

Ingeniería Química para Graduados en Química. Resultados iniciales del sistema de evaluación continua

Francisco E. Jarabo Friedrich, Francisco J. García Álvarez
Departamento de Ingeniería Química - Universidad de La Laguna
38200 La Laguna (Santa Cruz de Tenerife)

Resumen—Las nuevas titulaciones universitarias pretenden que la evaluación de las competencias adquiridas por los alumnos se lleve a cabo mediante métodos de evaluación continua. Sin embargo, aún se mantienen en muchas universidades las clásicas convocatorias de exámenes finales, hasta tres, e incluso en algunos casos, con dos llamamientos (fechas) en la primera de ellas. Se ha realizado un estudio de los resultados obtenidos en las calificaciones de una asignatura de segundo curso del Grado en Química durante los últimos cinco años. Analizando las tasas de seguimiento académico habitualmente consensuadas, se obtienen resultados que permiten comparar la evaluación continua con los exámenes finales, muy favorables a la primera, frente a los segundos.

Palabras clave—competencia, evaluación continua, exámenes finales, rendimiento académico, tasas de seguimiento.

I. INTRODUCCIÓN

El enfoque de la docencia por competencias incide al menos en cuatro aspectos de la elaboración de la programación didáctica [1]: reflexión sobre la materia, metodología empleada, recursos utilizados y diseño de la evaluación. Pero, ante todo, es preciso entender que es el alumno el que construye su aprendizaje y el profesor el que lo ayuda ejerciendo su arte de enseñar, facilitándole el acceso a los conceptos, a los conocimientos. Pero es imprescindible comprender que no es posible evaluar por competencias si no es el alumno el que trabaja; no es posible conseguir un aprendizaje significativo si no lo consigue el alumno con su actividad.

Independientemente del método de evaluación utilizado, el alumno que trabaja a diario aprobará. La diferencia sólo es que se evalúa o no ese esfuerzo diario. El problema radica en que una mayoría de alumnos se preocupa exclusivamente por focalizar sus esfuerzos en aprobar, y no en hacerlo hacia lo que tendría que ser su principal razón de estar en la universidad, que es aprender o, lo que es lo mismo, adquirir las competencias propuestas. Es decir, teniendo interés por indagar en lo que está estudiando, viendo al profesor como la persona de la que poder obtener conocimientos (no como un enemigo), indagando en cómo aplicar los conocimientos adquiridos en la vida real, y, en definitiva, participando activamente en el proceso de enseñanza/aprendizaje [2].

Porque los buenos alumnos (los que quieren aprender), aprueban y los malos alumnos (los que quieren aprobar), suspenden. Y no es lo mismo estudiar para aprender que

estudiar para aprobar. No todos los alumnos son buenos y ni el mejor profesor puede hacer que aprendan; eso sí, puede hacer que aprueben.

Que los alumnos deban aprender por sí mismos y participar en clase poniendo de su parte, atendiendo en clase y realizando las actividades que se les han encomendado es cosa de sentido común. No van a aprender a investigar, ya que para descubrir cosas nuevas es indispensable saber ya muchas otras cosas. Todos los grandes científicos hicieron sus aportaciones después de estudiar a fondo lo que habían aprendido antes, porque se lo habían enseñando. Porque un buen investigador ha de dedicar primero muchísimas horas de estudio para tener una formación adecuada en el campo en el que desea investigar, para conocer lo que otros han hecho antes [3].

La evaluación es una pieza más en el nuevo paradigma basado en el aprendizaje, frente al anterior, basado en la enseñanza. Se ha de realizar las pruebas no sólo para valorar el conocimiento, sino también las competencias; de esta forma se estará usando la evaluación continua como método formativo. La evaluación continua puede indicar el nivel de comprensión que va alcanzando el alumno, como eje del proceso y, por tanto, ser una señal para continuar o cambiar. Sin embargo, el encorsetamiento de las guías docentes sólo permite cambiar para el siguiente curso (con alumnos distintos) y, no en todos los aspectos que pudiesen ser deseables.

Si la evaluación continua está bien diseñada, especialmente si es acumulativa respecto a las actividades anteriores, debería poderse superar una asignatura sin necesidad de realizar una prueba de evaluación final. O, como mínimo, la prueba final de evaluación debería ser testimonial para los estudiantes que han superado la evaluación continua en comparación con aquellos estudiantes que no la han superado [4].

Lamentablemente, en muchas ocasiones la evaluación continua no es más que cambiar el nombre de “examen” por “prueba de evaluación”, hacer más pruebas con objetivo calificador o hacer más tipos de pruebas calificativas. Si se hace bien, las pruebas de evaluación serán más sencillas, cortas y variadas y, en principio, el alumno tendrá más posibilidades de aprobar. Si se hace mal, el mayor peso lo seguirán teniendo los exámenes de siempre y además el alumnado tendrá más trabajo que antes [5].

