Universidad de La Laguna

FORMACIÓN DEL PROFESORADO E INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA XII

Editores: Martín M. Socas Robayna
Matías Camacho Machín
Agustín Morales González
Víctor M. Hernández Suárez

Área de Didáctica de la Matemática
Departamento de Análisis Matemático. La Laguna

Formación del Profesorado e Investigación en Educación Matemática XII

Formato electrónico: **http://fpiem.webs.ull.es/**
ISSN 1885-2912

Editores: Martín M. Socas, Matías Camacho, Agustín Morales, Víctor M. Hernández.

Comité de Redacción: Agustín Morales, Mª Mercedes Palarea, Josefa Hernández.

Imprime: Fotocopias CAMPUS. La Laguna. S/C de Tenerife
Diciembre, 2017
C/Delgado Barreto, 32. C. P. 38204. La Laguna. Tenerife
Diseño de la portada: ©Víctor J. Socas Guerra
ISSN: 1695-6613
Impreso en España-Printed in Spain
Depósito Legal: TF 740/2004

SEMINARIO DIDÁCTICO: PROYECTOS DE ESTADÍSTICA EN PRIMARIA

Víctor Manuel Hernández Suárez
Eduardo Gregorio Quevedo Gutiérrez
Francisco Simeón Cabrera Suárez

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)

Resumen

La elaboración de proyectos estadísticos en el aula es un método que ayuda a abordar los contenidos estadísticos en un contexto cercano al alumnado, a su vida diaria, a los objetos o elementos de uso cotidiano, a su situación sociodemográfica, económica o al estudio de situaciones que despierten su interés. El Instituto Canario de Estadística (ISTAC) ha publicado la carpeta "Proyectos de Estadística en Primaria", que trata los contenidos del bloque de Estadística y Probabilidad, a través de la realización de tareas con el fin de que los estudiantes lleven a cabo sus propios proyectos estadísticos con contenidos canarios.
En este artículo describimos un Seminario didáctico realizado con los estudiantes de tercer curso de la Facultad de Ciencias de la Educación (FCE) de la ULPGC, basado en los proyectos estadísticos publicados por el ISTAC.

Abstract

The development of statistical projects in the classroom is a method that helps to approach the statistical contents in a context close to students, their daily life, objects or elements of daily use, their socio-demographic situation, economic situation or situations that arouse their interest. The Canary Islands Institute of Statistics (ISTAC) has published the folder "Projects of Statistics in Primary Education", which deals with the contents of the Statistics and Probability block, through the accomplishment of tasks in order for students to carry out their own Statistical projects with Canarian contents.

In this article, we describe a didactic seminar with students of the third year of the Faculty of Education Sciences (FCE) of the ULPGC, based on the statistical projects published by the ISTAC.

FORMACIÓN DEL PROFESORADO E INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA XII
Hernández, V.M.; Quevedo, E.G.; Cabrera, F. S. (2017).). *Seminario didáctico: Proyectos de Estadística en Primaria, pp.165-176*

Introducción

En una sociedad en continuo cambio, como la que vivimos, hemos dejado de asombrarnos por los avances de la ciencia y la tecnología. La Estadística ha desempeñado un papel primordial en este desarrollo pues proporciona herramientas metodológicas generales para analizar la variabilidad, determinar relaciones entre variables, diseñar de forma óptima experimentos, mejorar las predicciones y la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre. Esta relevancia ha producido un interés creciente por la enseñanza de la Estadística, como se refleja en diferentes documentos curriculares, donde se insiste en la necesidad de comenzar a impartirla lo antes posible.

La Estadística es hoy parte del currículo de Matemáticas en la Educación Primaria en muchos países, debido a su utilidad en la vida diaria, su papel instrumental en otras disciplinas, y su importancia en el desarrollo de un razonamiento crítico.

Aunque la enseñanza de la Estadística ha estado presente en la escuela en los últimos 20 años, hay una tendencia reciente a introducirla desde los primeros años y a renovar su enseñanza, haciéndola más experimental.

En el nuevo enfoque, se recomienda el desarrollo del razonamiento estadístico y la presentación de la Estadística como un instrumento para resolver problemas y no sólo como un conjunto de técnicas.

