican entre <i>algo en desacuerdo</i> y <i>de acuerdo</i>. Y con una media significativa menor está los estudiantes.</p> <p>La mediada es igual a 2 en todos los casos. Por otro lado, la moda es 3 para los estudiantes y PDI, y 2 para el PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,27												
PDI	2,47												
PAS	2,44												
Total	2,38												
48	En términos generales, creo que la educación ambiental que desarrolla la Universidad es suficiente para sensibilizar al alumnado en comportamientos sostenibles.	<p>Desviación típica total = 0,86</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>1,97</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>1,93</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>1,81</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1,91</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	1,97	PDI	1,93	PAS	1,81	Total	1,91	<p>Ninguna media llega alcanzar el valor 2 (<i>algo en desacuerdo</i>), dejando un parecer muy desfavorable con el papel de la educación ambiental en la sensibilización del alumnado universitario.</p> <p>Por otra parte, las modas resultantes han sido: 1 para estudiantes y 2 para el PDI y PAS. Al contrario que la mediana que es 2 en todos los grupos.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	1,97												
PDI	1,93												
PAS	1,81												
Total	1,91												
49	A mi parecer, la Universidad promueve eficazmente los progresos y actuaciones que se realizan en materia de educación ambiental.	<p>Desviación típica total = 0,89</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,06</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,26</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,29</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,19</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,06	PDI	2,26	PAS	2,29	Total	2,19	<p>Se observa que las medias son superiores levemente al valor 2 (<i>algo en desacuerdo</i>), así que la disconformidad es ostensible.</p> <p>Los porcentajes más altos en las respuestas han sido: a) 33,7% de <i>totalmente en desacuerdo</i> en estudiantes; b) 41,1% de <i>algo en desacuerdo</i> en PDI; y c) 62,1% de <i>algo en desacuerdo</i> en PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,06												
PDI	2,26												
PAS	2,29												
Total	2,19												
50	La educación ambiental que he recibido a lo largo de mi vida ha sido la correcta.	<p>Desviación típica total = 1,05</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Media</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudiantes</td> <td>2,36</td> </tr> <tr> <td>PDI</td> <td>2,23</td> </tr> <tr> <td>PAS</td> <td>2,59</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2,38</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Media	Estudiantes	2,36	PDI	2,23	PAS	2,59	Total	2,38	<p>Es interesante destacar que la posición más crítica a la educación recibida sea el PDI con una media del 2,23.</p> <p>Los mayores porcentajes son diferentes según las respuestas: a) 31,3% de <i>totalmente en desacuerdo</i> en estudiantes; b) 47,9% de <i>algo en desacuerdo</i> en PDI; y c) 37,9% de <i>de acuerdo</i> en PAS.</p>
Grupo	Media												
Estudiantes	2,36												
PDI	2,23												
PAS	2,59												
Total	2,38												

4.5. CONCLUSIONES

Este capítulo finaliza con la discusión de los resultados conforme a los conocimientos, comportamientos, grado de sensibilización y opiniones (percepciones) de la comunidad universitaria. El análisis y sus conclusiones se han realizado de forma independiente a razón de las tres dimensiones del cuestionario.

4.5.1. Dimensión A: medio ambiente, desarrollo sostenible y huella ecológica

Los resultados de los ítems relacionados con los conocimientos de la investigación (como, por ejemplo: términos del desarrollo sostenible y huella ecológica o ventajas e inconvenientes del actual modelo de crecimiento económico) demuestran un nivel aceptable con una media comprendida en el “de acuerdo”. A este respecto, el PDI tiene las puntuaciones mayores y el PAS las inferiores. Aunque es necesario destacar que no se ha cuestionado las ambigüedades del concepto de desarrollo sostenible, tan solo reflejar el grado de entendimiento que la comunidad universitaria considera.

De acuerdo con las opiniones de la comunidad universitaria concernientes a la realidad medioambiental (continuismo del modelo económico, enfoque antropocéntrico frente a la biocéntrica, advertencias de la comunidad científica a los problemas ambientales, promoción de las medidas sostenibles, explotación de los recursos, etc.), se infiere que:

- ✓ Postura mayoritaria en contra a la tendencia del sistema económico basado en la explotación de los recursos naturales, aunque se proclame –no sin cierta discusión- que proporciona aspectos positivos (riqueza, productividad, empleo, etc.).
- ✓ Notable respaldo a las predicciones de los científicos.
- ✓ Rechazo al abuso del hombre sobre la naturaleza (tanto la parte biótica como abiótica).
- ✓ No se considera que se fomente adecuadamente las medidas para preservar el medio ambiente.

En cuanto al nivel de sensibilización y comportamientos, hay varias conclusiones que merecen ser destacadas:

- ✓ Los encuestados señalaron estar comprometidos en el cuidado del medio ambiente con una media total 3,41. No obstante, cuando se refiere a si las personas en general están preocupadas por el medio ambiente, la media total disminuye significativamente hasta una media del 2,37. Por tanto, la diferencia es ostensible sobre la concepción de cada participante en el compromiso medioambiental a nivel individual y lo que percibe de la actitud ajena.
- ✓ La muestra manifiesta estar “algo en desacuerdo” (media total 1,99) respecto al modo de vida sostenible de las personas de su entorno y muy disconforme sobre la sostenibilidad del actual desarrollo económico y social con una media total del 1,75. En cambio, la media total de la comunidad universitaria aumenta hasta el 2,64 al estar expresada en primera persona: “considero que vivo de forma sostenible”. Aunque es cierto que a nivel colectivo las valoraciones indican una menor preocupación ambiental, la diferencia tampoco es notable lo que evidencia una postura crítica tanto en un sentido general como individual.
- ✓ A ítems específicos sobre comportamientos medioambientales se denota lo siguiente: a) la muestra señala estar “de acuerdo” con que se compra fijándose en el precio por encima de si el producto es ecológico o no; b) la puntuación de la muestra se inclina ligeramente con una media total de 2,64 en la comodidad del uso del vehículo frente al compromiso de evitar contaminación; c) la posición media de los encuestados (3,11 de media total) evidencia estar “de acuerdo” al aumento de impuestos y gastos para lograr fondos en medidas medioambientales; y d) los encuestados se muestran “algo en desacuerdo” con una media del 2,20 al planteamiento de seguir con los mismos hábitos si se demostrase que son insostenibles. A tenor de todo lo anterior, se concluye con la siguiente observación:
 - Una favorable predisposición para emprender acciones medioambientales por parte de la comunidad universitaria que, a su vez, pasa por más información y educación para imponerse a las insostenibles prácticas

habituales. La buena voluntad reflejada se tiene que corresponder con acciones porque los comportamientos delatan un insuficiente nivel de sostenibilidad. Las razones pueden ser múltiples (carencia de recursos económicos que buscan precios asequibles y no consideraciones ecológicas, falta de información, poca sensibilidad medioambiental, comodidad, conformismo, etc.). Basándose en todo lo expuesto hasta el momento, parece lógico deducir que una de las soluciones primordiales en materia de sostenibilidad pasa irremediablemente por una labor no solo teórica, sino también a una práctica que debe romper en ocasiones con muchas costumbres de la actual sociedad.

4.5.2. Dimensión B: sostenibilidad en la Universidad

Las valoraciones de la comunidad universitaria acerca de las medidas sostenibles en la Universidad (reducir el consumo de agua y eléctrico, difundir noticias, temáticas sostenibles, impulsar los alimentos ecológicos, fomentar la ética ambiental, reducir el impacto ambiental de la movilidad, etc.) reflejan una manifiesta disconformidad. De hecho, la mayoría de las medias totales se sitúan por debajo del “algo en desacuerdo”. Este posicionamiento puede deberse a varios factores, tales como: a) falta de información de las medidas realizadas; b) desinterés y desconocimiento de una parte de la comunidad universitaria; o c) una percepción negativa frente a las acciones medioambientales emprendidas por la Institución universitaria.

Respecto al enunciado que alude a si la ULPGC es un buen ejemplo de sostenibilidad, la muestra indica estar “algo en desacuerdo”, siendo los estudiantes el grupo con mayor grado de conformidad y el PDI con la postura más disconforme. A su vez, el conjunto de la comunidad universitaria cree que la Universidad podría ser mucho más sostenible. Según la opinión de la muestra existe una insuficiente labor en acciones de sostenibilidad y un potencial desaprovechado conforme a la implantación de las mismas.

Con arreglo a si los estudiantes están comprometidos en el cuidado del medio ambiente, las pronunciaciones más extendidas apuntaban al “algo en desacuerdo”. En este sentido, todos los ítems concernientes a los comportamientos y a la sensibilización de las personas de su entorno -en este caso referido a los estudiantes- han expresado una cierta disconformidad: no se actúa por lo general de manera respetuosa con el medio ambiente. Pero si se plantea en primera persona sobre la participación de actividades medioambientales que promueve la Universidad, las respuestas alcanzan unas puntuaciones más escasas con una media total de 1,80²¹. A raíz de los resultados, las conclusiones son las siguientes: a) no se percibe, al menos de forma general, que los estudiantes estén sensibilizados en cuestiones medioambientales; y b) las actividades medioambientales en la Universidad se revelan como escasas señalando como posibles causas una carencia de propuestas atractivas y una falta de interés de participar de la comunidad universitaria.

4.5.3. Dimensión C: educación ambiental para el desarrollo sostenible en la Universidad

La comunidad universitaria es muy favorable (con medias totales cercanas al “muy de acuerdo”) en relación a la función que debe ejercer la educación ambiental para afrontar los problemas medioambientales y como parte fundamental en el desarrollo sostenible.

Por otro lado, la muestra se posiciona entre “de acuerdo” y “muy de acuerdo” con las afirmaciones que manifiestan una educación ambiental muy teórica y poca práctica a lo largo de las etapas en los estudios, incluida la Universidad. Son reveladores estos resultados, en la línea de algunos autores citados en el capítulo 3, que aseveran que la educación ambiental para el desarrollo sostenible debe estar conformada igualmente por un carácter teórico como práctico. Asimismo, al referirse a la educación ambiental recibida durante toda la vida, los participantes han valorado estar poco de acuerdo con una puntuación media del 2,38.

²¹ Incluso la moda de los estudiantes y PAS es de 1 (“totalmente en desacuerdo”). En PDI tiene una moda de 2, es decir, que la respuesta más repetida fue: “algo en desacuerdo” sobre la participación en actividades medioambientales emprendidas por la ULPGC.

Los resultados puntualizan, en líneas generales, opiniones muy poco conformes respecto a la educación ambiental desplegada por la Universidad para sensibilizar al alumnado en comportamientos sostenibles, con la media total de 1,91. Algo más sube la media cuando se refiere a si la educación ambiental desarrollada por la Universidad influye en la comunidad universitaria y en la sociedad en general. Sin embargo, sus valoraciones siguen indicando el poco convencimiento que despierta el papel de la educación ambiental ejercido por la Universidad para influir positivamente a la comunidad universitaria y a la sociedad.

4.6. RECOMENDACIONES

Al referirse a los cambios para mejorar la realidad medioambiental, García y Vega (2009) afirman que no únicamente pasa por adoptar soluciones técnicas²² (ahorro energético, reciclado, reducción de gases de efecto invernadero, etc.), además se hace necesario contemplar otros campos de acción: cambiar las actitudes y comportamientos nocivos con el entorno natural, promocionar la sostenibilidad, hacer comprensible los avances tecnológicos relacionados con el desarrollo sostenible, etc.

Si en el futuro capítulo se establecen unas propuestas de carácter técnico para reducir los impactos ambientales después del análisis de la huella ecológica, a continuación se exponen algunas sugerencias para mejorar la sostenibilidad en el ámbito universitario relativas al estudio del cuestionario:

1. **Sugerencias para la participación de la comunidad universitaria en materia de sostenibilidad.** Seguidamente se exponen recomendaciones a partir de las reuniones de la CADEP, León (2015) y elaboración propia:
 - a) Proporcionar información actualizada sobre las acciones sostenibles que se desarrollan en la universidad a la comunidad universitaria.

²² Aunque estas medidas técnicas parecen ser insuficientes, ya que como indican García y Vega (2009): *las medidas técnicas de mejora de la eficiencia mencionadas tienden a verse solapadas por el crecimiento del consumo y por el aumento del número de consumidores.*

- ✓ Identificar los cargos institucionales universitarios con responsabilidad en materia de sostenibilidad (planes, políticas, etc.). El respaldo político es el inicio para el avance hacia la sostenibilidad en las universidades.
 - ✓ Mostrar información sobre los planes medioambientales y sostenibles, al igual que sus contenidos, evolución y logros alcanzados.
 - ✓ Proporcionar información sobre indicadores sostenibles y medioambientales, junto a otros documentos como memorias e informes.
 - ✓ Promover las actuaciones desempeñadas, así como los compromisos adquiridos en la participación con: declaraciones internacionales, CADEP u otras redes universitarias, UI GreenMetric, ONGs, proyectos o programas de cooperación internacional, etc.
 - ✓ Difundir la investigación en asuntos de sostenibilidad y medioambientales que se ejecutan en la universidad.
- b) Emplear los canales de comunicación disponibles en la universidad.
- ✓ Actualizar la información correspondiente a todas las medidas medioambientales, tales como acciones para reducir el impacto ambiental, proyectos futuros o abandonados, indicadores temporales de la sostenibilidad, etc. Con esta predisposición, no solo se aumentaría la transparencia en la institución universitaria, también se lograría una mejor comunicación.
 - ✓ Impulsar las noticias en la web principal de la Universidad sobre acciones -realizadas o previstas- y enlaces en cuestiones medioambientales.
 - ✓ Propiciar la presencia en las redes sociales por el enorme impacto actual en la sociedad.
 - ✓ Disponer canales de comunicación para sugerencias, quejas, consultas, etc. Así se estaría fomentando una mejor comunicación y participación.

- ✓ Enviar correos electrónicos periódicamente a la comunidad universitaria para difundir las actuaciones presentes y futuras referentes a la sostenibilidad. La finalidad es doble: informar para sensibilizar y aumentar el interés por temas medioambientales.
 - ✓ Publicar noticias en materia de sostenibilidad en las páginas oficiales de la universidad (revista, boletines, página web, etc.).
- c) Empezar actividades relativas a la sostenibilidad que sean de interés para alcanzar un mayor número de participantes. Además de desarrollar actuaciones exitosas implantadas en otras universidades, se podrían realizar encuestas, entrevistas u organizar jornadas para definir actividades en las que estaría dispuesta a colaborar la comunidad universitaria. De esta manera, se atraería el interés de los potenciales participantes.
- d) Hacer partícipe a la comunidad universitaria en las políticas y acciones desarrolladas en materia de sostenibilidad.
- ✓ Propiciar la recopilación de ideas, demandas, felicitaciones, etc.
 - ✓ Reforzar las estructuras de participación de la comunidad universitaria en aspectos relativos a la sostenibilidad, tales como: comisiones, comités, grupos de trabajo, etc.
 - ✓ Efectuar un diagnóstico de la motivación y comportamientos de la comunidad universitaria puede ayudar a reflexionar a las personas participantes por los ítems del cuestionario. Como, por ejemplo: *considero que vivo de forma sostenible o la educación ambiental que he recibido a lo largo de mi vida ha sido la correcta.*
 - ✓ Presentar y tratar de aprobar en el Claustro o Consejo de Gobierno las diversas políticas y estrategias a favor de la sostenibilidad en sus diferentes vertientes: medidas técnica, educativa, participación, etc.
- e) Estimular la participación de la comunidad universitaria. La motivación puede impulsarse de diversas formas: reconocimiento de créditos para el alumnado, sorteos, convalidar las horas empleadas en el PDI o PAS, etc. A pesar que en un principio la participación puede atribuirse al mero

interés, con el tiempo se va arraigando una cultura participativa que logre captar el interés y concienciar a una gran parte de los asistentes.

2. Fomentar la alfabetización ambiental a nivel curricular. Esta recomendación podría contemplar diversos aspectos, tales como:

- a. Incorporar contenidos a los proyectos docentes de las asignaturas con una doble intención: la toma de conciencia de los impactos ambientales (sensibilización) y la adquisición de conocimientos para ponerlos en práctica en sus actividades profesionales y rutina diaria.
- b. Ofertar cursos, conferencias, asignaturas de libre elección, talleres, etc. con la finalidad de proporcionar una formación complementaria a las personas que pretendan desarrollarse en estas temáticas.
- c. Colaborar con empresas e instituciones para realizar las prácticas de empresa en temas relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad; se estaría estimulando a los estudiantes sobre acciones reales. En este sentido, se debería optar por empresas e instituciones que desempeñen buenas labores a favor de un sincero desarrollo sostenible.
- d. Promover doctorados, másteres y cursos de postgrados especializados en sostenibilidad que posibiliten ahondar en estudios relacionados a este ámbito. Aunque parte de la formación formal en los grados y postgrados ya tratan aspectos relativos al medio ambiente, sería de especial interés impulsar, en la línea de la sostenibilidad, trabajos fin de grado y máster y tesis. Además, este tipo de trabajos deberían estimularse con becas y premios extraordinarios.
- e. Formar al profesorado en los nuevos desafíos que debe conjugar a la educación ambiental con el desarrollo sostenible. A modo de ejemplo, podría consistir en cursos al grupo docente y facilitar mediante páginas web: contenidos, ejemplos, bibliografía, herramientas interactivas, etc.

3. La investigación universitaria enfocada en el desarrollo sostenible. La universidad influye a la sociedad por medio de la formación que adquiere los estudiantes, pero igualmente a través de las investigaciones que se realizan y publican. Por tal razón, resulta conveniente estimular la investigación universitaria con el propósito de avanzar hacia un verdadero desarrollo

sostenible. A modo de ejemplo, las investigaciones orientadas a la sostenibilidad deben poner énfasis en:

- a. Realizar de sinergias con otras instituciones, empresas y asociaciones para activar medidas efectivas y viables.
- b. Promover la responsabilidad y colaboración cívica de la sociedad en la toma de decisiones, la gestión y resolución de los conflictos sociales y medioambientales por la vía democrática.
- c. Impulsar, desde grupos holísticos, soluciones sostenibles: comercio justo, modos de vida saludables, energías renovables, consumos responsables...
- d. Despertar la conciencia desde los diferentes problemas que debe afrontar la sostenibilidad: contaminación, desigualdad social, pobreza, explotación de recursos, etc.

4. Sensibilización de la comunidad universitaria. La institución universitaria debe preocupar inculcar valores –no únicamente a los estudiantes- desde una postura coherente entre lo que se predica y el propio comportamiento. De igual modo, se pretendería aumentar el conocimiento e interés por el desarrollo sostenible en el ámbito universitario y, en todo lo posible, al resto de la sociedad. En esta labor de sensibilización se pueden realizar numerosas acciones, entre las que se incluyen:

- a. Introducir cursos, talleres, jornadas, conferencias, actividades, campañas o concursos relacionados con la sostenibilidad. Como ilustración se puede citar: talleres sobre el reciclado, actividades para la conservación de especies naturales, campañas de forestación o fomentar el consumo responsable.
- b. Implantar la valorización de recursos intangibles, tales como la cultura y cooperación, a fin de mitigar las conductas consumistas incitadas por los medios de comunicación.
- c. Implantar un Plan de Gestión Medioambiental²³.

²³ Criterios ambientales en la compra de productos y en la contratación de servicios en las universidades. Consultado en: http://www.crue.org/Sostenibilidad/CADEP/Documents/Documentos/4.DECLARACION_UNIVERSIDAD_ADES_COMPRA_VERDE.pdf

d. Comprar productos, seleccionar proveedores y contratar servicios bajo criterios sociales y medioambientales. La universidad puede establecer unas series de medidas para favorecer aquellos bienes y servicios que presten mejores condiciones sociales y ambientales. Este tipo de iniciativas²⁴ enfocadas al consumo de productos ecológicos y servicios con buenas políticas sociales y medioambientales, tendría muchos aspectos favorables: i) impulsar la economía local porque se estaría demandando productos regionales con poca huella ecológica; ii) contagiar a otras instituciones y empresas en la forma de actuar; iii) disminuir los impactos ambientales que genera la universidad; iv) valorar el impacto ambiental de los productos que se adquieren, así como la producción, transporte, consumo y residuos que entrañan; v) resaltar a las empresas, productos y servicios con mejores políticas sociales y medioambientales; vi) etc.

- 5. Emplear una serie indicadores para evaluar la realidad social, económica y ambiental de la Universidad.** La información que se puede desprender de estos indicadores servirá para evaluar la presente situación desde diferentes enfoques, a la vez que comprobar los avances o retrocesos de las medidas implantadas a lo largo del tiempo. De igual forma, los análisis derivados de la información generada pueden emplearse para promover medidas eficaces y eficientes. En esta línea, la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE), celebrada en junio de 2007 en Santiago de Compostela, ha determinado la necesidad de implantar un sistema común de indicadores en los análisis de la sostenibilidad en el marco universitario. Y como referente para analizar los impactos ambientales está la huella ecológica con una serie de ventajas, tales como:
- a. Beneficiarse del efecto pedagógico de la huella ecológica sobre los impactos ambientales.

²⁴ Un ejemplo sería la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y su plan “UPC sostenible 2015”. Disponible en: <http://www.upc.edu/sostenible2015>

- b. El cálculo de la huella ecológica puede servir para cuantificar los consumos de recursos ocasionados por las actividades universitarias e investigar sobre las distintas formas de reducir los impactos ambientales. Estos conocimientos desarrollados, así como los avances de las soluciones técnicas, luego deben ser transferidos a instituciones, empresas, organizaciones, personas, etc., a fin de lograr una sociedad cada vez más sostenible.
- c. Responsabilidad y conductas éticas. El actuar con responsabilidad sobre los hábitos de consumo se encuentra implícitamente relacionado al cálculo de la huella ecológica porque revela si la forma de vida es sostenible o no. A este respecto, el reto de las universidades es reducir los impactos ambientales sin dejar de cumplir satisfactoriamente con sus funciones. Y es que las universidades son un valioso escaparate para transmitir valores y para predicar desde la máxima autoridad moral: el ejemplo.

A modo de resumen, en la Figura 4.10 se indican las ideas principales de las sugerencias derivadas de este estudio:

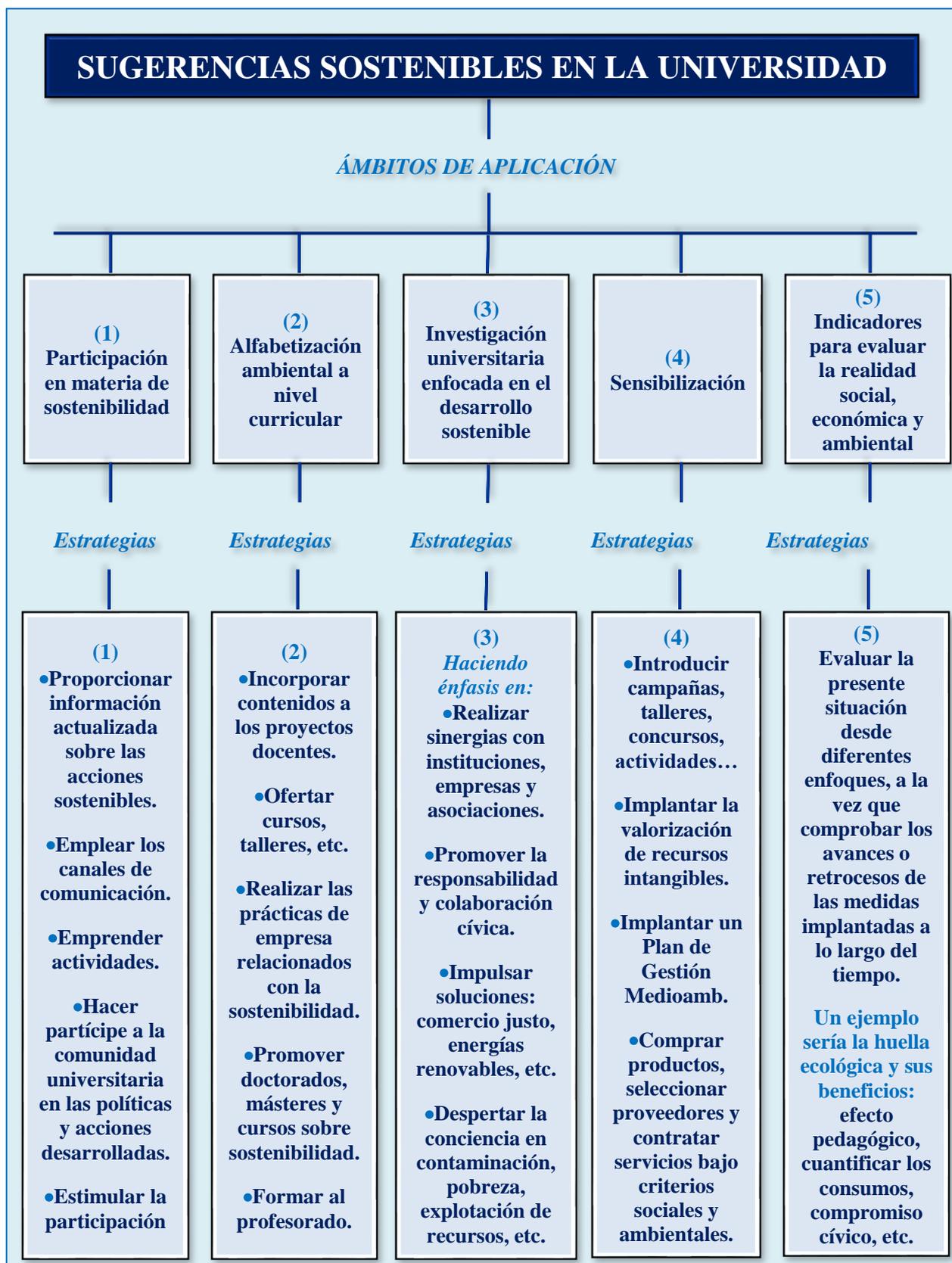


Figura 4.10. Ámbitos de actuación y sus estrategias en la pretensión de alcanzar una mayor sostenibilidad en las universidades.

IV. BLOQUE EMPÍRICO

Capítulo 5: Procedimiento para el cálculo de la huella ecológica en la ULPGC

Todo cuanto los hombres deciden para su bienestar no se sigue que sea también para el bienestar de toda la naturaleza, sino más bien, por el contrario, puede ser para la destrucción de otras muchas cosas.

Baruch Spinoza

5.1. INTRODUCCIÓN

En un principio, la huella ecológica tenía como aspiración el cálculo de la sostenibilidad a escala mundial, pero se ha ido aplicando a las realidades regionales y locales por la necesidad de actuar a todos los niveles:

- ✓ Naciones (Wackernagel & Rees, 1998).
- ✓ Subnacional (Barrett et al., 2002).
- ✓ Regiones (Hopton & White, 2012).
- ✓ Ciudades (Yao, 2012).
- ✓ Sectores productivos (Solís-Guzmán et al., 2013).
- ✓ Sectores industriales (Díaz et al., 2012).
- ✓ Procesos (Herva et al., 2012).
- ✓ Organizaciones e instituciones (Gottlieb et al., 2012).

Por otro lado, muchas investigaciones utilizan el concepto de huella ecológica en diferentes alternativas¹ (Catalá, 2015):

1. **Herramienta de previsión.** Como la propuesta de Hammond y Seth (2013) que analiza la huella de carbón y la huella ambiental asociada a la producción de biocombustibles entre los años 2007 y 2019.
2. **Herramienta de valoración y para la toma de decisiones.** A modo de ilustración, se exponen los siguientes estudios:
 - a. Marzouki et al. (2012) emplearon diferentes maneras en el sector turístico para comparar el impacto ocasionado al medio ambiente.
 - b. Comparación de los diferentes impactos medioambientales generados por una organización a través de diversos escenarios de producción basadas en distintas fuentes de energía (Shahzad et al., 2013). La finalidad de este

¹ Resulta interesante indicar que, según diversos autores (Ferguson et al., 1999; Van den Bergh & Verbruggen, 1999; Wackernagel & Silverstein, 2000; Rees, 2006; Fiala, 2008; Kitzes et al., 2009), todavía existe un intenso debate en relación al potencial de la huella ecológica y a la interpretación que suscita.

estudio permite cuantificar qué proceso es el más idóneo para reducir la huella ecológica.

- c. Herva y Roca (2013) utilizaron la huella ecológica con el propósito de comparar diferentes opciones en el tratamiento de residuos sólidos urbano para elegir la solución más conveniente desde la perspectiva medioambiental, sin obviar los aspectos económicos y sociales.
- d. Menconi et al. (2013) aplicaron esta herramienta a fin de valorar la sostenibilidad de un asentamiento rural ubicado en la parte central de Italia.

De esta forma, las aplicaciones de este indicador están abarcando posibilidades cada vez mayores (personas, empresas, instituciones, etc.) hasta llegar al estudio presente: las instituciones universitarias. De hecho, son muchas las universidades que han considerado apropiado incluir el cálculo de la huella ecológica dentro del marco específico de las políticas ambientales. Sin embargo, y como se ha mencionado en el *Bloque Teórico*, el estudio de este indicador está evolucionando y, actualmente, tiene limitaciones: no están disponibles todos los datos, no se incluyen algunos impactos ambientales o no existe una metodología consensuada. Pese a todo, son numerosas las posibilidades que aporta la huella ecológica: como herramienta pedagógica, para evaluar los impactos y políticas ambientales, referente de comparación con otras universidades, etc.

Las actividades que se producen en las universidades (docencia, investigación, consumo de recursos, construcción de instalaciones, desechos, etc.) tienen, por regla general, un impacto ambiental. Pero además, la importancia de la universidad en velar por una política sostenible va más allá de la propia institución, ya que sus compromisos influyen en el entorno social inmediato y sirve de modelo de conducta al resto de la sociedad.

Asimismo, las actividades de la ULPGC están encuadradas en sus compromisos de desarrollo y gestión sostenibles. Y es que disponer del cálculo de la huella ecológica

puede suponer un valor pedagógico y un referente para mejorar los valores de consumo y la gestión en la generación de residuos.

En esta investigación empírica se comienza enumerando sus objetivos, para posteriormente justificar la metodología empleada en el cálculo de la huella ecológica por medio de una revisión bibliográfica y una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades). Inmediatamente se describe el procedimiento en el cálculo de la huella ecológica: fórmulas, cálculos directos e indirectos, etc. Y por último, se analizan los resultados, se exponen las conclusiones (tanto de los resultados como de la metodología) y se detallan algunas propuestas de mejora.

5.2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio es diseñar un procedimiento para el cálculo de la huella ecológica, adaptado a las singularidades de la ULPGC. A través de este indicador de la sostenibilidad, se analizarán los impactos ambientales producidos por las actividades universitarias para el año 2015, a la vez de poder ofrecer una herramienta de apoyo en la toma de decisiones. Además, existen otros objetivos parciales que se detallan a continuación:

- ✓ Identificar, mediante la revisión bibliográfica, las metodologías más relevantes en el cálculo de la huella ecológica en las universidades.
- ✓ Justificar el procedimiento en el cálculo de la huella ecológica que sirva, en la medida de lo posible, de comparación con otras universidades.
- ✓ Disponer de una herramienta para evaluar la situación ambiental de la Universidad a lo largo del tiempo.
- ✓ Analizar la metodología empleada en el cálculo de la huella ecológica, con el fin de detectar posibles deficiencias y aportar una serie de sugerencias para futuros estudios.

- ✓ Evaluar los impactos ambientales generados por la Universidad, al mismo tiempo que se proponen medidas y políticas para mitigar dichos impactos².
- ✓ Aportar información referente a la sostenibilidad que sirva de ayuda para futuros estudios en el ámbito universitario u otro tipo de organización.

5.3. JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA

En cuanto a la metodología de la huella ecológica, todavía no existe un consenso para determinar los valores en las instalaciones universitarias (Nunes et al., 2013), con lo cual, la falta de orientación en los procedimientos a seguir y en la asignación de variables no hacen posibles comparaciones en los resultados de forma concluyente, o al menos no en su totalidad. Al mismo tiempo, las metodologías propuestas sobre la huella ecológica se han centrado en hacer el procedimiento lo más simple posible que, por contrapartida, se pierde enormes sumas de información (Nunes et al., 2013). En esta situación, se puede plantear dos cuestiones y sus respectivas justificaciones a la hora de emplear la huella ecológica en las universidades:

1. ¿Las huellas ecológicas de las universidades son comparables? No siempre es así porque se utilizan metodologías, categorías y parámetros distintos en el cálculo, por tanto, las comparaciones pueden estar distorsionadas y ser engañosas. En cambio, si se siguiera un mismo procedimiento en el cálculo de la huella ecológica, las diferencias lógicas del contexto universitario pueden resultar interesantes a efectos comparativos: el tipo de transporte que emplea la comunidad universitaria, el clima (por ejemplo, se precisa de más consumo de energía para la calefacción según la ubicación geográfica de la universidad), la

²De acuerdo con el grupo de “Evaluación de la sostenibilidad universitaria” de la Comisión Sectorial de Calidad Ambiental, Desarrollo Sostenible y Prevención de Riesgos (CADEP) de la Comisión de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) tiene como objetivo general: fortalecer las políticas de sostenibilidad de las universidades españolas y su papel facilitador de la consecución de los objetivos de la EU2015. Asimismo, el IV Plan Estratégico Institucional de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria tiene como valor fundamental la mejora de la calidad ambiental y el desarrollo sostenible en el entorno de influencia.

forma de consumo (en la alimentación y el empleo de recursos naturales), el tipo de construcción (qué materiales y superficie precisan), el nivel de vida, etc. Para terminar, y a modo de ejemplo, en el caso de la huella del carbono existen normativas (ISO 14064, PAS 2050 o GHG Protocol, entre otras) y, por lo tanto, una línea sólida en los procedimientos. Pero en la huella ecológica en las universidades no así: la mayoría de los artículos científicos proponen una metodología para la huella ecológica (con diferentes categorías, procedimientos, valores, etc.) aplicado a un caso de estudio concreto. Esta diversidad puede resultar un inconveniente a la hora de hacer comparaciones, aunque puede ser un valioso instrumento para la universidad en sus futuros estudios y medidas, ya que se dispondría de una referencia con el objeto de comprobar la evolución -positiva o no- a lo largo del tiempo.

2. ¿Dónde se fija el límite de la universidad en el cálculo de la huella ecológica? Evidentemente la institución universitaria no es un sistema cerrado: depende del exterior (conducciones del agua, transporte de electricidad, los alimentos, el papel, etc.) y sus actividades influyen al medio natural. Una solución, aunque limitada y no real, podría ser de circunscribir lo que consume la propia universidad y obviar aspectos indirectos principalmente.

La falta de homogeneización señalada en las metodologías radica, principalmente, en determinar las categorías y los factores de conversión adecuados al contexto de la universidad. Estas categorías hacen referencias a las distintas partes consideradas para determinar la huella ecológica y, en consecuencia, influyen -en mayor o menor medida- en los resultados (por ejemplo: si incluir o no cada categoría, cómo realizar sus cálculos, qué factores de conversión emplear, etc.). En la siguiente tabla se sintetizan las categorías frecuentes en el cálculo de la huella ecológica:

Tabla 5.1

Categorías comunes en el cálculo de la huella ecológica.