La función del profesor no es primordialmente la de ser notario y dar fe de los resultados conseguidos por el alumno, sino propiciar aprendizajes comprensivos y perdurables, y sólo puede el profesor ayudar al alumno a conseguirlos mientras

ambos interactúan: lo importante es el proceso, aunque sin renunciar llegar a la meta [1]. Tampoco debe olvidarse que “Los planes de estudio conducentes a la obtención de un título deberán, por tanto, tener en el centro de sus objetivos la adquisición de competencias por parte de los estudiantes, ampliando, sin excluir, el tradicional enfoque basado en contenidos y horas lectivas.” (RD 1393/2007 de 29 de octubre sobre enseñanzas universitarias).

Bajo este punto de vista también hay autores [2] que no tienen claras las bondades de la evaluación continua y la critican afirmando que existen ciertos mitos comúnmente aceptados sobre ella:

✓ Es más justa: El alumno que ha aprendido la asignatura supera sin problemas el examen final de la misma forma que el alumno que hace las actividades cotidianas correctamente supera sin problemas la evaluación continua.

✓ Facilita la labor del alumno: Puede hacerlo a costa de obligarle a un trabajo constante que no exige necesariamente el examen final.

✓ Implica un mejor aprendizaje: Antes de aprender no hay nada que evaluar; sólo se logra un mejor aprendizaje con buenas actitudes y aptitudes por parte de alumno y profesor.

✓ Soluciona los males de la enseñanza universitaria: La búsqueda real de la calidad docente pasa por la selección efectiva de alumnos, la selección de profesorado con criterios adecuados o la incentivación de las buenas prácticas docentes.

✓ Los profesores anti-Bolonia son unos vagos: Seguramente les da pereza argumentar en contra.

Por otra parte, una importante investigación realizada a lo largo de tres años en la Universidad de Salamanca [6] ha permitido determinar, como resultado de una gran encuesta, las opiniones sobre las causas del bajo rendimiento universitario. A continuación se enumeran las más importantes que, clasificadas por su rango de incidencia de mayor a menor, presentaban un alto índice de incidencia (mayor de 3,25, según se define en el estudio):

En opinión de los profesores:

- Falta de autocontrol, autoexigencia y responsabilidad (3,82).
- Escaso nivel de conocimientos previos (3,80).
- Deficiente aprovechamiento de las horas de tutoría (3,78).
- Baja estimulación institucional para las tareas docentes (3,66).
- Insuficiente dominio de técnicas de estudio por parte del alumnado (3,63).
- Falta de esfuerzo de los alumnos para centrarse en el estudio (3,60).

En opinión de los alumnos:

- Dificultad intrínseca de algunas materias (3,65).
- Excesivo número de asignaturas (3,62).
- Extensión desproporcionada de los programas (3,55).

II. INDICADORES DE SEGUIMIENTO ACADÉMICO

La implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) consiste en la búsqueda de mecanismos de comparabilidad entre todos los sistemas universitarios europeos. Las enseñanzas adaptadas presentan cambios estructurales y metodologías en los planes de estudio que deberían permitir medir el grado de competencia alcanzado por el alumnado. La medición del cambio que ha supuesto la adaptación de las enseñanzas renovadas al EEES se pretende realizar mediante indicadores de rendimiento académico [6]. Estos indicadores se han consensuado por las principales organizaciones reguladoras en la materia de gestión de calidad en la educación superior, como el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) y la Red Española de Agencias de Calidad Universitaria (REACU), que trabajan, entre otras, con las tasas de seguimiento que se definen a continuación para una asignatura [7]:

- ✓ **Tasa de rendimiento (REN):** Relación entre el número de alumnos aptos y el número de alumnos matriculados.
- ✓ **Tasa de éxito (EXI):** Relación entre el número de alumnos aptos y el número de alumnos presentados.
- ✓ **Tasa de expectativa (EXP):** relación entre el número de alumnos presentados y el número de alumnos matriculados.