La tendencia hacia una enseñanza de la Estadística orientada a los datos se muestra igualmente en las directrices curriculares de otros países, que indican que los estudiantes han de diseñar investigaciones, formular preguntas de investigación, recoger datos usando observaciones, encuestas o experimentos, describir y comparar conjuntos de datos, usar y comprender los gráficos y resúmenes estadísticos, proponer y justificar conclusiones y predicciones basadas en los datos.

La interpretación correcta de los datos estadísticos que se presentan en la vida cotidiana es fundamental para comprender distintos fenómenos mundiales. Uno de los retos de la enseñanza es conectarla con la realidad para lograr la conexión tan deseada entre la escuela y la vida cotidiana.

El Instituto Canario de Estadística (ISTAC) ha publicado la carpeta "Proyectos de Estadística en Primaria" que trata los contenidos del bloque de tratamiento de la información, por medio de la realización de tareas con un mismo fin: que los alumnos y las alumnas lleven a cabo sus propios proyectos estadísticos con contenidos canarios. Tanto la guía didáctica como los Proyectos están disponibles en la web del ISTAC:

http://www3.gobiernodecanarias.org/istac/webescolar/index.php

En la asignatura "41720-Matemáticas y su didáctica III", impartida en tercer curso del Grado en Educación Primaria, los estudiantes deben realizar un Seminario didáctico, que aporta hasta un punto a la calificación global de la asignatura. En este Seminario se analizan los Proyectos de Estadística en Primaria "Los Envases" y "Nuestro Colegio".

Objetivos

- Utilizar técnicas de recogida de información y presentación de datos para cuantificar aspectos de la realidad.
- Reconocer un problema estadístico por medio de elementos del entorno del alumno.
- Valorar el análisis de la información estadística como una práctica habitual de la vida diaria.
- Iniciar el uso de distintos recursos tecnológicos: calculadoras, hojas de cálculo e Internet, en un ambiente de proyectos.
- Manifestar una actitud positiva ante el trabajo en grupo y la distribución de tareas, respetando la opinión de los demás con lo

que se contribuye a mejorar la eficiencia del grupo y a asumir una mayor responsabilidad por el aprendizaje propio.

Competencias profesionales específicas

- Identificar situaciones en las que se aplican los conocimientos de Estadística.
- Diseñar y planificar secuencias de aprendizaje y evaluación relacionadas con la Estadística en Primaria.
- Comunicar, utilizando distintos sistemas de representación, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con la Estadística escolar.
- Utilizar adecuadamente aplicaciones informáticas para la enseñanza-aprendizaje de la Estadística en la Educación Primaria.
- Trabajar de manera autónoma y colaborativamente con los compañeros, para valorar propuestas curriculares y diseñar conjuntos de tareas para el aprendizaje y la evaluación de la Estadística.

Contenidos

- Propuestas curriculares para la enseñanza/aprendizaje de la Estadística. Los proyectos estadísticos.
- Recursos didácticos e informáticos en la enseñanza/aprendizaje de la Estadística.

Materiales y recursos didácticos

Para la elaboración del Informe se deben consultar los cuatro documentos PDF siguientes, publicados por el ISTAC:

- "Guía-didáctica-proyectos-estadística-primaria".
- "Proyecto-estadística-primaria-los-envases".

- "Proyecto-estadística-primaria-nuestro colegio".
- "Proyectos-estadística-primaria-números".

Figura 1. Material del Proyecto "Los Envases" (ISTAC)

Figura 2. Proyectos de Estadística en Primaria (ISTAC)

Informe sobre el Tratamiento de la información

En grupos de trabajo de dos, tres o cuatro estudiantes, se debe elaborar un **Informe** de los proyectos: "PROYECTO I: LOS ENVASES" y "PROYECTO II: NUESTRO COLEGIO", de Estadística para Educación Primaria, con los siguientes apartados:

- Portada.
- Índice.
- Introducción.

- Objetivos.
- Descripción del material.
- Orientaciones didácticas y metodológicas.
- Descripción de los modelos de actividades, así como de las representaciones estadísticas que se muestran en este Proyecto.
- Valoración personal.
- Referencias bibliográficas.