CATEGORÍAS	OBSERVACIONES
Energía	Electricidad, aunque también puede utilizarse gas natural o carbón para la calefacción.
Agua	Por lo general, se refiere a los puntos de consumo de los edificios e instalaciones. No obstante, las dificultades pueden ser: no están registrados los datos (en estos casos, se suele recurrir a una estimación o encuestas), si se considera el consumo de jardinería, etc.
Construcción de edificios	Esta categoría se centra en el área construida por los edificios e instalaciones (cafeterías, pabellones deportivos, etc.).
Movilidad	Es el consumo de combustibles realizado por la comunidad universitaria. Para determinar esta categoría se recurre a las encuestas para conocer, básicamente, el tipo de transporte (tren, bus, vehículo, bicicleta, etc.) y número de kilómetros. Las distorsiones, a razón de futuras comparaciones, se producen en la elaboración de las encuestas y en los factores de conversión empleados.
Alimentación	Normalmente, los estudios se basan en los alimentos y bebidas consumidos en las cafeterías. El problema consiste en registrar los datos en el consumo porque se precisa la colaboración del personal de cafeterías. Debido al esfuerzo y complejidad de cuantificar todos los productos, algunos estudios (Leiva et al., 2012; López et al., 2008) han prescindido de este apartado.
Material	Se refiere a los muebles y equipos. Algunos autores incluyen esta categoría dentro de “construcción” (Lambrechts et al., 2014).
Papel	También se emplean encuestas para la obtención de datos, pero sin un procedimiento común. Por ejemplo, López et al. (2008) hacen distinción entre papel reciclado y normal en las encuestas.
Residuos	Pueden calcularse de distinta manera. Por ejemplo: reciclados y no reciclados (Lambrechts et al., 2014); o peligrosos y no peligrosos (López et al., 2008).
Contrahuella o huella positiva	Si el conjunto de efectos negativos ocasionados al medio ambiente a razón de actividades hace referencia a la huella ecológica, entonces la contrahuella deberá contabilizar las acciones positivas (Martínez, 2014). Esta categoría no se incluye normalmente, sino que se contempla –si llega hacerse– en las anteriores.

En la Tabla 5.2 se sintetizan las categorías, metodologías y resultados del cálculo de la huella ecológica, a partir de los datos aportados por Torregrosa (2010) y Catalá (2015), así como de los procedentes del análisis de otras investigaciones en este ámbito (Jorge & Busquets, 2001; Leiva et al., 2012; Lambrechts et al., 2014). En este sentido, existen muchos documentos relativos al cálculo de la huella ecológica en las universidades (Universidad de Valladolid, Universidad de Málaga, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad San Francisco de Quito, *Macquarie University*, *Kwantlen University College*, etc.) que no se han incluido en la Tabla 5.2 debido a dos razones principales: i) utilizan básicamente las metodologías citadas; e ii) la información no está publicada en revistas de investigación.

Tabla 5.2

Algunos estudios del cálculo de la huella ecológica en universidades con relación a las categorías, metodologías y resultados.

Universidad (ciudad, país)	Año del estudio de la HE	Información (categorías, metodología y resultado)	Autor/es (año de la publicación)
1. University of Redlands (California, EEUU)	1998	Categorías: energía (electricidad y combustibles fósiles), agua, movilidad y residuos. Metodología: Venetoulis Resultado: 20303 ha	Venetoulis (2001)
2. University of Newcastle (Newcastle, Australia)	1999	Categorías: energía, alimentación, construcción y movilidad. Metodología: Basada en el modelo propuesto por Wackernagel y Rees. Resultado: 0,19 ha/persona·año	Flint (2001)
3. Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona, España)	–	Categorías: energía (gas y electricidad), agua, infraestructura, papel y movilidad Metodología: adapta a la metodología de Wackernagel y Rees Resultado: 25,76 ha/titulado·año	Jorge, J., & Busquets, P. (2001)
4. University of Holme, Lacy College (Herefordshire, Inglaterra)	2001	Categorías: energía, agua, alimentación, residuos y movilidad Metodología: Wackernagel y Rees Resultado: 0,56 ha/persona·año	Dawe et al. (2001)

Universidad (ciudad, país)	Año del estudio de la HE	Información (categorías, metodología y resultado)	Autor/es (año de la publicación)
5. University of Sydney (Sydney, Australia)	2002	Categorías: Electricidad, consumo papel y libros, transporte y otros. Metodología: Wackernagel y Rees Resultado: 6,8 ha/persona	Lenzen (2002)
6. Northeastern University (Shenyang, China)	2003	Categorías: energía (electricidad, carbón y gas natural), agua, alimentación, movilidad, papel, construcción y residuos. Metodología aplicada: Li et al. Resultado: 24787 ha	Li et al. (2008)
7. University of Toronto at Mississauga (Ontario, Canadá)	2005	Categorías: energía, agua, alimentación, construcción, residuos y movilidad Metodología: Conway et al. Resultado: 1,07 ha/persona·año	Conway et al. (2008)
8. Universidad de León, Campus de Vegazana (León, España)	2006	Categorías: energía, agua, construcción, papel y movilidad Metodología: Wackernagel y Rees Resultado: 0,45 gha/persona·año	Arroyo et al. (2009)
9. Ohio State University (Ohio, EEUU)	2007	Categorías: energía, movilidad y residuos Metodología: Janis Resultado: 8,66 ha/persona·año	Janis (2007)
10. Universidad de Santiago de Compostela (Santiago de Compostela, España)	2007	Categorías: energía (electricidad, gasóleo y gas natural), agua, construcción, papel, residuos, movilidad y superficie ocupada. Metodología: López, N. Resultado: 0,16 ha/persona·año	López, N., & Blanco, D. (2008)
11. Universidad da Coruña (La Coruña, España)	2008	Categorías: energía, agua, movilidad, construcción, superficie ocupada, papel y residuos. Metodología: Wackernagel y Rees Resultado: 0,12 ha/persona·año	Soto, M., & Pérez, M. (2010).
12. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (Villa Clara, Cuba)	2008 y 2009	Categorías: energía (eléctrica y generación de vapor), agua, construcción, alimentación, papel, residuos, movilidad y superficie ocupada. Metodología: basada en la metodología de López et al. (2008) Resultado: 0.2069 ha/persona·año (2008) y 0.2147 ha/persona·año (2009)	Leiva et al. (2012)

Universidad (ciudad, país)	Año del estudio de la HE	Información (categorías, metodología y resultado)	Autor/es (año de la publicación)
13. Leuven University College (Leuven, Bélgica)	2010	Categorías: energía, agua, movilidad, infraestructura, alimentación, equipos y residuos. <hr/> Metodología: Wackernagel y Rees <hr/> Resultado: 0, 35 gha/persona-año	Lambrechts et al. (2014)

A partir del análisis de los datos obtenidos en la Tabla 5.2, se aprecia que:

- ✓ Cinco han desarrollado su propia metodología y, otras siete, han utilizado metodologías basadas en Wackernagel y Rees. Por otro lado, Leiva et al. (2012) emplea una metodología basada en López y Blanco (2008), pero incorporando la categoría de la alimentación.
- ✓ En lo que respecta a las categorías, únicamente la energía y la movilidad se incluyen en todos los estudios realizados para determinar la huella ecológica en las universidades.
- ✓ El agua y los residuos se citan en todos los estudios excepto en tres.
- ✓ Las categorías que menos se consideran son la alimentación, la superficie ocupada y equipos.
- ✓ El cálculo de la energía no es el mismo en los estudios, ya que atiende a sus diferentes formas de obtención: electricidad, carbón, gas, gasóleo, generación de vapor, etc.
- ✓ No se pueden realizar comparaciones cuando las metodologías, categorías y resultados son dispares.

En definitiva, y tal y como se ha comentado anteriormente, existe un vacío correspondiente a una metodología estandarizada para el cálculo de la huella ecológica en las universidades. Según Torregrosa et al. (2010), cada universidad ha adaptado las metodologías a sus circunstancias, al mismo tiempo que se han tenido limitaciones en la recopilación y análisis de la información para el cálculo.

5.3.1. Matriz DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades)

Tras la consulta bibliográfica anterior, se ha resuelto por adaptar la “metodología para el cálculo de la huella ecológica en universidades” (López et al., 2008) al contexto universitario de la ULPGC. No obstante, y para justificar conveniente esta elección, se procederá a un análisis mediante una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) que permita poner de manifiesto los aspectos más relevantes sobre el porqué de la decisión tomada:

5.3.1.1. Debilidades.

Las debilidades identificadas en las distintas metodologías en las universidades, y en particular de López et al. (2008), son:

- ✓ **La ausencia de otras categorías en el estudio.** A pesar de que la metodología de López et al. (2008) contempla la mayoría de las categorías junto a Li et al. (2008) y Soto y Pérez (2010), no incluyen la alimentación y equipamiento (muebles y equipos); las omisiones de ciertos elementos en el cálculo revelan una subestimación de los resultados finales. Estas categorías no resultan sencillas de computar porque precisan catalogar la huella ecológica de los productos utilizados: alimentos, bebidas, muebles (sillas, mesas, pizarras...), ordenadores, proyectores, etc. Aun así, y con vistas al futuro, habrá que considerar estas categorías para que se ajuste lo máximo posible a la realidad y contemplar los impactos ambientales desde una amplia mirada. En definitiva, la metodología utilizada debe ser ambiciosa para acercarse todo lo posible a la compleja realidad que entraña la sostenibilidad.
- ✓ **La fatal de información para el cálculo de la huella ecológica.** A este respecto, el insuficiente registro de datos o su completa ausencia, limitan, actualmente, los resultados de la huella ecológica y de otros indicadores. Esta debilidad es común para todas las metodologías al ser consustancial al propio cálculo de la huella ecológica al día de hoy. Por ejemplo, en algunos cálculos (papel, movilidad, etc.) es normal que se recurra a las encuestas para obtener un valor aproximado de la

realidad. En otros cálculos sencillamente no se dispone de información actualizada y se recurre a estimaciones según los valores registrados de años precedentes.

- ✓ **Limitaciones en el cálculo.** La huella ecológica no puede capturar todo el impacto ecológico generado por las universidades, únicamente presenta un porcentaje de la compleja realidad. Por esta razón, se debe tener presente que el impacto calculado por este indicador siempre será inferior al impacto real, a razón de la ausencia de ciertos impactos ambientales y sociales.
- ✓ **Adaptación al contexto estudiado.** Un ejemplo es la fijación media de CO₂ del bosque gallego que emplea los autores López et al. (2008) para el cálculo de la huella ecológica. Este valor está bien empleado porque la universidad analizada es gallega, sin embargo, para otra institución universitaria alejada geográficamente no tiene sentido porque el clima, la latitud³ y algunas especies de árboles son distintas. Con lo cual, se debe ajustar el factor de fijación media de CO₂ de bosque a la realidad de la universidad estudiada. En el caso concreto del bosque canario, ese dato no existe.

5.3.1.2. Amenazas.

- ✓ **La falta de interés de la comunidad universitaria.** Se precisa la colaboración de la comunidad universitaria a lo largo del todo el proceso, tanto en los cálculos directos debido a la rigidez institucional en facilitar determinados datos de consumo (agua, electricidad, etc.), como también en los indirectos (mediante la realización de encuestas). Aunque este inconveniente suele ser frecuente en el cálculo de la huella ecológica en las organizaciones.
- ✓ **Colaboración interna y externa.** La recopilación de la información supone un considerable esfuerzo y la colaboración de personal diferente que pertenece a la

³ La latitud influye directamente en la cantidad de radiación solar absorbida por una determina superficie en un tiempo dado. En el Ecuador o zonas próximas, la radiación incide sobre la superficie en ángulo vertical y, por tanto, su intensidad es mayor. Por el contrario, y según se avanza a los polos, los rayos solares alcanzan la superficie con un ángulo cada vez menor y, consiguientemente, la radiación solar disminuye porque debe abarcar una superficie más grande y además debe atravesar un estrato atmosférico mayor. Este hecho es determinante para el desarrollo de árboles y la cantidad de biomasa producida.

universidad y a empresas contratadas; por ejemplo, en la recogida de los residuos peligrosos, las cantidades de papel empleado en las reprografías, el número de productos consumidos en las máquinas expendedoras, etc. Para que la huella ecológica pueda representar lo máximo posible a la realidad, la información utilizada debe ser muy precisa.

- ✓ **La actualización de estudios y datos.** Los datos, como ejemplo los factores de conversión o huella ecológica de los productos, deben actualizarse para estar en consonancia al momento reciente. E incluso, en la propia metodología es susceptible de modificaciones: nuevos estudios, homogenización de las existentes, normativas, etc.
- ✓ **Carencia de una metodología consensuada.** Este vacío no permite una acción conjunta de todas las universidades desde experiencias compartidas y una regularización para alcanzar mayores niveles de sostenibilidad. A día de hoy, no hay una normativa respecto al cálculo de la huella ecológica. Por el contrario, la huella del carbono sí dispone de normativas internacionales: ISO 14064, GHG Protocol o PAS 2050.
- ✓ **Entrada de nuevas metodologías e indicadores.** La metodología empleada deberá adaptarse a los avances en el cálculo de la huella ecológica, ya que se corre el riesgo de no estar actualizada y llegar a quedar relegada frente a otros estudios con mayores beneficios. No se debería la huella ecológica como un estudio puntual de un tiempo determinado, sino un punto de partida y una evolución constante que sepa captar los nuevos estudios: otros indicadores, metodología, etc.

5.3.1.3. Fortalezas.

- ✓ **Contempla muchas categorías.** Esta metodología (López et al., 2008) abarca un gran número de categorías, únicamente no incluye la alimentación y equipos respecto a los estudios analizados en la Tabla 5.2. Sin embargo, esto no supone un serio inconveniente, ya que Leiva et al. (2012) se han basado en esta metodología y se ha incorporado la alimentación en sus cálculos.
- ✓ **Los resultados ayudan a diagnosticar el estado de la realidad.** Si bien es cierto que la realidad que entraña la sostenibilidad es muy compleja porque atiende a

muchos aspectos (educativos, políticas, concienciación, etc.), a través del cálculo de la huella ecológica se puede examinar muchos impactos ambientales para, posteriormente, proponer estrategias de políticas y medidas sostenibles.

- ✓ **El procedimiento a seguir en los cálculos es claro y sencillo.** La metodología de López et al. (2008) ofrece -relativamente- una fácil comprensión y expone con claridad todas las pautas en la obtención de los cálculos, distinguiéndose entre directos (básicamente consiste en multiplicar los consumos por los factores de conversión correspondiente) e indirectos (se recurre a estimaciones y encuestas). Esta aseveración se refrenda con los otros estudios que han adaptado la ya citada metodología, como la Universidad de Málaga o Universidad de Valladolid.
- ✓ **Se puede adaptar a diferentes contextos.** El procedimiento permite incorporar datos y factores de conversión según las circunstancias (ubicación geográfica, economía, cultura y hasta en tiempo diferentes) de la universidad.
- ✓ **Herramienta pedagógica.** A pesar de los muchos inconvenientes, Doménech (2009) afirma que la huella ecológica ofrece una imagen bastante aproximada, sencilla y reveladora de la realidad que analiza. En este sentido, muchos autores (Mc Manus & Haughton, 2006; Rees, 2006; Collins & Fairchild, 2007; Kitzes et al., 2007; Pon et al., 2007) ponen de manifiesto que la huella ecológica es un indicador de enorme potencial para percibir -con relativa sencillez- las demandas derivadas por las actividades humanas sobre el medio natural en términos de superficie utilizada, logrando que los resultados obtenidos sean intuitivos y ayuden a su comprensión. Por tanto, la huella ecológica es un indicador de la sostenibilidad que contempla una determinada parte de la realidad, pero que puede servir de elemento de apoyo para concienciar y sensibilizar.

5.3.1.4. Oportunidades.

- ✓ **Afrontar el vacío existente en el cálculo de la huella ecológica en las universidades.** Enfrentarse a la falta de una metodología única para el cálculo de la huella ecológica en las universidades podría proporcionar las siguientes ventajas: a) una clasificación a nivel nacional e internacional que, a su vez, motive el trabajar de forma conjunta; b) la estimulación para recopilar la información

necesaria en el cálculo basándose en el modelo común; y c) obtención de un indicador integrador de la sostenibilidad para evaluar la realidad y poder realizar estrategias con la ayuda de los resultados del mismo.

- ✓ **Hacer comparaciones sobre los resultados obtenidos y favorecer un indicador de la sostenibilidad a nivel nacional.** Existen muchos estudios basados en esta metodología (Universidad de Málaga, Universidad de Valladolid, Universidad de Santiago de Compostela o Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas) que podría servir para la confrontación de los valores obtenidos, e incluso, hasta realizar una clasificación. Este paso no tendría sentido si se utilizaran diferentes procedimientos, categorías y factores de conversión.
- ✓ **Indicador en proceso de desarrollo.** En la actualidad, la huella ecológica está desarrollándose para incorporar todo el potencial a la hora de catalogar la sostenibilidad en su máxima expresión.
- ✓ **Realizar propuestas y compartir experiencias para trabajar de forma conjunta.** Esta iniciativa estaría dentro de las actividades de la Comisión Sectorial para la Calidad Ambiental, el Desarrollo Sostenible y la Prevención de Riesgos en las Universidades (CADEP). Igualmente, se podría considerar una oportunidad el reconocimiento de los avances alcanzados mediante un organismo oficial. En este caso, la metodología propuesta por López et al. (2008) serviría para catalogar los impactos ambientales de la universidad en relación a las categorías planteadas.
- ✓ **La participación de la comunidad universitaria y el apoyo institucional universitario.** Disponer de un indicador sobre el nivel de sostenibilidad en la universidad puede resultar muy beneficio para emprender actuaciones técnicas (gestión de residuos, ahorro energético, adquisición de productos ecológicos, etc.) y programas de sensibilización ambiental (talleres, conferencias, cursos...).

5.4. PROCEDIMIENTO EN EL CÁLCULO DE LA HUELLA ECOLÓGICA

La universidad, al igual que cualquier institución, empresa u organismo vivo, se puede entender como un sistema integrado dentro de un entorno determinado, asociado a un

balance de entradas (agua, energía, materiales, alimentación, equipamientos y movilidad) y salidas (emisión de gases y residuos).



Figura 5.1. El sistema de entradas y salidas en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC).

Los impactos ambientales, relativos al consumo de recursos naturales y a la generación de residuos, se establecen en relación a sus correspondientes emisiones de CO₂. Con posterioridad, las emisiones serán transformadas a superficies (hectáreas) para el cálculo de la huella ecológica.

Tabla 5.3

Recursos y residuos utilizados en el cálculo de la huella ecológica.

CONSUMOS (RECURSOS NATURALES)	GENERACIÓN DE RESIDUOS
Agua	
Energía	
Materiales de construcción	No peligrosos
Papel	Peligrosos
Alimentación	
Movilidad	

Es conveniente indicar las dificultades existentes en el cálculo de la huella ecológica por la limitación de los datos disponibles. Para tratar de resolver este inconveniente, la solución adoptada -debidamente justificada en cada caso- se basa en las posibilidades que proporcionan las estadísticas; por ejemplo, a través de las estimaciones y empleando cuestionarios. Por consiguiente, el cálculo se hará conforme a la realidad concreta de la ULPGC mediante los datos que estén registrados y, en el supuesto de no disponer información, realizar estimaciones y encuestas. Asimismo, para constituir la huella ecológica resulta necesario aprovechar las ventajas de los indicadores parciales⁴.

A lo largo de este capítulo, se indicarán las diversas fuentes utilizadas para determinar las emisiones de CO₂ relativas a los consumos, divididos los cálculos en dos tipos:

1. **Cálculo directo.** En determinadas situaciones, el procedimiento consiste en multiplicar los consumos por sus factores de conversión. Este caso se daría para los consumos y residuos que tienen registrados los datos, como por ejemplo: la superficie construida, la energía eléctrica o los residuos peligrosos.
2. **Cálculo indirecto.** Estos cálculos carecen de datos registrados relativos a los consumos y residuos, con lo cual, el procedimiento se fundamenta en encuestas o estimaciones para su determinación. El ejemplo sería el estudio de la movilidad (el transporte) de la comunidad universitaria.

En un primer paso, se debe calcular la superficie de bosque canario para obtener la capacidad de absorción del CO₂ generado por los consumos y residuos adaptado al contexto estudiado. El área de bosque canario se obtiene a partir de la división entre la cantidad de CO₂ emitida de las actividades universitarias por la capacidad de fijación de la masa forestal canario. A esta superficie de bosque, se le añadirá el área de los edificios que ocupa la ULPGC.

⁴ Además de estar divididos en categorías y poseer un alto grado de fiabilidad y solidez, los indicadores parciales (individualmente también son considerados como indicadores de la sostenibilidad; por ejemplo, el consumo de energía eléctrica) son necesarios para calcular el total de la huella ecológica.

Para un terrero forestal, comprendido en biomasa (viva e inerte) y suelo (vegetal y mineral), la fijación media de carbono no existe como dato -por el momento- para el bosque canario. Se han realizados estudios para ciertas especies como el plátano, pinar o termófilo, pero no un valor medio representativo del bosque canario. Tampoco se puede extrapolar los datos de estudios realizados en la Península, ya que el clima y las especies difieren significativamente a las Islas Canarias. Por tal razón, se ha decidido hacer el cálculo de la fijación media de carbono de la isla de Gran Canaria atendiendo a las especies más distintivas de su bosque: pinar, termófilo, castañar, monteverde y eucaliptal.

En la actualidad, la superficie arbolada en la isla de Gran Canaria ocupa una extensión total de 13.473 hectáreas. La distribución por tipología está expresada en la Tabla 5.4:

Tabla 5.4

Superficie arbolada en la isla de Gran Canaria.

TIPOLOGÍA	SUPERFICIE (ha)
Pinar	11.777
Termófilo	617
Castañar	442
Monteverde	368
Eucaliptal	261
Otros	8
TOTAL	13.473

Fuente: Adaptado del Cabildo de Gran Canaria (<http://planesterritoriales.idegrancanaria.es>).

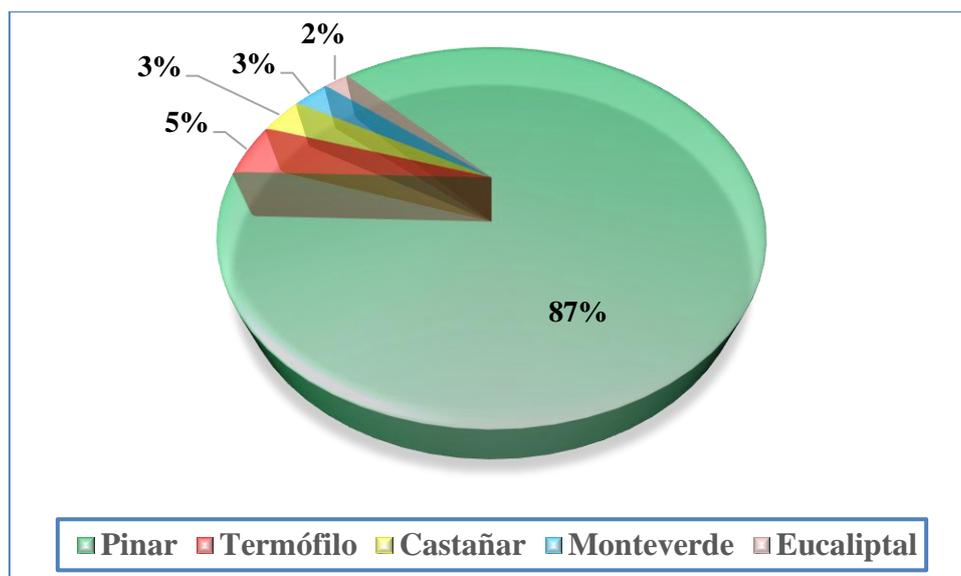


Figura 5.2. Distribución de la superficie arbolada en la isla de Gran Canaria. Fuente: Gráfico de elaboración propia a partir del Cabildo de Gran Canaria (<http://planesterritoriales.idegrancanaria.es>).

Finalmente, y optando por una estimación en la fijación media de CO₂ de cada especie arbórea (pinar, termófilo, castañar, monteverde y eucaliptal; tal como se indica en la Tabla 5.5), se puede proceder al cálculo de la fijación media de CO₂ del bosque de Gran Canaria:

$$\text{Factor Fijación CO}_2 = \frac{\sum(f_i \cdot A_i)}{A_T} = 7,47 \left(\frac{\text{Tn CO}_2}{\frac{\text{ha}}{\text{año}}} \right)$$

Tabla 5.5

Fijación media de CO₂ de las especies más representativas de Gran Canaria.

Especie	Fijación media (Tn CO ₂ /ha/año)
Pinar	6,35
Termófilo	18,47
Castañar	12,53
Monteverde	14,91
Eucaliptal	12,95

Fuente: Adaptado de Montero et al. (2005).

A raíz de lo todo lo expuesto anteriormente, el último paso culmina empleando la siguiente ecuación en el cálculo de la huella ecológica:

$$Huella \left(\frac{ha}{año} \right) = \frac{Emisiones (Tn CO_2)}{Capacidad Fijación \left(\frac{Tn CO_2}{\frac{ha}{año}} \right)} + Superficie Campus \left(\frac{ha}{año} \right)$$

Los resultados de la huella ecológica -para ser comparados a partir de superficies con diferentes características- deben expresarse en una unidad de medida común denominada: *hectárea global (hag)*. Esta unidad se define como una hectárea con la capacidad mundial promedio de generar recursos y asimilar residuos. Sin embargo, para transformar un suelo determinado (cultivos o bosques, por ejemplo) en la unidad universal para el área productiva (hag) es necesario emplear los factores de equivalencia (basados en medidas de la productividad del terreno según sus usos y años).

En la Tabla 5.6 están expuestos los diversos factores de equivalencia, que en el caso concreto de la ULPGC, el utilizado corresponde a *bosque* al asumir que las emisiones generadas por la Universidad son absorbidas por este tipo de terreno.

Tabla 5.6

Factores de equivalencia según el tipo de terreno.

TIPO DE TERRENO	FACTOR DE EQUIVALENCIA (hag/ha)
Área de absorción de CO ₂	0,36
Artificializado	2,18
Bosques	1,37
Cultivos	2,18
Mar productivo	1,37
Pastos	0,49

Fuente: Adaptado de Global Footprint Network (2014) y Análisis de la Huella Ecológica en España (2008).

5.5. CÁLCULO DE LAS EMISIONES (CO₂)

5.5.1. Cálculo directo

Este cálculo se efectúa en el supuesto de disponer de los datos de consumos y residuos conocidos. Para ello, es necesaria la transformación a emisiones equivalentes de CO₂ de dichos consumos mediante los correspondientes factores de conversión. En la selección de dichos factores de conversión, la prioridad recae sobre los factores locales frente a los globales según los criterios establecidos por Rees y Wackernagel. No obstante, y en determinados casos, los factores de conversión y sus respectivos consumos no están expresados en las mismas unidades (a razón de las fuentes consultadas), haciéndose imprescindible una transformación previa. En la Tabla 5.7 se muestran los consumos directos de la ULPGC, así como sus fuentes consultadas, factores de conversión y unidades correspondientes:

Tabla 5.7

Consumos directos de la ULPGC y sus respectivos factores de conversión (cálculo directo).

CATEGORÍA (RECURSOS UTILIZADOS)	SUBCATEGORÍA	FACTOR DE CONVERSIÓN	UNIDADES	FUENTES
1) Energía eléctrica	–	–	Tn CO ₂	Oficina de Sostenibilidad de la ULPGC
2) Agua	–	0,50	kg CO ₂ /m ³	López, N., & Heras, D. (2008)
3) Construcción de edificios	–	520	kg CO ₂ /m ²	Cuchí, A., & López, I. (1999)
4) Residuos peligrosos	Aceites	5,54×10 ⁻²	kg CO ₂ /kg residuo	Marañón, E., Iregui, G., Doménech, J. L., Fernández-Nava, Y., & González-Arenales, M. (2008)
	Ácidos y álcalis	1,08×10 ⁻²		
	Absorbentes	3,00×10 ⁻³		
	Biosanitarios	8,00×10 ⁻²		
	Disolventes	1,58×10 ⁻²		
	Equipos electrónicos (incluye tubos fluorescentes)	1,35×10 ⁻²		
	Envases	4,18×10 ⁻³		
Pilas	5,35×10 ⁻⁵			

5.5.2. Cálculo indirecto

Tal y como se ha indicado previamente, los cálculos indirectos carecen de datos relativos a ciertos consumos y residuos. Por esta razón, el procedimiento se basa en encuestas y estimaciones para establecer los impactos ambientales; un ejemplo sería el consumo de papel de la comunidad universitaria. A continuación, se exponen las categorías que se obtienen de forma indirecta:

Tabla 5.8

Consumos indirectos de la ULPGC y sus respectivos factores de conversión (cálculo indirecto).

CATEGORÍA (RECURSOS UTILIZADOS)	SUBCATEGORÍA	FACTOR DE CONVERSIÓN	UNIDADES	FUENTES
5) Residuos no peligrosos (urbanos)	–	0,3486	kg CO ₂ /kg residuo	IPCC (2006)
6) Papel	Normal	1,84	kg CO ₂ /kg papel	López, N., & Heras, D. (2008)
	Reciclado	0,61	kg CO ₂ /kg papel	
7) Alimentación	–	Según el producto	ha	Barrett, J., Vallack, H., Jones, A., & Haq, G. (2002).
8) Movilidad (transporte)	Automóvil (solo viaja el conductor)	0,20	kg CO ₂ /km	López, N., & Heras, D. (2008)
	Automóvil (conductor + acompañante)	0,10		
	Automóvil (conductor + acompañantes)	0,05		
	Motocicleta	0,07		
	Transporte público (bus)	0,04		
	Bicicleta o peatonal	–		

5.5.3. Contrahuella (instalaciones fotovoltaicas)

Si el conjunto de efectos negativos ocasionados al medio ambiente -a razón de unas series de actividades- hace referencia a la huella ecológica, entonces la contrahuella (o la huella positiva) deberá contabilizar las acciones positivas (Martínez, 2014). Siguiendo este

razonamiento, en el cálculo de la huella ecológica se contemplará la contrahuella referida a las instalaciones fotovoltaicas de la ULPGC. A continuación, se detalla el ahorro de las emisiones de CO₂ y la energía de las diferentes instalaciones fotovoltaicas correspondiente al año 2013:

Tabla 5.9

Ahorro de emisiones de CO₂ en la ULPGC.

Instalaciones	Ahorro de CO ₂ (t CO ₂ /año)	Energía (kWh)
Ampliación de Humanidades	22,0	47.516
Departamental de Veterinaria	64,5	139.073
Empresariales	29,2	63.070
Humanidades	65,4	141.063
La Granja	22,6	48.762
Formación del Profesorado	65,7	141.780
Sede Institucional	59,9	129.176
Veterinaria	64,5	139.156
Total general	394	849.596

Fuente: Adaptado de la información facilitada por la Oficina de Sostenibilidad de la ULPGC.

No obstante, el concepto de contrahuella debe desarrollar mejor para contemplar los progresos favorables en la reducción de CO₂ en las diversas empresas e instituciones (Martínez, 2014).

5.6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.6.1. Respecto a las emisiones de CO₂

A raíz del Protocolo de Kyoto que empezó aplicarse en el año 2005, las emisiones de gases de efecto invernadero han sido objeto de análisis en las universidades españolas, así como las medidas necesarias para reducir sus emisiones (principalmente el CO₂). En la Tabla 5.10 se describen las emisiones de CO₂ de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria en el año 2015:

Tabla 5.10

Emissiones totales de CO₂ en la ULPGC.

	Categorías	Emisiones (kg CO ₂ /año)
Cálculos Directos	Energía eléctrica	7.976.000,00
	Agua	53.762,38
	Construcción de edificios	3.025.564,00
	Residuos peligrosos	465,77
Cálculos Indirectos	Residuos no peligrosos (urbanos)	126.902,56
	Papel	150.687,80
	Alimentación	3.304.279,80
	Movilidad	5.980.348,74
Total		20.618.011,05
ContraHuella	Ahorro de CO₂	- 394.000,00
TOTAL EMISIONES		20.224.011,05

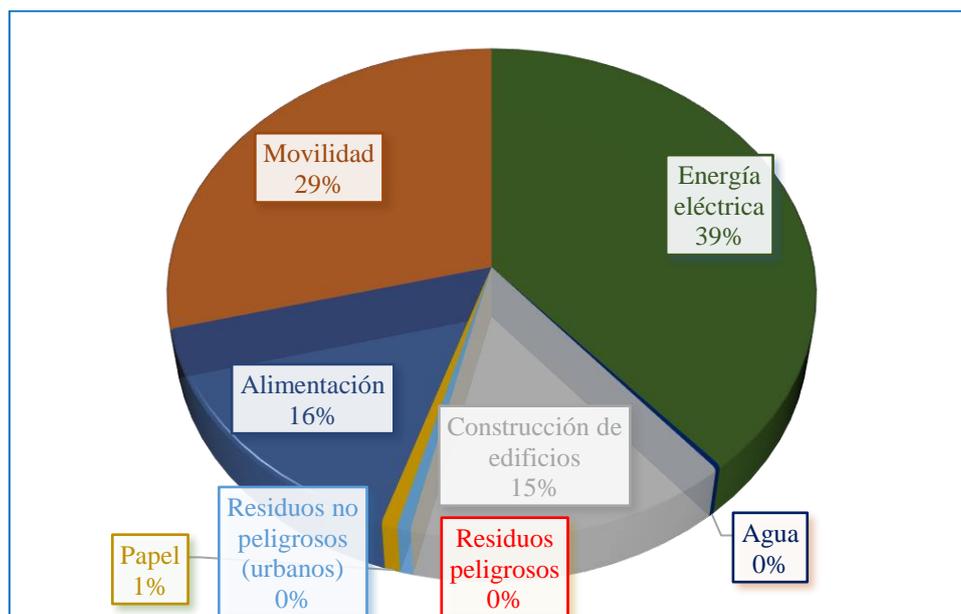


Figura 5.3. Distribución porcentual de las emisiones de CO₂ de las diferentes categorías.

En el gráfico anterior, se puede observar que el consumo de energía eléctrica es el mayor causante de las emisiones de CO₂ en la ULPGC (aproximadamente un 39% de las emisiones totales), seguido por la movilidad (29%) y la alimentación (16%). Los datos del cálculo de la huella ecológica de la Universidad reflejan la situación corriente en España puesto que, según la información del Ministerio de Agricultura, Alimentación y

Medio Ambiente⁵, en 2013 el 75% de las emisiones globales fueron originadas por la generación de electricidad y el transporte.

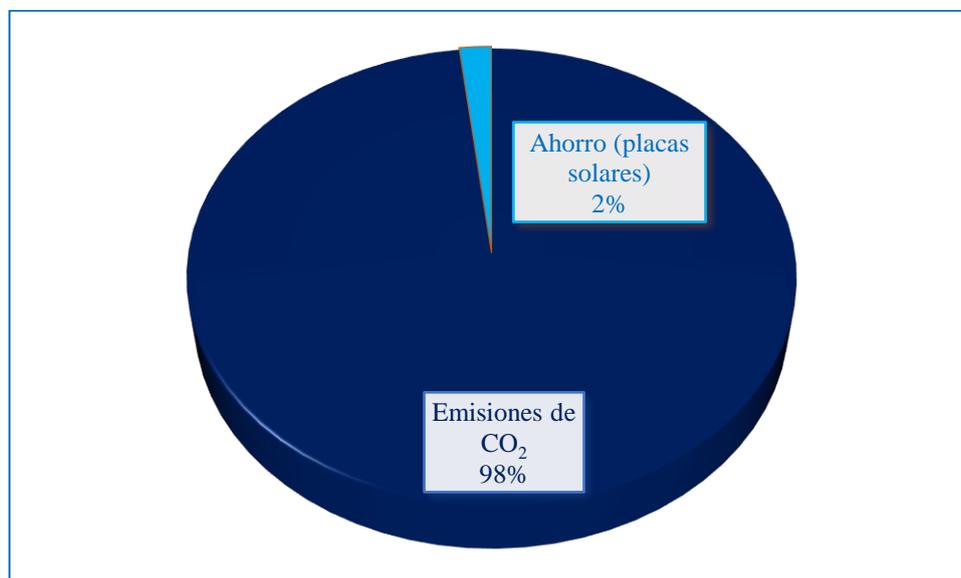


Figura 5.4. El porcentaje del ahorro de las emisiones de CO₂ correspondiente a la contrahuella (placas solares).

