




Vicerrectoría Académica  
Instituto de Gestión de la Calidad Académica

Co-creando Excelencia 



<http://revistas.uned.ac.cr./index.php/revistacalidad>

Correo electrónico: [revistacalidad@uned.ac.cr](mailto:revistacalidad@uned.ac.cr)

---

## Mejoramiento del proceso de producción de unidades didácticas en la UNED de Costa Rica a partir de la percepción de personas encargadas de la cátedra de matemática

### Improvement of the production process of didactic units at UNED, Costa Rica, based upon the perception of the Chairs of Department of Mathematics

**Yansin Barboza-Robles<sup>1</sup>**

[ybarboza@uned.ac.cr](mailto:ybarboza@uned.ac.cr)

Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica

**Mercedes Peraza-Delgado<sup>2</sup>**

[mperaza@uned.ac.cr](mailto:mperaza@uned.ac.cr)

Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica

[DOI: http://dx.doi.org/10.22458/caes.v12i2.3072](http://dx.doi.org/10.22458/caes.v12i2.3072)

Volumen 12, Número 2


30 de noviembre de 2021


pp. 1 – 40

Recibido: 03 de agosto de 2020

Aprobado: 25 de marzo de 2021

---

<sup>1</sup> Especialista en edición de materiales didácticos escritos para la educación a distancia. Egresada de la UNED en Maestría en Tecnología Educativa. Actualmente, se desempeña como productora académica del Programa de Producción de Material Didáctico Escrito de la UNED y facilita cursos de formación docente sobre educación virtual en la misma institución. Ha desarrollado investigaciones y publicaciones en temas relativos a la educación a distancia, proceso de producción de materiales didácticos, aplicación del DUA en unidades didácticas, entre otros atinentes con tecnología educativa. Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica, [ybarboza@uned.ac.cr](mailto:ybarboza@uned.ac.cr),  <https://orcid.org/0000-0002-7187-0113>

<sup>2</sup> Especialista en edición de materiales didácticos escritos para la educación a distancia. Egresada de la UNA en Maestría en Tecnología e Informática Educativa. Actualmente, se desempeña como productora académica del Programa de Producción de Material Didáctico Escrito de la UNED y facilita cursos sobre pedagogía universitaria en la misma institución. Ha realizado investigaciones y publicaciones en temas relativos a la educación a distancia, proceso de producción de materiales didácticos, aplicación del DUA en unidades didácticas, entre otros atinentes a tecnología educativa. Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica, [mperaza@uned.ac.cr](mailto:mperaza@uned.ac.cr),  <https://orcid.org/0000-0001-6746-9530>

---

Mejoramiento del proceso de producción de unidades didácticas en la UNED de Costa Rica a partir de la percepción de personas encargadas de la cátedra de matemática

Yansin Barboza-Robles, Mercedes Peraza-Delgado

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v12i2.3072>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

---

## Resumen

Las personas encargadas de cátedra de matemática de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) de Costa Rica han manifestado inquietudes respecto al proceso de producción y al *software* empleado, para la escritura de texto matemático en las unidades didácticas elaboradas en el Programa de Producción de Material Didáctico Escrito (PROMADE), lo cual motivó el desarrollo de este estudio, cuyo objetivo fue analizar la satisfacción de estas personas respecto al proceso de producción, para la definición de acciones concretas que posibiliten su mejoramiento. Se empleó la metodología mixta con un diseño exploratorio secuencial, por medio de una entrevista grupal semiestructurada con las diez personas encargadas de cátedra de matemática de la universidad y la aplicación de un cuestionario. En general, quienes participaron se encuentran satisfechos con el proceso de producción y, en especial, con la labor ejecutada por las personas productoras académicas. Se identifican aspectos positivos y oportunidades de mejora del proceso de producción que competen a PROMADE, así como otros ajenos a este y que influyen negativamente en la motivación de las personas participantes. Entre las cuestiones por mejorar destaca el tiempo de producción de las unidades didácticas y el *software* empleado para la escritura del material. A partir de los elementos identificados, se enlistan acciones específicas para solventar las debilidades y atenuar algunos de los aspectos ajenos a PROMADE y que influyen en la motivación de las personas participantes.

**Palabras clave:** educación a distancia, material didáctico, libro de texto, producción de libros de texto

## Abstract

The realization of this study was motivated by the people in charge of the chair of mathematics at the State Distance University (UNED), Costa Rica, who have expressed concerns regarding the production process and the software used for writing mathematical text in the teaching materials developed in the Didactic Written Material Production Program (PROMADE). The objective was to analyze the satisfaction of these people regarding the production process, to take concrete actions to improve it. The mixed methodology was used with a sequential exploratory design in this way: a semi-structured group interview made to the ten people in charge of the university's chair of mathematics and the application of a questionnaire. In general, the participants were satisfied with the production process and, especially, with the work carried out by the academic producers (editors). Positive aspects and opportunities for improving PROMADE's production process were identified, as well as others outside PROMADE, that negatively influence the motivation of the participants. Among the issues to be improved stand out the production time of the didactic units and the software used for writing the material. Based on the elements identified, specific actions were listed to solve the weaknesses and mitigate some of the aspects outside PROMADE that influence the motivation of the participants.

