



MEMORIAL FINAL

PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

Elaboración de Materiales Didácticos Virtuales para un Curso Cero de Estadística y Probabilidad para las Titulaciones de la Facultad de Economía y Empresa

Proyecto:
ID2018/189

Coordinador:
Rocío de Andrés Calle

Miembros:
Federico Cesteros Muñoz
Mercedes García Sánchez

Departamento:
Economía e Historia Económica

Centro:
Facultad de Economía y
Empresa

Índice

1	Características del proyecto y equipo de trabajo	2
2	Objetivos	2
3	Grado de cumplimiento	4
	3.1 Etapas del proyecto y su ejecución	4
	3.2 Material desarrollado	5
	3.3 Herramientas utilizadas	7
4	Difusión de resultados	8
5	Memoria Económica	10
6	Conclusiones y trabajos futuros	11
7	Anexos	12
	7.1 Certificado asistencia y presentación Asepuma 2019	12
	7.2 Informe de evaluación para publicación en Anales de Asepuma	13

Este documento constituye la memoria final de un proyecto de innovación docente correspondiente al Programa de Mejora de la Calidad de la Universidad de Salamanca y cofinanciado por la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Salamanca.

1 Características del proyecto y equipo de trabajo

A continuación se incluye información específica sobre el proyecto.

Título:	Elaboración de Materiales Didácticos Virtuales para un Curso Cero de Estadística y Probabilidad para las Titulaciones de la Facultad de Economía y Empresa
Referencia:	ID2018/189
Tipo de acción:	6. Propuestas de carácter institucional para la innovación en la organización docente
Inst. colaboradora:	Facultad de Economía y Empresa
Financiación :	255 € (Centro de Formación Permanente) 255 € (Facultad de Economía y Empresa)
Coordinador:	R. de Andrés Calle rocioac@usal.es Tlf: 663184763
Equipo de trabajo:	Federico Cesteros Muñoz fcesteros@usal.es Tlf 663184572 Mercedes García Sánchez mgs@usal.es Tlf Ext. 4665

2 Objetivos

Este proyecto ha pretendido cubrir las deficiencias planteadas en los anteriores proyectos: ID 2016/034 – ID 2017/114 del Programa de Mejora de la Calidad de la Universidad de Salamanca. En dichos proyectos se desarrollaron materiales docentes

que pretenden servir de apoyo a los estudiantes de primer curso de las titulaciones de la Facultad de Economía y Empresa, y se valoró su adecuación a los estudiantes. Tras un análisis pormenorizado de dichos materiales por parte de los alumnos universitarios y profesores de Educación Secundaria, el estudio desarrollado detectó determinadas carencias. Entre otras, se recomendó incorporar al material nuevos temas que estuvieran relacionados con Estadística y Probabilidad. Es por ello que este proyecto tiene como objetivo fundamental abordar esta deficiencia mediante la elaboración de Materiales Didácticos Virtuales para un Curso Cero de Estadística y Probabilidad para las Titulaciones de la Facultad de Economía y Empresa.

A continuación se describirán los objetivos específicos relacionados con la actividad que se han desarrollado en este proyecto:

- **Homogeneizar los conocimientos estadísticos y probabilísticos.** Los alumnos que acceden a las titulaciones de Ciencias Sociales proceden de itinerarios muy diversos y con formación en Matemáticas y en particular en Estadística muy heterogénea. En general, los alumnos presentan un conocimiento de dicha materia muy por debajo del nivel que sería recomendable. Nuestra propuesta pretende proporcionar al alumno un material adaptado que le permita de forma autónoma adquirir los conocimientos básicos para afrontar el Grado con garantías de éxito.
- **Mejorar el rendimiento académico.** El material que se pretende desarrollar en este proyecto versa sobre contenidos estadísticos y de probabilidad que son instrumentales en gran parte de las materias impartidas en el primer curso de un Grado en Economía o Empresa (Álgebra, Análisis, Macroeconomía, Microeconomía, Estadística). La falta de una base sólida en dichas materias provoca que el alumno concentre su atención en el aspecto operacional y descuide la adquisición de las competencias asociadas al Grado. La herramienta que se ha desarrollado tiene por objetivo paliar este problema, disminuir la tasa de abandono en el primer curso, y en definitiva, mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.
- **Adaptar la docencia a las nuevas tecnologías.** Para el desarrollo de este proyecto se han utilizado los softwares libres:
 - EXeLearning (<http://exelearning.net/>),
 - L^AT_EX(paquete Beamer) (<https://www.latex-project.org/>).