Respecto a la contrahuella o huella positiva, las placas solares significan un ahorro del casi 2%. Este porcentaje puede resultar insignificante, pero supone no expulsar 394.000 kg CO₂ al año a la atmósfera. Otras formas de incrementar la contrahuella, o simplemente de disminuir la huella ecológica si las medidas se introducen en otras categorías, pueden ser: plantar árboles o cultivos (absorben el CO₂ transformándolo en biomasa), fomentar el transporte público, utilizar productos regionales (su huella ecológica es menor porque se ahorraría el consumo en el desplazamiento), emplear más papel reciclado, introducir sistemas de eficiencia energética, reutilizar los residuos, economizar el agua (riego por goteo, economizadores en grifos o duchas, etc.), impulsar edificios ecológicos...

⁵ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. *Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero*. Serie 1990-2005. Madrid, 2015.

5.6.2. Respecto a la huella ecológica

Conocidas las emisiones de CO₂ y la superficie de terreno empleada por los edificios e instalaciones universitarias, el cálculo de la huella ecológica se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$Huella \left(\frac{ha}{año} \right) = \frac{Emisiones (kg CO_2)}{Capacidad Fijación \left(\frac{kg CO_2}{ha \cdot año} \right)} + Superficie Campus \left(\frac{ha}{año} \right)$$

Con posterioridad, el factor de equivalencia⁶ se utiliza para transformar los valores de la huella ecológica de ha/año a hag/año. En la Tabla 5.11 están representados los resultados relativos a la huella ecológica en la ULPGC en el año 2015.

Tabla 5.11

La huella ecológica de la ULPGC.

	Categorías	Emisiones (kg CO ₂)	Capacidad Fijación (kg CO ₂ /ha/año)	Huella Ecológica (ha/año)	Huella Ecológica (hag/año)
Cálculos Directos	1. Energía eléctrica	7.976.000,00	7.470	1.067,74	1.462,80
	2. Agua	53.762,38		7,20	9,86
	3. Construcción de edificios	3.025.564,00		405,03	554,89
	4. Residuos peligrosos	465,77		0,06	0,09
Cálculos Indirectos	5. Residuos no peligrosos (urbanos)	126.902,56		16,99	23,27
	6. Papel	150.687,80		20,17	27,64
	7. Alimentación	3.304.279,80		442,34	606,01
	8. Movilidad	5.980.348,74		800,58	1.096,80
Contrahuella		- 394.000,00		-52,74	-72,26
Superficie				20,33	27,85
TOTAL HUELLA ECOLÓGICA				2.833,18	3.881,47

⁶ Este factor de equivalencia está expuesto en la Tabla 5.6.

A la vista de los resultados, la ULPGC necesitaría una extensión de 2.833,18 ha de bosque canario para absorber las emisiones de CO₂ generadas en el 2015.

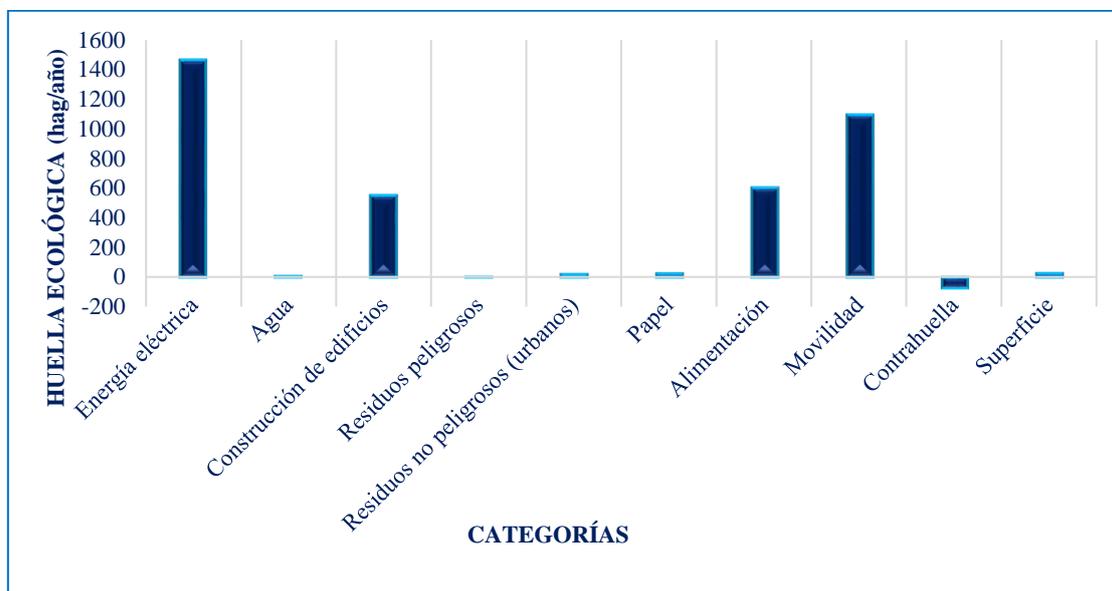


Figura 5.5. La huella ecológica de cada una de las categorías.

El último paso es considerar el tamaño de la huella ecológica referente a la población estudiada. Para ello, y tal y como aparece reflejado en los apartados anteriores, el presente estudio hace referencia a la población de la comunidad universitaria (estudiantes, PDI y PAS) en el año 2015, es decir, a 22.113 personas. Seguidamente, se divide la huella ecológica por el número de personas para expresar los resultados en ha/persona/año ó hag/persona/año:

$$Huella\ ecológica\ (persona) = \frac{Huella\ ecológica\ \left(\frac{ha}{año}\right)}{Número\ de\ personas} = 0,128\ (ha/persona/año)$$

$$Huella\ ecológica\ (persona) = \frac{Huella\ ecológica\ \left(\frac{hag}{año}\right)}{Número\ de\ personas} = 0,176\ (hag/persona/año)$$

Una vez calcula la huella ecológica, se realiza una comparativa de los resultados con otros estudios que hayan empleado una metodología similar. De esta manera, los impactos ambientales generados por las universidades pueden confrontarse para deducir

el nivel de sostenibilidad que existe entre ellas. En la Tabla 5.12 se muestran algunos estudios atendiendo a la universidad, año en que se realizó el análisis, fuente y valor de la huella ecológica:

Tabla 5.12

Estudios de la huella ecológica en universidades empleado una metodología similar.

Universidad	Período	Fuente	Huella ecológica (ha/persona/año)
Universidad de Santiago de Compostela (USC)	2007	López, N., & Heras, D. (2008)	0,160
Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV)	2009	Leiva, J., Rodríguez, I., & Martínez, P. (2012)	0,2147
Universidad de Málaga (UMA)	2014	Documento en pdf ⁷	0,086
Universidad de Valladolid (UVA)	2014	Documento en pdf ⁸	0,25
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)	2015	–	0,128

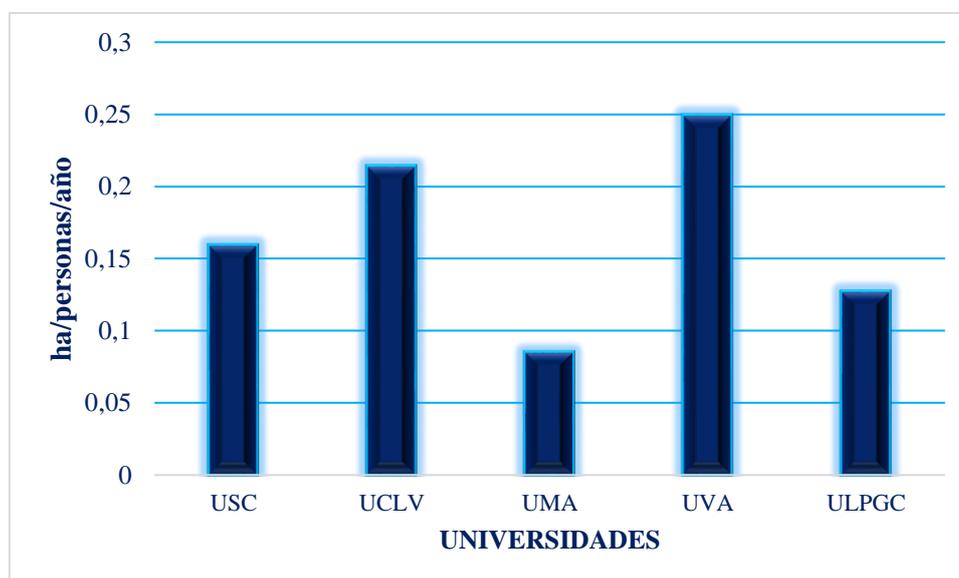


Figura 5.6. La huella ecológica de las universidades.

⁷ Información disponible en:

<http://www.sga.uma.es/images/pdf/informacion/huella14.pdf>

⁸ Información disponible en:

http://www.uva.es/export/sites/uva/7.comunidaduniversitaria/7.09.oficinacalidadambiental/_documentos/LA-HUELLA-ECOLOGICA-EN-LA-UNIVERSIDAD-DE-VALLADOLID.pdf

De acuerdo con los datos expuestos, la ULPGC tiene la segunda huella ecológica más pequeña, después de la UMA (Universidad de Málaga). La Universidad de Valladolid (UVA) ostenta los impactos ambientales mayores, seguida por la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV) situada en la región central de Cuba.

Si se equiparan las categorías del agua y la energía eléctrica entre las universidades, la ULPGC sobresale con un consumo eléctrico muy bajo debido a la carencia de calefacción. Sin embargo, en relación al agua, el consumo aumenta significativamente.

Tabla 5.13

Comparación entre las categorías directas de agua y energía eléctrica⁹.

Universidad	Agua (ha/año)	Energía eléctrica (ha/año)
Universidad de Santiago de Compostela (USC)	27,14	3.285,63
Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV)	4,54	3.961,01
Universidad de Málaga (UMA)	16,76	2.338,49
Universidad de Valladolid (UVA)	3,09	2.989,7
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)	7,20	1.067,74

Con la finalidad de ampliar las equiparaciones de los resultados, en la Tabla 5.14 se exponen otros estudios con diferentes categorías. Sin embargo, y tal y como se ha mencionado en el apartado de *introducción* del presente capítulo, las comparaciones no son fiables en su conjunto porque difieren las categorías escogidas en el cálculo de la huella ecológica.

⁹ Dentro de la categoría de energía eléctrica se incluyen todas sus fuentes: electricidad, gas natural y gasóleo.

Tabla 5.14

Estudios de la huella ecológicas en universidades empleado categorías distintas.

Universidad	Período	Categorías	Huella Ecológica (hag/persona)
University of Redlands (California, EEUU)	1998	Energía, agua, residuos y movilidad	0,85
University of Newcastle (Newcastle, Australia)	1999	Energía, alimentación, construcción y movilidad	0,19
Colorado College (Colorado, EEUU)	2001	Energía, agua, alimentación, construcción, residuos y movilidad	2,24
University of Holme, Lacy College (Herefordshire, Inglaterra)	2001	Energía, agua, alimentación, residuos y movilidad	0,56
University of Toronto at Mississauga (Ontario, Canadá)	2005	Energía, agua, alimentación, construcción, residuos y movilidad	1,04
Universidad de León, Campus de Vegazana (León, España)	2006	Energía, agua, construcción, papel y movilidad	0,45

Fuente: Adaptado de López et al. (2008) y Arroyo et al. (2009).

5.7. CONCLUSIONES

5.7.1. Respecto a los resultados

Los resultados del estudio en la ULPGC, referente al año 2015, revelan que se requiere de una extensión de 2.833,18 ha de bosque canario para la asimilación de las emisiones generadas de CO₂. En otras palabras, para satisfacer las necesidades actuales de los niveles de consumo, la Universidad demanda casi 114 veces su superficie. Por otro lado, la huella ecológica de la ULPGC corresponde a 0,128 ha/persona/año o 176 hag/persona/año, mientras que la media mundial de la huella ecológica en el año 2011 fue de 2,7 (hag/persona) y en España de 3,4 (hag/persona). Estos valores son altos porque se genera un déficit ecológico considerable, pero no resulta apropiado hacer una comparativa directa con las universidades por la sencilla razón que estas instituciones

solo representan una mínima parte de la sociedad y se excluyen actividades con mayor impacto ambiental: industrias, comercios, transporte, construcción, etc.

En la Tabla 5.15 se enumeran las conclusiones acerca de los impactos ambientales -según los datos que se disponen- de cada una de las categorías consideradas en el cálculo de la huella ecológica:

Tabla 5.15

Conclusiones de los resultados obtenidos en el cálculo de la huella ecológica.

CATEGORÍAS	CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS
1. Energía eléctrica	El principal impacto ambiental es el asociado al consumo de la electricidad (cerca del 39% del total). En efecto, la electricidad acompaña a la gran parte de las actividades universitarias: iluminación, equipos informáticos, aparatos de laboratorios, electrodomésticos de cafeterías y comedores, etc. A diferencia de las otras universidades que han utilizado una metodología similar para el cálculo de la huella ecológica, la ULPGC no emplea energía para la calefacción debido a la benevolencia del clima y, por tanto, no resulta sorprendente que el consumo sea sensiblemente inferior.
2. Agua	Los valores obtenidos en el consumo del agua son relativamente normales si son comparados con otras universidades. En cambio, el factor de conversión para el agua es el mismo que se ha utilizado en otros estudios con similar metodología, a efecto de equiparar resultados. Sin embargo, se debe mencionar que en el caso de Canarias este valor no es del todo adecuado porque la obtención de agua corriente -no potable- precisa de mayores recursos: empleo de desaladoras y estaciones de bombeo para impulsar el agua a las cotas de consumo. En conclusión, es preciso revisar el factor de conversión relativo a la gestión antrópica del ciclo del agua (producción, captación de aguas superficiales y subterráneas, transporte, distribución o depuración) en el Archipiélago canario, pues su notoriedad es mayor respecto a las otras universidades.
3. Construcción de edificios	Es la cuarta categoría en el impacto ambiental ocasionado (aproximadamente un 15% del total). Pese a todo, y en comparación a las otras universidades ya referenciadas, el valor de la ULPGC en la construcción de edificios es bastante menor. Esta circunstancia está directamente relacionada con la superficie ocupada, pero a su vez, a la reutilización y adaptabilidad de las edificaciones ya existentes. A este último respecto, y a modo de ejemplo, el edificio de la <i>Sede Institucional</i> de la ULPGC era antiguamente un hospital militar. Se entiende que construir nuevos edificios entraña más impacto ambiental (materiales, gasto de energía, residuos, etc.) que optar por reutilizar algunas estructuras.

CATEGORÍAS	CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS
3. Residuos peligrosos	Siguiendo las especificaciones establecidas en el Plan Integral de Gestión de Residuos en la Universidad (PIGRU), la Oficina de Sostenibilidad se encarga de la retirada de los residuos peligrosos: aparatos eléctricos y electrónicos, tóner, fluorescentes, pilas, aceites, etc. Todos los residuos peligrosos están documentados, a excepción de los disolventes.
4. Residuos no peligrosos (urbanos)	El impacto asociado a los residuos no peligrosos es normal atendiendo a los resultados de las otras universidades.
5. Papel	Sobre la cantidad de papel utilizado en la ULPGC, el reciclado supone únicamente un 14%. Disminuir el consumo del papel es esencial porque implica dos aspectos importantes: a) los bosques necesarios para la elaboración; y b) la energía requerida para el procesamiento y distribución.
6. Alimentación	Con un 16% del total, la alimentación es la tercera categoría con mayor impacto ecológico. Aquí también se manifiesta la importancia de reducir las emisiones de CO ₂ de los productos alimenticios dada a sus altos valores.
7. Movilidad	Es la segunda categoría con mayor impacto ambiental generado (casi un 29% del total). Este impacto evidencia la clara problemática concerniente a la movilidad de la comunidad universitaria. En el caso de la ULPGC, la dependencia del automóvil se puede agravar debido a dos factores: a) el autobús es el único medio de transporte público, ya que se carece del metro o tranvía; y b) algunos campos están muy alejados del núcleo urbano (Campus de Tafira y Veterinaria). Por otro lado, los inconvenientes en la movilidad son las emisiones de gases contaminantes (CO, CO ₂ , NO _x , etc.), las grandes ocupaciones de espacios para aparcamientos, la contaminación acústica... La sustitución progresiva de los combustibles fósiles es complicada dada la absoluta dependencia que tiene la civilización actual. Pese a todo, las reservas del petróleo son limitadas y la idea de utilizar otras energías dejará de convertirse en una opción y pasará -si no lo es ya- a ser una necesidad.
9. Contrahuella	En referencia a la contrahuella, las placas solares suponen un ahorro del 2% del total de la huella ecológica. Este dato no es tan nimio como puede parecer en un principio, ya que supone no expulsar a la atmósfera cerca de 394.000 kg CO ₂ al año.

5.7.2. Respecto a la metodología

A pesar de haber utilizado una metodología que sirviera de comparación sobre otras universidades españolas para el cálculo de la huella ecológica, también se deben mencionar aquellos aspectos susceptibles de mejora comprobados a lo largo del estudio:

- ✓ **Falta de información.** A este respecto, el insuficiente registro de datos o su completa ausencia, limitan, a día de hoy, los resultados de la huella ecológica y

de otros indicadores. Para ilustrar este hecho se menciona, dentro de los residuos peligroso, el ejemplo de los disolventes (no existía ningún registro). En otros datos, como los cálculos indirectos (papel, movilidad, etc.), es normal que se recurra a las encuestas para obtener un valor aproximado de la realidad.

- ✓ **Complementación del método aplicando nuevos ítems.** La presente metodología no contempla la categoría de equipamiento (muebles y equipos), pero sería beneficioso tenerlas presentes para estudios futuros, a fin de calcular el impacto ambiental generado en su mayor extensión. Esta categoría no resulta sencilla de computar porque precisa catalogar la huella ecológica de los productos utilizados: muebles (sillas, mesas, pizarras...), ordenadores, proyectores, etc. Aun así, y con vistas al futuro, habrá que considerar esta categoría para que se ajuste lo máximo posible a la realidad y contemplar los impactos ambientales desde una amplia mirada. Y es que la metodología utilizada debe ser ambiciosa para acercarse todo lo posible a la compleja realidad que entraña la sostenibilidad porque, de la otra forma, la huella ecológica se limita a ciertos elementos. Si bien, a día de hoy la huella ecológica no representa todos los impactos ambientales generados; y tampoco se conoce si podrá ofrecer esa profundidad de análisis algún día. No obstante, es un útil indicador para vislumbrar una parte muy considerable de la realidad.
- ✓ **Ausencia de consenso y la falta de factores de conversión apropiados al contexto.** Las diferentes metodologías, categorías y factores de conversión empleadas en el cálculo de la huella ecológica en las universidades provocan que las comparaciones puedan ser poco fiables o, sencillamente, no sean del todo apropiadas. Para ilustrar las palabras anteriores mediante un ejemplo, el factor de fijación media de CO₂ del bosque canario no existe actualmente, ni tampoco se podía optar por elegir el mismo que en los estudios de las otras universidades, ya que el clima, la latitud y algunas especies de árboles son distintas. Con lo cual, se prefirió por realizar el cálculo del factor de fijación media de CO₂ del bosque de Gran Canaria para ajustarse a la realidad. Este hecho debería servir de reflexión y análisis, con la voluntad futura de establecer una línea de actuación conjunta: modelo estandarizado para cualquier universidad, factores de conversión apropiados, etc.

- ✓ **Actualización de estudios y datos.** Los datos deben actualizarse para estar en consonancia al momento reciente como la propia metodología, los factores de conversión, huella ecológica de los productos, etc. En la actualidad, la huella ecológica está desarrollándose para incorporar todo el potencial a la hora de catalogar la sostenibilidad en su máxima expresión.
- ✓ **Apoyo de otros estudios.** El cálculo de la huella del carbono para productos, tanto de mobiliario como alimentos, está más perfeccionado con normativas y podría servir de complemento a la huella ecológica.

5.8. ALGUNAS PROPUESTAS

En la Tabla 5.16, a raíz de los impactos ambientales resultantes, se enumeran una serie de propuestas¹⁰:

¹⁰ Las propuestas tienen dos procedencias: a) inspiradas en los informes de Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE); y b) elaboración propia. Consultado en: <http://www.crue.org/SitePages/Documentos-Sostenibilidad.aspx>

Tabla 5.16

Algunas propuestas según los resultados obtenidos en el cálculo de la huella ecológica.

CATEGORÍAS	ALGUNAS PROPUESTAS
<p>1. Energía eléctrica</p>	<p>Seguidamente se exponen algunas propuestas para el ahorro de la energía eléctrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ahorro de la energía en la iluminación. A continuación se expondrán unos ejemplos: a) la sustitución de luminarias por otras más eficientes (por ejemplo, leds o lámparas de sodio de baja presión frente a las lámparas de vapor de mercurio); b) la introducción de sensores (sensores de presencia, de apagado con luz diurna, de nivel de luz u otros controles); c) el cambio de reactancias electromagnéticas por electrónicas; d) la sustitución de lámparas incandescentes por fluorescentes de clase A; e) la mejora de la eficacia óptica (diseño, materiales, filtros, estanqueidad...); f) diagnóstico de consumo eléctrico en cada edificio e instalación: colocar medidores, emplear sistemas de monitorización para conocer el consumo, instalación de detectores de presencia y luxómetros en áreas con mucha luz natural...; g) etc. ✓ Adquisición de equipos eléctricos eficientes (categoría de la clase A). ✓ Empleo de energías renovables para el consumo de electricidad (como la iniciativa que se está desarrollando desde hace varios años en la Universidad a través de paneles fotovoltaicos), los sistemas de alumbrado, el calentamiento del agua caliente, etc. Desde el punto de vista de la huella ecológica, la mejor respuesta al funcionamiento energético pasa por implantar las energías renovables. ✓ Minimizar el uso del aire acondicionado mediante el empleo de estrategias de acondicionamiento pasivo en las instalaciones. ✓ Etc.
<p>2. Agua</p>	<p>Gestionar todos los ciclos del agua; no únicamente disminuir los consumos hídricos, sino aplicar medios para reutilizar el agua al objeto de reducir su impacto ambiental. Por medio de una gestión del ciclo del agua adecuada, se podría conseguir ahorros importantes, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reutilizar las aguas para jardinería, sistemas de saneamiento, etc. Precisamente, en la ULPGC se han estudiado humedales artificiales para reutilizar el agua para la agricultura, al mismo tiempo que se depura el agua (ahorrando los gastos de energía que se requiere en las depuradoras). ✓ Emplear dispositivos ahorradores (inodoros con cisternas que permita al usuario elegir la descarga de agua entre dos volúmenes, dosificadores y aireadores que reducen el caudal de agua, etc.) y detecciones de fugas. ✓ Captar agua de lluvia para riego y cisternas de los inodoros. ✓ Fomentar prácticas racionales en la jardinería (riego por goteo, selección de especies de plantas y árboles autóctonos resistentes a la falta de agua, etc.). ✓ Etc.

CATEGORÍAS	ALGUNAS PROPUESTAS
3. Construcción de edificios	Construcción de edificios e instalaciones bajo criterios de sostenibilidad: emplear materiales reciclados, racionalizar el uso del suelo, aprovechar la luz solar mediante una correcta orientación de las estructuras, intentar reciclar todos los residuos, incorporar energías renovables, utilizar materiales eficientes (aislamiento térmico y acústico, durabilidad, etc.) y productos con etiqueta ecológica o verdes, incorporar zonas verdes... Estos criterios no solo deben considerarse sobre la construcción de nuevos edificios e instalaciones, sino en la rehabilitación de las existentes. El suelo urbano utilizado en edificios e instalaciones son directamente proporcionales a un aumento de la huella ecológica.
3. Residuos peligrosos	Fomentar la disminución de los residuos mediante la prevención de la gestión, la reutilización, el reciclado, el aprovechamiento del gasto energético y, en último lugar cuando no sea posible los anteriores, la eliminación controlada. A modo de ejemplo: número de impresiones, utilizar pilas y cartuchos recargables, reducción de los artículos utilizados y emplearlos solo en caso imprescindibles, etc.
4. Residuos no peligrosos (urbanos)	En los ciclos de los materiales es necesario enfocar estrategias que favorezcan la reducción del consumo y el aumento de la reutilización. A continuación se apuntan posibles líneas de actuación: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Consumir lo necesario, preferiblemente productos ecológicos. ✓ Reciclar todo lo posible. De esta manera, se conseguiría un beneficio triple: ahorrar energía, reducir los desechos al medio ambiente y proporcionar suministros. ✓ Aprovechar el residuo vegetal (compostaje) para abonar zonas verdes. El efecto sería doble: eliminar desechos y, por otro lado, emplear fertilizantes naturales. ✓ Etc.
5. Papel	Como propuestas se pueden señalar las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reducir el consumo del papel y aprovechar las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías (formato digital). ✓ Utilizar más papel, sobres y cartones reciclados. ✓ Disponer de una mejor gestión en la recogida selectiva de papel y cartón para favorecer el reciclado. ✓ Imprimir, en la medida de lo posible, a doble cara. ✓ Etc.
6. Alimentación	Las algunas iniciativas que podrían impulsar las universidades serían: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Promocionar la <i>compra verde</i> priorizando en: etiquetado ecológico, producción local, procedimientos en la elaboración con el menor impacto posible al medio ambiente, evitar las sustancias peligrosas, favorecer los productos reciclados o reutilizables, etc. ✓ Entre otras consideraciones, optar por colaborar o contratar a empresas que ofrezcan tener implantados certificados de gestión medioambiental. ✓ Estimular el <i>comercio justo</i>, así como el consumo responsable desde valores éticos y sociales, tanto en la adquisición de productos como en la contratación pública. ✓ Etc.

CATEGORÍAS	ALGUNAS PROPUESTAS
7. Movilidad	<p>Seguidamente se muestran algunas propuestas para la categoría de la movilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Impulsar movilidad eléctrica de vehículos, motocicletas o bicicletas. Existen Proyectos europeos (Madrid Electric Vehicle, GREEN eMOTION o FREVUE) en materia de movilidad eléctrica. En el contexto canario, en 2013 el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) elaboró un estudio denominado <i>Estudio para la implantación del Vehículo Eléctrico en Canarias</i>. En este sentido, la Universidad junto con la Asociación de Usuarios de Vehículos Eléctricos (AUVE) podrían buscar medidas técnicas como aumentar los puntos de carga en el Campus o adquirir vehículos eléctricos para los distintos servicios (coches oficiales, distribución de material o vigilancia). ✓ Promover el desplazamiento en autobús mediante la colaboración de organismos públicos y empresas de transporte: horarios, trasbordos, precios económicos a la comunidad universitaria, etc. ✓ Fomentar el compartir vehículos entre las personas que acuden a la Universidad con la finalidad de reducir la contaminación, costes, densidad de tráfico y ruidos. ✓ Propiciar el desplazamiento a pie a través de un análisis en la mejora de la accesibilidad, paseos, zonas ajardinadas, etc. ✓ Estimular el uso de la bicicleta mediante un sistema de préstamo y redes eficientes y seguras. ✓ Etc.
9. Contrahuella	<p>La forma de incrementar la contrahuella es llevar a cabo todas las medidas anteriores porque se estaría reduciendo la huella ecológica. Sin embargo, a continuación se indican otras propuestas para reducir la huella ecológica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Plantar árboles y cultivos (transformaría el CO₂ en biomasa). En este sentido, ya existen iniciativas en adquirir capital natural (áreas de cultivo, pastos, bosques, reservas marinas, entre otras) para reducir la huella ecológica. ✓ Actuar sobre la categoría de la alimentación. A modo de ejemplo: minimizar la distancia que emplean los alimentos a los lugares de consumo, emplear productos ecológicos, propiciar una dieta saludable rica en vegetales, etc. ✓ Intervenir sobre la categoría de los equipamientos (muebles y equipos). Se trata de favorecer un mantenimiento correcto y reutilizar el mobiliario para alargar su vida útil. Asimismo, los equipos adquiridos, como ordenadores, deben tener un bajo consumo. ✓ Contratar empresas que dispongan de una gestión medioambiental apropiada para reducir el impacto ambiental de los productos y servicios que consume la Universidad, al mismo tiempo que se fomenta el valor añadido de las buenas políticas ambientales. ✓ Consumir productos locales tendría un valor doble: reducir el CO₂ (se ahorra las emisiones asociadas al transporte) y favorecer la economía de la región. ✓ Etc.

Este esbozo de propuestas simplemente evidencia las amplias opciones de mejorar la realidad sostenible de cualquier institución universitaria. Cabe hacerse una pregunta entonces: ¿por qué no se implantan con mayor ímpetu a tenor de la crisis ambiental? Las respuestas pueden ser múltiples: un modelo social y económico que adormece las iniciativas ambientales (prima el factor económico), una parte de las iniciativas ecológicas tienen un mayor precio a corto plazo (equipos, instalaciones, etc.), falta de información y convencimiento, escepticismo sobre las alarmas del medio ambiente, etc.

V. RESUMEN DE
CONCLUSIONES Y
PERSPECTIVAS FUTURAS

RESUMEN DE CONCLUSIONES

Respecto al análisis de la educación ambiental y la sostenibilidad en la ULPGC

Los participantes del estudio manifiestan tener conocimientos y posturas aceptables acerca de las cuestiones planteadas en materia de sostenibilidad: medio ambiente y correlaciones, predicciones científicas sobre el alarmismo medioambiental, crecimiento económico, huella ecológica, productos ecológicos, etc. No obstante, la buena predisposición y los conocimientos reflejados no son acordes con los comportamientos que delatan un insuficiente nivel de sostenibilidad. Las razones pueden ser múltiples, como la carencia de recursos económicos -se adquieren productos a menor precio, dejando en segundo término el factor ecológico-, escasez de información, poca sensibilidad medioambiental, conformismo o, simplemente, comodidad. La razón más lógica apunta a que una de las soluciones primordiales en cuestiones de sostenibilidad pasa irremediablemente por una labor no solo teórica, sino también práctica que debe romper, en ocasiones, con muchas costumbres de la actual sociedad. Esta necesidad de cambiar las interpretaciones y conductas pretende -entre otros fines- un sistema más equitativo y racional en los ámbitos medioambiental, social y económico; en contraposición con la cultura del consumismo y los excesos negativos del mercado.

Las medidas sostenibles y la educación ambiental impulsadas por la Universidad transmiten poco convencimiento según la muestra estudiada. Los motivos de estas percepciones negativas también se pueden explicar -someramente- de la siguiente forma: falta de información, desinterés y acciones sostenibles exiguas a criterio de la comunidad universitaria. Si bien es cierto que una parte de la sociedad suele culpar a las instituciones de los problemas ambientales, por otro lado omite asumir su cuota de responsabilidad, manifestando una posición disonante: preocupación por la degradación del medio ambiente al mismo tiempo que se mantiene un estilo de vida real que es incompatible con la sostenibilidad. Sin embargo, esta desaprobación hacia las instituciones -con elementos justos, injustos y contradictorios presentes- no impide que se demande una mayor implicación y protagonismo de las universidades en la consecución de un verdadero desarrollo sostenible.

Por último, existen actualmente numerosas herramientas y propuestas para mejorar la realidad sostenible de las universidades que requieren procesos participativos reales, capacidad para cumplir con los compromisos adquiridos y un personal dedicado a fomentar y dinamizar las iniciativas. Las instituciones universitarias, como escenarios de educación y formación, tienen una posición determinante en la sociedad para suscitar cambios sociales, económicos y ambientales.

Respecto al procedimiento para el cálculo de la huella ecológica en la ULPGC

En contra de las muchas afirmaciones recogidas en el *Bloque Teórico*, la huella ecológica no es un indicador global de la sostenibilidad, sino más bien un indicador ecológico porque únicamente analiza la dimensión ambiental obviando las restantes, esto es: económica, social, educativa, etc. De tal forma que la huella ecológica no es suficiente para estudiar la sostenibilidad en su conjunto y debe complementarse con otros indicadores (sociales, económicos, ambientales, etc.).

Cuando se pretende examinar el nivel de impacto ambiental real, la huella ecológica presenta limitaciones: no están disponibles todos los datos para un cálculo correcto, no se incluyen la contaminación y la pérdida de biodiversidad, no se consideran los efectos de los residuos nucleares y químicos, no se evalúan las dimensiones sociales y económicas que inciden en la sostenibilidad (desigualdad, desempleo, pobreza, etc.), al referirse al consumo energético no se contemplan las fuentes de energía, etc. Pese a ello, las posibilidades que ofrece la huella ecológica pueden ser muy valiosas: herramienta pedagógica, sensibilización ambiental, análisis de los impactos y políticas ambientales, monitorización del consumo de recursos, la implantación de medidas para propiciar la contrahuella, etc.

Existe un vacío en cuanto a una metodología común para el cálculo de la huella ecológica en las universidades, lo que imposibilita comparar los resultados de forma acertada debido al empleo de distintos procedimientos, categorías o factores de conversión. Superar esta situación, aunque a día de hoy es algo lejano, podría generar acciones conjuntas: perfeccionar el cálculo, establecer un sistema común de clasificación

según este indicador en las universidades a nivel internacional, implementar estrategias y medidas para reducir los impactos ambientales, etc.

En referencia a la metodología y cálculo de la huella ecológica en la ULPGC, conviene tener en cuenta los siguientes aspectos: a) la huella ecológica es un indicador que subestima el impacto real de la actividad humana sobre el entorno en relación a las limitaciones de la propia metodológica e insuficiencia de la información disponible; b) los resultados obtenidos aportan una instantánea del impacto ambiental producido que, sin el debido compromiso, tendrían un papel intrascendente perdiéndose los enormes beneficios tangibles (medidas y acciones) e intangibles (principalmente educativos y de concienciación); c) las comparaciones que puedan establecerse con otras universidades son poco fiables, exceptuando ciertas categorías con cálculos directos (por ejemplo, agua o energía eléctrica); y d) los futuros cálculos deberán reajustarse (factores de conversión, mejora de los procedimientos para los cálculos indirectos, promoción de la colaboración para registrar la información, la inclusión de otras categorías como el equipamiento y el perfeccionamiento en la categoría de la alimentación ayudándose de la huella del carbono, etc.) y evaluarse a escala temporal.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Una vez redactadas las conclusiones, surge el interés por abrir nuevas líneas de investigación y, a modo de sugerencias, se exponen las siguientes:

- ✓ Revisar si existen indicadores para determinar si el desarrollo es realmente sostenible.
- ✓ Analizar si existe un indicador que abarque a todos, o al menos a una mayoría de los indicadores parciales, para expresar claramente la sostenibilidad.
- ✓ Estudiar cómo se puede calcular la compleja sostenibilidad de un campus y que sirva de comparación con otras universidades.
- ✓ Diseñar y validar un procedimiento de cálculo de la huella ambiental para organizaciones (HAO). Siendo las universidades las organizaciones objeto de

estudio, el cual deberá basarse en la metodología armonizada de la Comisión Europea.

- ✓ Diseñar una matriz para calcular las diferentes dimensiones que componen la sostenibilidad: ambiental, social, económica, educativa... Para la dimensión ambiental podría utilizarse la huella ecológica.
- ✓ Investigar fórmulas para promover conductas sostenibles desde la dualidad teórica y práctica.
- ✓ Ahondar en las causas de los comportamientos insostenibles: comodidad, falta de formación, insensibilización, modelo de conducta asentado, escepticismo sobre las alertas y denuncias medioambientales, etc.
- ✓ Elaborar un diagnóstico concerniente a la motivación de la comunidad universitaria por conocer sus expectativas en materia de sostenibilidad.