Nota: el informe debe incluir imágenes reproducidas de los Proyectos "Los Envases" y "Nuestro Colegio" y de la "Guía Didáctica".

Figura 3. Recuento de elementos que hay en cada grupo (ISTAC)

¿Por qué una Estadística Basada en Proyectos?

Para la elaboración de este apartado nos hemos basado en Batanero, C. (2001): *Didáctica de la Estadística*.

Una vez presentados los contenidos curriculares, desarrollaremos las principales razones que aconsejan la inclusión de proyectos en las clases de Estadística. La primera es que, como señalan Anderson y Loynes (1987), la Estadística es inseparable de sus aplicaciones, y su justificación final es su utilidad en la resolución de problemas externos a la propia disciplina.

La historia de la Estadística muestra también como ésta recibe ideas y aportes desde áreas muy diversas, de modo que, al tratar de resolver problemas varios (transmisión de caracteres hereditarios, medida de la inteligencia, …) se han creado conceptos y métodos estadísticos de uso general tales como la correlación y el análisis factorial, entre otros.

Por otro lado, hay que diferenciar entre conocer y ser capaz de aplicar un conocimiento. La habilidad para aplicar los conocimientos matemáticos es, frecuentemente, mucho más difícil de lo que se supone, porque requiere no sólo poseer conocimientos técnicos (tales como preparar un gráfico o calcular un promedio), sino también conocimientos estratégicos (saber cuándo hay que usar un concepto o gráfico dado). Los problemas y ejercicios de los libros de texto sólo suelen concentrarse en los conocimientos técnicos. Al trabajar con proyectos se coloca a los alumnos en la posición de tener que pensar en preguntas como las siguientes (Graham, 1987): ¿Cuál es mi problema? ¿Necesito datos? ¿Cuáles? ¿Cómo puedo obtenerlos? ¿Qué significa este resultado en la práctica?

Los proyectos estadísticos aumentan la motivación de los estudiantes. No hay nada que haga detestar más la Estadística que pedir a los alumnos la resolución de ejercicios descontextualizados, como calcular la media o ajustar una recta de regresión a un conjunto de números. No hay que olvidar que la Estadística es la ciencia de los datos y que éstos no son

simples números, sino números en un contexto. La principal característica de un curso basado en proyectos es que el énfasis se pone en las tareas que, al menos aproximadamente, deben ser realistas. Como sugiere Holmes (1997), si los estudiantes trabajan la Estadística por medio de proyectos se consiguen varios puntos positivos:

- ✓ Los proyectos permiten contextualizar la Estadística y hacerla más relevante. Si los datos surgen de un problema, son datos con significado y tienen que ser interpretados.
- ✓ Los proyectos refuerzan el interés, sobre todo si es el alumno el que elige el tema. El alumno quiere resolver el problema, no es impuesto por el profesor.
- ✓ Se aprende mejor qué son los datos reales, y se introducen ideas que no aparecen con los "datos inventados por el profesor": precisión, variabilidad, fiabilidad, posibilidad de medición y sesgo.
- ✓ Se muestra que la Estadística no se reduce a contenidos matemáticos.

Conclusiones

Estos proyectos son adecuados para desarrollarlos en la Escuela Primaria, ya que constituyen una buena manera de trabajar de forma cooperativa **y** colaborativa al incluir elementos del entorno, aspecto que consideramos esencial y que debería trabajarse más.

Asimismo, consideramos de gran interés aplicar estos proyectos fuera del Centro, por ejemplo, mediante salidas extraescolares.

Las TIC también desempeñan un papel primordial en el desarrollo de este tipo de proyectos. Para ello, se deberían utilizar en los Colegios de Primaria las aulas de Informática con mayor frecuencia. De esta manera, los alumnos adquieren habilidades en el manejo de programas informáticos

y estadísticos, como Excel, donde pueden familiarizarse con la realización e interpretación de gráficas.