Ambos soportes tienen amplia difusión en el entorno docente. Con ello, se ha pretendido que el material elaborado sea visual e interactivo, y por tanto más atractivo para los estudiantes acostumbrados al uso de las nuevas tecnologías.

- **Fomentar la formación on-line.** El último de los objetivos del proyecto es aprovechar las ventajas que ofrece la enseñanza virtual: flexibilidad, accesibilidad, trabajo autónomo, pensamiento crítico, retroalimentación, etc. En

la actualidad este tipo de docencia (cursos MOOC) ha adquirido gran importancia en el mundo académico. El material que se ha desarrollado en este proyecto, con sus limitaciones, podría considerarse un primer acercamiento a la formación on-line.

3 Grado de cumplimiento

El plan de trabajo se ha desarrollado conforme a la propuesta de la memoria completando las acciones descritas en ella, que han consistido en desarrollar e implementar el curso cero de Estadística y Probabilidad para los grados de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Salamanca y asistir y presentar los resultados de este proyectos en el congreso de innovación docente, ASEPUMA 2019 (Santader, 20 y 21 de junio).

El proyecto ha finalizado con el desarrollo e implementación en el Campus Virtual de la Usal (con Moodle) del curso cero de Estadística y Probabilidad para los grados de la Facultad de Economía y Empresa. No ha habido modificación alguna respecto de la propuesta inicial, y no se han producido modificaciones en la composición del equipo desde que se inició el proyecto. En este sentido el proyecto se ha desarrollado con total normalidad.

Los objetivos previstos en el proyecto se han cumplido satisfactoriamente, por lo que consideramos que el grado de cumplimiento del proyecto ha sido máximo. A continuación se describe el trabajo realizado, cronológicamente y de forma breve.

3.1 Etapas del proyecto y su ejecución

1. En primera etapa del proyecto (noviembre y diciembre de 2018) los tres profesores participantes en el equipo se formaron en el uso de las tecnologías seleccionadas para la elaboración de los contenidos (EXeLearning, \LaTeX y Beamer). Así mismo, se seleccionaron las herramientas de trabajo y las plataformas virtuales para elaborar el curso. Mediante dichas herramientas en este periodo se diseñaron las plantillas de trabajo utilizadas que incluyen la identidad corporativa de la Universidad de Salamanca (véase Figura 1).
2. Simultáneamente en la segunda etapa del proyecto (diciembre 2018, enero 2019 y febrero 2019) se realizó el diseño de los contenidos del curso. En este periodo se seleccionaron y se organizó el material académico que ha sido incluido en el proyecto (véase Figura 3). Asimismo se diseñaron las actividades de evaluación que permitan a los alumnos comprobar la asimilación de sus conocimientos. En esta etapa ha sido muy importante la coordinación del equipo de trabajo para

conseguir una correcta selección de los contenidos en función de las carencias detectadas en cada una de las titulaciones.

3. En la tercera etapa (febrero, marzo, abril y mayo 2019) se realizó la implementación del material elaborado en la anterior etapa. Una vez elaborados los contenidos mediante la herramienta \LaTeX y eXeLearning, se incluyeron en las plataformas seleccionadas. El material desarrollado fué exportado a formatos HTML, PDF y SCORM. Este último formato es compatible con la plataforma Studium de la Universidad de Salamanca.
4. En la última etapa del proyecto (mayo y junio 2019), los resultados del mismo se plasmaron en forma de trabajo y se presentaron en las XXVII *Jornadas de la Asociación Española de Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía y la empresa* (Asepuma 2019) y XV *Encuentro Internacional Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía y la empresa* celebradas el 20 y 21 de junio de 2019 en Santander (véase Sección 7). La financiación de la participación en el mismo ha sido a cargo de este proyecto docente.

Por otra parte, en esta última etapa del proyecto se ha revisado el material para eliminar errores e incongruencias.

En el próximo curso se se planea difundir el material entre profesores del área y alumnos del primer curso. Se diseñará un cuestionario que permita obtener información sobre los diferentes aspectos: adecuación de contenidos, presentación de los mismos, actividades de evaluación, fortalezas, debilidades.