Se considera importante insistir en que los problemas de la sostenibilidad son multidimensionales y presentan tanto un impacto socioeconómico como ambiental, con conexiones en casi todas las áreas públicas en las que se desarrolla actividad (cultura, transporte, economía, educación, obras públicas, gestión energética y del agua, etc.). Así, que las líneas de investigación sobre desarrollo sostenible comprenden un amplio espectro que va más allá de lo aspectos técnicos.



VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aall, C., & Thorsen Norland, I. (2005). The use of the ecological footprint in local politics and administration: Results and implications from Norway. *Local Environment*, 10(2), 159-172. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Carlo_Aall/publication/242145738_The_use_of_the_ecological_footprint_in_local_politics_and_administration_Results_and_implications_from_Norway/links/02e7e530df654a615c000000.pdf
- Abaza, H. (2003). The role of integrated assessment in achieving sustainable development. *United Nations Environment Programme (UNEP)*.
- Acebal, M., & Batista, V. (2010). *Conciencia Ambiental y Formación de Maestras y Maestros*. (Tesis doctoral, Universidad de Málaga, España). Recuperado de: http://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/4579/TDR_ACEBAL_EXPO_SITO.pdf?sequence=6
- Agencia Europea de Medio Ambiente. (2015). *El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas 2015 – Informe de síntesis*. Recuperado de: <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/SOER-Synthesis2015-ES.pdf>
- Agencia Internacional de Energía. (2010). *World Energy Outlook*. Recuperado de: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2010_es_spanish.pdf
- Alba, D. (2006). *Análisis de los procesos de gestión y educación para la sostenibilidad en las universidades públicas españolas* (trabajo de investigación tutelada). Universidad Autónoma de Madrid, España.
- Alba, D., & Benayas, J. (2007). Análisis de los procesos de gestión y educación para la sostenibilidad en las universidades públicas españolas. *Tendencias de la Investigación en Educación Ambiental al desarrollo socioeducativo y comunitario*, 197-215. Recuperado de:

http://www.shiftt.com/redfia/bibliotecavirtual/ministerio%20de%20ambiente%20Espa%C3%B1a/tendencias/tendencias_paginas197_215.pdf

Alba et al. (2012). Estrategias de sostenibilidad y responsabilidad social en las universidades españolas: una herramienta para su evaluación. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 16, 59-75. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~recfpro/rev162ART5.pdf>

Alonso, S., Benito, G., Dachs, J., Duarte, C. M., Montes, C., Pardo, M.,... Valladares, F. (2006). *Cambio global: Impacto de la actividad humana sobre el sistema tierra*. Madrid, España: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Recuperado de: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/27310/1/cambioGlobal.pdf>

Álvarez, P., García, J., & Fernández, M. J. (2004). Ideología ambiental del profesorado de Educación Secundaria Obligatoria: Implicaciones didácticas y evidencias sobre la validez de un instrumento. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 3(3), 8. Consultado en: http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen3/Numero3/ART8_VOL3_N3.pdf

Álvarez, P. (2007). La prensa como recurso en educación ambiental: Análisis de una experiencia. Recuperado de: http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1367/b15282363.pdf?sequence=1&origin=publication_detail

Álvarez, P., & Vega, P. (2009). Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental. *Revista de Psicodidáctica*, (27), 245-260. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/175/17512724006.pdf>

Anguita, J. C., Labrador, J. R., & Campos, J. D. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos

- (I). *Atención primaria*, 31(8), 527-538. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656703707288>
- Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas profesión*, 5(17), 23-29. Recuperado de: http://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/07/validacion_cuestionarios.pdf
- Arroyo, P., Álvarez, J. M., Falagán, J., Martínez, C., Ansola, G., & de Luis Calabuig, E. (2009). Huella ecológica del campus de Vegazana (Universidad de León): una aproximación a su valor. Implicaciones en la sostenibilidad de la comunidad universitaria. *Seguridad y medio ambiente*, (113), 38-51. Recuperado de: https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1047770
- Bailey, R. (2005). The Poor May Not Be Getting Richer. *Reason*. Recuperado de: <http://reason.com/archives/2005/03/09/the-poor-may-not-be-getting-ri>
- Baker, M., Weller, D., & Jordan, T. (2004). Explicit measures of riparian configuration as watershed indicators and landscape metrics. *America's Clean Water Foundation World*.
- Baker, S., Kousis, M., Richardson, D., & Young, S. (1997). The politics of sustainable development: Theory. *Policy and Practice within the European Union*. Routledge, London.
- Barrett, J., Vallack, H., Jones, A., & Haq, G. (2002). A material flow analysis and ecological footprint of York. *Stockholm, Stockholm Environment Institute*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Gary_Haq/publication/257494298_A_Material_Flow_Analysis_and_Ecological_Footprint_of_York/links/02e7e525555fbc95ab000000.pdf

- Bartelmus, P. (1999). *Economic growth and patterns of sustainability*. Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie.
- Barth, M., Michelsen, G., & Sanusi, Z. A. (2011). A review on higher education for sustainable development-looking back and moving forward. *Journal of Social Sciences*, 7 (1), 100-103. Recuperado de: <http://core.ac.uk/download/pdf/26809400.pdf>
- Beck, U., & Rey, J. A. (2002). *La sociedad del riesgo global*. Madrid, España: Siglo XXI de España Editores.
- Benayas, J., & Alba, D. (2007). La Universidad como referente social del cambio hacia un futuro sostenible. *Universidad Autónoma de Madrid. Vicerrectorado de Campus y Calidad Ambiental. Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá*.
- Benayas, J. (2014). Universidad y sostenibilidad. *Reflexiones para un debate. ¿La universidad está liderando los cambios necesarios para que la sociedad se comprometa con un futuro más sostenible?*
- Bermejo, R. (2001). *Economía sostenible: Principios, conceptos e instrumentos*. Bilbao: Bakeaz.
- Biografías y vidas*. (2015). David de Ricardo. Recuperado de: <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/r/ricardo.htm>
- Bisquerra, R. (1987). *Introducción a la estadística aplicada a la investigación educativa*. Barcelona: Promociones Publicaciones Universitarias.
- Bleischwitz, R. (2003). Governance of sustainable development: Towards synergies between corporate and political governance strategies. *Wuppertal Institute for*

Climate, Environment and Energy. Recuperado de: <http://dnb.info/104967653X/34>

Breiting, S. (1997). *Hacia un nuevo concepto de educación ambiental*. Carpeta informativa del CENEAM. Madrid, España: Ministerio de Medio Ambiente.

Brooks, D. (2004). Good news about poverty. *New York Times*, 27

Brundtland, G. H. (1987). World commission on environment and development (1987): Our common future. *World Commission for Environment and Development*. Recuperado de: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>

Bullard, R. D. (1993). *Confronting environmental racism: Voices from the grassroots*. South End Press.

Cabildo de Gran Canaria. (2013). Ordenación del territorio. Transparencia. Recuperado de: <http://planesterritoriales.idegrancanaria.es/>

Calero, M., Gil, D., & Vilches, A. (2013). La atención de la prensa a la situación de emergencia planetaria. *Didáctica De Las Ciencias Experimentales y Sociales*. Recuperado de: <http://cefd.uv.es/index.php/dces/article/viewFile/2436/1981>

Calero, R. (2011). *Los cimientos de un mundo sostenible: bases generales para la confección de planes estratégicos de desarrollo sostenible integral*. Las Palmas de Gran Canaria, España: Centro de la Cultura Popular Canaria.

Calvo, M., & Sancho, F. (2001). Estimación de la huella ecológica en Andalucía y aplicación a la aglomeración urbana de Sevilla. *Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía. Sevilla*.

- Calvo, S., & Franquesa, T. (1998). Sobre la nueva educación ambiental o algo así. *Cuadernos de Pedagogía*, (267), 48-54.
- Calvo, S., & Gutiérrez, J. (2007). *El espejismo de la educación ambiental*. Madrid, España: Morata.
- Campos, M., Calero, R., & González, M. (2013). *La Huella Ecológica del agua industrial en territorios insulares: sostenibilidad versus resiliencia*. (Tesis doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10553/11536>
- Canarias Sostenibles S.L., Gesplan, & Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canaria. (2005). *Sistema de Indicadores para el Seguimiento de las Directrices de Ordenación General*. Recuperado de: <http://www.gobiernodecanarias.org/cmayerot/desarrollosostenible/directricesdeordenacion/pdf/estsistemaindicadores.pdf>
- Carballo-Penela, A., & Doménech, J. L. (2010). Managing the carbon footprint of products: the contribution of the method composed of financial statements (MC3). *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 15(9), 962-969. Recuperado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.468.8828&rep=rep1&type=pdf>
- Caride, J. (1991). La educación ambiental: Concepto, historia y perspectivas. *Educación Ambiental: Realidades y Perspectivas*.
- Carlsson, U., & Mkandla, S. (1999). Environmental education: Global trends and local reality. *International Journal of Environmental Education and Information*, 18 (3), 203-210.

- Carpi, J. (1997). Globalización económica y desarrollo sostenible: Aportación a un debate. *Información Comercial Española, ICE: Revista De Economía*, (761), 125-144.
- Carpi, J. (2003). Desarrollo sostenible y agenda 21 local. *Economía, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*, 211-238.
- Casado, M. (2011). *Análisis de los procesos de participación ambiental en la Universidad Autónoma de Madrid* (trabajo de investigación tutelada). Universidad Autónoma de Madrid, España. Recuperado de: <http://portalinfoea.com/ve/wp-content/uploads/2015/06/Nuevas-Investigaciones-Iberoamericanas-en-Educaci%C3%B3n-Ambiental.pdf#page=168>
- Catalá, J. (2015). *Diseño y validación de un procedimiento de cálculo de la huella de carbono en una administración local*. (Tesis doctoral, Universidad Miguel Hernández de Elche, España). Recuperado de: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/1755/1/Tesis%20J%20Catala%20Goyanes.pdf>
- Cazcarro, I., Hoekstra, A. Y., & Chóliz, J. S. (2014). The water footprint of tourism in Spain. *Tourism management*, 40, 90-101. Recuperado de: <http://www.ayhoekstra.nl/pubs/Cazcarro-et-al-2014.pdf>
- CHANGE, IPCC INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE. (2006). Guidelines for national greenhouse gas inventories. *Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme*.
- Chesnais, F. (1997). *La mondialisation du capital*. Syros.
- Clark, W., Crutzen, P., & Schellnhuber, H. (2005). Science for global sustainability: Toward a new paradigm. *Center for International Development*. Cambridge. Recuperado en: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=702501

- Clark, W., & Dickson, N. (2003). Sustainability science: The emerging research program. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100 (14), 8059-8061.
- Cleveland, C. (2003). Biophysical constraints to economic growth. *In-Chief. Encyclopedia of Life Support Systems*, 2-2.
- Clugston, R., & Filho, W. (2000). Introduction to sustainability and university life. W. Filho (Ed.) *Sustainability and University Life*, 11-17.
- Cohen, J. (1995). How many people can the earth support? *The Sciences*, 35 (6), 18-23.
- Collins, A., & Fairchild, R. (2007). Sustainable food consumption at a sub-national level: An ecological footprint, nutritional and economic analysis. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 9 (1), 5-30.
- Colom, A. (2000). *Desarrollo sostenible y educación para el desarrollo*. Barcelona, España: Octaedro.
- Comisión de las Comunidades Europeas. (2003). *Hacia una estrategia temática para el uso sostenible de los recursos naturales*. Recuperado de: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52003DC0572&rid=2>
- Comisión Europea (1997). *Ciudades Europeas Sostenibles*. Recuperado de: <http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/rport-es.pdf>
- Comisión Europea. (2001). *Sexto Programa de Acción de la Comunidad Europea en materia de Medio Ambiente: Medio ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos*. Recuperado de: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52001DC0031&from=ES>

-
- Comisión Europea. (2003a). The Hydrogen economy – A bridge to sustainable energy. Recuperado de: file:///C:/Users/Administrador/Downloads/MEMO-03-132_EN.pdf
- Comisión Europea. (2003b). *La Energía del hidrógeno y las Pilas de combustible Una visión para nuestro futuro.* Recuperado de: http://www.agenergia.org/files/resourcesmodule/@random4991acdf34e12/1234284228_Energ_a_Hidr_gen0_Pilas_Combustible_EC_06.pdf
- Comisión Técnica de la Estrategia Universidad 2015 (2011). *La responsabilidad social de la universidad y el desarrollo sostenible.* España: Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación. Recuperado de: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/detalle.action?cod=14925>
- Commitee, I. (2003). Principles and guidelines for social impact assessment in the USA. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 21 (3), 231.
- Comunidad Europea. (1993). *V Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente de la Unión Europea: Hacia un desarrollo sostenible.*
- Conferencia de Carlos Taibo sobre Decrecimiento (2008). *¿Cómo te defiendes tú de la crisis?*
- Consejo Internacional de Iniciativas Ambientales Locales (ICLEI). (1994). *Conferencia europea de ciudades y poblaciones sostenibles.*
- Consejo Unión Europea. (1992). *Tratado de Maastricht la Unión Europea.*
- Conway, T. M., Dalton, C., Loo, J., & Benakoun, L. (2008). Developing ecological footprint scenarios on university campuses: a case study of the University of Toronto at Mississauga. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(1), 4-20.

Copernicus Alliance (2013). Rio+20 Treaty on Higher Education. Recuperado de: <http://hetreatyrio20.com>

Correa, I. (2008). El desarrollo sostenible en el ámbito local: Metodología para la implantación de una agenda local 21: El caso de Punta Umbría (Huelva). (Tesis doctoral, Universidad de Huelva, España). Recuperado de: [file:///C:/Users/Administrador/Downloads/b15171759%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Administrador/Downloads/b15171759%20(5).pdf)

Costanza, R., Daly, H., & Bartholomew, J. (1991). Goals, agenda, and policy recommendations for ecological economics. *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*. Columbia University Press, New York, 1-20.

Costanza, R., & Patten, B. (1995). Defining and predicting sustainability. *Ecological Economics*, 15 (3), 193-196.

Cuchí, A., & López, I. (1999). *Informe MIES. Una aproximación a l'impacte ambiental de l'Escola d'Arquitectura de Vallès. Bases per a una política ambiental del'ETSAV*. Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.

Cuello, A. (2003). Problemas ambientales y educación ambiental en la escuela. Recuperado de: http://www.redfia.net.gt/bibliotecavirtual/ministerio%20de%20ambiente%20Españan%CC%83a/reflexiones/reflexiones_hasta142.pdf

Da Silva, V. D. P., Aleixo, D. D. O., Dantas Neto, J., Maracajá, K. F., & Araújo, L. E. D. (2013). A measure of environmental sustainability: water footprint. *Revista Brasileira de engenharia agrícola e ambiental*, 17(1), 100-105.

Dabat, A. (2000). *Globalización: Capitalismo informático-global y nueva configuración espacial del mundo*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

-
- Dalby, S. (2004). Ecological politics, violence, and the theme of empire. *Global Environmental Politics*, 4 (2), 1-11.
- Daly, H. (1991). Elements of environmental macroeconomics. *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*, 32-46.
- Daly, H. (1996). *Beyond Growth*. Boston, U.S.A.: Beacon Press.
- Daly, H., & Cobb, J. (1989). For the common good: Redirecting the economy toward community, the environment and a sustainable future.
- Dawe, G. F., Vetter, A., & Martin, S. (2001). An overview of ecological footprint and other tools and their application to the development of a sustainability process. Audit and methodology at Holme Lancy College, UK. *International Journal of Sustainability*, 340-371.
- De Esteban, G., Díaz, F., Benayas, J., & Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Ecología. (2001). *Análisis de indicadores de desarrollo de la Educación Ambiental en España*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/bio/ucm-t25183.pdf>
- De Jorge, J. (2012). El “séptimo continente”: un basurero flotante en el Pacífico. *ABC*. Recuperado de: <http://www.abc.es/20120416/ciencia/abci-septimo-continente-basurero-flotante-201204161033.html>
- Deléage, J. (2003). La ecología científica: ¿de la naturaleza a la industria? *Industria como naturaleza: hacia la producción limpia*, 15-24.
- Delibes, M., & Delibes, M. (2005). *La tierra herida: ¿qué mundo heredarán nuestros hijos?* Destino.

- Diamond, J. (2006). *Colapso: por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*. Barcelona, España: Debate.
- Díaz, E., Fernández, J., Ordóñez, S., Canto, N., & González, A. (2012). Carbon and ecological footprints as tools for evaluating the environmental impact of coal mine ventilation air. *Ecological indicators*, 18, 126-130. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Eva_Diaz/publication/257568520_Carbon_and_ecological_footprints_as_tools_for_evaluating_the_environmental_impact_of_coal_mine_ventilation_air/links/0c96052b18d937a27e000000.pdf
- Disinger, J. (1990). Environmental education for sustainable development? *The Journal of Environmental Education*, 21 (4), 3-6.
- Domènech, J. (2009). *Huella ecológica y desarrollo sostenible*. Madrid, España: AENOR.
- Dong, H., Geng, Y., Sarkis, J., Fujita, T., Okadera, T., & Xue, B. (2013). Regional water footprint evaluation in China: a case of Liaoning. *Science of the Total Environment*, 442, 215-224. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Huijuan_Dong/publication/233768824_Regional_water_footprint_evaluation_in_China_A_case_of_Liaoning/links/00b7d532f7bc118824000000.pdf
- Duarte, F. (2007). *Que futuro?: Ciência, tecnologia, desenvolvimento e ambiente*. Lisboa, Portugal: Gradiva.
- Dürr, H. (1999). ¿Podemos edificar un mundo sustentable, equitativo y apto para vivir? *Cuba Verde. En Busca De Un Modelo Para La Sustentabilidad En El Siglo XXI. Cuba: Editorial José Martí*, 29-48.

- Eco-finanzas*. (2010). Pensamiento económico de David Ricardo. Recuperado de:
<http://www.eco-finanzas.com/economia/economistas/David-Ricardo-Pensamiento-economico.htm>
- Economía* 48. (2009). Estado estacionario. Recuperado de:
<http://www.economia48.com/spa/d/estado-estacionario/estado-estacionario.htm>
- Edwards, A. L. (1957). *Techniques of Attitude Scale Construction* (New York: Appleton-Century-Crofts, 1957). *Edwards Techniques of Attitude Scale Construction 1957*.
- Ehrlich, P. R., & Ehrlich, A. H. (1994). *La explosión demográfica: El principal problema ecológico*. Barcelona, España: Salvat Editores.
- Erias, A., & Álvarez-Campana, J. (2007). *Evaluación ambiental y desarrollo sostenible*. Madrid, España: Pirámide.
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6, 27-36. Recuperado de:
http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf
- Europa Press. (2011). José Luis Sampedro: “Soy un aprendiz de mí mismo”. *El Mundo*. Recuperado de:
<http://www.elmundo.es/elmundo/2011/03/09/cultura/1299676328.html>
- Fadeeva, Z., & Mochizuki, Y. (2010). Higher education for today and tomorrow: University appraisal for diversity, innovation and change towards sustainable development. *Sustainability Science*, 5 (2), 249-256.
- Ferguson, A., Van den Bergh, J., & Verbruggen, H. (1999). The essence of ecological footprints. *Ecological Economics*, 31(3), 318-321.

- Fernández, M., González, F., & Martín, F. (2003). Evaluación de las políticas de desarrollo sostenible a través de índices sintético globales. Diseño y aplicación a las comunidades autónomas españolas. *III Congreso de la sociedad española de evaluación, Jerez*.
- Ferrer-Balas, D., Adachi, J., Banas, S., Davidson, C. I., Hoshikoshi, A., Mishra, A.,... & Ostwald, M. (2008). An international comparative analysis of sustainability transformation across seven universities. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(3), 295-316. Recuperado de: http://www.cmu.edu/gdi/docs/an_international.pdf
- Fiala, N. (2008). Measuring sustainability: Why the ecological footprint is bad economics and bad environmental science. *Ecological Economics*, 67 (4), 519-525. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800908003376>
- Finlay, J., & Massey, J. (2012). Eco-campus: applying the ecocity model to develop green university and college campuses. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 13(2), 150-165.
- Flavin, C. (1999a). El estado del planeta: Cinco años después de río. En *Conferencia Internacional Medio Ambiente y Sociedad*. La Habana, Cuba.
- Flavin, C. (1999b). El poder de elegir. Crear un futuro energético sostenible. *Cuba Verde: En busca de un modelo para la sostenibilidad en el siglo XXI*. Ciudad de La Habana: Ed. José Martí.
- Flint, K. (2001). Institutional ecological footprint analysis-A case study of the University of Newcastle, Australia. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2(1), 48-62.
- Folch, R. (1998). *Ambiente, emoción y ética*. Barcelona, España: Ed. Ariel.

- Font, N., & Subirats, J. (2000). Local y sostenible. *Local y Sostenible. La Agenda*, 21, 9-28.
- Fox, D. J. (1987). *El proceso de investigación en educación*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra.
- Freedom House. (2000). *A Survey of Global Political Change in the 20th Century*. <http://web.archive.org/web/20000818090704/http://www.freedomhouse.org/reports/century.pdf>
- French, H., & Lechado, J. (1993). *Después de la conferencia de Río: El futuro del control medioambiental*. Bakeaz.
- Fukuyama, F. (2006). *The end of history and the last man*. Simon and Schuster.
- Galbraith, J. K. (2000). How the economists got it wrong. *The American Prospect*, 11 (7), 14. Recuperado de: http://faculty.som.yale.edu/peterschott/files/macro_readings/intro_galbraith_missing_in_econ_021400.pdf
- Gale, F. (1999). Enverdeciendo el comercio: La próxima ronda de negociaciones GATT/OMC. *Cuba Verde. En busca de un modelo para la sustentabilidad en el siglo XXI*. La Habana, Editorial José Martí.
- Galli, A., Weinzettel, J., Cranston, G., & Ercin, E. (2013). A footprint family extended MRIO model to support Europe's transition to a one planet economy. *Science of the total environment*, 461, 813-818.
- García, E. (2004). *Medio ambiente y sociedad. La civilización industrial y los límites del planeta*. Madrid, España: Alianza Editorial.

- García, F. (2004). El cuestionario. Recomendaciones metodológicas para el diseño de un cuestionario. *México DF: Limusa*. Recuperado de: <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elcuestionario.pdf>
- García, J. (1999). Una hipótesis de progresión sobre los modelos de desarrollo en educación ambiental. *Investigación en la Escuela*, (37), 15-32. Recuperado de: http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/37/R37_2.pdf
- García, J. (2002). Los problemas de la Educación Ambiental: ¿es posible una Educación Ambiental integradora? *Investigación en la Escuela*, (46), 5-25. Recuperado de: http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/46/R46_1.pdf
- García, J., & Cano, M. (2006). ¿Cómo nos puede ayudar la perspectiva constructivista a construir conocimiento en educación ambiental? *Revista Iberoamericana De Educación*, (41), 117-131. Recuperado de: <http://www.rieoei.org/rie41a05.pdf>
- García, R., & Vega, P. (2009). Sostenibilidad, valores y cultura ambiental. *Sostenibilidad, Valores y Discurso Ambiental*, 33-55.
- García Ferrando, M. (1991). Opinión pública y medio ambiente. *Sistema. Revista De Ciencias Sociales*, (104-105), 175-189.
- George, C. (2001). Sustainability appraisal for sustainable development: Integrating everything from jobs to climate change. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 19 (2), 95-106.
- Georgescu-Roegen, N. (1977). The steady state and ecological salvation: A thermodynamic analysis. *Bioscience*, 27(4), 266-270.
- Gil, D., & Vilches, A. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI: Obstáculos y propuestas de actuación. *Investigación En La Escuela*, (43), 27-37. Recuperado de: http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/43/R43_3.pdf

- Giménez, A., Pérez, I., Montesinos, P., Vera, V., & Bordonado, S. (2009). Transporte y sostenibilidad. Pautas de movilidad y alternativas de reducción de la huella ecológica en centros de trabajo: la Universidad Miguel Hernández como caso de estudio. *Seguridad y medio ambiente*, (116), 40-51. Recuperado de: https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1047770
- Giolitto, P. (1984). *Pedagogía del medio ambiente*. Barcelona, España: Editorial Herder.
- Giordan, A., & Souchon, C. (1995). *La Educación Ambiental: Guía práctica*. Sevilla, España: Diada Editora.
- Girardet, H., & Pastor, L. (2001). *Creando ciudades sostenibles*. Valencia, España: Tilde
- Glasby, G. (2002). Sustainable development: The need for a new paradigm. *Environment, Development and Sustainability*, 4 (4), 333-345.
- Global Britannica. (2015). Encyclopaedia Britannica. Recuperado de: <http://global.britannica.com/science/space-physics-and-metaphysics>
- Global Footprint Network. (2015). Recuperado de: <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/>
- Goklany, I. M. (2007). *The improving state of the world: Why we're living longer, healthier, more comfortable lives on a cleaner planet*. Cato Institute.
- Gomera, A., Villamandos, F., & Vaquero, M. (2013). Construcción de indicadores de creencias ambientales a partir de la escala NEP. *Acción Psicológica*, 10(1), 149-160. Consultado en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1578-908X2013000100014&script=sci_arttext

- Goodland, R. & Ledel, G. (1987). Neoclastic economics and principles of sustainable development. *Ecological Modelling*, 19-46.
- Gore, A. (2007). *Una verdad incómoda: la crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla* (2ª ed. ed.). Barcelona, España: Gedisa.
- Gottlieb, D., Kissinger, M., Vigoda-Gadot, E., & Haim, A. (2012). Analyzing the ecological footprint at the institutional scale—The case of an israeli high-school. *Ecological Indicators*, 18, 91-97. Recuperado de: http://pmc.haifa.ac.il/images/Eran_Academic_Profile/Download_Major_Publications/C._Articles_in_refered_journals/EI-2012.pdf
- Grabe, S. (1989). Educación Ambiental en la educación técnica y profesional. *Educación Ambiental*. UNESCO.
- Gutiérrez, J., Calvo, S., & Benayas, J. (2006). Educación para el desarrollo sostenible: Evaluación de retos y oportunidades del decenio 2005-2014. *Revista Iberoamericana De Educación*, (40), 25-69. Recuperado de: <http://www.rioei.org/rie40a01.pdf>
- Habermas, J. (1989). *Teoría de la acción comunicativa: Complementos y estudios previos*. Madrid, España: Cátedra.
- Hacking, T. (2004). The 'right hand rule' for impact assessment: A framework for clarifying the meaning of integrated, triple bottom-line and sustainability assessment. *International Association for Impact Assessment Conference, 24–30 April 2004, Vancouver*.
- Hammond, G. P., & Seth, S. M. (2013). Carbon and environmental footprinting of global biofuel production. *Applied Energy*, 112, 547-559. Recuperado de: http://opus.bath.ac.uk/35268/1/Hammond_Seth_2013_Applied_Energy.pdf

-
- Hasegawa, S. (2001). Development cooperation. *UNU Global Seminar on Global Issues and the United Nations*.
- Hayden, T. (2008). *El estado del planeta*. National Geographic. España, Madrid: RBA.
- Hediger, W. (1999). Economic-ecological modelling and sustainability: A guideline. *Modelling Change in Integrated Economic and Environmental Systems*, S.Mahendrarajah, AJ Jakeman and MJ McAleer (Eds), Chichester et al.: John Wiley & Sons, 19-44.
- Herva, M., García-Diéguez, C., Franco-Uría, A., & Roca, E. (2012). New insights on ecological footprinting as environmental indicator for production processes. *Ecological Indicators*, 16, 84-90.
- Herva, M., & Roca, E. (2013). Ranking municipal solid waste treatment alternatives based on ecological footprint and multi-criteria analysis. *Ecological Indicators*, 25, 77-84.
- Hirst, P., Thompson, G., & Bromley, S. (2015). *Globalization in question*. John Wiley & Sons.
- Hopkins, C., Damlamian, J., & López, G. (1996). Evolving towards education for sustainable development: An international perspective. *Nature and Resources (UNESCO)*.
- Hopton, M. E., & White, D. (2012). A simplified ecological footprint at a regional scale. *Journal of environmental management*, 111, 279-286. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Matthew_Hopton/publication/51750765_A_simplified_ecological_footprint_at_a_regional_scale/links/0a85e52e7a0b3b50fb000000.pdf

Huetting, R., & Bosch, P. (1990). On the correction of national income for environmental losses. *Statistical Journal of the United Nations Economic Commission for Europe*, 7 (2), 75-83.

Hyrkäs, K., Appelqvist-Schmidlechner, K., & Oksa, L. (2003). Validating an instrument for clinical supervision using an expert panel. *International Journal of nursing studies*, 40(6), 619-625.

Iniciativa Social. (2004). Iniciativa Social y Estado de Bienestar. Recuperado de: <http://www.iniciativasocial.net/historia.htm>

Institute for Prospective Technological Studies. (2006). *Environmental Impact of Products (EIPRO)*. Recuperado de: http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/eipro_annex.pdf

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2007). *Energía de la biomasa*. Recuperado de: http://www.energiasrenovables.ciemat.es/adjuntos_documentos/Biomasa.pdf

Instituto Tecnológico de Canarias (2013). *Estudio para la implantación del Vehículo Eléctrico en Canarias*. Recuperado de: http://canariasterecarga.com/wp-content/uploads/2016/02/Estudio_Implantacin_Vehculo_Elctrico_-_Noviembre_2013.pdf

Jacobs, M. (1996). *La economía verde: Medio ambiente, desarrollo sostenible y la política del futuro*. Barcelona: Icaria.

Janis, J. (2007). Quantifying the ecological footprint of the Ohio State University. Recuperado de: <https://kb.osu.edu/dspace/bitstream/handle/1811/28365/Janis?sequence=1>

- Jiao, W., Min, Q., Cheng, S., & Li, W. (2013). The waste absorption footprint (WAF): A methodological note on footprint calculations. *Ecological indicators*, 34, 356-360.
- Jiménez, L. (1996). *Desarrollo sostenible y economía ecológica: Integración medio ambiente-desarrollo y economía-ecológica*. Madrid: Síntesis.
- Jiménez, L. (2002). La sostenibilidad como proceso de equilibrio dinámico y adaptación al cambio. *Información Comercial Española, ICE: Revista De Economía*, (800), 65-84.
- Jorge, J., & Busquets, P. (2001). *La petjada ecologica de l'EUPM. Universitat Politecnica de Catalunya*. Recuperado de: <http://www.upc.es/mediambient/>
- Kates, R., Clark, W., Hall, J., Jaeger, C., Lowe, I., McCarthy, J.,... Faucheux, S. (2000). Sustainability science.
- Kenny, C. (1999). Does growth cause happiness, or does happiness cause growth? *Kyklos*, 52 (1), 3-25.
- Kitzes, J., Galli, A., Bagliani, M., Barrett, J., Dige, G., Ede, S.,... & Jolia-Ferrier, L. (2009). A research agenda for improving national Ecological Footprint accounts. *Ecological Economics*, 68(7), 1991-2007. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Justin_Kitzes/publication/46490768_A_research_agenda_for_improving_national_Ecological_Footprint_accounts/links/00b4952a7ae80669ca000000.pdf
- Kitzes, J., Peller, A., Goldfinger, S., & Wackernagel, M. (2007). Current methods for calculating national ecological footprint accounts. *Science for Environment & Sustainable Society*, 4 (1), 1-9. Recuperado de: <http://www.umweltbildung.at/cms/download/976.pdf>

- Korten, D. (1995). *When Corporations Rule the World*. West. Kumarian Press.
- Kuhn, T. S. (1971). La estructura de las revoluciones científicas. (Traducción: Agustín Contín). *Breviarios*, 213. Recuperado de: http://www.icesi.edu.co/blogs/antro_conocimiento/files/2012/02/kuhn.pdf
- Lambrechts, W., & Van Liedekerke, L. (2014). Using ecological footprint analysis in higher education: Campus operations, policy development and educational purposes. *Ecological Indicators*, 45, 402-406. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X14001940>
- Latouche, S. (2008). *La apuesta por el decrecimiento: ¿cómo salir del imaginario dominante?* Barcelona, España: Icaria Editorial.
- Latouche, S. (2009). *Decrecimiento y posdesarrollo: el pensamiento creativo contra la economía del absurdo*. Barcelona, España: El Viejo Topo.
- Leal, W. (2000). Dealing with misconceptions on the concept of sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 1 (1), 9-19. Recuperado de: http://www.esd.leeds.ac.uk/fileadmin/documents/esd/2._International_Journal_of_Sustainability_in_Higher_Education_2000_Leal_Filho.pdf
- Leal, W. (2011). About the role of universities and their contribution to sustainable development. *Higher Education Policy*, 24(4), 427-438. Recuperado de: <http://www.palgrave-journals.com/hep/journal/v24/n4/full/hep201116a.html>
- Leff, E. (1994a). *Ecología y capital: Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*. Siglo XXI.
- Leff, E. (1994b). *Ciencias sociales y formación ambiental*. Barcelona, España: Gedisa.

-
- Leiva, J., Rodríguez, I., & Martínez, P. (2012). Cálculo de la huella ecológica en universidades cubanas. Caso de estudio: Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. *Afinidad*, 69(557). Recuperado de: <http://www.raco.cat/index.php/afinidad/article/viewFile/268345/355916>
- Lenzen, M. (2002). *Measuring our ecological footprint*. Recuperado de <http://www.usyd.edu.au/news/84.html?newsstoryid=1920>
- León, Y. M. (2015). *Universidades y sostenibilidad: análisis de actuaciones de participación en Universidades Españolas y Latinoamericanas*. (Tesis doctoral, Universidad de Córdoba, España). Recuperado de: <http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/13164/2015000001208.pdf?sequence=1>
- Leopold, A. (1989). *A sand county almanac, and sketches here and there*. Oxford University Press, USA. Recuperado de: <http://www.ala.org/offices/sites/ala.org.offices/files/content/ppo/programming/pastprograms/storylines/files/sandcounty.pdf>
- Lewan, L., & Simmons, C. (2001). The use of ecological footprint and biocapacity analyses as sustainability indicators for sub-national geographical areas: a recommended way forward. *European Common Indicators Project*. Recuperado de: <http://www.manifestinfo.net/susdev/01EUfootprint.pdf>
- Li, G. J., Wang, Q., Gu, X. W., Liu, J. X., Ding, Y., & Liang, G. Y. (2008). Application of the componential method for ecological footprint calculation of a Chinese university campus. *Ecological Indicators*, 8(1), 75-78.
- Lior, N. (2010). Sustainable energy development: The present (2009) situation and possible paths to the future. *Energy*, 35 (10), 3976-3994.

- López, C. (2003). *Autarquía y mercado negro: El fracaso económico del primer franquismo, 1939-1959* Crítica.
- López, J. (2003). Gestión avanzada del ciclo del agua en entornos urbanos sostenibles. *Economía, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*, 469-516.
- López, M. (2008). *El medio ambiente en los estados financieros: empresa y contabilidad medioambiental*. Granada, España: Universidad de Granada.
- López, N., & Blanco, D. (2008). Metodología para el Cálculo de la huella ecológica en universidades. In *Congreso Nacional del Medio ambiente, Cumbre del Desarrollo Sostenible, Congreso Nacional del Medio ambiente, Cumbre del Desarrollo Sostenible, Madrid*. Recuperado de: http://www.premioconama.org/conama9/download/files/CTs/987984792_NL%F3pez.pdf
- Lozano, R., Lukman, R., Lozano, F. J., Huisingh, D., & Lambrechts, W. (2013). Declarations for sustainability in higher education: Becoming better leaders, through addressing the university system. *Journal of Cleaner Production*, 48, 10-19. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652611003775>
- Lima, S. M., Castro, A. D., Mengo, O., Medina, M., Maestrey, A., Trujillo, V., & Alfaro, O. (2001). *La dimensión de "Entorno" en la construcción de la sostenibilidad institucional*. Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional. Recuperado de: <http://www.inovapropectiva.com.br/visao/images/stories/Livros/Entorno.pdf>
- Lubchenco, J. (1998). Entering the century of the environment: A new social contract for science. *Science*, 279 (5350), 491-497.