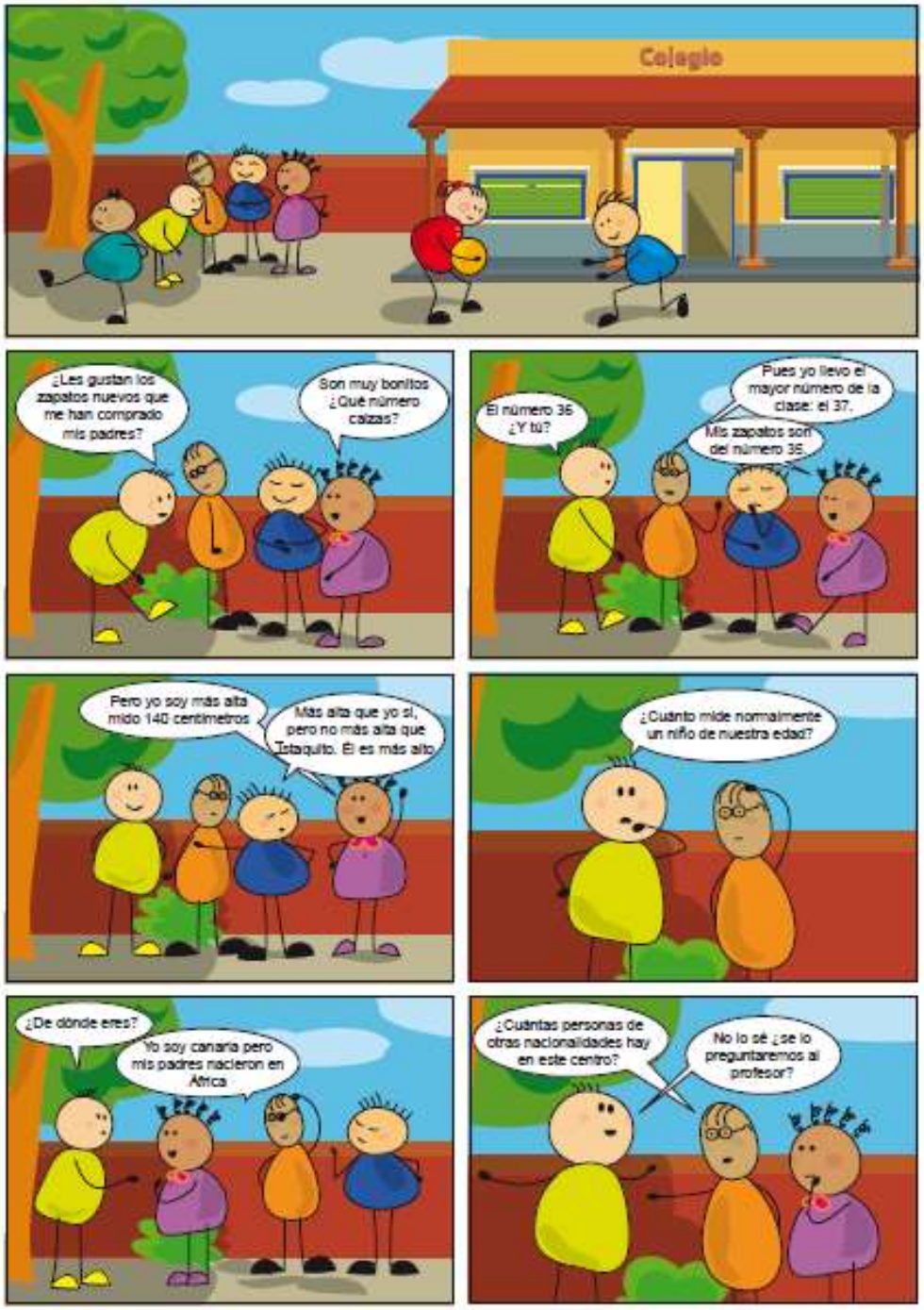

Figura 4. Proyecto "Nuestro Colegio" (ISTAC)

Opinamos que estos proyectos pueden adaptarse fácilmente a todos los niveles de la Educación Primaria. Ello requiere que se elaboren más proyectos similares a los citados, para fomentar su realización en las aulas.