3.2 Material desarrollado

El material desarrollado es un amplio resumen del currículo de Estadística en Bachillerato. Los contenidos han sido organizados en cinco temas, los cuatro primeros revisan aspectos relacionados con la Estadística Descriptiva y el último aborda el Cálculo de Probabilidades. A continuación se exponen los cinco temas con sus descriptores:

- **Tema 1. La Estadística y sus aportaciones**
 - Interpretación de puntuaciones individuales
 - Caracterización de grupos
 - Extracción de información para la toma de decisiones
 - Identificación de las relaciones entre variables
 - Aplicación de las propiedades de los modelos estadísticos
- **Tema 2. Los números en la Estadística**
 - ¿De dónde salen los números?
 - La información que nos aportan los números
 - Organización de los datos
- **Tema 3. Representación de los datos**
 - Medidas de posición o de tendencia central

- Medidas de dispersión o variabilidad
- Medidas de forma
- Medidas de concentración
- **Tema 4. Variables Bidimensionales**
 - La correlación. Tipos y valores
 - El coeficiente de correlación: Significación estadística
 - Cálculo y representación gráfica
 - Interpretación
 - Principales aplicaciones
- **Tema 5. Probabilidad**
 - Asignación de probabilidades a sucesos.
 - Profundización en los conceptos de probabilidad. Teorema de Bayes
 - Implicaciones prácticas de los teoremas fundamentales

Con el objetivo de que el estudiante pueda distribuir su actividad de estudio de manera efectiva y sencilla, cada uno de los temas se ha dividido en cuatro partes principales bien diferenciadas y a las que se puede acceder de manera independiente: Introducción, Teoría, Actividades y Evaluación. El curso no tiene tutorías pero está diseñado para permitir el auto-aprendizaje y la auto-evaluación de los conceptos básicos.

En la primera parte de los temas se realiza una presentación de los contenidos, intentando que los estudiantes lleguen a apreciar el estudio de la asignatura por sus aportaciones a su formación y carrera profesional.

La segunda parte incluye los contenidos teóricos propios del tema, incorporando definiciones fundamentales y ejemplos ilustrativos de los mismos, aplicados al mundo de la Economía y la Empresa. Los contenidos de los temas han sido seleccionados cuidadosamente, orientándolos en todo momento a los estudiantes a los que van dirigidos, esto es, alumnos de las titulaciones en Economía y Administración y Dirección de Empresas. No se ha pretendido que este material sea una réplica de un libro de texto, sino que se ha tratado de que el material elaborado aporte un extra a los estudiantes antes mencionados homogeneizando sus conocimientos. Los contenidos han sido desarrollados primando el aspecto didáctico y la claridad pero sin dejar de lado la formalidad matemática.

La tercera parte de los temas está dedicada a un bloque de actividades al que se puede acceder de manera independiente. En este bloque se incluyen diferentes tipos de actividades: preguntas de opción múltiple, verdadero/falso, de respuesta corta, numéricas, de relación entre columnas, actividades de completar espacios en blanco, etc. Todas ellas con retroalimentación de manera que el estudiante obtiene explicación de por qué su respuesta es correcta o incorrecta.

Finalmente, cada tema incluye un bloque dedicado a la evaluación. Este bloque es fundamental ya que permite al estudiante conocer el resultado de su estudio y trabajo de manera autónoma. Cada tema incluye un cuestionario de auto-evaluación

formado por diez preguntas tipo test que proporciona, al finalizar, el porcentaje de respuestas correctas.

Una vez completado cada tema el estudiante puede realizar una evaluación del tema correspondiente, indicando por ejemplo aspectos como la utilidad, la adecuación del lenguaje utilizado (claridad), la comprensión, etc. Esta información permite mejorar las futuras ediciones del curso.

3.3 Herramientas utilizadas

Las dos principales herramientas que se han utilizado para la elaboración del material descrito, ambas muy conocidas y utilizadas en el contexto docente e investigador son *EXeLearning* y \LaTeX ¹.