- Lynas, M. (2004). *Marea alta: Noticias de un mundo que se calienta y cómo nos afectan los cambios climáticos*. Barcelona, España: RBA Libros S.A.
- Macarrón, L. (2012). La educación ambiental o la educación para el desarrollo sostenible: Su interpretación desde la visión sistémica y holística del concepto de medio ambiente. *Educación y Futuro: Revista de Investigación Aplicada y Experiencias Educativas*, (26), 17-42. Recuperado de: [file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Dialnet-LaEducacionAmbientalOLaEducacionParaElDesarrolloSo-3923387%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Dialnet-LaEducacionAmbientalOLaEducacionParaElDesarrolloSo-3923387%20(2).pdf)
- Maguregi, M., Jiménez-Aleixandre, P., Nuño, T., & Uskola, A. (2010). *La toma de decisiones en la educación ambiental un estudio de caso en la enseñanza universitaria*. (Tesis doctoral, Universidad del País Vasco, España). Recuperado de: <https://addi.ehu.es/bitstream/10810/7711/4/maguregi.pdf>
- Marañón, E., Iregui, G., Doménech, J. L., Fernández-Nava, Y., & González-Arenales, M. (2008). Propuesta de índices de conversión para la obtención de la huella de los residuos y los vertidos. *Revista OIDLES*, 1, 1-22. Recuperado de: http://www.researchgate.net/profile/Elena_Maranon/publication/23528871_PRO_PUESTA_DE_INDICES_DE_CONVERSIN_PARA_LA_OBTENCIN_DE_LA_HUELLA_DE_LOS_RESIDUOS_Y_LOS_VERTIDOS/links/54aab0be0cf25c4c472f474a.pdf
- Marí, V. M. (1999). *Globalización, nuevas tecnologías y comunicación*. Madrid, España: Ediciones de la Torre.
- Martín, F. (1996). *Educación ambiental*. Madrid, España: Síntesis.
- Martín, F. (2004). *Desarrollo sostenible y huella ecológica: una aplicación a la economía gallega*. A Coruña: Netbiblo.

- Martínez, A. (2014). Estimación de la huella ecológica corporativa a un ayuntamiento. El problema y la propuesta de solución a la contrahuella. *Desarrollo Local Sostenible*, (19). Recuperado de: <http://78.46.60.201/rev/delos/19/huella-carbono-corporativa.pdf>
- Martínez, J. (2000). Fundamentos de la educación ambiental. Recuperado de: http://www.tramixsakai.ulp.edu.ar/access/content/group/prueba_rol/Fundamentos%20de%20la.pdf
- Martínez, R., & Elorrieta, J. (2003). La huella ecológica en navarra. *Economía, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*, 413-434.
- Marshall, H. (1962). *Gutenberg galaxy. the making of typographic man*. University of Toronto Press.
- Marshall, H. (1964). *Understanding Media*.
- Marzouki, M., Froger, G., & Ballet, J. (2012). Ecotourism versus mass tourism. A comparison of environmental impacts based on ecological footprint analysis. *Sustainability*, 4(1), 123-140. Recuperado de: <http://www.mdpi.com/2071-1050/4/1/123/htm>
- Max-Neef, M., Elizalde, A., & Hopenhayn, M. (2006). *Desarrollo a escala humana: conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones* (3ª ed. ed.). Barcelona, España: Icaria.
- Mayor, F. (2000). *Un mundo nuevo*. Barcelona, España: UNESCO. Círculo de lectores.
- McKibben, B. (2006). A deeper shade of green. *National Geographic*, 32 (2), 32-41. Recuperado de: <http://www.uvm.edu/~jbrown7/envjournalism/McKibben%20NGS%208.06.pdf>

-
- McManus, P., & Haughton, G. (2006). Planning with ecological footprints: A sympathetic critique of theory and practice. *Environment and Urbanization*, 18 (1), 113-127. Recuperado de: <http://eau.sagepub.com/content/18/1/113.full.pdf+html>
- Meadows, D. H., & Club de Roma. (1972). *Los límites del crecimiento: informe del Club de Roma sobre la Humanidad*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Mehra, M., & Agencia Europea de Medio Ambiente. (2005). *Hacia un desarrollo sostenible para las autoridades locales: enfoques, experiencias y fuentes*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Centro de Publicaciones.
- Meira, P. (2000). La educación ambiental en el escenario de la globalización. *Actas nuevas propuestas para la acción-reunión internacional de expertos en Educación Ambiental*, 99-123.
- Menconi, M. E., Stella, G., & Grohmann, D. (2013). Revisiting the food component of the ecological footprint indicator for autonomous rural settlement models in Central Italy. *Ecological indicators*, 34, 580-589. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/David_Grohmann/publication/260256155_Revisiting_the_food_component_of_the_ecological_footprint_indicator_for_autonomous_rural_settlement_models_in_Central_Italy/links/0a85e531491c956443000000.pdf
- Merkel, J. (2003). *Radical simplicity: Small footprints on a finite earth*. New Society Publishers.
- Miguélez, F. (2003). Cuestiones ambientales básicas. *En Menéndez e Miguélez (2003) (Ed.)*, 8-35.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2015). *Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero*. Recuperado de:

http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/2__Sumario_inventario_GEI_Espa%C3%B1a_-_Serie_1990-2013_Def_tcm7-362874.pdf

Ministerio de Medio Ambiente. (1999). *Libro Blanco de la educación ambiental en España*. Madrid, España: Secretaría General Técnica.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2008). *Análisis de la huella ecológica en España*. Recuperado de: <http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Huella%20ecologica%20de%20Espana.pdf>

Montero, G., Ruiz-Peinado, R., & Muñoz, M. (2005). *Producción de biomasa y fijación de CO₂ por los bosques españoles*. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Ricardo_Ruiz-Peinado/publication/235639682_Produccion_de_Biomasa_y_Fijacin_de_CO2_por_los_Bosques_Espaoles/links/02bfe512335d814d30000000.pdf

Montes, J. (2001). *Medio ambiente y desarrollo sostenido*. Salamanca, España: Universidad Pontificia de Comillas.

Montoya, J., García, R., & Aznar, P. (2010). *Plan de educación ambiental para el desarrollo sostenible de los colegios de la Institución La Salle*. (Tesis doctoral, Universitat De València, España). Recuperado de: <http://tdcat.cesca.es/bitstream/handle/10803/41714/montoya.pdf?sequence=1>

Moreno, E., & J. García (2005). *La formación inicial en educación ambiental de los profesores de Secundaria en periodo formativo*. (Tesis doctoral, Universitat de Valencia, España). Recuperado de: <http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/15334/moreno.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Moreno, M. (2012). La responsabilidad social y la norma ISO 26000. *Revista Arbitrada Formación Gerencial*, 11(1). Recuperado de: <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/570-569-1-PB.pdf>
- Munasinghe, M. (1993). *Environmental economics and sustainable development*. Washington D.C, U.S.A.: World Bank Publications.
- Murga, M., & Novo, M. (2008). El desarrollo sostenible como eje fundamentante de la educación ambiental. *Sostenible*. (10), 29-41. Recuperado de: https://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/7102/1/010_04.pdf
- Naciones Unidas. (2015). Temas mundiales. Recuperado de: <http://www.un.org/es/globalissues/development/>
- Naredo, J. (1996). Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible. *Documentación Social*, 102, 129-147.
- Naredo, J., Carpintero, Ó., & Riechmann, J. (2009). *Luces en el laberinto: autobiografía intelectual, alternativas a la crisis*. Madrid, España: Catarata.
- Nieto, J. (1993). *La ley del solar común (derecho medioambiental)*. Madrid, España: Editorial Colex.
- Norma ISO 26000:2010. (2010). *Guía sobre responsabilidad social*. Disponible en: http://www.iso.org/iso/discovering_iso_26000-es.pdf
- Norton, B. (2002). The ignorance argument: What must we know to be fair to the future? *Economics, Ethics, and Environmental Policy: Contested Choices*, 35-52.
- Novo, M. (1986). *Educación y medio ambiente*. Madrid, España: Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED.

Novo, M. (1998). *La educación ambiental: Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid, España: UNESCO.

Novo, M. (2002). Globalización, cambio de paradigma y educación ambiental. *Globalización, Crisis Ambiental y Educación*, 9-42.

Novo, M. (2006). *El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa*. Madrid, España: UNESCO. Pearson

Nunes, L., Catarino, A., Teixeira, M., & Cuesta, E. (2013). Framework for the inter-comparison of ecological footprint of universities. *Ecological Indicators*, 32, 276-284. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X1300157X>

Ocaña-Moral, M. T. (2008). Creencias que posee en los alumnos de educación secundaria acerca del tratamiento de residuos y su influencia sobre el medio ambiente. Recuperado de: <http://ruja.ujaen.es/bitstream/10953/411/1/9788484394020.pdf>

Ocaña, M., Pérez, M., & Quijano, R. (2013). Elaboración y validación de una escala de creencias de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria respecto al medio ambiente. Consultado en: <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/24936/1/rev171COL10.pdf>

O'Connor, M. (2002). Social costs and sustainability. *Economics, Ethics and Environmental Policy: Contested Choices*, 181-202.

OECD. (1993). *A synthesis report by the Group on the State of the Environment*. Recuperado de: <http://enrin.grida.no/htmls/armenia/soe2000/eng/oecdind.pdf>

OECD. (1996). *Globalisation and linkages to 2020. Challenges and opportunities for OECD countries*. París, Francia: OECD. Recuperado de:

[http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=OCDE/GD\(96\)103&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=OCDE/GD(96)103&docLanguage=En)

OECD. (2001). *Environmental Outlook*. Recuperado de: <http://dev.ulb.ac.be/ceese/CEESE/documents/ocde%20environment%20outlook.pdf>

OECD. (2003). *Environmental Indicators—Development, measurement and use*.

Ohmae, K. (1995). *The end of the nation state: The rise of regional economies*. Simon and Schuster.

Oreskes, N. (2004). Beyond the ivory tower. The scientific consensus on climate change. *Science (New York, N.Y.)*, 306 (5702), 1686. Recuperado de: <https://leisureguy.wordpress.com/2007/09/04/the-scientific-consensus-on-global-warming/>

O'Riordan, T. (1988). The politics of sustainability. *Belhaven in association with the Economic & Social Research Council*, 29-50.

Ortiz, C. (2014). Crisis ambiental y la ruta del desarrollo sustentable: 40 años después del segundo informe del Club de Roma. *INCEPTUM Revista de Investigación en Ciencias de la Administración*, 8 (15), 405-410. Recuperado de: <http://inceptum.umich.mx/index.php/inceptum/article/viewFile/149/131>

Pearce, D., Markandya, A., & Barbier, E. (1989). *Blueprint for a green economy*. Earthscan.

Pérez, C. (1999). *Técnicas de muestreo estadístico: teoría, práctica y aplicaciones informáticas*. Madrid: Ra-ma.

Pfefferman, G. (1972). *The eight losers of globalization*.

Pon, D., Carlvó, M., Arto, I., Fernández, M., Martínez, S., & Planas, V. (2007). Análisis preliminar de la huella ecológica en España. Informe de síntesis. *Seminario La Huella Ecológica en España*.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2002). *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2002 GEO-3*. Recuperado de: <http://www.unep.org/geo/geo3/spanish/pdfs/prelims.pdf>

Quiroga, R. (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: Estado del arte y perspectivas*. Santiago de Chile: Publicaciones de Naciones Unidas (Colección CEPAL).

Real Academia Española. (2015). Recuperado de: <http://www.rae.es/>

Rees, W. (2003). Impeding sustainability. *Plan High Educ*, 31 (3), 88-98. Recuperado de: [http://ceae.colorado.edu/~amadei/CVEN4700/PDF/HigherEd\(Rees\).pdf](http://ceae.colorado.edu/~amadei/CVEN4700/PDF/HigherEd(Rees).pdf)

Rees, W. (2006). Ecological footprints and biocapacity: Essential elements in sustainability assessment. *Renewables-Based Technology: Sustainability Assessment*, 143-157. Recuperado de: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/0470022442.ch9/summary>

Repetto, R. (1986). *World enough and time: Successful strategies for resource management*. Yale University Press.

Reyes, G. (2001). Teoría de la globalización: Bases fundamentales. *Nómadas: Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, (3), 8. Recuperado de: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/nomadas/3/gereyes1.htm>

Rickards, S., Howitt, R., & Suchet-Pearson, S. (2015). Ecological footprinting as a top-down and bottom-up approach to complete campus engagement and

transformation towards the one planet goal. *Integrative approaches to sustainable development at university level*, 43-66.

Robles, R. (2012). Eficiencia energética sostenible: Método para la toma de decisiones. (Tesis doctoral, Universidad de Córdoba, España). Recuperado de: <http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/7190/548.pdf?sequence=1>

Root, A. (1997). Ciudadanía, transporte y comunicación: la causa de nuevas iniciativas. *Cuba Verde: En busca de un modelo para la sustentabilidad en el siglo XXI*. Ciudad de La Habana: Ed. José Martí.

Rotmans, J. (1999). Integrated assessment: A bird's eye view. *Puzzle Solving for Policy: Tools and Methods for Integrated Assessment, 30 August–17 September 1999*.

RTVE. A Fondo (1977). [Vídeo en Youtube]. *Entrevista realizada por Joaquín Soler Serrano a Ernesto Sábato en el año 1977 para Televisión Española*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=PJWuXkJ-c4>

Sachs, J. (2007). The end of poverty. Recuperado de: file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Monash_University_Feb_7_2007.pdf

Sachs, J. (2011). *Economía para un planeta abarrotado*. Barcelona, España: Debate.

Sachs, J. (2013). *El fin de la pobreza: Cómo conseguirlo en nuestro tiempo*. Barcelona, España: Debate.

Sachs, W. (2002). *Equidad en un mundo frágil. Memorandum para la cumbre mundial sobre desarrollo sustentable*. Fundación Heinrich Böll.

Sachs, W. (2004). Environment and human rights. *Development*, 47 (1), 42-49.

Sagan, C. (1997). *El mundo y sus demonios: La ciencia como una luz en la oscuridad*. Barcelona, España: Editorial Planeta.

Sampedro, J., & Sequeiros, S. (2002). *El mercado y la globalización*. Barcelona, España: Destino.

Sampedro, J., & Madoz, C. (2015). *La vida perenne*. Barcelona, España: Plaza & Janés.

Sarabia, B. (1992). *El aprendizaje y la enseñanza de las actitudes*. España: Grupo Santillana de Ediciones, S.A.

Schnaiberg, A. (1977). Obstacles to environmental research by scientists and technologists: A social structural analysis. *Social Problems*, 24 (5), 500-520.

Schnaiberg, A. (1980). *The Environment: From Surplus to Scarcity*. New York: Oxford University Press.

Schnaiberg, A., & Gould, K. A. (2000). *Environment and society: The enduring conflict*. Blackburn Press.

Schneider, F., Kallis, G., & Martinez-Alier, J. (2010). Crisis or opportunity? economic degrowth for social equity and ecological sustainability. Introduction to this special issue. *Journal of Cleaner Production*, 18 (6), 511-518. Recuperado de: <http://www.degrowth.org/wp-content/uploads/2011/08/JCLP2124intro.pdf>

Schumacher, D. (1999). Siete principios del cuidado ecológico. Los imperativos del desarrollo comunitario. *Cuba Verde. En busca de un modelo para la sustentabilidad en el siglo XXI*. Editorial José Martí, La Habana.

Secretaría de Ozono. (2015). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Recuperado de: <http://ozone.unep.org/es/>

-
- Segalas, J., Ferrer-Balas, D., & Mulder, K. F. (2010). What do engineering students learn in sustainability courses? the effect of the pedagogical approach. *Journal of Cleaner Production*, 18 (3), 275-284.
- Sen, A. (1990). Development as capability expansion. *Human Development and the International Development Strategy for the 1990s*.
- Sen, A. (2000). El desarrollo como libertad. *Gaceta Ecológica*, (55), 14-20. Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2899993.pdf>
- Sen, A., & Kliksberg, B. (2007). *Primero la gente: Una mirada desde la ética del desarrollo a los principales problemas del mundo globalizado*. Barcelona, España: Ediciones Deusto.
- Shahzad, K., Kettl, K. H., Titz, M., Koller, M., Schnitzer, H., & Narodoslowsky, M. (2013). Comparison of ecological footprint for biobased PHA production from animal residues utilizing different energy resources. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 15(3), 525-536. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Khurram_Shahzad8/publication/236231185_COMPARISON_OF_ECOLOGICAL_FOOTPRINT_FOR_BIOBASED_PHA_PRODUCTION_FROM_ANIMAL_RESIDUES_UTILIZING_DIFFERENT_ENERGY_RESOURCES/links/00b7d5177d96554c6e000000.pdf
- Smith, A. A. (1993). *Campus Ecology: A Guide to Assessing Environmental Quality and Creating Strategies for Change*. Living Planet Press.
- Solís-Guzmán, J., Marrero, M., & Ramírez-de-Arellano, A. (2013). Methodology for determining the ecological footprint of the construction of residential buildings in Andalusia (Spain). *Ecological indicators*, 25, 239-249.
- Solow, R. (1991). Sustainability: An economist's perspective.

- Soto, M., & Pérez, M. (2010). *A Pegada Ecológica da Universidade da Caruña*. Vicerrectoría da Infraestruturas e Xerestión Ambiental - Universidade da Crouña.
- Stapp, W. (1969). The concept of environmental education. *Environmental Education*, 1 (1), 30-31.
- Suárez, P. A., De la Fuente Solana, E. I., & García, J. G. (2002). Dimensionalidad de una escala de actitud hacia el medio ambiente para la educación secundaria. *Revista de Investigación Educativa*, 20(1), 77-87. Consultado en: <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/97461-392261-1-PB.pdf>
- Swanson, D., Pintér, L., Bregha, F., Volkery, A., & Jacob, K. (2004). National strategies for sustainable development. *Challenges, Approaches and Innovations in Strategic and Co-Ordinated Action*. Winnipeg.
- Sweeney, J. L., Socolow, R. H., Ruttan, V. W., Dietz, T., & Stern, P. C. (1997). *Environmentally significant consumption: Research directions*. National Academies Press.
- Taibo, C. (25 de noviembre 2008). *¿Cómo te defiendes tú de las crisis?* [Audio en podcast] Recuperado de: http://podcast.datcanarias.com:8090/2008/Kuartoscuro/podcast_es-2805.mp3
- Taibo, C. (2011). *El decrecimiento explicado con sencillez*. Madrid: Los Libros de la Catarata.
- Tamames, R. (1992). *Curso de economía*. Madrid, España: Editorial Alhambra.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1994). *Gestión integral de residuos sólidos*. Madrid: McGraw-Hill.

- Thomashow, M. (2014). The nine elements of a sustainable campus. *Sustainability: The Journal of Record*, 7(3), 174-175. Recuperado de: <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/SUS.2014.9788?journalCode=sus>
- Tietenberg, T. (1992). *Environmental and Natural Resources Economics*. New York: Harper Collins.
- Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: Defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), 195-212.
- Tilbury, D. (2011). Higher education for sustainability: a global overview of commitment and progress. *Higher education in the world*, 4, 18-28. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Daniella_Tilbury/publication/255989158_Full_text/links/0deec521481579d8e0000000.pdf
- Tomazello, M. G. C., & Guimarães, S. S. M. (2007). Las ideas de sostenibilidad de los alumnos de un curso de biología. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6(1), 13. Recuperado de: http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/ART13_Vol6_N1.pdf
- Torregrosa, J. I., Lo Iacono, V., Lledó, D. Y., & Martí, C. (2010). Un indicador ambiental para medir la sostenibilidad en las universidades, la huella ecológica. Caso de estudio de la Universidad Politécnica de Valencia. In *Actas del X Congreso Nacional de Medio Ambiente, CONAMA* (Vol. 10, p. 36).
- Torregrosa, J. I. (2010). Un indicador ambiental para medir la sostenibilidad en las Universidades, la Huella Ecológica. Caso de estudio de la Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: <http://www.conama.org/conama10/download/files/conama/CT%202010/1335816566.pdf>

Tornero, T. (2013). *Promoción del uso eficiente de la energía (MF1197_3)*. Málaga, España: Nuevos Negocios en la Red.

Uhl, C., & Anderson, A. (2001). Green destiny: Universities leading the way to a sustainable future. *Bioscience*, 51 (1), 36-42.

UI GreenMetric. (2015). Overall Ranking 2015. Recuperado de: <http://greenmetric.ui.ac.id/>

UICN (1970). *Environmental Education Workshop*. Nevada, USA.

UICN, WWF & PNUMA. (1991). *Cuidar la Tierra*. Recuperado de: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/CFE-003-Es.pdf>

UNESCO. (2015). Oficina de la UNESCO en México. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/es/mexico/work-areas/culture/>

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. (2013). *La ULPGC en cifras*. Recuperado de: <https://www2.ulpgc.es/index.php?pagina=ulpgcencifras&ver=2013>

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. (2015). Oficina de Sostenibilidad. Recuperado de: <http://www.sostenible.ulpgc.es/>

Universidad de Málaga. Vicerrectorado de Campus y Sostenibilidad. (2014). *Huella ecológica de la Universidad de Málaga*. Recuperado de: <http://www.sga.uma.es/images/pdf/informacion/huella14.pdf>

Universidade de Santiago de Compostela. (2011). José Luis Sampedro, indignado, porque se ha entregado la Universidad al poder financiero. Recuperado de: <http://firgoa.usc.es/drupal/node/48856>

- Universidad de Valladolid. Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad. (2014). *La Huella Ecológica de la Universidad de Valladolid*. Recuperado de: http://www.uva.es/export/sites/uva/7.comunidaduniversitaria/7.09.oficinacalidadambiental/_documentos/LA-HUELLA-ECOLOGICA-EN-LA-UNIVERSIDAD-DE-VALLADOLID.pdf
- Van den Bergh, J. C., & Verbruggen, H. (1999). Spatial sustainability, trade and indicators: an evaluation of the 'ecological footprint'. *Ecological economics*, 29(1), 61-72. Recuperado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.525.7504&rep=rep1&type=pdf>
- Vanclay, F. (2003). International principles for social impact assessment. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 21 (1), 5-12
- Venetoulis, J. (2001). Assessing the ecological impact of a university: the ecological footprint for the University of Redlands. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2(2), 180-197. Recuperado de: <https://faculty1.coloradocollege.edu/~hdrossman/ev120/efcampus.pdf>
- Vázquez, J. (1998). *Guía de educación para el desarrollo y tú...¿cómo lo ves?* Madrid, España: Los libros de la Catarata.
- Vázquez-Barquero, A. (2000). Desarrollo endógeno y globalización. *EURE (Santiago)*, 26 (79), 47-65. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612000007900003
- Vega, M. Á. P., Ferrá, M. P., & López, R. Q. (2009). Valoración del cambio de actitudes hacia el medio ambiente producido por el programa didáctico " EICEA" en los alumnos de educación secundaria obligatoria (14-16 años). *REEC: Revista*

Electrónica De Enseñanza De Las Ciencias, 8(3), 14. Recuperado de: http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART14_Vol8_N3.pdf

Vega, P., & Álvarez, P. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la educación ambiental para un desarrollo sostenible. *REEC: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4 (1), 4. Recuperado de: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART4_Vol4_N1.pdf

Velázquez, F. (2008). *¿Es posible la sostenibilidad? Reflexiones sobre el medioambiente*. Madrid, España: Editorial Popular.

Venetoulis, J. (2001). Assessing the ecological impact of a university: The ecological footprint for the university of redlands. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2 (2), 180-197. Recuperado de: <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/14676370110388381>

Veseth, M. (1998). *Selling globalization: The myth of the global economy*. Lynne Rienner Publishers Boulder, CO. Recuperado de: http://vnn1.online.fr/Cafeteria/Financial_Accounting_Banking/Selling.Globaliza tion.The.Myth.of.the.Global.Economy.eBook-EEEn.pdf

VII PMA – Programa General de Acción de la Unión en materia de Medio Ambiente hasta 2020. (2013). *Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta*. Recuperado de: <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/es.pdf>

Vilches, A. & Gil, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid, España: Cambridge University Press.

Vilches, A., & Gil, D. (2008). La construcción de un futuro sostenible en un planeta en riesgo. *Alambique*, 55, 9-19.

- Vilches, A., & Gil, D. (2011). El antropoceno como oportunidad para reorientar el comportamiento humano y construir un futuro sostenible. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 10 (3), 394-419. Recuperado de: http://docenciauniversitaria.org/volumenes/volumen10/REEC_10_3_1.pdf
- Villeneuve, C. (1997). *Módulo de educación ambiental y desarrollo sostenible*. Bilbao, España: Los libros de la catarata.
- von Braunmühl, C., & von Winterfeld, U. (2005). Sustainable Governance: Reclaiming the Political Sphere. Reflections on Sustainability, Globalisation and Democracy: Which Globalisation is Sustainable? *Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy*. Recuperado de: <file:///C:/Users/Administrador/Downloads/WP135e.pdf>
- Vozmediano, J. (2012). *El hombre insostenible*. Sevilla, España: Universidad de Sevilla.
- Waas, T., Hugé, J., Ceulemans, K., Lambrechts, W., Vandenabeele, J., Lozano, R., & Wright, T. (2012). Sustainable higher education. Understanding and moving forward. *Status: Published*. Recuperado de: https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/374087/2/Ontwerpen_onbekende_referentiekader.pdf
- Wackernagel, M., Monfreda, C., Moran, D., Wermer, P., Goldfinger, S., Deumling, D., & Murray, M. (2005). National footprint and biocapacity accounts 2005: the underlying calculation method.
- Wackernagel, M., & Rees, W. (1996). *Our ecological footprint: Reducing human impact on the earth*. Gabriola Island (BC): New Society Publishers.
- Wackernagel, M., & Rees, W. (1998). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the earth*. Philadelphia: New Society Publishers.

- Wackernagel, M., & Silverstein, J. (2000). Big things first: focusing on the scale imperative with the ecological footprint. *Ecological Economics*, 32(3), 391-394.
- Wade, R. (1996). Globalization and its limits: Reports of the death of the national economy are greatly exaggerated. *National Diversity and Global Capitalism*, 8, 60-88.
- Waterman, P. (2001). *Globalization, social movements, and the new internationalism*. A&C Black.
- Wiedmann, T., & Barrett, J. (2010). A review of the ecological footprint indicator perceptions and methods. *Sustainability*, 2 (6), 1645-1693.
- World Economic Forum. (2002). *World Economic Forum: 2002 Environmental Sustainable Index*. Recuperado de: <http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/esi-environmental-sustainability-index-2002>
- Yao, H. (2012). Simulating the total ecological footprint of Suzhou from 1990 to 2009 by BPANN. *Polish Journal of Environmental Studies*, 21(6). Recuperado de: <http://www.pjoes.com/pdf/21.6/Pol.J.Enviro.Stud.Vol.21.No.6.1901-1910.pdf>

VII. ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1.</i> Progresión de los capítulos en el <i>Bloque Teórico</i>	31
<i>Figura 1.2.</i> Cuadro con la ecuación del impacto ambiental	42
<i>Figura 1.3.</i> Disociación absoluta y relativa entre el crecimiento económico y el impacto ambiental.....	48
<i>Figura 2.1.</i> Las tres dimensiones de la sostenibilidad y las relaciones entre sus objetivos fundamentales	85
<i>Figura 2.2.</i> Las tres dimensiones de la sostenibilidad y sus zonas convergentes	86
<i>Figura 2.3.</i> Cuadro con definiciones de diversos autores sobre el desarrollo sostenible y la sostenibilidad	89
<i>Figura 2.4.</i> Definiciones sobre el desarrollo sostenible y la sostenibilidad	90
<i>Figura 2.5.</i> Las dimensiones múltiples del desarrollo sostenible global	91
<i>Figura 2.6.</i> Datos del 2011 de las huellas ecológicas de las naciones	141
<i>Figura 2.7.</i> Datos del 2011 sobre el balance entre la huella ecológica y la biocapacidad a nivel mundial.	141
<i>Figura 2.8.</i> Datos del 2011 sobre el balance entre la huella ecológica y la biocapacidad en España.	142
<i>Figura 3.1.</i> La estructura del tercer capítulo	155
<i>Figura 3.2.</i> Nueve propuestas de sostenibilidad en las universidades	196
<i>Figura 3.3.</i> Beneficios generales de aplicar la huella ecológica en las universidades ..	200
<i>Figura 4.1.</i> Secuenciación de la primera parte del método: <i>diseño del cuestionario</i> ...	211
<i>Figura 4.2.</i> Secuenciación de la segunda parte del método: <i>validación del cuestionario</i>	216
<i>Figura 4.3.</i> Cuadro con el correo para solicitar la colaboración de los expertos en la <i>validación por jueces</i>	218
<i>Figura 4.4.</i> Cuadro con las instrucciones para los expertos en la <i>validación de jueces</i>	219
<i>Figura 4.5.</i> Cuadro con el correo y cuestionario adjunto para la comunidad universitaria	227
<i>Figura 4.6.</i> Distribución por género de la comunidad universitaria en la muestra	233
<i>Figura 4.7.</i> Edad media de la comunidad universitaria en la muestra	234
<i>Figura 4.8.</i> Rangos de edad de la comunidad universitaria en la muestra	234

<i>Figura 4.9.</i> Número de estudiantes según la Escuela o Facultad	235
<i>Figura 4.10.</i> Ámbitos de actuación y sus estrategias en la pretensión de alcanzar una mayor sostenibilidad en las universidades.....	260
<i>Figura 5.1.</i> El sistema de entradas y salidas en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC).	277
<i>Figura 5.2.</i> Distribución de la superficie arbolada en la isla de Gran Canaria	280
<i>Figura 5.3.</i> Distribución porcentual de las emisiones de CO ₂ de las diferentes categorías	285
<i>Figura 5.4.</i> El porcentaje del ahorro de las emisiones de CO ₂ correspondiente a la contrahuella (placas solares).....	286
<i>Figura 5.5.</i> La huella ecológica de cada una de las categorías	288
<i>Figura 5.6.</i> La huella ecológica de las universidades.....	289

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. <i>Confrontación de la creencia productiva y la ecológica</i>	39
Tabla 1.2. <i>Tipos de movimientos sociales relacionados con el medio ambiente</i>	44
Tabla 2.1. <i>Acciones y trabajos internacionales destacados a raíz de la preocupación medioambiental</i>	71
Tabla 2.2. <i>Conceptos comunes vinculados con el desarrollo sostenible</i>	80
Tabla 2.3. <i>Algunos componentes aplicados a las tres dimensiones básicas del desarrollo sostenible</i>	86
Tabla 2.4. <i>Cuatro modelos sobre el desarrollo sostenible</i>	125
Tabla 2.5. <i>Indicadores según la dimensión económica, social y ambiental</i>	131
Tabla 2.6. <i>Indicadores sintéticos simples de la sostenibilidad</i>	135
Tabla 2.7. <i>Tipos de terreno productivo para el cálculo de la huella ecológica</i>	139
Tabla 2.8. <i>Relación entre la huella ecológica y la capacidad de carga y su posible resultado: déficit ecológico o autosuficiencia</i>	140
Tabla 2.9. <i>Las cuatro ventajas generales de la huella ecológica</i>	143
Tabla 2.10. <i>Algunas limitaciones en el cálculo de la huella ecológica</i>	144

Tabla 2.11. <i>Datos del 2011 sobre la huella ecológica, la biocapacidad y el déficit ecológico o reserva de las naciones</i>	146
Tabla 3.1. <i>Implicaciones pedagógicas de la educación ambiental</i>	175
Tabla 3.2. <i>Algunos puntos del nuevo paradigma en la educación ambiental respecto al actual</i>	176
Tabla 3.3. <i>Categorías y porcentaje de puntuación para la clasificación UI GreenMetric</i>	184
Tabla 3.4. <i>Clasificación de las 10 primeras universidades en 2015</i>	184
Tabla 3.5. <i>Las 16 universidades españolas firmantes de la Declaración de Río + 20 de las Instituciones de Educación Superior</i>	186
Tabla 3.6. <i>Instituciones de Educación Superior españolas participantes en el Tratado de la Educación Superior Río + 20</i>	187
Tabla 3.7. <i>Clasificación de UI GreenMetric de las universidades españolas en el año 2015</i>	187
Tabla 3.8. <i>Nueve propuestas de sostenibilidad en el ámbito universitario</i>	192
Tabla 4.1. <i>Población y muestra en función de una heterogeneidad del 50%, un margen de error del 5% y una confianza del 95%</i>	209
Tabla 4.2. <i>Ítems basados en estudios publicados y que componen una parte de la primera versión del cuestionario</i>	213
Tabla 4.3. <i>Resultados de los ítems en la primera validación de jueces</i>	220
Tabla 4.4. <i>Resultados de los ítems en la segunda validación de jueces</i>	222
Tabla 4.5. <i>El número de personas según los porcentajes de la muestra representativa y la prueba piloto</i>	223
Tabla 4.6. <i>Alfa de Cronbach para el total de ítems del cuestionario</i>	229
Tabla 4.7. <i>Alfa de Cronbach para cada ítem</i>	229
Tabla 4.8. <i>Valor de la fiabilidad de la escala mediante el coeficiente de Sperman-Brown (método de las dos mitades)</i>	230
Tabla 4.9. <i>Porcentaje por género de la comunidad universitaria en la muestra</i>	232
Tabla 4.10. <i>Número de estudiantes y sus porcentajes de la muestra por Escuela o Facultad</i>	235
Tabla 4.11. <i>Análisis de los resultados en la toma de datos de la muestra</i>	236
Tabla 5.1. <i>Categorías comunes en el cálculo de la huella ecológica</i>	268

Tabla 5.2. <i>Algunos estudios del cálculo de la huella ecológica en universidades con relación a las categorías, metodologías y resultados</i>	269
Tabla 5.3. <i>Recursos y residuos utilizados en el cálculo de la huella ecológica</i>	277
Tabla 5.4. <i>Superficie arbolada en la isla de Gran Canaria</i>	279
Tabla 5.5. <i>Fijación media de CO₂ de las especies más representativas de Gran Canaria</i>	280
Tabla 5.6. <i>Factores de equivalencia según el tipo de terreno</i>	281
Tabla 5.7. <i>Consumos directos de la ULPGC y sus respectivos factores de conversión (cálculo directo)</i>	282
Tabla 5.8. <i>Consumos indirectos de la ULPGC y sus respectivos factores de conversión (cálculo indirecto)</i>	283
Tabla 5.9. <i>Ahorro de emisiones de CO₂ en la ULPGC</i>	259
Tabla 5.10. <i>Emisiones totales de CO₂ en la ULPGC</i>	285
Tabla 5.11. <i>La huella ecológica de la ULPGC</i>	287
Tabla 5.12. <i>Estudios de la huella ecológica en universidades empleado una metodología similar</i>	289
Tabla 5.13. <i>Comparación entre las categorías directas de agua y energía eléctrica</i> ..	290
Tabla 5.14. <i>Estudios de la huella ecológicas en universidades empleado categorías distintas</i>	291
Tabla 5.15. <i>Conclusiones de los resultados obtenidos en el cálculo de la huella ecológica</i>	292
Tabla 5.16. <i>Algunas propuestas según los resultados obtenidos en el cálculo de la huella ecológica</i>	296

VIII. ANEXOS

ANEXO I: CÁLCULOS DE LA HUELLA ECOLÓGICA EN LA ULPGC

1. Energía eléctrica

En el cálculo del consumo de energía eléctrica no se considerarán los viales (únicamente los edificios e instalaciones) y se ajustarán a los datos proporcionados por la Oficina de Sostenibilidad de la ULPGC. Cabe mencionar que los consumos de esta categoría están bien registrados y debería ser el denominar común de las restantes con el fin de conocer los impactos ambientales de la Universidad, al menos los más significativos. En la Tabla Anexo I.1 se representan los datos disponibles de los edificios e instalaciones, además de sus respectivos consumos de energía representados directamente en Tn CO₂.