Obsérvense los siguientes aspectos respecto a estas definiciones:

- Según la muestra que se está evaluando, se puede hablar de “alumnos”, si se trata de una sola asignatura, o de “créditos”, si se evalúan las tasas correspondientes a un curso académico o a toda una titulación.
- Utilizaremos aquí el término “apto”, que comprende todos los alumnos no suspensos, para no confundirlo con el término “aprobado”, que es una de las tres calificaciones (aprobado, notable, sobresaliente) que puede obtener un alumno que haya superado una asignatura, según se definen en el RD 1125/2003 de 5 de septiembre, sobre calificaciones universitarias.
- En nuestro caso, se entiende por alumno “presentado” aquél que, al menos, ha realizado las prácticas de laboratorio de la asignatura, consideradas obligatorias.
- Estos tres parámetros están relacionados de la forma:
$$\text{REN} = \text{EXI} \times \text{EXP}$$

El objetivo principal de este trabajo es analizar los resultados obtenidos en la asignatura “Ingeniería Química” del 4º cuatrimestre del Grado en Química de la Universidad de la Laguna (ULL) desde su implantación en el curso 2010/2011 hasta la actualidad (5 cursos académicos) mediante la aplicación de las tasas de seguimiento definidas en el apartado anterior, REN, EXI, EXP a los datos extraídos de las actas de calificaciones de las convocatorias correspondientes.

Los datos se han obtenido directamente de las actas de las tres convocatorias oficiales en la ULL: junio (convocatoria 1),

julio (convocatoria 2) y septiembre (convocatoria 3), accesibles por el profesor de la asignatura en el repositorio correspondiente y en formato digital.

En este trabajo se expondrá la metodología seguida en la evaluación continua y se analizarán los resultados obtenidos en las tres convocatorias de los últimos cinco años, valorándose la bondad del sistema de evaluación continua frente al de exámenes tradicionales.

III. METODOLOGÍA

La evaluación continua se llevaba a cabo de la siguiente forma. A efectos de evaluación se dividió el temario en seis bloques:

- Bloque 1: Conceptos previos
- Bloque 2: Balances de materia
- Bloque 3: Balances de energía
- Bloque 4: Reacciones químicas
- Bloque 5: Operaciones de básicas
- Bloque 6: Prácticas de laboratorio

Después de haber desarrollado cada uno de los cuatro primeros bloques con la metodología indicada en la guía docente (teoría - problemas), se llevaba a cabo dos tipos de pruebas. Una prueba en aula virtual tipo test de respuestas múltiples de 20 preguntas, que el alumno podía realizar fuera del aula durante 10 minutos en un horario previamente acordado. La otra prueba consistía en la resolución individual y por escrito de forma presencial en el aula y en horario de clase, en un tiempo de 30 a 45 minutos (según el problema) de un ejercicio numérico sobre el bloque en cuestión.

La prueba de problemas del bloque 1 consistía en la resolución de la misma forma citada de dos problemas de química de Bachillerato (estequiometría y gases), y permitía conocer el nivel con que afrontaban la asignatura los alumnos. Para el bloque 5 se sustituía la resolución de problemas por el desarrollo en una página de una operación básica de la que se mostraba un esquema.

Si bien las pruebas de aula virtual eran programadas fuera del horario de clase, las de problemas de llevaban a cabo "por sorpresa", una vez desarrollado el bloque correspondiente. Evidentemente la sorpresa era relativa, pero hacía que los alumnos mostraran cierta atención hacia la materia que se había estudiado.

La evaluación de las prácticas se llevaba a cabo de forma global (actitudes en el laboratorio y presentación de informes) y mediante una prueba escrita realizada en el último día del período de prácticas, en la que los alumnos tenían que obtener resultados similares a los que previamente habían manejado en el laboratorio, proporcionándoles datos experimentales.

Las calificaciones de las pruebas tipo test las proporcionaba directamente el aula virtual. Los problemas se calificaban exclusivamente por el resultado, correcto o incorrecto. La calificación de las prácticas de laboratorio se conformaba en un 70% con la prueba escrita.

En definitiva, se disponía de un conjunto de calificaciones que eran promediadas de la siguiente forma, con

el conocimiento previo del alumno y según se indicaba en la Guía Docente de la asignatura:

- Pruebas de respuesta múltiple: 15 %
- Resolución de problemas: 55 %
- Prácticas de laboratorio: 30%

El resultado de estos cálculos proporcionaba la calificación de la evaluación continua: por encima de 5,0 los alumnos han superado la asignatura y sólo tienen que presentarse al examen final de la convocatoria de junio (con dos fechas de llamamiento) si desean mejorar su calificación. Si no lo hacen, figurará en el acta de la convocatoria de junio la nota de la evaluación continua. Se les advierte que mejorar la calificación consiste en asumir como nota final de acta la obtenida en el examen final, con los posibles riesgos que ello comporta. Los alumnos que en la evaluación continua no han alcanzado la nota mínima de 5,0 han de presentarse al examen final único de la convocatoria de junio si desean superar la asignatura. Si no lo hacen, aparece en el acta de dicha convocatoria la calificación obtenida en la evaluación continua.