- *EXeLearning* es un software libre que facilita los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la generación y publicación de materiales docentes digitales. *EXeLearning* pone a disposición de los usuarios una amplia gama de instrumentos de diseño y edición a los que clasifica en los denominados *iDevice*. Para la publicación de los materiales se puede optar por diversas alternativas siendo habitual la creación de un sitio web o la exportación a formatos IMS o SCORM para su incorporación a plataformas docentes como Moodle. La Figura 1 muestra la captura de pantalla de la página principal del material desarrollado con *EXeLearning* basado en el estilo *Standard White*.
- \LaTeX fué desarrollado en 1986. Este software permite generar documentos con una gran calidad tipográfica y es ampliamente utilizado en la composición de textos científico. Mediante una única fuente permite la exportación a diversos formatos como el pdf, postscript, html y rtf. Durante los 90, \LaTeX fue re-estandarizado dando lugar a la versión actual.

Para las presentaciones se ha utilizado la clase *Beamer* de \LaTeX que permite la personalización de los temas (*themes*), la inclusión de fórmulas matemáticas, imágenes, vídeos, audio, etc. Las Figuras 2 y 3 presentan dos capturas de pantalla del material desarrollado con Beamer, en particular con el tema *metropolis* de Matthias Vogelgesang.²

El material desarrollado puede ser exportado a formato html o SCORM. El primero permite su consulta a través de un navegador web. El segundo permite la integración directa en la plataforma Studium. Mención especial merece el contenido teórico, que también se proporciona en formato pdf. El alumno puede decidir trabajar con cada tema por separado, o con un archivo único que incluye toda la información teórica, y que se ha dotado de un índice alfabético para facilitar su uso. Tal y como figura en la Sección 4, todo este material está disponible en el repositorio Gredos.

¹Ambas se distribuyen bajo licencia libre GNU/GLP.

²<https://es.overleaf.com/latex/templates/metropolis-beamer-theme/qzyvdhrntfmr>

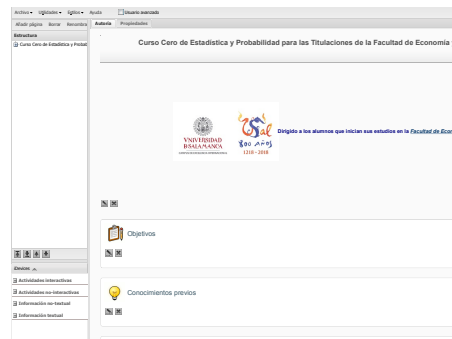


Figura 1: Captura de pantalla del material desarrollado con *ExeLearning*.

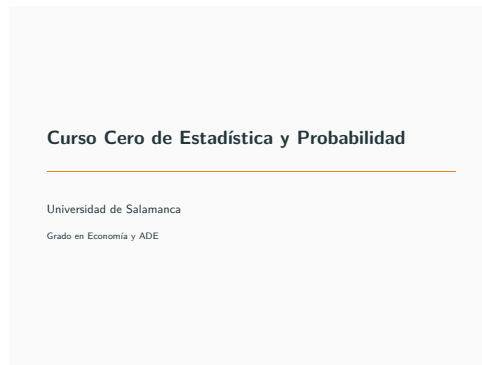


Figura 2: Captura de pantalla del material desarrollado con *Beamer*.

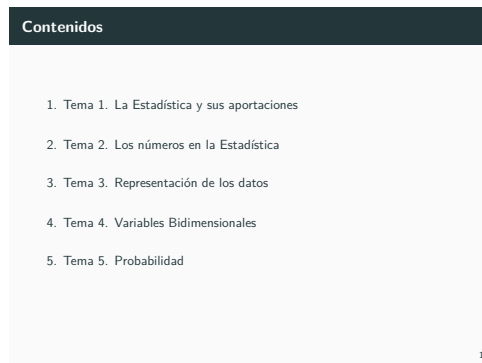


Figura 3: Captura de pantalla del índice de los contenidos desarrollados.

4 Difusión de resultados

Los resultados de este proyecto han sido presentados en las **XXVII Jornadas de la Asociación Española de Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía y la empresa** (Asepuma 2019) y **XV Encuentro Internacional Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía**

*y la empresa*³ que tuvieron lugar en Santander en la Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Cantabria, el 20 y 21 de Junio de 2019. La comunicación titulada:

Nuevos materiales didácticos virtuales para un curso cero de Estadística y Probabilidad en Economía y Empresa

fue evaluada positivamente por parte del Comité Científico de Asepuma y aceptada en la sección **Metodología y Docencia** (ver Anexo 7). El artículo asociado a la comunicación será publicado próximamente en el volumen 27 de **Anales de Asepuma** (ISSN: 2171-892X). El enlace de dicho artículo será incorporado a esta memoria en el momento de su publicación.