Tabla Anexo I.1

Emissiones de CO₂ de los edificios de la ULPGC.

Nº	Edificios	Tn CO ₂
1	Administración Teleco	121,7
2	Servicios Administrativos	276,5
3	Arquitectura	332,8
4	Aulario CC de la Salud	293,5
5	Aulario Económicas-Jurídicas	165,5
6	Aulario Ingenierías	184,5
7	Aulario Telecomunicaciones	99,0
8	Aulario Veterinaria	163,8
9	Biblioteca General	278,0
10	Residencia León y Castillo	77,5
11	Ciencias Básicas	434,0
12	Sanidad Animal	114,9
13	Departamental Veterinaria	102,9
14	Departamental Económicas	333,0
15	Departamental CC Jurídicas	396,4
16	Departamental Ingeniería	368,6
17	La Granja	529,4
18	Edificio Sede	128,9
19	Educación Física	151,2
20	Antiguo Empresariales	332,8
21	Departamental Profesorado	233,4

Nº	Edificios	Tn CO ₂
22	Granja-Clínica-Animalario	380,7
23	Humanidades	262,2
24	Informática	449,5
25	Instalaciones aire libre	190,7
26	Pabellón B Teleco	100,9
27	Pabellón Polideportivo	38,7
28	Polivalente I y II	981,8
29	Residencia Apartamentos y Habitaciones	452,8
TOTAL		7.976

Fuente: Adaptado de los datos facilitados por la Oficina de Sostenibilidad de la ULPGC (<http://www.sostenible.ulpgc.es/>).

2. Agua

En la página web de la Universidad se publican los consumos de agua en euros, así que la información en m³ se ha tenido que solicitar.

$$\text{Consumo agua} = 107.524,7627 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Impacto de CO}_2 = \text{Consumo de agua (m}^3\text{)} \times FC \left(\frac{\text{kg CO}_2}{\text{m}^3} \right) = 53.762,38 \text{ (kg CO}_2\text{)}$$

3. Construcción de edificios

El primer paso consiste en saber cuánta superficie ocupan los edificios e instalaciones de la Universidad. Para ello, se muestran las áreas cada uno de los edificios e instalaciones para determinar esta categoría:

Tabla Anexo I.2

Superficie de la ULPGC utilizada para el cálculo de la huella ecológica.

Campus	Edificios	Superficie (m²)
Campus de Tafira	Edificio de Arquitectura	11.789,74
	Edificio de Ciencias Básicas	15.430,86
	Edificio de Ciencias Económicas y Empresariales	21.304,28
	Edificio de Ciencias Jurídicas	19.057,38
	Edificio de Educación Física	2.830,12
	Edificio de Informática y Matemáticas	15.023,78
	Edificio de Ingenierías	19.725,51
	Edificio de Telecomunicaciones	13.400,39
	Edificio Central de la Biblioteca Universitaria	5.838,54
	Instalaciones Deportivas	21.921,48
	Casa La Palmita	305,23
	Residencias Universitarias	3.759,96
	Edificio Central del Parque	3.845,25
	Edificio del IUCTC	631,55
Campus del Obelisco	Edificio de Formación del Profesorado	4.355,88
	Edificio de Humanidades	10.305,30
Campus de San Cristóbal	Edificio de Ciencias de la Salud	13.006,31
	Edificio de La Granja	4.479,46
Campus de Montaña Cardones	Edificio de Veterinaria	8.429,81
	Hospital Clínico Veterinario	1.506,26
Campus de Lanzarote	No se considerará este Campus al estar en la isla de Lanzarote (necesitaría un cálculo propio la huella ecológica).	
Sede Institucional y Administración Central	Sede Institucional	4.598,83
	Edificio de Servicios Administrativos Centrales	1.706,94
	TOTAL	203.252,86

Fuente: Adaptado del documento "La ULPGC en cifras" (2013).

Los edificios e instalaciones anteriormente citados hacen referencia a los tipos de espacios expuestos en la tabla siguiente:

Tabla Anexo I.3

Tipos de espacios que pueden incluir los edificios e instalaciones.

TIPOS DE ESPACIOS	OBSERVACIONES
Aulas	Contiene todo tipo de aulas docentes.
Aulas de informáticas	Contiene las aulas informáticas de libre disposición y aulas docentes de informática.
Laboratorios	Contiene los laboratorios docentes y de investigación, así como los laboratorios clínicos y quirófanos del Hospital Clínico Veterinario.
Salas de lectura	Contiene zonas de depósito y salas de lectura, así como el archivo central.
Salas de reuniones	Contiene seminarios, salones de actos y salas de juntas
Administración	Contiene todas las dependencias administrativas de los servicios centrales y de los departamentos, centros y edificios, los archivos intermedios y las zonas que la Universidad pone a disposición de asociaciones universitarias, delegaciones de estudiantes, órganos de representación y sindicatos y servicios de prevención.
Despachos (profesorado)	–
Servicios auxiliares	Contiene conserjerías, reprografías, cafeterías, comedores, residencias, salas de exposiciones, instalaciones deportivas, papelerías y librerías.
Zonas comunes	–
Almacenes	–
Aparcamiento	–

Fuente: Adaptado del documento “La ULPGC en cifras” (2013).

Respecto a los impactos ambientales (construcción, restauración, nuevos accesos, mantenimiento, etc.) asociados al área ocupada por los edificios e instalaciones pertenecientes a la ULPGC, se considera una vida útil de los mismos -relativos al tiempo estimado de diseño- de 50 años. No obstante, durante los primeros 35 años no es preciso restaurar o acondicionar en exceso las obras ya ejecutadas, siendo este el dato utilizado para calcular las emisiones atribuidas a la superficie universitaria construida. También se debe contemplar el hecho que la ULPGC no ha construido todos sus edificios, sino que ha aprovechado algunos ya existentes. Pese a ello, es un número insignificante y se han tenido que realizar numerosas obras de adaptación, con lo cual, no se considerará a efectos de cálculos. Para finalizar, la determinación de las emisiones pertenecientes a la superficie construida se ha realizado multiplicando valores (superficie construida, tiempo sin obras significativas y factor de conversión) representados en la siguiente tabla:

Tabla Anexo I.4

Emisiones de CO₂ referente a la superficie ocupada por edificios e instalaciones.

VALORES			RESULTADO
Superficie construida en la ULPGC (m ²)	Tiempo sin obras significativas (años)	Factor de conversión (kg CO ₂ /m ²)	Emisiones asociadas a la superficie construida (kg CO ₂ /año)
203.252,86	35	521 ¹	3.025.564,00

4. Residuos peligrosos

Una vez recopilada la información correspondiente a las cantidades de residuos peligrosos generados y seleccionados sus respectivos factores de conversión, el paso sucesivo consiste en multiplicar ambos valores para conocer las emisiones de CO₂, tal y como se representa a continuación:

$$\text{Emisiones CO}_2 = \text{Residuo estimado (kg)} \times \text{Factor de emisión (kg CO}_2/\text{kg)}$$

En la Tabla Anexo I.5 se exponen los valores referentes a las emisiones de CO₂ de cada residuo peligroso:

Tabla Anexo I.5

Emisiones de CO₂ de los residuos peligroso.

Tipo de residuo	Cantidad (kg residuo)	Factor de conversión (kg CO ₂ /kg residuo)	Cantidad de CO ₂ (kg CO ₂)
Aceites	410,10	5,54×10 ⁻²	22,71
Ácidos y álcalis	7.220,00	1,08×10 ⁻²	77,98
Absorbentes	43,47	3,00×10 ⁻³	0,13
Biosanitarios	2.679,00	8,00×10 ⁻²	214,32
Disolventes²	2.700,00	1,58×10 ⁻²	42,66

¹ Según el informe MIES, el factor de emisión estimado para un edificio universitario (relativo a las emisiones de CO₂ producidas por la construcción de la estructura, pavimentos, instalaciones, etc.) corresponde a 521 kg CO₂/m².

² En los disolventes se ha realizado una estimación por carecer de datos registrados.

Tipo de residuo	Cantidad (kg residuo)	Factor de conversión (kg CO ₂ /kg residuo)	Cantidad de CO ₂ (kg CO ₂)
Equipos electrónicos (incluye tubos fluorescentes)	7.725,00	1,35×10 ⁻²	104,29
Envases	874,00	4,18×10 ⁻³	3,65
Pilas	535,00	5,35×10 ⁻⁵	0,03
TOTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS			465,77

5. Residuos no peligrosos (urbanos)

Los residuos no peligrosos (urbanos) son los generados en viviendas, instituciones, comercios o servicios. Estos residuos calificados de *no peligrosos* corresponden al papel, materia orgánica, plástico y vidrio. A continuación, se establecen los contenedores para la recogida de los residuos acorde a cada edificio:

Tabla Anexo I.6

Número de contenedores referente a los edificios e instalaciones.

Nº	Edificios	Papel	Materia orgánica	Plástico	Vidrio
1	Administración Teleco	●	—	●	—
2	Servicios Administrativos	●	—	●	—
3	Arquitectura	●	●	●	●
4	Aulario CC de la Salud	●	●	●	●
5	Aulario Económicas-Jurídicas	●	●	●	●
6	Aulario Ingenierías	●	●	●	●
7	Aulario Telecomunicaciones	●	●	●	●
8	Aulario Veterinaria	●	●	●	●
9	Biblioteca General	●	—	●	—
10	Residencia León y Castillo	●	●	●	—
11	Ciencias Básicas	●	—	●	—
12	Sanidad Animal	●	●	●	—
13	Departamental Veterinaria	●	—	●	—
14	Departamental Económicas	●	—	●	—
15	Departamental CC Jurídicas	●	—	●	—
16	Departamental Ingeniería	●	—	●	—

Nº	Edificios	Papel	Materia orgánica	Plástico	Vidrio
17	La Granja	•	•	•	–
18	Edificio Sede	•	•	•	•
19	Educación Física	•	–	•	–
20	Antiguo Empresariales	•	–	•	–
21	Departamental Profesorado	•	–	•	–
22	Granja-Clínica-Animalario	•	•	•	•
23	Humanidades	•	•	•	•
24	Informática	•	–	•	–
25	Instalaciones aire libre	•	•	•	•
26	Pabellón B Teleco	•	–	•	–
27	Pabellón Polideportivo	•	–	•	–
28	Polivalente I	•	–	•	–
29	Polivalente II	•	–	•	–
30	Residencia Apartamentos	•	•	•	•
31	Residencia Habitaciones	•	•	•	•
TOTAL		31	15	31	12

A la hora de establecer los contenedores en los edificios e instalaciones, se han valorado las siguientes consideraciones:

- ✓ Todos los edificios disponen de contenedores de papel y plásticos porque es lo habitual en la actividad universitaria. En el caso de Canarias, es necesario señalar que el agua potable es consumida utilizando botellas envasadas de plástico y, por consiguiente, sus residuos son muy elevados.
- ✓ En los edificios e instalaciones que no dispongan de cafeterías se omitirá la presencia de contenedores de materia orgánica y vidrio. Ejemplo: pabellones.
- ✓ Existen edificios que comparten una misma cafetería, por tanto, solo se contabilizará una vez los contenedores de materia orgánica y vidrio en uno de ellos. Por ejemplo: Humanidades y Departamental Profesorado.
- ✓ Aunque lo habitual sea los contenedores de desechos en general (grises), se ha optado por omitirlos porque la finalidad es establecer los residuos generados relativos al papel, materia orgánica, plásticos y vidrio.

Antes de proseguir, se debe establecer los pesos específicos³ de cada residuo representados en la siguiente tabla:

Tabla Anexo I.7

Peso del residuo (doméstico y no compactado) por unidad de volumen.

Tipo de residuo	Peso específico (kg/m ³)
Papel	89
Materia orgánica	291
Plásticos	65
Vidrio	196

Fuente: Adaptado de Tchobanoglous et al. (1994).

Al igual que en el cálculo del consumo de agua, la actividad anual en la ULPGC es de 204 días en el año 2015. Si se considerarán los 365 días del año, se estaría incurriendo en una sobredimensión de los resultados, ya que en vacaciones y días festivos se producen residuos de una envergadura de exigua significancia. Consiguientemente, y conociendo la frecuencia de retirada de los residuos (3 veces por semana), se puede calcular la cantidad total de los residuos no peligrosos para el año 2015:

Tabla Anexo I.8

Cantidad total de residuos al año.

Tipos de residuos	Nº contenedores	Volumen de los contenedores (m ³)	Peso específico (kg/m ³)	Reposición de los contenedores al año	Cantidad de residuos al año (kg)
Papel	31	0,36	89	88	87.405,12
Materia orgánica	15	0,36	291	88	138.283,2
Plásticos	31	0,36	65	88	63.835,2
Vidrio	12	0,36	196	88	74.511,36
TOTAL					364.034,88

³ El peso específico de un material es definido como el peso por unidad de volumen (kg/m³). Respecto a los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), el peso específico está referido a residuos sueltos (no compactados).

Es preciso aclarar dos cuestiones en relación a la Tabla Anexo I.8:

1. El volumen de cada contenedor es de 360 litros ($0,36 \text{ m}^3$).
2. La reposición de los contenedores tiene una frecuencia de 3 veces a la semana, por tanto, para 204 días de actividad universitaria sería aproximadamente 88 veces la recogida de residuos. $\text{Reposición de contenedores} = (204/7) \times 3 = 88 \text{ veces}$.

$$\text{Impacto de } CO_2 = \text{Residuo (kg)} \times FC \left(\frac{\text{kg } CO_2}{\text{kg residuo}} \right) = 126.902,56 \text{ (kg } CO_2)$$

6. Papel

Las encuestas servirán de herramienta para determinar el consumo de papel, al no existir datos o estudios registrados a este respecto.

Tras averiguar la muestra representativa en el capítulo 4, el siguiente paso es pasar un cuestionario (ver Anexo II) para obtener la información sobre el consumo de papel en la ULPGC. El procedimiento consiste en determinar el número de folios (distinguiendo entre papel *normal* y *reciclado*) utilizados en el año 2015 por la comunidad universitaria para, posteriormente, calcular el peso total (kg). Luego, al peso obtenido se le aplica el factor de conversión con la finalidad de expresar el resultado en CO_2 y poder hallar la huella ecológica de la presente categoría. En la Tabla Anexo I.9 están detallados los resultados obtenidos concernientes al número de paquetes de folios consumidos:

Tabla Anexo I.9

Consumo de paquetes de papel empleados por la comunidad universitaria.

Comunidad universitaria	Tipo de papel	Población (N)	Muestra (n)	Consumo de paquetes de papel (500 folios de A4)	Consumo de folios (A4) al año
Estudiantes	Normal	19.767	377	25.697,1	12.848.550
	Reciclado	19.767	377	3.953,4	1.976.700
Personal Docente y de Investigación (PDI)	Normal	1.585	309	3.328,5	1.664.250
	Reciclado	1.585	309	475,5	237.750

Comunidad universitaria	Tipo de papel	Población (N)	Muestra (n)	Consumo de paquetes de papel (500 folios de A4)	Consumo de folios (A4) al año
Personal de Administración y Servicios (PAS)	Normal	761	256	2.130,8	1.065.400
	Reciclado	761	256	608,8	304.400

Una vez determinado el número de paquetes de folios, el paso sucesivo es fijar el peso de cada folio a partir del área (folio A4) y el gramaje (peso en gramos de un papel por unidad de superficie):

$$\text{Área de un folio A4} = 210 \times 297 = 62.370 \text{ mm}^2 = 0,06237 \text{ m}^2$$

$$\text{Gramaje de un folio A4} = 80 \text{ g/m}^2 = 0,08 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Peso de un folio A4} = \text{Área} \times \text{Gramaje} = 4,9896 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

Ahora se procede a concluir el peso total de papel consumido por la ULPGC:

Tabla Anexo I.10

Peso del consumo de papel empleado por la comunidad universitaria de la ULPGC.

Comunidad universitaria	Tipo de papel	Total de personas	Consumo de folios (A4) al año	Peso de un folio (A4)	Peso total al año (kg)
Estudiantes	Normal	19.767	12.848.550	4,9896×10 ⁻³	64.109,1
	Reciclado	19.767	1.976.700		9862,9
Personal Docente y de Investigación (PDI)	Normal	1.585	1.664.250		8303,9
	Reciclado	1.585	237.750		1186,3
Personal de Adm. y Servicios (PAS)	Normal	761	1.065.400		5315,9
	Reciclado	761	304.400		1518,8
Total Normal					77.729,0
Total Reciclado					12.568,1

Finalmente, ya se puede determinar las emisiones de CO₂ del consumo de papel normal y reciclado:

$$\text{Impacto de CO}_2 = \text{Papel normal (kg)} \times FC \left(\frac{\text{kg CO}_2}{\text{kg papel}} \right) = 143.021,3 \text{ (kg CO}_2\text{)}$$

$$\text{Impacto de CO}_2 = \text{Papel reciclado (kg)} \times FC \left(\frac{\text{kg CO}_2}{\text{kg papel}} \right) = 7.666,5 \text{ (kg CO}_2\text{)}$$

$$\text{Impacto TOTAL de CO}_2 = 150.687,8 \text{ (kg CO}_2\text{)}$$

7. Alimentación

Para esta categoría se ha tomado como referencia el estudio del cálculo de la huella ecológica en la ciudad de York (Barrett et al., 2002). En la investigación presente se valora la parte de la huella ecológica de los productos apoyándose en el estudio de Barrett et al. (2002).

Huella ecológica de los productos alimenticios

El inconveniente mayor que presenta esta categoría es conseguir datos fiables de las cafeterías y comedores. A razón de las dificultades encontradas para recopilar la información necesaria, se realizaron extrapolaciones a partir de los datos registrados en la Cafetería de Humanidades y con los días laborales.

Al mismo tiempo, se ha realizado una encuesta (ver Anexo II) para estimar el consumo de las máquinas expendedoras de la Universidad y cuyos resultados están detallados en la Tabla I.11. Si no se incluyera este consumo, los resultados serían significativamente inferiores a los reales (Torregrosa, 2010). Los productos de las máquinas expendedoras que se han considerado son: agua mineral, refrescos (normal y light), café, zumos, bollos, bizcochos y artículos de chocolate. Para concluir, las cantidades de estos productos se sumarán a las obtenidas en las cafeterías y comedores.

Tabla Anexo I.11

Productos consumidos en las máquinas expendedoras en el año 2015.

Producto	Consumo de las máquinas expendedoras (kg/año)			
	Estudiantes	PDI	PAS	Total
Agua mineral	45,18	7,25	4,35	56,78
Refresco normal	11,30	0,36	0,87	12,53
Refresco light	6,78	0,09	0,41	7,28
Café	4,17	0,54	0,31	5,02
Zumo	22,03	0,54	1,74	24,31
Bollos, bizcochos, palmeras, etc.	9,04	0,05	0,17	9,26
Artículos de chocolate (chocolatinas, etc.)	1,73	0,07	0,26	2,06

Tabla Anexo I.12

Huella ecológica de los productos consumidos en las cafeterías y máquinas expendedoras (2015).

Producto	Peso (t) consumido al año	Producto huella ecológica (ha/t)	Total huella ecológica (ha)
Leche entera	6,76	2,40	16,23
Leche desnatada	2,36	2,40	5,66
Yogur y queso fresco	2,69	3,60	9,69
Queso (natural o procesado)	0,75	16,20	12,21
Carne de vaca	1,18	22,90	27,13
Carne de cerdo	1,62	11,90	19,23
Carne de pollo	2,37	8,00	18,96
Pescado	0,86	8,00	6,89
Huevos	0,75	7,60	5,73
Mantequilla	0,11	17,40	1,87
Margarina	0,05	14,20	0,76
Aceites vegetales	1,94	8,40	16,29
Azúcar	0,86	1,60	1,38
Patatas frescas	9,16	0,90	8,24
Vegetales frescos	6,46	0,80	5,17
Vegetales procesados	0,54	1,50	0,81
Fruta fresca	4,42	1,40	6,18
Zumos de frutas*	26,19	2,10	55,01
Pan	26,93	1,10	29,62
Harina	0,43	1,60	0,69
Pasteles	1,94	4,10	7,95
Bollos, bizcochos*	8,94	3,30	29,50

Producto	Peso (t) consumido al año	Producto huella ecológica (ha/t)	Total huella ecológica (ha)
Café*	6,19	9,20	56,98
Sopas	2,37	3,70	8,77
Agua mineral*	113,09	0,30	33,93
Helados	1,18	8,10	9,60
Refrescos*	26,37	0,40	10,55
Refrescos <i>light</i> *	15,57	0,40	6,23
Cervezas	1,62	0,90	1,45
Artículos de chocolate*	3,41	8,70	29,64
Total			442,34

Nota: *. Están incluidos los productos de las máquinas expendedoras en el cálculo.

7. Movilidad (transporte)

Al igual que los casos anteriores, la determinación de la movilidad está fundamentada en una recogida de datos (cuestionario)⁴. Pero en este caso, se pretende fijar tres aspectos para calcular las emisiones de CO₂ de la comunidad universitaria ligadas al consumo de la movilidad: número de kilómetros hasta la Universidad desde el lugar de residencia habitual, cuántos viajes a lo largo de una semana se suelen realizar y qué medio de transporte se emplea (ver Anexo II). Una vez obtenidos esos valores, se le aplica un factor de conversión a cada tipo de transporte para estimar las emisiones de CO₂ (Tabla Anexo I.13).

Tabla Anexo I.13

Factores de conversión de los diferentes medios de transporte.

Automóvil: solo viaja el conductor	Automóvil: conductor + acompañante (un acompañante)	Automóvil: conductor + acompañantes (más de un acompañante)	Motocicleta	Transporte público (bus)	Bicicleta o peatonal
0,20 (kg CO ₂ /km)	0,10 (kg CO ₂ /km)	0,05 (kg CO ₂ /km)	0,07 (kg CO ₂ /km)	0,04 (kg CO ₂ /km)	—

Fuente: Adaptado de López y Heras (2008).

⁴ Al igual que categoría anterior, la muestra requerida en la encuesta será la misma porque no varían la población (número de la comunidad universitaria), nivel de heterogeneidad (50%), margen de error (5%) y confianza (95%).

Por último, y después de aglutinar la información de la distancia realizada por la comunidad universitaria y considerando los factores de conversión correspondientes al tipo de transporte empleado, se procede a establecer las emisiones de CO₂ derivadas de la movilidad en el año 2015.

Tabla Anexo I.14

Emisiones de CO₂ producidos en la movilidad de la ULPGC.

Medio de transportes	Comunidad universitaria	Elección del tipo de transporte (%)	Distancia total ⁵ (km/año)	Factor de conversión (kg CO ₂ /km)	Emisiones (kg CO ₂ /año)
Automóvil: solo viaja el conductor	Estudiantes	32	12.903.897,6	0,20	2.580.779,52
	PDI	68	2.198.712		439.742,4
	PAS	56	869.366,4		173.873,28
Automóvil: conductor + acompañante (un acompañante)	Estudiantes	14	5.645.455,2	0,10	564.545,52
	PDI	7	226.338		22.633,8
	PAS	8	124.195,2		12.419,52
Automóvil: conductor + acompañantes (más de un acompañante)	Estudiantes	5	2.016.234	0,05	100.811,7
	PDI	1	32334		1.616,7
	PAS	1	15.524,4		776,22
Motocicleta	Estudiantes	5	2.016.234	0,07	1.411.363,8
	PDI	2	64.668		45.267,6
	PAS	1	15.524,4		10.867,08
Transporte público (bus)	Estudiantes	36	14.516.884,8	0,04	580.675,392
	PDI	16	517.344		20.693,76
	PAS	23	357.061,2		14.282,448
Bicicleta o peatonal	Estudiantes	8	1.612.987,2	-	-
	PDI	6	9.7002		-
	PAS	11	85.384,2		-
TOTAL					5.980.348,74

⁵ La distancia total es aplicada al número de días laborales (204), al igual que en los apartados anteriores; si se consideraran todo el año, se estarían sobredimensionado los valores reales.

ANEXO II: ENCUESTA PARA DETERMINAR EL CONSUMO DE LA MOVILIDAD, PAPEL Y ALIMENTACIÓN EN LA ULPGC

Este cuestionario responde al interés de conocer el consumo generado por la comunidad universitaria respecto al consumo en el transporte y papel, con la finalidad de calcular la huella ecológica de la ULPGC. Es por ello, que se le solicita, respetuosamente, tenga a bien responder a las siguientes cuestiones que se le plantean a continuación.

Muchísimas gracias por su colaboración

DATOS:

Edad	Sexo		Comunidad Universitaria		
<input type="text"/>	Hombre <input type="checkbox"/>	Mujer <input type="checkbox"/>	Estudiante <input type="checkbox"/>	PDI <input type="checkbox"/>	PAS <input type="checkbox"/>

TRANSPORTE

1) ¿A cuántos kilómetros está la Universidad de tu residencia habitual?

Ejemplo: 10

2) ¿Cuántas veces sueles ir a la Universidad a lo largo de una semana desde tu residencia?

Ejemplo: 12

3) ¿Qué medio de transporte utilizas para ir a la Universidad? **Nota: Marcar sólo la opción más frecuente.**

Automóvil: sólo viaja el conductor	<input type="checkbox"/>
Automóvil: conductor + acompañante (un acompañante)	<input type="checkbox"/>
Automóvil: conductor + acompañantes (más de un acompañante)	<input type="checkbox"/>
Motocicleta	<input type="checkbox"/>
Transporte público (autobús o guagua)	<input type="checkbox"/>
Bicicleta o peatonal	<input type="checkbox"/>

CONSUMO DE PAPEL

1) ¿Cuántos paquetes de folios normales (no reciclados) consumes al año?

Nota: Cada paquete contiene 500 folios.

Ejemplo: 2,5

2) ¿Cuántos paquetes de folios reciclados consumes al año?

Nota: Cada paquete contiene 500 folios.

Ejemplo: 2,5

ALIMENTACIÓN (MÁQUINAS EXPENDEDORAS)

✓ ¿Cuántas veces consumes los siguientes productos a la semana en las máquinas expendedoras de la Universidad?

Nota: Indicar el número.

Agua mineral	<input type="text"/>
Refresco normal	<input type="text"/>
Refresco light	<input type="text"/>
Café	<input type="text"/>
Zumos	<input type="text"/>
Bollos, bizcochos, palmeras, etc.	<input type="text"/>
Artículos de chocolate (chocolatinas, etc.)	<input type="text"/>

ANEXO III: CUESTIONARIO PARA JUECES (PRIMERA VERSIÓN DEL CUESTIONARIO)

Indicaciones: Marque con un círculo, de menor a mayor conformidad, la respuesta que mejor refleje su parecer según las preguntas establecidas. Asimismo, podrá hacer las observaciones que considere oportunas de cada enunciado. **Muchísimas gracias por su colaboración.**

GRADO DE ACUERDO			
1. Nada de acuerdo	2. Poco de acuerdo	3. Bastante de acuerdo	4. Completamente de acuerdo

Nº	ÍTEM	¿Está bien redactado el enunciado?				¿El sentido del enunciado es claro y coherente?				OBSERVACIONES
		1	2	3	4	1	2	3	4	
DIMENSIÓN A: MEDIO AMBIENTE, DESARROLLO SOSTENIBLE Y HUELLA ECOLÓGICA										
A1	Existe un alarmismo excesivo en relación a los problemas medioambientales (la situación no es tan grave).	1	2	3	4	1	2	3	4	
A2	Los ecologistas exageran sobre las catástrofes medioambientales.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A3	Los impactos ambientales son un mal menor y subsanable, frente a las necesidades de mantener el actual nivel de vida.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A4	Por lo general, las personas se preocupan por el medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A5	La sociedad se interesa en el cuidado del entorno natural.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A6	Estoy comprometido con el medio ambiente y predico con el ejemplo todo lo que puedo (reciclo, utilizo el transporte público, etc.).	1	2	3	4	1	2	3	4	
A7	Vivo acorde a mis principios medioambientales.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A8	Las instituciones públicas (a todos los niveles: internacional, nacional, regional y local) están comprometidas e implementan medidas efectivas para la conservación del medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A9	Se promueven suficientemente las energías renovables, la autosuficiencia energética, el reciclado y el consumo de productos ecológicos.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A10	Conozco las repercusiones que el crecimiento económico actual tiene sobre el medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A11	Conozco las ventajas e inconvenientes que provoca el vigente desarrollo económico.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A12	Entiendo el concepto de desarrollo sostenible y conozco sus indicadores.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A13	El actual desarrollo sostenible es el correcto.	1	2	3	4	1	2	3	4	

Nº	ÍTEM	¿Está bien redactado el enunciado?				¿El sentido del enunciado es claro y coherente?				OBSERVACIONES
		1	2	3	4	1	2	3	4	
A14	Es preferible mantener el actual estado del bienestar aunque perjudique el medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A15	Por regla general, las personas viven de manera sostenible.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A16	Vivo de forma sostenible.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A17	Estoy dispuesto a colaborar con causas ecológicas (reforestación, limpieza de espacios naturales, etc.) en mi tiempo libre.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A18	Tengo buena predisposición para colaborar en iniciativas medioambientales.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A19	Al comprar me fijo principalmente en el precio, con independencia de si es ecológico o no.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A20	No compro los productos ecológicos porque son más caros.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A21	Prefiero la comodidad en el uso del vehículo en el centro de la ciudad, al compromiso en la lucha contra la contaminación.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A22	Uso el coche sin pensar en la contaminación que produce.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A23	Sabría explicar el término de huella ecológica.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A24	Desconozco si mi huella ecológica es sostenible.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A25	No he calculado nunca mi huella ecológica.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A26	Si mi huella ecológica fuera insostenible, seguiría viviendo igual.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A27	Aunque me demostraran que vivo de forma insostenible, no cambiaría mi forma de vida.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A28	La inventiva humana asegurará que no convirtamos la Tierra en inhabitable.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A29	Los seres humanos están causando un daño grave al medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A30	La Tierra tiene recursos naturales en abundancia y sólo tenemos que aprender cómo desarrollarlos.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A31	El equilibrio de la naturaleza es lo bastante fuerte para resistir los impactos de los países industriales modernos.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A32	Pese a nuestras especiales capacidades, los seres humanos seguimos estando sujetos a las leyes de la naturaleza.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A33	La llamada «crisis ecológica» de la humanidad se ha exagerado mucho.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A34	Los seres humanos fueron creados para dominar sobre el resto del mundo natural.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A35	El equilibrio de la naturaleza es muy delicado y fácil de perturbar.	1	2	3	4	1	2	3	4	

Nº	ÍTEM	¿Está bien redactado el enunciado?				¿El sentido del enunciado es claro y coherente?				OBSERVACIONES
		1	2	3	4	1	2	3	4	
A36	Los seres humanos aprenderán lo suficiente sobre el funcionamiento de la naturaleza y serán así capaces de controlarla.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A37	Si las cosas continúan como hasta ahora, pronto experimentaremos una gran catástrofe ecológica.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A38	Aunque el transporte público contamine menos, prefiero moverme en moto o en coche.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A39	Estaría dispuesto a aceptar una subida en mis gastos para intentar mejorar el uso adecuado de los recursos naturales.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A40	La contaminación no afecta a mi vida personal.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A41	Los beneficios de los productos de consumo modernos son más importantes que la contaminación resultante de su producción y uso.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A42	Mi colaboración es importante en la protección del medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A43	Creo que podemos explotar los recursos naturales sin miedo porque en el futuro existirán otras fuentes de riqueza.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A44	Creo que merece la pena esforzarse por evitar perjudicar a la naturaleza.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A45	Tener un modo de vida sostenible implica desacelerar el ritmo de utilización de energía y materia.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A46	No hay ningún tipo de incompatibilidad entre el crecimiento económico y la conservación del capital natural.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A47	El desarrollo que el hombre experimentó durante los últimos doscientos años es insostenible.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A48	La crisis ecológica es una crisis global, indisociable de sus relaciones sociales y económicas.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A49	El concepto de desarrollo sostenible implica aceptar la existencia de límites a los modos de vida de la sociedad capitalista que no sean compatibles con los principios ecológicos.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A50	El desarrollo sostenible sería alcanzado por la disminución del consumo, por la desaceleración de la economía, por la redistribución de renta y por programas educativos efectivos.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A51	El desarrollo sostenible es una utopía, pues todo desarrollo genera algún grado de degradación del ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	

Nº	ÍTEM	¿Está bien redactado el enunciado?				¿El sentido del enunciado es claro y coherente?				OBSERVACIONES
DIMENSIÓN B: SOSTENIBILIDAD EN LA UNIVERSIDAD										
B1	Se realizan encuestas sobre aspectos relativos a la sostenibilidad (consumos, gestión de residuos, transporte, etc.).	1	2	3	4	1	2	3	4	
B2	La Universidad difunde noticias sobre temáticas sostenibles y ambientales de manera efectiva.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B3	Es efectiva la comunicación de la Universidad en cuestiones de sostenibilidad.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B4	Conozco las políticas y medidas de la Universidad respecto a la sostenibilidad.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B5	La Universidad desarrolla actividades (jornadas, charlas, talleres, juegos, excursiones...) sobre temáticas sostenibles y sensibilización ambiental.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B6	Se efectúan acciones para reducir el consumo eléctrico. Por ejemplo: campañas de sensibilización sobre el uso y ahorro de energía eléctrica; adquisición de equipos de eficiencia energética; etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B7	Se efectúan acciones para reducir el consumo de agua. Por ejemplo: campañas de concienciación sobre el ahorro de agua; implantación de grifos con dispositivos para ahorrar agua; etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B8	Se efectúan acciones para reducir y gestionar mejor los residuos. Por ejemplo: campañas de sensibilización sobre el consumo y reciclado; reutilización y separación de residuos; difusión de información sobre los puntos de recogida selectiva; etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B9	Se efectúan acciones para fomentar el consumo de alimentos producidos de forma sostenible. Por ejemplo: campañas sobre el comercio justo, la compra responsable, los productos ecológicos y la comida sana; etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B10	Se efectúan acciones para fomentar la ética ambiental. Por ejemplo: campañas informativas, talleres, charlas y conferencias que abordan el calentamiento global, el respeto al medio ambiente...; actividades en la naturaleza relacionadas (forestación o conservación de especies protegidas); etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	

Nº	ÍTEM	¿Está bien redactado el enunciado?				¿El sentido del enunciado es claro y coherente?				OBSERVACIONES
		1	2	3	4	1	2	3	4	
B11	Se efectúan acciones para reducir el consumo del transporte. Por ejemplo: campañas de promoción del transporte público para acceder a la universidad; iniciativas de colaboración con organismos públicos (ir en bicicleta, mejora de los servicios de guagua, bajada de las tarifas del transporte público...); etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B12	Se divulga la comprensión de los conocimientos científicos y tecnológicos sobre los impactos ambientales de la vida diaria. Por ejemplo: se trata de tomar conciencia de las fuentes de alimentos, agua y energía e, igualmente, de los residuos derivados; calcular nuestra propia huella ecológica; etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B13	Se implementan edificios e instalaciones ecológicas. Por ejemplo: utilizando materiales reciclados, termos solares, fachadas verdes o reflectantes, sistemas de eficiencia energética; etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B14	Los edificios e instalaciones en el Campus son un buen ejemplo de sostenibilidad.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B15	Se publican documentos sobre el impacto ambiental generado por la Universidad. Por ejemplo: emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), huella de carbono, huella ecológica; etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B16	Se invierte en investigación sobre el desarrollo sostenible.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B17	Se editan publicaciones destinadas a divulgar la sostenibilidad entre la sociedad en general.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B18	Se publican documentos para fomentar la sostenibilidad a la ciudadanía.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B19	La Universidad colabora satisfactoriamente con otras instituciones u organismos en materia de medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B20	Identidades públicas y privadas colaboran unidas en iniciativas medioambientales con la Universidad.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B21	La Universidad es sostenible.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B22	La Universidad es un buen ejemplo de sostenibilidad.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B23	La Universidad podría ser mucho más sostenible.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B24	Considera que los estudiantes que hacen vida en la Facultad tienen conciencia acerca de cómo cuidar su medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B25	Te sientes comprometido con las actividades comunitarias que se promueven en la Universidad.	1	2	3	4	1	2	3	4	