El examen único de todas las convocatorias consiste en la resolución de sendos problemas de los bloques 2, 3 y 4, la descripción de una operación del bloque 5, así como la obtención de los resultados a partir de unos datos de alguna de las prácticas de laboratorio (bloque 6), con un tiempo de tres horas para su realización. Si en el examen único de la primera convocatoria el alumno obtuviese peor calificación que la de la evaluación continua, se le pondrá en el acta la nota de ésta, al ser más favorable.

Como ya se ha indicado con anterioridad, sólo aquellos alumnos que no hayan realizado las prácticas obligatorias se considerarán no presentados en la convocatoria ordinaria. En las convocatorias extraordinarias, a las que no pueden presentarse estos alumnos, se considerarán no presentados los alumnos que no hagan acto de presencia. Todos los demás tendrán una calificación (aunque presenten un examen en blanco). Se hace esta precisión porque en algunas asignaturas hay cierta costumbre, a nuestro juicio poco profesional, de "dejar ver el examen" al alumno durante algunos minutos, y si lo cree conveniente, puede marcharse obteniendo la calificación de "no presentado".

IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En la Tabla 1 se muestran los datos de cada uno de los cursos que se utilizaron en el cálculo de las correspondientes tasas, que se muestran en la Tabla 2.

Se trata de analizar los resultados de la convocatoria 1 "ordinaria" de junio, obtenidos por evaluación continua y compararlos con los de las convocatorias 2 y 3, "extraordinarias", obtenidos exclusivamente a partir de un examen único. Es decir, al analizar los resultados por convocatorias y no los datos globales por curso, pueden obtenerse conclusiones sobre la evaluación continua.

TABLA 1
Alumnos por cursos y convocatorias

	ALUMNOS	Cursos				
		2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
CONV. 1	Matriculados	23	50	49	55	58
	Presentados	23	41	44	49	53
	Aptos	14	25	18	26	27
CONV. 2	Matriculados	9	25	21	30	28
	Presentados	3	5	0	7	12
	Aptos	2	0	0	0	2
CONV. 3	Matriculados	5	25	21	29	26
	Presentados	2	4	7	8	12
	Aptos	2	1	0	3	0

TABLA 2
Indicadores de seguimiento académico

	TASAS	Cursos				
		2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
CONV. 1	Rendimiento	0,61	0,50	0,37	0,47	0,47
	Éxito	0,61	0,61	0,41	0,53	0,51
	Expectativa	1,00	0,82	0,90	0,89	0,91
CONV. 2	Rendimiento	0,22	0,00	0,00	0,00	0,07
	Éxito	0,67	0,00	----	0,00	0,17
	Expectativa	0,33	0,20	0,00	0,23	0,43
CONV. 3	Rendimiento	0,40	0,04	0,00	0,10	0,00
	Éxito	1,00	0,25	0,00	0,38	0,00
	Expectativa	0,40	0,16	0,33	0,28	0,46

Obsérvese que en los datos aportados no se diferencian los alumnos aprobados por evaluación continua de los que aprueban el examen ordinario de junio. Generalmente son muy pocos alumnos los que, habiendo suspendido la evaluación continua, se presentan al examen único de la convocatoria de junio, y los que lo hacen son aquellos que se han acercado a la nota mínima (alumnos con más de un 3,5). Con todo, de los pocos alumnos que se presentan a este examen, lo superan menos de la mitad, con lo que los alumnos aptos en la primera convocatoria proceden en más del 95% de la evaluación continua.

En principio, no se considerará la tasa de rendimiento, ya que es el producto de las otras dos y consideramos que es más fiable para nuestro estudio manejar el número de alumnos

presentados que han superado la convocatoria que hacerlo con el número de matriculados.

Puede apreciarse que en la primera convocatoria la tasa de éxito se mantiene alrededor del 50%, con una muy alta tasa de expectativa, de más del 80%. Ambos parámetros caen bruscamente en las siguientes convocatorias. Si exceptuamos el primer curso, 2010/2011, la tasa de éxito en la segunda convocatoria es inferior al 20% y sube algo para la tercera convocatoria, mientras que la tasa de expectativa se mantiene alrededor del 30% en las dos convocatorias extraordinarias. Esto parece indicar que los alumnos son conscientes de que si no superan la asignatura mediante evaluación continua, lo tendrán mucho más difícil en examen único, aunque algunos se vean obligados a intentarlo (becarios; fechas más favorables que las de exámenes de otras asignaturas).