Por otro lado, el material desarrollado está a disposición de la comunidad universitaria a través del repositorio Gredos. Como se ha avanzado en la Subsección 3.2 el material consta principalmente de dos componentes:

- Curso Cero de Estadística y Probabilidad para FEyE. Material teórico⁴. Contiene los contenidos teóricos de los cinco temas en modo presentación. Se presenta en un único archivo en formato pdf, que puede ser descargado y visualizado en cualquier soporte digital.
- Curso Cero de Matemáticas para FEyE. Material práctico⁵. Contiene los ejemplos prácticos de los cinco temas en modo presentación. Se presenta en un único archivo en formato pdf, que puede ser descargado y visualizado en cualquier soporte digital.

A continuación figura la ficha de este material en Gredos:

³<http://www.asepuma.org/XXVII/indice.html>

⁴<http://hdl.handle.net/10366/133328>

⁵<http://hdl.handle.net/10366/133328>

Título: Curso Cero de Estadística y Probabilidad para las titulaciones de la Facultad de Economía y Empresa

Autores: Rocío de Andrés Calle (rocioac@usal.es)
Federico Cesteros (fcesteros@usal.es)
Mercedes García Sánchez (mgs@usal.es)

Fecha de publicación: 2019

Editor: Universidad de Salamanca (España)

URI: <http://hdl.handle.net/10366/139613>

Descripción: Este material es un amplio resumen del currículo de Bachillerato dirigido a los estudiantes del primer curso de la Facultad de Economía y Empresa. Los contenidos están divididos en cuatro grandes bloques (Teoría, Actividades, Aplicaciones a la Economía y la empresa, y Evaluación) y su presentación explota las ventajas de la enseñanza virtual.

Tabla de contenidos: Tema 1: La Estadística y sus aportaciones.
Tema 2: Los números en la Estadística.
Tema 3: Representación de los datos.
Tema 4: Variables Bidimensionales.
Tema 5: Probabilidad.

Aparece en las colecciones: DEHE. Recursos didácticos del Departamento de Economía e Historia Económica

Ficheros:

Nombre	Tamaño	Formato
Curso_cero_matematicas_FEyE_Teoria.pdf	2.1MB	pdf
Curso_cero_matematicas_FEyE_Practica.pdf	1MB	pdf

5 Memoria Económica

A continuación figura el desglose de los gastos de este proyecto. Todos ellos se deben a la asistencia y participación de un miembro del equipo investigador (R. de Andrés Calle) a las XXVII *Jornadas de la Asociación Española de Profesores*

Universitarios de Matemáticas para la Economía y la Empresa (Asepuma 2019) y *XV Encuentro Internacional Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía y la Empresa*. Los gastos han sido cofinanciados por el Centro de Formación Permanente de la Universidad de Salamanca y la Facultad de Economía Empresa de la Universidad de Salamanca.

- Gastos Centro Formación Permanente. Financiación: **255 €**

Descripción	Importe
Inscripción Asepuma, R. de Andrés Calle	300,00 €
Total	300,00 €

- Gastos Facultad de Economía y Empresa. Financiación: **255 €**

Descripción	Importe
Alojamiento 2 noches R. de Andrés Calle	124,00 €
2,5 dietas, R. de Andrés Calle	93,50 €
Total	217,50 €

6 Conclusiones y trabajos futuros

En este proyecto se ha generado un material dirigido a afianzar los contenidos estadísticos y de probabilidad de los estudiantes del primer curso de Grado de las titulaciones existentes en la Facultad de Economía y Empresa. Con el uso de este material y la tutorización adecuada se pretende:

- Mejorar el rendimiento académico de los alumnos.
- Mejorar la adquisición de competencias.
- Mejorar el aprovechamiento de los recursos.
- Iniciar a los alumnos en el uso de las plataformas de enseñanza virtual.

En el futuro será preciso adaptar el material a las necesidades del centro y titulación y corregir las deficiencias detectadas. Para ello, se plantea realizar un estudio sobre la idoneidad del mismo recopilando información tanto de profesionales del área (Bachillerato, Universidad) como de los estudiantes implicados. En una etapa posterior se ha proyectado utilizar estos recursos para implementar un curso cero en la Facultad de Economía y Empresa. El carácter de este curso (*online* o semipresencial) aún debe ser discutido y planificado con la Facultad involucrada.