Nº	ÍTEM	¿Está bien redactado el enunciado?				¿El sentido del enunciado es claro y coherente?				OBSERVACIONES
		1	2	3	4	1	2	3	4	
B26	La universidad debe estar mucho más comprometida con la creación de nuevos conocimientos (a través de investigaciones) que con el desarrollo de nuevos comportamientos en relación al ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
DIMENSIÓN C: EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD										
C1	Es competencia de la Universidad procurar el desarrollo de la educación ambiental.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C2	La educación ambiental sólo debe estar presente en materias de carácter estrictamente medioambiental.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C3	El ámbito de influencia de la educación ambiental es exclusivo de determinadas materias.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C4	La educación ambiental es una herramienta imprescindible para alcanzar una sostenibilidad en el modo de vida.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C5	El desarrollo sostenible carece de sentido sin la dimensión educativa.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C6	La educación ambiental desarrollada por la Universidad influye a toda la comunidad universitaria.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C7	La educación ambiental desarrollada por la Universidad tiene una clara incidencia en la sociedad en general.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C8	Toda la comunidad universitaria participa en acciones de concienciación y sensibilización ambiental.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C9	La comunidad universitaria hace pública periódicamente las acciones y avances que se producen en materia de educación ambiental.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C10	La actual educación ambiental es un factor clave para lograr paliar los problemas medioambientales.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C11	La educación ambiental que he recibido ha sido la correcta.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C12	El desconocimiento suele ser la principal causa de comportamientos poco ecológicos.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C13	Las malas conductas medioambientales son fruto de la ignorancia.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C14	La educación ambiental es eminentemente teórica, con escasa atención a su vertiente práctica.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C15	Mi educación ambiental institucional ha sido teórica.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C16	En general, la educación universitaria potencia la competitividad y el individualismo, en detrimento de valores como la colaboración y la solidaridad.	1	2	3	4	1	2	3	4	

N°	ÍTEM	¿Está bien redactado el enunciado?				¿El sentido del enunciado es claro y coherente?				OBSERVACIONES
		1	2	3	4	1	2	3	4	
C17	En el clima universitario, tanto académico como profesional, impera una actitud individualista.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C18	El cálculo de la huella ecológica de la Universidad es una acción necesaria por todos los beneficios que implica.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C19	Las políticas y medidas medioambientales han de orientarse fundamentalmente al desarrollo de la investigación tecnológica, dejando en un segundo término la educación ambiental.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C20	Es suficiente la educación ambiental que desarrolla la Universidad.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C21	La Universidad proporciona una excelente educación ambiental.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C22	Antes los problemas ambientales de nuestro tiempo, la educación ambiental debería ser una asignatura obligatoria en todos los niveles educativos.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C23	Todas las personas deberían adquirir una sólida formación sobre temas ambientales, ya que los actuales y futuros problemas ambientales requerirán que tienen su origen en la educación ambiental.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C24	En la Universidad debería darse una formación ambiental obligatoria sobre la conservación del medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C25	La educación ambiental debe, fundamentalmente, buscar el cambio de valores, actitudes y comportamientos para con el ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C26	Las personas actúan de forma inapropiada en relación al ambiente pues no tienen conocimiento, carecen de informaciones sobre los problemas ambientales.	1	2	3	4	1	2	3	4	

Sugerencias sobre el cuestionario:

ANEXO IV: CUESTIONARIO PARA JUECES (SEGUNDA VERSIÓN DEL CUESTIONARIO)

Indicaciones: Marque o resalte, según el grado de menor a mayor conformidad, la respuesta que mejor refleje su parecer para las preguntas establecidas. Asimismo, podrá hacer las observaciones que considere oportunas de cada enunciado. **Muchísimas gracias por su colaboración.**

GRADO DE ACUERDO			
1. Nada de acuerdo	2. Poco de acuerdo	3. Bastante de acuerdo	4. Completamente de acuerdo

Nº	ÍTEM	¿Está bien redactado el enunciado?				¿El sentido del enunciado es claro y coherente?				OBSERVACIONES
DIMENSIÓN A: MEDIO AMBIENTE, DESARROLLO SOSTENIBLE Y HUELLA ECOLÓGICA										
A1'	La mayoría de los científicos o expertos exageran y son alarmistas sobre la situación real del medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A2'	Los impactos ambientales son un mal menor y subsanable, frente a las necesidades de mantener el actual nivel de vida.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A3'	Me parece bien que el ser humano sea el dueño absoluto del mundo natural (animales, plantas, agua, minerales, etc.).	1	2	3	4	1	2	3	4	
A4'	Si las cosas continúan como hasta ahora, pronto experimentaremos una gran catástrofe ecológica.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A5'	En el futuro, la ciencia y la tecnología solucionarán todos los impactos ambientales producidos.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A6'	Por lo general, las personas se preocupan por el medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A7'	Estoy comprometido con el medio ambiente y predico con el ejemplo todo lo que puedo (reciclo, utilizo el transporte público, etc.).	1	2	3	4	1	2	3	4	
A8'	Al comprar me fijo principalmente en el precio, con independencia de si es ecológico o no.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A9'	Prefiero la comodidad en el uso del vehículo en el centro de la ciudad, al compromiso en la lucha contra la contaminación.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A10'	Estaría dispuesto a aceptar un aumento en mis impuestos y gastos para fines medioambientales.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A11'	Se promueven suficientemente las energías renovables, la autosuficiencia energética, el reciclado o el consumo de productos ecológicos.	1	2	3	4	1	2	3	4	

N°	ÍTEM	¿Está bien redactado el enunciado?				¿El sentido del enunciado es claro y coherente?				OBSERVACIONES
		1	2	3	4	1	2	3	4	
A12'	Conozco las ventajas e inconvenientes que el actual modelo de crecimiento económico tiene sobre el medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A13'	Opino que los beneficios de aumentar la productividad y el consumo son más importantes para la sociedad que los impactos ambientales resultantes.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A14'	Creo que podemos explotar los recursos naturales sin miedo porque en el futuro existirán otras fuentes alternativas.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A15'	Es preferible mantener el actual modo de vida aunque perjudique el medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A16'	Entiendo el concepto de desarrollo sostenible y conozco sus indicadores.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A17'	En líneas generales, se puede decir que el actual desarrollo económico y social es sostenible.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A18'	Tener un modo de vida sostenible implica desacelerar el ritmo en la utilización de la energía y los recursos naturales.									
A19'	Por regla general, las personas de mi entorno viven de manera sostenible.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A20'	Vivo de forma sostenible.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A21'	Sabría explicar el término de huella ecológica.	1	2	3	4	1	2	3	4	
A22'	Aunque el cálculo de mi huella ecológica indicara que es insostenible, mi modo de vida seguiría siendo el mismo.	1	2	3	4	1	2	3	4	
DIMENSIÓN B: SOSTENIBILIDAD EN LA UNIVERSIDAD										
B23'	Conozco las políticas y medidas de la Universidad respecto a la sostenibilidad.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B24'	Se realizan encuestas sobre aspectos relativos a la sostenibilidad (consumos, gestión de residuos, transporte, etc.).									
B25'	La Universidad difunde noticias sobre temáticas sostenibles y ambientales de manera efectiva.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B26'	La Universidad desarrolla actividades (jornadas, charlas, talleres, juegos, excursiones...) sobre temáticas sostenibles y sensibilización ambiental.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B27'	Se efectúan acciones para reducir el consumo eléctrico. Por ejemplo: campañas de sensibilización sobre el uso y ahorro de energía eléctrica; adquisición de equipos de eficiencia energética; etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B28'	Se efectúan acciones para reducir el consumo de agua. Por ejemplo: campañas de concienciación sobre el ahorro de agua; implantación de grifos con dispositivos para ahorrar agua; etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	

Nº	ÍTEM	¿Está bien redactado el enunciado?				¿El sentido del enunciado es claro y coherente?				OBSERVACIONES
B29'	Se efectúan acciones para reducir y gestionar eficazmente los residuos. Por ejemplo: campañas de sensibilización sobre el consumo y reciclado; reutilización y separación de residuos; difusión de información sobre los puntos de recogida selectiva; etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B30'	Se efectúan acciones para fomentar el consumo de alimentos producidos de forma sostenible. Por ejemplo: campañas sobre el comercio justo y local, la compra responsable, los productos ecológicos, la dieta sana, etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B31'	Se efectúan acciones para fomentar la ética ambiental. Por ejemplo: campañas informativas, talleres, charlas y conferencias que abordan el calentamiento global, el respeto al medio ambiente...; actividades en la naturaleza relacionadas (forestación o conservación de especies protegidas); etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B32'	Se efectúan acciones para reducir el impacto medioambiental del transporte. Por ejemplo: campañas de promoción del transporte público para acceder a la universidad; iniciativas de colaboración con organismos públicos (uso de la bicicleta, reducción de tarifas en el transporte público...); etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B33'	Se divulga para comprender los conocimientos científicos y tecnológicos relativos a los impactos ambientales de la vida diaria. Por ejemplo: se trata de tomar conciencia de las fuentes de alimentos, agua y energía e, igualmente, de los residuos derivados; calcular nuestra propia huella ecológica; etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B34'	Son numerosos los edificios e instalaciones ecológicas en la Universidad. Por ejemplo: utilizando materiales reciclados, termos solares, sistemas de eficiencia energética, etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B35'	Se publican documentos sobre el impacto ambiental generado por la Universidad. Por ejemplo: emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), huella de carbono, huella ecológica; etc.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B36'	Se invierte en investigación sobre el desarrollo sostenible.	1	2	3	4	1	2	3	4	

N°	ÍTEM	¿Está bien redactado el enunciado?				¿El sentido del enunciado es claro y coherente?				OBSERVACIONES
		1	2	3	4	1	2	3	4	
B37'	La Universidad colabora satisfactoriamente con otras instituciones u organismos en materia de medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B38'	La Universidad es un buen ejemplo de sostenibilidad.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B39'	La Universidad podría ser mucho más sostenible.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B40'	En general, los estudiantes de la Universidad están comprometidos con el cuidado del medio ambiente.	1	2	3	4	1	2	3	4	
B41'	Participo en las actividades medioambientales que promueve la Universidad.	1	2	3	4	1	2	3	4	
DIMENSIÓN C: EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA UNIVERSIDAD										
C42'	El desconocimiento suele ser la principal causa de comportamientos pocos ecológicos.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C43'	La actual educación ambiental es un factor clave para lograr paliar los problemas medioambientales.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C44'	El desarrollo sostenible carece de sentido sin la dimensión educativa.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C45'	Las políticas y medidas medioambientales han de orientarse fundamentalmente al desarrollo de la investigación tecnológica, dejando en un segundo término la educación ambiental.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C46'	Los actuales y futuros problemas ambientales tienen su origen en una mala o nula educación ambiental.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C47'	Antes de llegar a la Universidad, la educación ambiental que he recibido es eminentemente teórica, con escasa atención a su vertiente práctica.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C48'	En mi etapa en la Universidad, la educación ambiental que he recibido es eminentemente teórica, con escasa atención a su vertiente práctica.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C49'	Es competencia de la Universidad impulsar los valores ambientales a la sociedad en general.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C50'	La educación ambiental solo debe abordarse en aquellas materias cuyo carácter sea estrictamente ambiental.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C51'	La educación ambiental desarrollada por la Universidad ejerce una clara influencia sobre la sociedad en general.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C52'	La educación ambiental desarrollada por la Universidad ejerce una clara influencia sobre toda la comunidad universitaria.	1	2	3	4	1	2	3	4	

Nº	ÍTEM	¿Está bien redactado el enunciado?				¿El sentido del enunciado es claro y coherente?				OBSERVACIONES
		1	2	3	4	1	2	3	4	
C53'	Toda la comunidad universitaria participa en actividades e iniciativas destinadas a la concienciación y sensibilización ambiental.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C54'	En términos generales, la educación ambiental que desarrolla la Universidad es suficiente para sensibilizar al alumnado en comportamientos sostenibles.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C55'	La Universidad hace pública periódicamente las acciones y avances que se realizan en materia de educación ambiental.	1	2	3	4	1	2	3	4	
C56'	La educación ambiental que he recibido a lo largo de mi vida ha sido la correcta.	1	2	3	4	1	2	3	4	
Sugerencias:										

ANEXO V: PRUEBA PILOTO (TERCERA VERSIÓN DEL CUESTIONARIO)

Este cuestionario responde al interés de conocer su opinión, dentro de la comunidad universitaria, sobre aspectos relativos a la educación ambiental y sostenibilidad con el objeto de proponer planes de mejora. Es por ello, que se le solicita, respetuosamente, tenga a bien responder a las siguientes cuestiones que se le plantean a continuación. **Muchísimas gracias por su colaboración.**

DATOS:

Edad	Sexo		Comunidad Universitaria		
<input type="text"/>	Hombre <input type="checkbox"/>	Mujer <input type="checkbox"/>	Estudiante <input type="checkbox"/>	PDI <input type="checkbox"/>	PAS <input type="checkbox"/>

Indicaciones: Marque, en la correspondiente casilla con una “X”, la respuesta que mejor refleje su parecer atendiendo al siguiente código ascendente (de menor a mayor conformidad).

GRADO DE ACUERDO				
1. Nada de acuerdo	2. Poco de acuerdo	3. De acuerdo	3. Bastante de acuerdo	4. Completamente de acuerdo

Nº	ÍTEMS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
DIMENSIÓN A: MEDIO AMBIENTE, DESARROLLO SOSTENIBLE Y HUELLA ECOLÓGICA						
1A	En mi opinión, la mayoría de los científicos o expertos exageran y son alarmistas sobre la situación real del medio ambiente.	<input type="checkbox"/>				
2A	Creo que los impactos ambientales son un mal menor y subsanable, frente a las necesidades de mantener el actual nivel de vida.	<input type="checkbox"/>				
3A	Me parece bien que el ser humano sea el dueño absoluto del mundo natural (animales, plantas, agua, suelo, etc.).	<input type="checkbox"/>				
4A	Pienso que si las cosas continúan así, pronto experimentaremos una gran catástrofe ecológica.	<input type="checkbox"/>				
5A	En el futuro, creo que la ciencia y la tecnología remediarán todos los impactos ambientales producidos.	<input type="checkbox"/>				
6A	En general, me parece que las personas se preocupan por el medio ambiente.	<input type="checkbox"/>				
7A	Estoy comprometido con el cuidado del medio ambiente y predico con el ejemplo todo lo que puedo (reciclo, utilizo el transporte público, etc.).	<input type="checkbox"/>				
8A	Al comprar me fijo principalmente en el precio, con independencia de si el producto es más o menos ecológico.	<input type="checkbox"/>				
9A	Prefiero la comodidad de usar el vehículo en el centro de la ciudad, al compromiso de luchar contra la contaminación.	<input type="checkbox"/>				

Nº	ÍTEMS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
10A	Estaría dispuesto a aceptar un aumento en mis impuestos y gastos para fines medioambientales.	<input type="checkbox"/>				
11A	Según mi opinión, se promueven suficientemente las acciones a favor del medio ambiente. Por ejemplo: energías renovables, la autosuficiencia energética, el reciclado o el consumo de productos ecológicos.	<input type="checkbox"/>				
12A	Conozco las ventajas e inconvenientes que el actual modelo de crecimiento económico tiene sobre el medio ambiente.	<input type="checkbox"/>				
13A	Opino que los beneficios de aumentar la productividad y el consumo son más importantes para la sociedad que los impactos ambientales resultantes.	<input type="checkbox"/>				
14A	Creo que podemos explotar los recursos naturales sin temores, ya que en el futuro existirán otras fuentes alternativas.	<input type="checkbox"/>				
15A	Opino que es preferible mantener el actual modo de vida aunque perjudique el medio ambiente.	<input type="checkbox"/>				
16A	Entiendo el concepto de desarrollo sostenible y conozco sus indicadores.	<input type="checkbox"/>				
17A	En líneas generales, diría que el actual desarrollo económico y social es sostenible.	<input type="checkbox"/>				
18A	Creo que tener un modo de vida sostenible implica desacelerar el ritmo en la utilización de la energía y los recursos naturales.	<input type="checkbox"/>				
19A	De modo general, creo que las personas de mi entorno viven de manera sostenible.	<input type="checkbox"/>				
20A	Considero que vivo de forma sostenible.	<input type="checkbox"/>				
21A	Sabría explicar el término de huella ecológica.	<input type="checkbox"/>				
22A	Aunque me demostraran que mi modo de vida es insostenible, seguiría con mis mismos hábitos.	<input type="checkbox"/>				
DIMENSIÓN B: SOSTENIBILIDAD EN LA UNIVERSIDAD						
23B	Conozco las políticas y medidas de la ULPGC respecto a la sostenibilidad.	<input type="checkbox"/>				
24B	Pienso que se realizan suficientes encuestas sobre aspectos relativos a la sostenibilidad (consumos, gestión de residuos, transporte, etc.).	<input type="checkbox"/>				
25B	A mi entender, la Universidad difunde noticias sobre temáticas sostenibles y ambientales de manera efectiva.	<input type="checkbox"/>				
26B	Diría que la Universidad desarrolla suficientes actividades (jornadas, charlas, talleres, excursiones...) sobre sensibilización ambiental.	<input type="checkbox"/>				
27B	En mi opinión, la Universidad se esfuerza para reducir el consumo eléctrico. Por ejemplo: campañas de sensibilización sobre el uso y ahorro de energía eléctrica, adquisición de equipos de eficiencia energética, etc.	<input type="checkbox"/>				

Nº	ÍTEMS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
28B	Según mi punto de vista, la Universidad se esfuerza para reducir el consumo de agua. Por ejemplo: campañas de concienciación sobre el ahorro de agua, implantación de grifos con dispositivos para ahorrar agua, etc.	<input type="checkbox"/>				
29B	Opino que la Universidad se esfuerza para reducir y gestionar eficazmente los residuos. Por ejemplo: campañas de sensibilización sobre el consumo y reciclado, reutilización y separación de residuos, difusión de información sobre los puntos de recogida selectiva, etc.	<input type="checkbox"/>				
30B	Creo que la Universidad fomenta el consumo de alimentos producidos de forma sostenible. Por ejemplo: campañas sobre el comercio justo y local, la compra responsable, los productos ecológicos, la dieta sana, etc.	<input type="checkbox"/>				
31B	A mi parecer, la Universidad desarrolla acciones para fomentar la ética ambiental. Por ejemplo: campañas informativas, talleres, charlas y conferencias que abordan el calentamiento global, el respeto al medio ambiente...; actividades en la naturaleza (forestación o conservación de especies protegidas); etc.	<input type="checkbox"/>				
32B	Diría que la Universidad realiza acciones para reducir el impacto ambiental del transporte propio. Por ejemplo: campañas de promoción del transporte público, iniciativas de colaboración con organismos públicos (uso de la bicicleta, reducción de tarifas en el transporte público...); etc.	<input type="checkbox"/>				
33B	En mi opinión, los edificios e instalaciones de la Universidad son ecológicos. Por ejemplo: se utilizan materiales reciclados, termos solares, sistemas de eficiencia energética, etc.	<input type="checkbox"/>				
34B	Pienso que se publican documentos sobre el impacto ambiental generado por la Universidad. Por ejemplo: emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), huella de carbono, huella ecológica...	<input type="checkbox"/>				
35B	Creo que la Universidad colabora satisfactoriamente con otras instituciones u organismos en asuntos medioambientales.	<input type="checkbox"/>				
36B	Para mí, la Universidad es un buen ejemplo de sostenibilidad medioambiental.	<input type="checkbox"/>				
37B	Opino que la Universidad podría ser mucho más sostenible medioambientalmente.	<input type="checkbox"/>				
38B	En general, creo que los estudiantes de la Universidad están comprometidos con el cuidado del medio ambiente.	<input type="checkbox"/>				
39B	Participo en las actividades medioambientales que promueve la Universidad.	<input type="checkbox"/>				

Nº	ÍTEMS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
DIMENSIÓN C: EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA UNIVERSIDAD						
40C	Opino que el desconocimiento suele ser la principal causa de comportamientos pocos respetuosos con el medio ambiente.	<input type="checkbox"/>				
41C	Creo que la actual educación ambiental es un factor decisivo para lograr paliar los problemas medioambientales.	<input type="checkbox"/>				
42C	En mi opinión, el desarrollo sostenible carece de sentido sin la dimensión educativa.	<input type="checkbox"/>				
43C	Según mi opinión, los actuales y futuros problemas ambientales tienen su origen en una escasa o nula educación ambiental.	<input type="checkbox"/>				
44C	Antes de llegar a la Universidad, la educación ambiental que he recibido ha sido eminentemente teórica, con escasa atención a su vertiente práctica.	<input type="checkbox"/>				
45C	En mi etapa en la Universidad, la educación ambiental que he recibido ha sido eminentemente teórica, con escasa atención a su vertiente práctica.	<input type="checkbox"/>				
46C	Creo que la educación ambiental desarrollada por la Universidad ejerce una clara influencia sobre la sociedad en general.	<input type="checkbox"/>				
47C	Opino que la educación ambiental desarrollada por la Universidad ejerce una clara influencia sobre toda la comunidad universitaria.	<input type="checkbox"/>				
48C	En términos generales, creo que la educación ambiental que desarrolla la Universidad es suficiente para sensibilizar al alumnado en comportamientos sostenibles.	<input type="checkbox"/>				
49C	A mi parecer, la Universidad divulga los progresos y actuaciones que se realizan en materia de educación ambiental.	<input type="checkbox"/>				
50C	La educación ambiental que he recibido a lo largo de mi vida ha sido la correcta.	<input type="checkbox"/>				

ANEXO VI: CUESTIONARIO PARA LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA (VERSIÓN DEFINITIVA DEL CUESTIONARIO)

Este cuestionario responde al interés de conocer su opinión, dentro de la comunidad universitaria, sobre aspectos relativos a la educación ambiental y sostenibilidad con el objeto de proponer planes de mejora. Es por ello, que se le solicita, respetuosamente, tenga a bien responder a las siguientes cuestiones que se le plantean a continuación. **Muchísimas gracias por su colaboración.**

DATOS:

Edad	Sexo		Comunidad Universitaria		
<input type="text"/>	Hombre <input type="checkbox"/>	Mujer <input type="checkbox"/>	Estudiante <input type="checkbox"/>	PDI <input type="checkbox"/>	PAS <input type="checkbox"/>
Nombre de la Facultad (solo a cumplimentar por los estudiantes)					
<input type="text"/>					

Indicaciones: Marque, en la correspondiente casilla con una “X”, la respuesta que mejor refleje su parecer atendiendo al siguiente código ascendente (de menor a mayor conformidad).

GRADO DE ACUERDO				
1. Totalmente en desacuerdo	2. Algo en desacuerdo	3. De acuerdo	4. Muy de acuerdo	5. Totalmente de acuerdo

Nº	ÍTEMS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
DIMENSIÓN A: MEDIO AMBIENTE, DESARROLLO SOSTENIBLE Y HUELLA ECOLÓGICA						
1	En mi opinión, la mayoría de los científicos o expertos exageran y son alarmistas sobre la situación real del medio ambiente.	<input type="checkbox"/>				
2	Creo que los impactos ambientales son un mal menor y subsanable, frente a las necesidades de mantener el actual nivel de vida.	<input type="checkbox"/>				
3	Me parece bien que el ser humano sea el dueño absoluto del mundo natural (animales, plantas, agua, suelo, etc.).	<input type="checkbox"/>				
4	Pienso que si las cosas continúan así, podríamos sufrir desastres ecológicos cuyos efectos serían irreversibles.	<input type="checkbox"/>				
5	En el futuro, creo que la ciencia y la tecnología remediarán todos los impactos ambientales producidos.	<input type="checkbox"/>				
6	En general, me parece que las personas se preocupan por el medio ambiente.	<input type="checkbox"/>				

Nº	ÍTEMS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
7	Estoy comprometido con el cuidado del medio ambiente y predico con el ejemplo todo lo que puedo (reciclo, utilizo el transporte público, etc.).	<input type="checkbox"/>				
8	Al comprar me fijo principalmente en el precio, con independencia de si el producto es más o menos ecológico.	<input type="checkbox"/>				
9	Prefiero la comodidad de usar el vehículo en el centro de la ciudad, al compromiso de luchar contra la contaminación.	<input type="checkbox"/>				
10	Estaría dispuesto a aceptar un aumento en mis impuestos y gastos para fines medioambientales.	<input type="checkbox"/>				
11	Según mi opinión, se promueven suficientemente las acciones a favor del medio ambiente. Por ejemplo: energías renovables, la autosuficiencia energética, el reciclado o el consumo de productos ecológicos.	<input type="checkbox"/>				
12	Conozco las ventajas e inconvenientes que el actual modelo de crecimiento económico tiene sobre el medio ambiente.	<input type="checkbox"/>				
13	Opino que los beneficios de aumentar la productividad y el consumo son más importantes para la sociedad que los impactos ambientales resultantes.	<input type="checkbox"/>				
14	Creo que podemos explotar los recursos naturales sin temores, ya que en el futuro existirán otras fuentes alternativas.	<input type="checkbox"/>				
15	Opino que es preferible mantener el actual modo de vida aunque perjudique el medio ambiente.	<input type="checkbox"/>				
16	Entiendo el concepto de desarrollo sostenible y conozco sus indicadores.	<input type="checkbox"/>				
17	En líneas generales, diría que el actual desarrollo económico y social es sostenible.	<input type="checkbox"/>				
18	Creo que tener un modo de vida sostenible implica desacelerar el ritmo en la utilización de la energía y los recursos naturales.	<input type="checkbox"/>				
19	De modo general, creo que las personas de mi entorno viven de manera sostenible.	<input type="checkbox"/>				
20	Considero que vivo de forma sostenible.	<input type="checkbox"/>				
21	Sabría explicar el término de huella ecológica.	<input type="checkbox"/>				
22	Aunque me demostraran que mi modo de vida es insostenible, seguiría con mis mismos hábitos.	<input type="checkbox"/>				
DIMENSIÓN B: SOSTENIBILIDAD EN LA UNIVERSIDAD						
23	Conozco las políticas y medidas de la ULPGC respecto a la sostenibilidad.	<input type="checkbox"/>				
24	Pienso que se realizan suficientes encuestas sobre aspectos relativos a la sostenibilidad (consumos, gestión de residuos, transporte, etc.).	<input type="checkbox"/>				
25	A mi entender, la Universidad difunde noticias sobre temáticas sostenibles y ambientales de manera efectiva.	<input type="checkbox"/>				
26	Diría que la Universidad desarrolla suficientes actividades (jornadas, charlas, talleres, excursiones...) sobre sensibilización ambiental.	<input type="checkbox"/>				

Nº	ÍTEMS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
27	En mi opinión, la Universidad promueve la reducción del consumo eléctrico. Por ejemplo: campañas de sensibilización sobre el uso y ahorro de energía eléctrica, adquisición de equipos de eficiencia energética, etc.	<input type="checkbox"/>				
28	Según mi punto de vista, la Universidad apuesta reducir del consumo de agua. Por ejemplo: campañas de concienciación sobre el ahorro de agua, implantación de grifos con dispositivos para ahorrar agua, etc.	<input type="checkbox"/>				
29	Opino que la Universidad ejerce una labor eficaz en la reducción y gestión de los residuos. Por ejemplo: campañas de sensibilización sobre el consumo y reciclado, reutilización y separación de residuos, difusión de información sobre los puntos de recogida selectiva, etc.	<input type="checkbox"/>				
30	Creo que la Universidad fomenta el consumo de alimentos producidos de forma sostenible. Por ejemplo: campañas sobre el comercio justo y local, la compra responsable, los productos ecológicos, la dieta sana, etc.	<input type="checkbox"/>				
31	A mi parecer, la Universidad desarrolla acciones para fomentar la ética ambiental. Por ejemplo: campañas informativas, talleres, charlas y conferencias que abordan el calentamiento global, el respeto al medio ambiente...; actividades en la naturaleza (forestación o conservación de especies protegidas); etc.	<input type="checkbox"/>				
32	Diría que la Universidad realiza acciones para reducir el impacto ambiental del transporte propio. Por ejemplo: campañas de promoción del transporte público, iniciativas de colaboración con organismos públicos (uso de la bicicleta, reducción de tarifas en el transporte público...); etc.	<input type="checkbox"/>				
33	En mi opinión, los edificios e instalaciones de la Universidad son ecológicos. Por ejemplo: se utilizan materiales reciclados, termos solares, sistemas de eficiencia energética, etc.	<input type="checkbox"/>				
34	Pienso que se publican documentos sobre el impacto ambiental generado por la Universidad. Por ejemplo: emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), huella de carbono, huella ecológica...	<input type="checkbox"/>				
35	Creo que la Universidad colabora satisfactoriamente con otras instituciones u organismos en asuntos medioambientales.	<input type="checkbox"/>				
36	Para mí la Universidad es un buen ejemplo de sostenibilidad medioambiental.	<input type="checkbox"/>				
37	Opino que la Universidad podría ser mucho más sostenible medioambientalmente.	<input type="checkbox"/>				
38	En general, creo que los estudiantes de la Universidad están comprometidos con el cuidado del medio ambiente.	<input type="checkbox"/>				

Nº	ÍTEMS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
39	Participo en las actividades medioambientales que promueve la Universidad.	<input type="checkbox"/>				
DIMENSIÓN C: EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA UNIVERSIDAD						
40	Opino que el desconocimiento suele ser la principal causa de comportamientos pocos respetuosos con el medio ambiente.	<input type="checkbox"/>				
41	Creo que la actual educación ambiental es un factor decisivo para lograr paliar los problemas medioambientales.	<input type="checkbox"/>				
42	En mi opinión, el desarrollo sostenible carece de sentido sin la dimensión educativa.	<input type="checkbox"/>				
43	Según mi opinión, los actuales y futuros problemas ambientales tienen su origen en una escasa o nula educación ambiental.	<input type="checkbox"/>				
44	Antes de llegar a la Universidad, la educación ambiental que he recibido ha sido eminentemente teórica, con escasa atención a su vertiente práctica.	<input type="checkbox"/>				
45	En mi etapa en la Universidad, la educación ambiental que he recibido ha sido eminentemente teórica, con escasa atención a su vertiente práctica.	<input type="checkbox"/>				
46	Creo que la educación ambiental desarrollada por la Universidad ejerce una clara influencia sobre la sociedad en general.	<input type="checkbox"/>				
47	Opino que la educación ambiental desarrollada por la Universidad ejerce una clara influencia sobre toda la comunidad universitaria.	<input type="checkbox"/>				
48	En términos generales, creo que la educación ambiental que desarrolla la Universidad es suficiente para sensibilizar al alumnado en comportamientos sostenibles.	<input type="checkbox"/>				
49	A mi parecer, la Universidad promueve los progresos y actuaciones que se realizan en materia de educación ambiental.	<input type="checkbox"/>				
50	La educación ambiental que he recibido a lo largo de mi vida ha sido la correcta.	<input type="checkbox"/>				

ANEXO VII: RESULTADOS (MEDIA, MEDIANA, MODA Y DESVIACIÓN TÍPICA)

Nº	ÍTEMS	Comunidad universitaria	Media	Mediana	Moda	Desviación típica
1	En mi opinión, la mayoría de los científicos o expertos exageran y son alarmistas sobre la situación real del medio ambiente.	Estudiantes	2,27	2	1	1,06
		PDI	1,44	1	1	0,60
		PAS	2,05	2	1	1,23
		Total	1,94	2	1	1,05
2	Creo que los impactos ambientales son un mal menor y subsanable, frente a las necesidades de mantener el actual nivel de vida.	Estudiantes	1,83	1	1	1,09
		PDI	1,22	1	1	0,51
		PAS	1,27	1	1	0,74
		Total	1,48	1	1	0,89
3	Me parece bien que el ser humano sea el dueño absoluto del mundo natural (animales, plantas, agua, suelo, etc.).	Estudiantes	1,86	1	1	1,08
		PDI	1,41	1	1	0,84
		PAS	1,11	1	1	0,40
		Total	1,51	1	1	0,91
4	Pienso que si las cosas continúan así, podríamos sufrir desastres ecológicos cuyos efectos serían irreversibles.	Estudiantes	3,60	4	4	1,07
		PDI	4,05	5	5	1,29
		PAS	3,29	3	4	1,10
		Total	3,66	4	4	1,19
5	En el futuro, creo que la ciencia y la tecnología remediarán todos los impactos ambientales producidos.	Estudiantes	2,28	2	2	1,13
		PDI	2,42	2	2	0,86
		PAS	1,91	2	1	0,99
		Total	2,23	2	2	1,03
6	En general, me parece que las personas se preocupan por el medio ambiente.	Estudiantes	2,23	2	2	0,84
		PDI	2,53	3	3	0,75
		PAS	2,39	2	2	0,81
		Total	2,37	2	2	0,83
7	Estoy comprometido con el cuidado del medio ambiente y predico con el ejemplo todo lo que puedo (reciclo, utilizo el transporte público, etc.).	Estudiantes	3,23	3	3	1,06
		PDI	3,69	4	4	0,88
		PAS	3,33	3	4	0,89
		Total	3,41	3	3	0,98
8	Al comprar me fijo principalmente en el precio, con independencia de si el producto es más o menos ecológico.	Estudiantes	3,27	4	4	1,12
		PDI	2,74	3	2	0,90
		PAS	3,05	3	3	0,95
		Total	3,04	3	3	1,03
9	Prefiero la comodidad de usar el vehículo en el centro de la ciudad, al compromiso de luchar contra la contaminación.	Estudiantes	2,85	3	3	1,25
		PDI	2,39	2	2	1,07
		PAS	2,43	2	1	1,36
		Total	2,59	3	3	1,24
10	Estaría dispuesto a aceptar un aumento en mis impuestos y gastos para fines medioambientales.	Estudiantes	2,90	3	3	1,08
		PDI	3,39	4	4	1,21
		PAS	3,06	3	4	1,29
		Total	3,11	3	4	1,20