Los proyectos están concebidos para introducir en la clase una filosofía exploratoria y participativa, en concordancia con las recomendaciones recientes sobre enseñanza de la Estadística. Sería conveniente que los propios estudiantes eligieran el tema de trabajo y elaborasen sus propios proyectos en grupos reducidos, que podrían también conectarse con otras áreas curriculares; con ello, aumentaríamos su interés y su motivación por la materia.

Como sugieren Murray y Gal (2002), la comprensión, interpretación y reacción frente a la información estadística no sólo requiere conocimiento estadístico o matemático, sino también habilidades lingüísticas, conocimiento del contexto, capacidad para plantear preguntas y una postura crítica que se apoya en un conjunto de creencias y actitudes. Todas estas capacidades se incentivan en el trabajo con proyectos.

Nolan y Speed (2002) resaltan la importancia de desarrollar la capacidad discursiva de los estudiantes como medio de ampliar sus habilidades de pensamiento crítico. La comunicación de ideas a partir de tablas y gráficos es especialmente importante en el razonamiento estadístico.

Por último, debemos tener en cuenta que, la modelización, la valoración de la bondad del ajuste de los modelos a la realidad, la formulación de cuestiones, la interpretación y síntesis de los resultados y la elaboración de informes, son también componentes esenciales de las capacidades que queremos desarrollar en nuestros estudiantes.

Referencias bibliográficas

American Statistical Association. (2002). *What is a statistical project?* Online: www.amstat.org/education/statproject.html [consulta: 1 de abril de 2017].

Anderson, C.W. y Loynes, R.M. (1987). *The teaching of practical statistics*. New York, USA: Wiley.

Arteaga, P. (2008). *Análisis de gráficos estadísticos elaborados en un proyecto de análisis de datos*. Trabajo fin de Máster. Universidad de Granada, España.

Arteaga, P., Batanero, C., Díaz, C. y Contreras, J.M. (2009). El lenguaje de los gráficos estadísticos. *UNIÓN*, 18, 93-104.

Arteaga, P., Batanero, C., Ortiz, J. y Contreras, J.M. (2011). Sentido numérico y gráficos estadísticos en la formación de profesores. *Publicaciones*, 41, 33-49.

Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G. y Contreras, J.M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números* 76, 55-67.

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Granada, España: Grupo de Investigación en Educación Estadística.

Batanero, C. y Díaz, C. (2011). *Estadística con Proyectos*. Granada, España: Departamento de Didáctica de la Matemática (Universidad de Granada).

Batanero, C., Arteaga, P. y Gea, M. (2011). El currículo de estadística: Reflexiones desde una perspectiva internacional. *UNO*, 59, 9-17.

Gil, A. R. (2010). Proyectos de Estadística en Primaria. Material editado por el Instituto Canario de Estadística (ISTAC). *Números,* 75, 121-129.

Graham, A. (1987). *Statistical investigations in the secondary school*. Cambridge. United Kingdom: The Open University Centre for Mathematics Education.

Holmes, P. (1997). Assessing project work by external examiners. En I. Gal y J. B: Garfield (Eds.). *The assesment challenge in statistics education* (153-164). Voorburg. Holanda: IOS Press.

ISTAC (Instituto Canario de Estadística). Web escolar. http://www3.gobiernodecanarias.org/istac/webescolar/index.php [consulta: 15 de mayo de 2017].

MEC (2013). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012: Matemáticas.* http://www.mecd.gob.es/inee/Ultimos_informes/PISA-2012.html [consulta: 15 de abril de 2017].

MEC (2013). *Programa para la Evaluación Internacional de los alumnos (PISA 2012).* http://www.mecd.gob.es/inee/Ultimos_informes/PISA-2012.html [consulta: 20 de marzo de 2017].

Murray, S. y Gal, I. (2002). Preparing for diversity in statistics literacy: Institutional and educational implications. En B. Phillips (Ed.). *ICOTS-6 papers for school teachers* [CD-ROM]. Cape Town. Sudáfrica: International Association for Statistics Education.

Nolan, D. y Speed, T.P. (1999). Teaching statistics theory through applications. *American Statistician*, 53, 370-375.