Así mismo, a medio plazo, será muy interesante analizar el impacto de este trabajo en el rendimiento del alumnado.

7 Anexos

7.1 Certificado asistencia y presentación Asepuma 2019

Figura adjunto el certificado de asistencia y presentación de comunicación a las XXVII *Jornadas de la Asociación Española de Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía y la Empresa* (Asepuma 2019) y XV *Encuentro Internacional Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía y la Empresa*





7.2 Informe de evaluación para publicación en Anales de Asepuma

Figura adjunto el informe de evaluación del trabajo presentado a las XXVII *Jornadas de la Asociación Española de Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía y la Empresa* (Asepuma 2019) y *XV Encuentro Internacional Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía y la Empresa*. La contribución será publicada próximamente en el volumen 27 de Anales de Asepuma (ISSN: 2171-892X).



XXVII Jornadas ASEPUMA
XV Encuentro Internacional

Santander,
20-21 Junio 2019

SANTANDER
2019
XXVII
ASEPUMA

INFORME DE EVALUACIÓN DE LAS COMUNICACIONES

Título: Nuevos materiales didácticos virtuales para un curso cero de Estadística y Probabilidad en Economía y Empresa

Comunicación número: A117

CONSIDERACIONES GENERALES:

Evalúe el trabajo de acuerdo con la siguiente escala de valoración:

- 5.- Muy bueno
- 4.- Bueno
- 3.- Correcto
- 2.- Poco adecuado
- 1.- Inadecuado

1. Es un trabajo adecuado al enfoque de las Jornadas[5]
2. El título del trabajo es adecuado[5]
3. El resumen/abstract y las palabras clave son apropiados[4]
4. El trabajo está correctamente escrito y organizado[4]
5. Los resultados y conclusiones del trabajo son técnicamente correctos.....[5]
6. Las aportaciones del trabajo son relevantes[4]
7. Las referencias bibliográficas son adecuadas[4]
8. Se ajusta, en general, a las normas de presentación[5]
9. Existe mucha similitud con otros trabajos anteriores ya presentados.....[4]
10. La valoración global del trabajo es[4]

En consecuencia, se propone para este trabajo su:

- Aceptación
- Aceptación con cambios menores
- Cambios mayores con reevaluación
- Rechazo

En caso de aceptación,

- Se propone este trabajo para optar al premio ASEPUMA a la innovación docente
- NO se propone este trabajo para optar al premio ASEPUMA a la innovación docente



XXVII Jornadas ASEPUMA
XV Encuentro Internacional

Santander,
20-21 Junio 2019

SANTANDER
2019
XXVII
ASEPUMA

CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS:

El trabajo presentado se adecua al propósito y orientación de las Jornadas. En general está bien escrito y organizado.

Sólo propongo algunos cambios menores, a fin de mejorar el documento:

1. Echo en falta un comentario acerca de si el curso cero propuesto ya se ha implementado o no. En el primer caso, sería interesante conocer si los resultados en las asignaturas de Estadística I y II han experimentado mejoría o si aún no ha sido posible realizar dicho estudio.
2. Quizás podría incluirse alguna imagen más, en la que se vea un ejemplo de cada una de las cuatro partes en que se dividen los temas. Sería muy ilustrativo para el lector y enriquecería la comunicación.

Errores tipográficos y ortográficos:

1. En el resumen en castellano, al final de la línea 6: "...asocia- das..."
2. Revisar el inglés del abstract.
3. Primer párrafo del epígrafe 3:
 - a) segunda línea: "...Descriptiva y **el** quinto..."
 - b) cuarta línea: sustituir "carreras" por "grados".
4. Página 7, primer párrafo:
 - a) segunda línea: "...cuidadosamente, orientándolos..."
 - b) tercera línea: "...dirigidos, **esto es**, alumnos..."
 - c) cuarta línea: "... réplica..."
 - d) quinta línea: "... ha tratado que el material..."
5. Página 7, segundo párrafo, primera línea: "... temas **está** dedicada..."
6. Página 7, tercer párrafo, cuarta línea: "... tipo **test que proporciona**, al finalizar..."
7. Página 7: eliminar el salto de línea extra entre párrafos.
8. Página 8, tercer párrafo, última línea: "...**fue** re-estandarizado..."

(Pueden usarse tantas páginas con este formato como sean necesarias)