Es evidente que la evaluación continua favorece las tasas de éxito, como puede inferirse analizando también la tasa de rendimiento. Exceptuando el primer curso, la tasa de rendimiento en las convocatorias extraordinarias son prácticamente nulas.

No está claro que la evaluación continua incite a los alumnos a un aprendizaje más profundo que el que obtendrían con referencia a los exámenes tradicionales, ya que los alumnos orientan su estudio a aprobar el examen (sea cual sea su configuración) y no a formarse. No obstante, algunos autores [7] parecen “tener miedo” de los posibles resultados favorables de la evaluación continua (las notas de la evaluación continua son más altas que la nota del examen final) y le dan sólo un peso del 70%, frente al 30% del examen final. Además argumentan que hay alumnos que llegan al examen final (obligatorio) aprobados y no se emplean a fondo en él. Incluso sugieren una corrección, obligando a los alumnos a obtener en el examen final una calificación mínima. No mencionan convocatorias extraordinarias.

Hay autores [6] que sostienen que la *tasa de expectativa* se constituye como un indicador centinela, es decir, aquél que puede predecir los resultados que se van a obtener en los otros indicadores estudiados (*tasa de rendimiento; tasa de éxito*). No obstante, dichos autores proporcionan datos sobre tasas de expectativa crecientes que producen diferencias de tasas de éxito (e incluso, de rendimiento) muy negativas, comparando la adaptación al EEES de los títulos de Ingenieros Técnicos e Ingenieros Superiores durante los cursos 2009/2010 y 2010/2011. Y sucede lo mismo para las diferentes asignaturas estudiadas de forma independiente en el grado de Ingeniería Química Industrial.

Aunque los autores no explican por qué disminuyen de forma importante las tasas de éxito, estos resultados parecen ser debidos a que los alumnos pensaban que sería más fácil superar una asignatura con las nuevas metodologías docentes, por lo que se presentaban con mayor frecuencia a las pruebas de evaluación. Es decir, parece que ha existido un exceso de confianza por parte de los alumnos (“es más fácil, tendré que estudiar menos”). Aunque los datos presentados para un solo curso no nos parecen especialmente representativos y tampoco contemplan convocatorias extraordinarias.

V. CONCLUSIONES

En definitiva, aunque los datos obtenidos no permiten afirmar de forma concluyente que la evaluación continua sea la panacea para establecer las competencias de los alumnos, al menos parecen indicar que si se realiza una evaluación continua adecuada, los resultados obtenidos mejoran los de los exámenes finales de forma considerable, pudiendo incluso afirmar que las convocatorias extraordinarias de exámenes tradicionales no serían necesarias.

No obstante, uno de los problemas más importantes detectado en esta asignatura es la falta de conocimientos básicos que presentan los alumnos. Por eso nos parece que sería de gran interés la correlación de los resultados finales con los resultados de la primera prueba que se les hace al principio de la asignatura, sobre conceptos básicos de química, planteando incluso la posibilidad de ampliarla a conceptos básicos de física y matemáticas.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Vidal, F.; “Evaluación continua”, Revista Supervisión 21, 25 (julio), 36 pp (2012).
- [2] Descartes (seudónimo); “Los falsos mitos de la evaluación continua”, [http:// enbuenalogica.blogspot.com.es/2011/04/los-falsos-mitos-de-la-evaluacion.html](http://enbuenalogica.blogspot.com.es/2011/04/los-falsos-mitos-de-la-evaluacion.html), abril, (2011).
- [3] Moreno, R.; “Panfleto antipedagógico”, El Elector Universal, Barcelona (2006).
- [4] Delgado, A.M. y Oliver, R.; “La evaluación continua en un nuevo escenario docente”, Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 3 (1) (abril), 13 pp. (2006).
- [5] Fidalgo, A.; “¿Qué es la evaluación continua”, <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2011/11/12/%C2%BFque-es-la-evaluacion-continua/>, noviembre (2011).
- [6] Tejedor, F.J. y García Valcárcel, A.; “Causas del bajo rendimiento del estudiante universitario (en opinión de los profesores y alumnos). Propuestas de mejora en el marco del EEES”, Revista de Educación, 342 (enero-abril), 443-473 (2007).
- [7] Álvarez, A. et. al; “Indicadores centinela para el plan de Bolonia”, Revista de Investigación Educativa 32(2), 327-338 (2014).
- [8] García, L.; “Indicadores para la evaluación de la enseñanza en una universidad a distancia”; Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 1 (1), 63-86 (1998).
- [9] Sierra, M.R. y Díaz, I.; “Influencia del sistema de evaluación continua en el rendimiento de los alumnos”, Actas de las XX Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática, Oviedo, 9-11 julio, 337-344 (2014).