Nº	ÍTEMS	Comunidad universitaria	Media	Mediana	Moda	Desviación típica
11	Según mi opinión, se promueven suficientemente las acciones a favor del medio ambiente. Por ejemplo: energías renovables, la autosuficiencia energética, el reciclado o el consumo de productos ecológicos.	Estudiantes	1,95	2	1	0,93
		PDI	1,82	2	2	0,82
		PAS	2,06	2	1	0,94
		Total	1,94	2	1	0,90
12	Conozco las ventajas e inconvenientes que el actual modelo de crecimiento económico tiene sobre el medio ambiente.	Estudiantes	2,88	3	2	1,12
		PDI	3,64	4	4	0,85
		PAS	3,46	3	3	0,71
		Total	3,29	3	3	1,00
13	Opino que los beneficios de aumentar la productividad y el consumo son más importantes para la sociedad que los impactos ambientales resultantes.	Estudiantes	2,02	2	1	1,08
		PDI	1,86	2	1	0,97
		PAS	2,06	2	2	1,21
		Total	1,98	2	2	1,09
14	Creo que podemos explotar los recursos naturales sin temores, ya que en el futuro existirán otras fuentes alternativas.	Estudiantes	1,86	2	1	1,06
		PDI	1,21	1	1	0,43
		PAS	1,59	1	1	0,95
		Total	1,57	1	1	0,91
15	Opino que es preferible mantener el actual modo de vida aunque perjudique el medio ambiente.	Estudiantes	1,71	1	1	0,89
		PDI	1,35	1	1	0,52
		PAS	1,41	1	1	0,82
		Total	1,51	1	1	0,78
16	Entiendo el concepto de desarrollo sostenible y conozco sus indicadores.	Estudiantes	3,23	3	3	1,16
		PDI	3,69	4	4	0,94
		PAS	2,94	3	3	0,98
		Total	3,30	3	3	1,09
17	En líneas generales, diría que el actual desarrollo económico y social es sostenible.	Estudiantes	1,95	2	1	1,00
		PDI	1,47	1	1	0,54
		PAS	1,79	2	2	0,73
		Total	1,75	2	1	0,83
18	Creo que tener un modo de vida sostenible implica desacelerar el ritmo en la utilización de la energía y los recursos naturales.	Estudiantes	3,55	4	4	0,99
		PDI	3,56	4	5	1,34
		PAS	3,67	4	4	1,06
		Total	3,58	4	4	1,13
19	De modo general, creo que las personas de mi entorno viven de manera sostenible.	Estudiantes	1,86	2	2	0,72
		PDI	1,95	2	2	0,81
		PAS	2,23	2	2	0,76
		Total	1,99	2	2	0,78
20	Considero que vivo de forma sostenible.	Estudiantes	2,61	2	2	0,90
		PDI	2,67	3	3	0,90
		PAS	2,66	3	2	0,89
		Total	2,64	3	3	0,90
21	Sabría explicar el término de huella ecológica.	Estudiantes	2,96	3	3	1,19
		PDI	3,53	4	4	1,08
		PAS	2,66	3	3	1,08
		Total	3,07	3	3	1,18

Nº	ÍTEMS	Comunidad universitaria	Media	Mediana	Moda	Desviación típica
22	Aunque me demostraran que mi modo de vida es insostenible, seguiría con mis mismos hábitos.	Estudiantes	2,49	2	3	1,12
		PDI	2,08	2	2	0,91
		PAS	1,95	2	1	1,00
		Total	2,20	2	2	1,06
23	Conozco las políticas y medidas de la ULPGC respecto a la sostenibilidad.	Estudiantes	1,60	1	1	0,90
		PDI	2,26	2	3	1,02
		PAS	2,16	2	1	1,10
		Total	1,97	2	1	1,04
24	Pienso que se realizan suficientes encuestas sobre aspectos relativos a la sostenibilidad (consumos, gestión de residuos, transporte, etc.).	Estudiantes	1,99	2	1	1,08
		PDI	2,13	2	2	0,97
		PAS	1,56	1	1	0,85
		Total	1,92	2	1	1,02
25	A mi entender, la Universidad difunde noticias sobre temáticas sostenibles y ambientales de manera efectiva.	Estudiantes	1,73	2	2	0,72
		PDI	2,20	2	3	0,96
		PAS	1,77	2	1	0,84
		Total	1,90	2	2	0,86
26	Diría que la Universidad desarrolla suficientes actividades (jornadas, charlas, talleres, excursiones...) sobre sensibilización ambiental.	Estudiantes	2,04	2	2	0,88
		PDI	2,14	2	2	0,96
		PAS	1,81	2	2	0,83
		Total	2,01	2	2	0,90
27	En mi opinión, la Universidad promueve la reducción del consumo eléctrico. Por ejemplo: campañas de sensibilización sobre el uso y ahorro de energía eléctrica, adquisición de equipos de eficiencia energética, etc.	Estudiantes	2,03	2	1	1,02
		PDI	2,00	2	2	0,92
		PAS	1,91	2	1	0,93
		Total	1,99	2	1	0,96
28	Según mi punto de vista, la Universidad apuesta reducir del consumo de agua. Por ejemplo: campañas de concienciación sobre el ahorro de agua, implantación de grifos con dispositivos para ahorrar agua, etc.	Estudiantes	2,04	2	1	0,94
		PDI	2,18	2	2	0,90
		PAS	2,24	2	3	1,03
		Total	2,14	2	3	0,96
29	Opino que la Universidad ejerce una labor eficaz en la reducción y gestión de los residuos. Por ejemplo: campañas de sensibilización sobre el consumo y reciclado, reutilización y separación de residuos, difusión de información sobre los puntos de recogida selectiva, etc.	Estudiantes	2,11	2	1	1,10
		PDI	2,26	2	3	1,01
		PAS	2,15	2	2	0,84
		Total	2,17	2	1	1,01
30	Creo que la Universidad fomenta el consumo de alimentos producidos de forma sostenible. Por ejemplo: campañas sobre el comercio justo y local, la compra responsable, los productos ecológicos, la dieta sana, etc.	Estudiantes	1,79	1	1	1,00
		PDI	2,00	2	2	0,92
		PAS	2,14	2	2	1,00
		Total	1,96	2	1	0,98
31	A mi parecer, la Universidad desarrolla acciones para fomentar la ética ambiental. Por ejemplo: campañas informativas, talleres, charlas y conferencias que abordan el calentamiento global, el respeto al medio ambiente...; actividades en la naturaleza (forestación o conservación de especies protegidas); etc.	Estudiantes	1,87	2	1	0,90
		PDI	2,17	2	2	1,01
		PAS	1,96	2	2	0,80
		Total	2,00	2	2	0,92

Nº	ÍTEMS	Comunidad universitaria	Media	Mediana	Moda	Desviación típica
32	Diría que la Universidad realiza acciones para reducir el impacto ambiental del transporte propio. Por ejemplo: campañas de promoción del transporte público, iniciativas de colaboración con organismos públicos (uso de la bicicleta, reducción de tarifas en el transporte público...); etc.	Estudiantes	1,95	2	1	1,01
		PDI	2,10	2	1	1,03
		PAS	1,77	2	1	0,84
		Total	1,95	2	1	0,98
33	En mi opinión, los edificios e instalaciones de la Universidad son ecológicos. Por ejemplo: se utilizan materiales reciclados, termos solares, sistemas de eficiencia energética, etc.	Estudiantes	1,95	2	2	0,96
		PDI	1,80	2	1	0,91
		PAS	1,64	2	2	0,76
		Total	1,82	2	2	0,90
34	Pienso que se publican documentos sobre el impacto ambiental generado por la Universidad. Por ejemplo: emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), huella de carbono, huella ecológica...	Estudiantes	2,17	2	2	0,97
		PDI	2,02	2	2	0,84
		PAS	2,19	2	3	0,95
		Total	2,13	2	2	0,93
35	Creo que la Universidad colabora satisfactoriamente con otras instituciones u organismos en asuntos medioambientales.	Estudiantes	2,36	2	2	0,86
		PDI	2,34	2	2	0,82
		PAS	2,51	2	2	0,80
		Total	2,39	2	2	0,83
36	Para mí la Universidad es un buen ejemplo de sostenibilidad medioambiental.	Estudiantes	2,11	2	2	0,98
		PDI	2,00	2	2	0,96
		PAS	2,02	2	2	0,78
		Total	2,05	2	2	0,92
37	Opino que la Universidad podría ser mucho más sostenible medioambientalmente	Estudiantes	3,79	4	4	1,22
		PDI	4,11	4	5	1,13
		PAS	3,71	4	4	1,15
		Total	3,87	4	4	1,18
38	En general, creo que los estudiantes de la Universidad están comprometidos con el cuidado del medio ambiente.	Estudiantes	2,12	2	2	1,03
		PDI	2,23	2	2	0,77
		PAS	2,23	2	2	0,74
		Total	2,19	2	2	0,88
39	Participo en las actividades medioambientales que promueve la Universidad.	Estudiantes	1,50	1	1	0,77
		PDI	2,17	2	2	1,00
		PAS	1,79	2	1	0,81
		Total	1,80	2	1	0,91
40	Opino que el desconocimiento suele ser la principal causa de comportamientos pocos respetuosos con el medio ambiente.	Estudiantes	3,70	4	4	1,06
		PDI	3,60	4	4	1,07
		PAS	3,80	4	5	1,27
		Total	3,69	4	5	1,13
41	Creo que la actual educación ambiental es un factor decisivo para lograr paliar los problemas medioambientales.	Estudiantes	3,81	4	3	1,03
		PDI	4,01	4	4	0,97
		PAS	3,97	4	5	1,18
		Total	3,92	4	5	1,05

Nº	ÍTEMS	Comunidad universitaria	Media	Mediana	Moda	Desviación típica
42	En mi opinión, el desarrollo sostenible carece de sentido sin la dimensión educativa.	Estudiantes	3,75	4	4	0,97
		PDI	4,33	5	5	0,96
		PAS	4,11	4	5	1,03
		Total	4,04	4	5	1,02
43	Según mi opinión, los actuales y futuros problemas ambientales tienen su origen en una escasa o nula educación ambiental.	Estudiantes	3,85	4	4	0,93
		PDI	3,87	4	4	0,98
		PAS	3,92	4	5	1,11
		Total	3,87	4	4	1,00
44	Antes de llegar a la Universidad, la educación ambiental que he recibido ha sido eminentemente teórica, con escasa atención a su vertiente práctica.	Estudiantes	3,65	4	3	1,14
		PDI	3,26	3	3	1,22
		PAS	3,59	4	3	1,24
		Total	3,51	3	3	1,20
45	En mi etapa en la Universidad, la educación ambiental que he recibido ha sido eminentemente teórica, con escasa atención a su vertiente práctica.	Estudiantes	3,35	3	3	1,15
		PDI	3,33	3	3	1,17
		PAS	3,69	4	3	0,88
		Total	3,44	3	3	1,20
46	Creo que la educación ambiental desarrollada por la Universidad ejerce una clara influencia sobre la sociedad en general.	Estudiantes	2,24	2	2	1,03
		PDI	2,44	2	2	1,07
		PAS	2,55	3	3	0,98
		Total	2,39	2	2	1,03
47	Opino que la educación ambiental desarrollada por la Universidad ejerce una clara influencia sobre toda la comunidad universitaria.	Estudiantes	2,27	2	3	1,01
		PDI	2,47	2	3	1,08
		PAS	2,44	2	2	0,98
		Total	2,38	2	3	1,03
48	En términos generales, creo que la educación ambiental que desarrolla la Universidad es suficiente para sensibilizar al alumnado en comportamientos sostenibles.	Estudiantes	1,97	2	1	0,97
		PDI	1,93	2	2	0,75
		PAS	1,81	2	2	0,80
		Total	1,91	2	2	0,86
49	A mi parecer, la Universidad promueve los progresos y actuaciones que se realizan en materia de educación ambiental.	Estudiantes	2,06	2	1	0,90
		PDI	2,26	2	2	0,94
		PAS	2,29	2	2	0,79
		Total	2,19	2	2	0,89
50	La educación ambiental que he recibido a lo largo de mi vida ha sido la correcta.	Estudiantes	2,36	2	1	1,12
		PDI	2,23	2	2	0,94
		PAS	2,59	3	3	1,05
		Total	2,38	2	2	1,05

ANEXO VIII: RESULTADOS (FRECUENCIAS Y PORCENTAJES)

GRADO DE ACUERDO				
1. Totalmente en desacuerdo	2. Algo en desacuerdo	3. De acuerdo	4. Muy de acuerdo	5. Totalmente de acuerdo

Nº	ÍTEMS	Comunidad universitaria	FRECUENCIA					PORCENTAJE (%)				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	En mi opinión, la mayoría de los científicos o expertos exageran y son alarmistas sobre la situación real del medio ambiente.	Estudiantes	115	108	93	61	0	30,5	28,6	24,7	16,2	0,0
		PDI	191	101	17	0	0	61,8	32,7	5,5	0,0	0,0
		PAS	106	90	24	13	23	41,4	35,2	9,4	5,1	9,0
		Total	412	299	134	74	23	43,7	31,7	14,2	7,9	2,4
2	Creo que los impactos ambientales son un mal menor y subsanable, frente a las necesidades de mantener el actual nivel de vida.	Estudiantes	189	116	41	10	21	50,1	30,8	10,9	2,7	5,6
		PDI	251	52	2	4	0	81,2	16,8	0,6	1,3	0,0
		PAS	215	25	8	4	4	84,0	9,8	3,1	1,6	1,6
		Total	655	193	51	18	25	69,5	20,5	5,4	1,9	2,7
3	Me parece bien que el ser humano sea el dueño absoluto del mundo natural (animales, plantas, agua, suelo, etc.).	Estudiantes	191	96	52	28	10	50,7	25,5	13,8	7,4	2,7
		PDI	236	31	33	5	4	76,4	10,0	10,7	1,6	1,3
		PAS	236	12	8	0	0	92,2	4,7	3,1	0,0	0,0
		Total	663	139	93	33	14	70,4	14,8	9,9	3,5	1,5
4	Pienso que si las cosas continúan así, podríamos sufrir desastres ecológicos cuyos efectos serían irreversibles.	Estudiantes	32	11	94	179	61	8,5	2,9	24,9	47,5	16,2
		PDI	27	17	36	64	165	8,7	5,5	11,7	20,7	53,4
		PAS	27	21	84	99	25	10,5	8,2	32,8	38,7	9,8
		Total	86	49	214	342	251	9,1	5,2	22,7	36,3	26,6
5	En el futuro, creo que la ciencia y la tecnología remediarán todos los impactos ambientales producidos.	Estudiantes	98	156	62	40	21	26,0	41,4	16,4	10,6	5,6
		PDI	40	131	11	22	5	19,1	62,7	5,3	10,5	2,4
		PAS	110	85	40	17	4	43,0	33,2	15,6	6,6	1,6
		Total	248	372	113	79	30	29,5	44,2	13,4	9,4	3,6
6	En general, me parece que las personas se preocupan por el medio ambiente.	Estudiantes	67	187	92	31	0	17,8	49,6	24,4	8,2	0,0
		PDI	18	119	151	15	5	5,8	38,6	49,0	4,9	1,6
		PAS	29	123	79	25	0	11,3	48,0	30,9	9,8	0,0
		Total	114	429	322	71	5	12,1	45,6	34,2	7,5	0,5
7	Estoy comprometido con el cuidado del medio ambiente y predico con el ejemplo todo lo que puedo (reciclo, utilizo el transporte público, etc.).	Estudiantes	11	92	127	93	54	2,9	24,4	33,7	24,7	14,3
		PDI	6	11	115	119	58	1,9	3,6	37,2	38,5	18,8
		PAS	4	44	88	104	16	1,6	17,2	34,4	40,6	6,3
		Total	21	147	330	316	128	2,2	15,6	35,0	33,5	13,6
8	Al comprar me fijo principalmente en el precio, con independencia de si el producto es más o menos ecológico.	Estudiantes	20	94	72	147	44	5,3	24,9	19,1	39,0	11,7
		PDI	18	114	114	56	7	5,8	36,9	36,9	18,1	2,3
		PAS	13	54	112	61	16	5,1	21,1	43,8	23,8	6,3
		Total	51	262	298	264	67	5,4	27,8	31,6	28,0	7,1

N°	ÍTEMS	Comunidad universitaria	FRECUENCIA					PORCENTAJE (%)				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
9	Prefiero la comodidad de usar el vehículo en el centro de la ciudad, al compromiso de luchar contra la contaminación.	Estudiantes	73	63	128	72	41	19,4	16,7	34,0	19,1	10,9
		PDI	71	104	85	39	10	23,0	33,7	27,5	12,6	3,2
		PAS	105	27	42	74	8	41,0	10,5	16,4	28,9	3,1
		Total	249	194	255	185	59	26,4	20,6	27,1	19,6	6,3
10	Estaría dispuesto a aceptar un aumento en mis impuestos y gastos para fines medioambientales.	Estudiantes	45	84	133	93	22	11,9	22,3	35,3	24,7	5,8
		PDI	35	25	89	103	57	11,3	8,1	28,8	33,3	18,4
		PAS	43	47	47	90	29	16,8	18,4	18,4	35,2	11,3
		Total	123	156	269	286	108	13,1	16,6	28,6	30,4	11,5
11	Según mi opinión, se promueven suficientemente las acciones a favor del medio ambiente. Por ejemplo: energías renovables, la autosuficiencia energética, el reciclado o el consumo de productos ecológicos.	Estudiantes	147	125	83	21	1	39,0	33,2	22,0	5,6	0,3
		PDI	115	149	35	5	5	37,2	48,2	11,3	1,6	1,6
		PAS	88	76	84	4	4	34,4	29,7	32,8	1,6	1,6
		Total	350	350	202	30	10	37,2	37,2	21,4	3,2	1,1
12	Conozco las ventajas e inconvenientes que el actual modelo de crecimiento económico tiene sobre el medio ambiente.	Estudiantes	21	145	123	34	54	5,6	38,5	32,6	9,0	14,3
		PDI	5	14	115	129	46	1,6	4,5	37,2	41,7	14,9
		PAS	4	4	134	97	17	1,6	1,6	52,3	37,9	6,6
		Total	30	163	372	260	117	3,2	17,3	39,5	27,6	12,4
13	Opino que los beneficios de aumentar la productividad y el consumo son más importantes para la sociedad que los impactos ambientales resultantes.	Estudiantes	147	135	50	32	13	39,0	35,8	13,3	8,5	3,4
		PDI	131	121	37	10	10	42,4	39,2	12,0	3,2	3,2
		PAS	90	123	8	8	27	35,2	48,0	3,1	3,1	10,5
		Total	368	379	95	50	50	39,1	40,2	10,1	5,3	5,3
14	Creo que podemos explotar los recursos naturales sin temores, ya que en el futuro existirán otras fuentes alternativas.	Estudiantes	188	107	31	50	1	49,9	28,4	8,2	13,3	0,3
		PDI	245	62	2	0	0	79,3	20,1	0,6	0,0	0,0
		PAS	159	68	8	17	4	62,1	26,6	3,1	6,6	1,6
		Total	592	237	41	67	5	62,8	25,2	4,4	7,1	0,5
15	Opino que es preferible mantener el actual modo de vida aunque perjudique el medio ambiente.	Estudiantes	201	105	51	20	0	53,3	27,9	13,5	5,3	0,0
		PDI	206	97	6	0	0	66,7	31,4	1,9	0,0	0,0
		PAS	195	29	21	11	0	76,2	11,3	8,2	4,3	0,0
		Total	602	231	78	31	0	63,9	24,5	8,3	3,3	0,0
16	Entiendo el concepto de desarrollo sostenible y conozco sus indicadores.	Estudiantes	22	91	107	94	63	5,8	24,1	28,4	24,9	16,7
		PDI	6	22	97	120	64	1,9	7,1	31,4	38,8	20,7
		PAS	27	34	138	41	16	10,5	13,3	53,9	16,0	6,3
		Total	55	147	342	255	143	5,8	15,6	36,3	27,1	15,2
17	En líneas generales, diría que el actual desarrollo económico y social es sostenible.	Estudiantes	148	139	60	20	10	39,3	36,9	15,9	5,3	2,7
		PDI	169	134	6	0	0	54,7	43,4	1,9	0,0	0,0
		PAS	98	119	35	4	0	38,3	46,5	13,7	1,6	0,0
		Total	415	392	101	24	10	44,1	41,6	10,7	2,5	1,1

EDUCACIÓN AMBIENTAL, SOSTENIBILIDAD Y HUELLA ECOLÓGICA: UN ESTUDIO EXPLORATORIO EN LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Nº	ÍTEMS	Comunidad universitaria	FRECUENCIA					PORCENTAJE (%)				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
18	Creo que tener un modo de vida sostenible implica desacelerar el ritmo en la utilización de la energía y los recursos naturales.	Estudiantes	0	71	94	147	65	0,0	18,8	24,9	39,0	17,2
		PDI	34	37	59	81	98	11,0	12,0	19,1	26,2	31,7
		PAS	13	18	69	97	59	5,1	7,0	27,0	37,9	23,0
		Total	47	126	222	325	222	5,0	13,4	23,6	34,5	23,6
19	De modo general, creo que las personas de mi entorno viven de manera sostenible.	Estudiantes	124	187	63	2	1	32,9	49,6	16,7	0,5	0,3
		PDI	99	135	65	10	0	32,0	43,7	21,0	3,2	0,0
		PAS	30	152	62	8	4	11,7	59,4	24,2	3,1	1,6
		Total	253	474	190	20	5	26,9	50,3	20,2	2,1	0,5
20	Considero que vivo de forma sostenible.	Estudiantes	30	164	108	74	1	8,0	43,5	28,6	19,6	0,3
		PDI	39	71	156	39	4	12,6	23,0	50,5	12,6	1,3
		PAS	17	103	89	43	4	6,6	40,2	34,8	16,8	1,6
		Total	86	338	353	156	9	9,1	35,9	37,5	16,6	1,0
21	Sabría explicar el término de huella ecológica.	Estudiantes	54	61	159	52	51	14,3	16,2	42,2	13,8	13,5
		PDI	11	43	90	100	65	3,6	13,9	29,1	32,4	21,0
		PAS	43	64	103	30	16	16,8	25,0	40,2	11,7	6,3
		Total	108	168	352	182	132	11,5	17,8	37,4	19,3	14,0
22	Aunque me demostraran que mi modo de vida es insostenible, seguiría con mis mismos hábitos.	Estudiantes	86	104	125	42	20	22,8	27,6	33,2	11,1	5,3
		PDI	78	136	78	2	10	25,7	44,7	25,7	0,7	3,3
		PAS	111	68	61	12	4	43,4	26,6	23,8	4,7	1,6
		Total	275	308	264	56	34	29,3	32,9	28,2	6,0	3,6
23	Conozco las políticas y medidas de la ULPGC respecto a la sostenibilidad.	Estudiantes	220	111	33	1	12	58,4	29,4	8,8	0,3	3,2
		PDI	93	82	96	38	0	30,1	26,5	31,1	12,3	0,0
		PAS	98	54	73	27	4	38,3	21,1	28,5	10,5	1,6
		Total	411	247	202	66	16	43,6	26,2	21,4	7,0	1,7
24	Pienso que se realizan suficientes encuestas sobre aspectos relativos a la sostenibilidad (consumos, gestión de residuos, transporte, etc.).	Estudiantes	177	73	83	43	1	46,9	19,4	22,0	11,4	0,3
		PDI	79	126	78	11	10	26,0	41,4	25,7	3,6	3,3
		PAS	152	80	12	8	4	59,4	31,3	4,7	3,1	1,6
		Total	408	279	173	62	15	43,5	29,8	18,5	6,6	1,6
25	A mi entender, la Universidad difunde noticias sobre temáticas sostenibles y ambientales de manera efectiva.	Estudiantes	157	166	52	1	1	41,6	44,0	13,8	0,3	0,3
		PDI	88	94	109	13	5	28,5	30,4	35,3	4,2	1,6
		PAS	110	107	31	4	4	43,0	41,8	12,1	1,6	1,6
		Total	355	367	192	18	10	37,7	39,0	20,4	1,9	1,1
26	Diría que la Universidad desarrolla suficientes actividades (jornadas, charlas, talleres, excursiones...) sobre sensibilización ambiental.	Estudiantes	114	156	81	22	1	30,5	41,7	21,7	5,9	0,3
		PDI	92	109	87	16	5	29,8	35,3	28,2	5,2	1,6
		PAS	100	117	31	4	4	39,1	45,7	12,1	1,6	1,6
		Total	306	382	199	42	10	32,6	40,7	21,2	4,5	1,1

N°	ÍTEMS	Comunidad universitaria	FRECUENCIA					PORCENTAJE (%)				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
27	En mi opinión, la Universidad promueve la reducción del consumo eléctrico. Por ejemplo: campañas de sensibilización sobre el uso y ahorro de energía eléctrica, adquisición de equipos de eficiencia energética, etc.	Estudiantes	166	55	134	21	1	44,0	14,6	35,5	5,6	0,3
		PDI	106	114	76	8	5	34,3	36,9	24,6	2,6	1,6
		PAS	106	78	64	4	4	41,4	30,5	25,0	1,6	1,6
		Total	378	247	274	33	10	40,1	26,2	29,1	3,5	1,1
28	Según mi punto de vista, la Universidad apuesta reducir el consumo de agua. Por ejemplo: campañas de concienciación sobre el ahorro de agua, implantación de grifos con dispositivos para ahorrar agua, etc.	Estudiantes	146	83	136	11	1	38,7	22,0	36,1	2,9	0,3
		PDI	69	142	75	18	5	22,3	46,0	24,3	5,8	1,6
		PAS	83	53	99	17	4	32,4	20,7	38,7	6,6	1,6
		Total	298	278	310	46	10	31,6	29,5	32,9	4,9	1,1
29	Opino que la Universidad ejerce una labor eficaz en la reducción y gestión de los residuos. Por ejemplo: campañas de sensibilización sobre el consumo y reciclado, reutilización y separación de residuos, difusión de información sobre los puntos de recogida selectiva, etc.	Estudiantes	166	45	124	41	1	44,0	11,9	32,9	10,9	0,3
		PDI	86	95	95	28	5	27,8	30,7	30,7	9,1	1,6
		PAS	57	116	75	4	4	22,3	45,3	29,3	1,6	1,6
		Total	309	256	294	73	10	32,8	27,2	31,2	7,7	1,1
30	Creo que la Universidad fomenta el consumo de alimentos producidos de forma sostenible. Por ejemplo: campañas sobre el comercio justo y local, la compra responsable, los productos ecológicos, la dieta sana, etc.	Estudiantes	209	61	84	22	1	55,4	16,2	22,3	5,8	0,3
		PDI	101	131	57	15	5	32,7	42,4	18,4	4,9	1,6
		PAS	73	110	42	27	4	28,5	43,0	16,4	10,5	1,6
		Total	383	302	183	64	10	40,7	32,1	19,4	6,8	1,1
31	A mi parecer, la Universidad desarrolla acciones para fomentar la ética ambiental. Por ejemplo: campañas informativas, talleres, charlas y conferencias que abordan el calentamiento global, el respeto al medio ambiente...; actividades en la naturaleza (forestación o conservación de especies protegidas); etc.	Estudiantes	157	134	64	21	1	41,6	35,5	17,0	5,6	0,3
		PDI	87	124	60	33	5	28,2	40,1	19,4	10,7	1,6
		PAS	71	135	42	4	4	27,7	52,7	16,4	1,6	1,6
		Total	315	393	166	58	10	33,4	41,7	17,6	6,2	1,1

EDUCACIÓN AMBIENTAL, SOSTENIBILIDAD Y HUELLA ECOLÓGICA: UN ESTUDIO EXPLORATORIO EN LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Nº	ÍTEMS	Comunidad universitaria	FRECUENCIA					PORCENTAJE (%)				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
32	Diría que la Universidad realiza acciones para reducir el impacto ambiental del transporte propio. Por ejemplo: campañas de promoción del transporte público, iniciativas de colaboración con organismos públicos (uso de la bicicleta, reducción de tarifas en el transporte público...); etc.	Estudiantes	168	94	83	31	1	44,6	24,9	22,0	8,2	0,3
		PDI	110	95	73	26	5	35,6	30,7	23,6	8,4	1,6
		PAS	109	108	31	4	4	42,6	42,2	12,1	1,6	1,6
		Total	387	297	187	61	10	41,1	31,5	19,9	6,5	1,1
33	En mi opinión, los edificios e instalaciones de la Universidad son ecológicos. Por ejemplo: se utilizan materiales reciclados, termos solares, sistemas de eficiencia energética, etc.	Estudiantes	126	186	32	22	11	33,4	49,3	8,5	5,8	2,9
		PDI	144	98	57	5	5	46,6	31,7	18,4	1,6	1,6
		PAS	119	121	8	4	4	46,5	47,3	3,1	1,6	1,6
		Total	389	405	97	31	20	41,3	43,0	10,3	3,3	2,1
34	Pienso que se publican documentos sobre el impacto ambiental generado por la Universidad. Por ejemplo: emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), huella de carbono, huella ecológica...	Estudiantes	105	146	83	42	1	27,9	38,7	22,0	11,1	0,3
		PDI	91	137	65	16	0	29,4	44,3	21,0	5,2	0,0
		PAS	79	61	108	4	4	30,9	23,8	42,2	1,6	1,6
		Total	275	344	256	62	5	29,2	36,5	27,2	6,6	0,5
35	Creo que la Universidad colabora satisfactoriamente con otras instituciones u organismos en asuntos medioambientales.	Estudiantes	63	150	132	31	1	16,7	39,8	35,0	8,2	0,3
		PDI	51	121	119	18	0	16,5	39,2	38,5	5,8	0,0
		PAS	20	111	104	17	4	7,8	43,4	40,6	6,6	1,6
		Total	134	382	355	66	5	14,2	40,6	37,7	7,0	0,5
36	Para mí la Universidad es un buen ejemplo de sostenibilidad medioambiental.	Estudiantes	116	145	74	41	1	30,8	38,5	19,6	10,9	0,3
		PDI	109	118	59	18	5	35,3	38,2	19,1	5,8	1,6
		PAS	60	144	44	4	4	23,4	56,3	17,2	1,6	1,6
		Total	285	407	177	63	10	30,3	43,2	18,8	6,7	1,1
37	Opino que la Universidad podría ser mucho más sostenible medioambientalmente	Estudiantes	23	54	30	143	127	6,1	14,3	8,0	37,9	33,7
		PDI	17	19	23	105	145	5,5	6,1	7,4	34,0	46,9
		PAS	21	16	42	114	63	8,2	6,3	16,4	44,5	24,6
		Total	61	89	95	362	335	6,5	9,4	10,1	38,4	35,6
38	En general, creo que los estudiantes de la Universidad están comprometidos con el cuidado del medio ambiente.	Estudiantes	124	139	61	52	1	32,9	36,9	16,2	13,8	0,3
		PDI	49	154	91	15	0	15,9	49,8	29,4	4,9	0,0
		PAS	21	178	38	15	4	8,2	69,5	14,8	5,9	1,6
		Total	194	471	190	82	5	20,6	50,0	20,2	8,7	0,5
39	Participo en las actividades medioambientales que promueve la Universidad.	Estudiantes	241	94	31	11	0	63,9	24,9	8,2	2,9	0,0
		PDI	86	123	72	19	9	27,8	39,8	23,3	6,1	2,9
		PAS	113	88	51	4	0	44,1	34,4	19,9	1,6	0,0
		Total	440	305	154	34	9	46,7	32,4	16,3	3,6	1,0

N°	ÍTEMS	Comunidad universitaria	FRECUENCIA					PORCENTAJE (%)				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
40	Opino que el desconocimiento suele ser la principal causa de comportamientos pocos respetuosos con el medio ambiente.	Estudiantes	11	42	94	132	98	2,9	11,1	24,9	35,0	26,0
		PDI	11	34	94	98	72	3,6	11,0	30,4	31,7	23,3
		PAS	4	56	45	34	117	1,6	21,9	17,6	13,3	45,7
		Total	26	132	233	264	287	2,8	14,0	24,7	28,0	30,5
41	Creo que la actual educación ambiental es un factor decisivo para lograr paliar los problemas medioambientales.	Estudiantes	11	20	117	112	117	2,9	5,3	31,0	29,7	31,0
		PDI	6	19	49	127	108	1,9	6,1	15,9	41,1	35,0
		PAS	4	31	63	28	130	1,6	12,1	24,6	10,9	50,8
		Total	21	70	229	267	355	2,2	7,4	24,3	28,3	37,7
42	En mi opinión, el desarrollo sostenible carece de sentido sin la dimensión educativa.	Estudiantes	12	21	103	155	86	3,2	5,6	27,3	41,1	22,8
		PDI	11	1	40	80	177	3,6	0,3	12,9	25,9	57,3
		PAS	4	25	25	88	114	1,6	9,8	9,8	34,4	44,5
		Total	27	47	168	323	377	2,9	5,0	17,8	34,3	40,0
43	Según mi opinión, los actuales y futuros problemas ambientales tienen su origen en una escasa o nula educación ambiental.	Estudiantes	1	43	62	178	93	0,3	11,4	16,4	47,2	24,7
		PDI	1	34	61	121	92	0,3	11,0	19,7	39,2	29,8
		PAS	4	30	54	63	105	1,6	11,7	21,1	24,6	41,0
		Total	6	107	177	362	290	0,6	11,4	18,8	38,4	30,8
44	Antes de llegar a la Universidad, la educación ambiental que he recibido ha sido eminentemente teórica, con escasa atención a su vertiente práctica.	Estudiantes	21	21	144	74	117	5,6	5,6	38,2	19,6	31,0
		PDI	30	48	103	67	61	9,7	15,5	33,3	21,7	19,7
		PAS	30	4	77	75	70	11,7	1,6	30,1	29,3	27,3
		Total	81	73	324	216	248	8,6	7,7	34,4	22,9	26,3
45	En mi etapa en la Universidad, la educación ambiental que he recibido ha sido eminentemente teórica, con escasa atención a su vertiente práctica.	Estudiantes	33	32	154	85	73	8,8	8,5	40,8	22,5	19,4
		PDI	26	40	109	75	59	8,4	12,9	35,3	24,3	19,1
		PAS	4	4	114	79	55	1,6	1,6	44,5	30,9	21,5
		Total	63	76	377	239	187	6,7	8,1	40,0	25,4	19,9
46	Creo que la educación ambiental desarrollada por la Universidad ejerce una clara influencia sobre la sociedad en general.	Estudiantes	108	123	93	52	1	28,6	32,6	24,7	13,8	0,3
		PDI	62	111	89	33	14	20,1	35,9	28,8	10,7	4,5
		PAS	35	84	116	4	17	13,7	32,8	45,3	1,6	6,6
		Total	205	318	298	89	32	21,8	33,8	31,6	9,4	3,4
47	Opino que la educación ambiental desarrollada por la Universidad ejerce una clara influencia sobre toda la comunidad universitaria.	Estudiantes	108	92	154	12	11	28,6	24,4	40,8	3,2	2,9
		PDI	66	92	104	33	14	21,4	29,8	33,7	10,7	4,5
		PAS	35	111	89	4	17	13,7	43,4	34,8	1,6	6,6
		Total	209	295	347	49	42	22,2	31,3	36,8	5,2	4,5
48	En términos generales, creo que la educación ambiental que desarrolla la Universidad es suficiente para sensibilizar al alumnado en comportamientos sostenibles.	Estudiantes	149	122	74	31	1	39,5	32,4	19,6	8,2	0,3
		PDI	90	162	47	10	0	29,1	52,4	15,2	3,2	0,0
		PAS	94	129	25	4	4	36,7	50,4	9,8	1,6	1,6
		Total	333	413	146	45	5	35,4	43,8	15,5	4,8	0,5

EDUCACIÓN AMBIENTAL, SOSTENIBILIDAD Y HUELLA ECOLÓGICA: UN ESTUDIO EXPLORATORIO EN LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Nº	ÍTEMS	Comunidad universitaria	FRECUENCIA					PORCENTAJE (%)				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
49	A mi parecer, la Universidad promueve eficazmente los progresos y actuaciones que se realizan en materia de educación ambiental.	Estudiantes	127	115	123	11	1	33,7	30,5	32,6	2,9	0,3
		PDI	66	127	96	10	10	21,4	41,1	31,1	3,2	3,2
		PAS	24	159	52	17	4	9,4	62,1	20,3	6,6	1,6
		Total	217	401	271	38	15	23,0	42,6	28,8	4,0	1,6
50	La educación ambiental que he recibido a lo largo de mi vida ha sido la correcta.	Estudiantes	118	82	103	73	1	31,3	21,8	27,3	19,4	0,3
		PDI	63	148	72	16	10	20,4	47,9	23,3	5,2	3,2
		PAS	38	84	97	20	17	14,8	32,8	37,9	7,8	6,6
		Total	219	314	272	109	28	23,2	33,3	28,9	11,6	3,0