**Keywords:** distance education, teaching materials, textbooks, textbook production

---

Mejoramiento del proceso de producción de unidades didácticas en la UNED de Costa Rica a partir de la percepción de personas encargadas de la cátedra de matemática

Yansin Barboza-Robles, Mercedes Peraza-Delgado

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v12i2.3072>

Artículo protegido por licencia Creative Commons

---

## Introducción

Esta publicación se enmarca en la producción de materiales didácticos de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) de Costa Rica. Específicamente, en la elaboración de unidades didácticas de matemática.

## Antecedentes

Como antecedentes de esta investigación, se encuentra, en primer lugar, la relevancia que tiene la producción de los materiales didácticos escritos y su uso como medio maestro en el modelo de educación a distancia de la UNED, durante más de 40 años.

El segundo antecedente es la cantidad de materiales didácticos escritos de matemática producidos en la universidad en los últimos años: del 2015 al I cuatrimestre del 2021, se han entregado 24 unidades didácticas en versión final (lo cual representa 12 % del total).

El tercer antecedente, el cual, a su vez, motivó la elaboración de este estudio, es que un encargado de la cátedra de matemática, con una producción en curso, le externó inquietudes a la productora académica asignada respecto al proceso de producción y al *software* empleado para la escritura de texto matemático en las unidades didácticas. Estos aspectos se han comentado en procesos de producción anteriores por otros encargados de cátedra de la misma disciplina y por posibles autores de unidades didácticas.

Por último, no hay registro de reuniones interdepartamentales con el objetivo de mejorar el proceso de producción de materiales didácticos escritos de varias asignaturas de una misma disciplina. Solamente existe evidencia de reuniones interdepartamentales para consensuar la forma de trabajo o las características de un material particular, esto se constató por medio de las minutas de reunión y una consulta oral a los productores académicos.

---

## Planteamiento del problema

Las personas encargadas de cátedra de matemática manifiestan inquietudes respecto al proceso de producción y al *software* empleado para la escritura de texto matemático en las unidades didácticas, lo cual disminuye su motivación en el proceso de producción, de acuerdo con la opinión de estas personas; esto, en consecuencia, influye en su participación en algunos casos.

Por lo tanto, se definieron las preguntas de investigación que siguen: ¿cuáles aspectos contribuyen a la satisfacción o a la insatisfacción de las personas encargadas de cátedra de matemática respecto al proceso de producción de unidades didácticas en la UNED de Costa Rica? ¿Cuáles etapas del proceso se deben mejorar?

## Objetivos de la investigación

Con los antecedentes anteriores, se planteó el siguiente objetivo de investigación para solucionar el problema:

Analizar la satisfacción de las personas encargadas de cátedra de matemática respecto al proceso de producción de unidades didácticas en la UNED de Costa Rica, para el establecimiento de acciones concretas que podrían mejorar el proceso de producción de materiales didácticos de esta disciplina.

## Marco teórico

A continuación, se efectúa un recuento histórico sobre esta área académica de la Universidad, basado en testimonios escritos de las personas participantes en la puesta en marcha de esta casa de estudios, única universidad a distancia de Costa Rica.

---

Desde la creación de la UNED (en 1977), su modelo educativo se caracterizó por tres elementos: (1) la separación física entre estudiantes y profesores, (2) la supresión de aulas y horarios fijos para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y (3) el establecimiento de la institución como productora del mensaje educativo, no el profesor como individuo (Ramírez, 2006).

El tercer elemento devino en la organización de una entidad productora de materiales didácticos, principalmente escritos en aquel momento por falta de recursos económicos, tecnológicos y humanos, tal como se deduce de la siguiente cita:

A propósito de los materiales didácticos, don Enrique me explicó que, “hemos discutido ampliamente sobre los medios de enseñanza que la UNED puede utilizar para hacer educación a distancia. Hemos rechazado la televisión y la radio, al menos temporalmente, por no contar con ellas y por ser muy caros los espacios en las radioemisoras y televisoras. Hemos considerado el posible uso de audiovisuales, pero por carecer de equipo y de expertos se ha dejado esta opción para más adelante. [...]” (Ramírez, 2006, p. 281).

Así, la UNED decidió elaborar y usar los textos impresos como medio maestro (denominados unidades didácticas) con una estructura metodológica que hiciera posible el autoestudio, en lugar de comprar textos existentes.

La producción de los primeros materiales didácticos en la UNED se divide en dos etapas: la primera, cuando se produjeron los libros del Ciclo Básico (Matemáticas, Ciencias, Estudio de la Cultura, Castellano y Filosofía); y la segunda, cuando se elaboraron los materiales del primer bloque de las carreras (en esta etapa comenzó la oficina de Audiovisuales, en 1978). Antes de publicar las unidades didácticas del Ciclo Básico, los jefes de la UNED decidieron someterlas a revisión de especialistas como un medio de control de calidad y de control ideológico. Al mismo tiempo, nombraron productores académicos, quienes velarían por que

la metodología empleada por los autores fuera apta para el estudio a distancia (Ramírez, 2006).

También, desde la primera producción de unidades didácticas, Santiago Manzanal, primer coordinador de la Oficina Unidades Didácticas, estableció el proceso de producción de los textos que contemplaba la fecha de asignación al productor académico, la fecha de firma del contrato, la entrega del borrador de la primera parte, la devolución de la primera parte, la revisión por el especialista, etc., e incluso el momento en que el libro se enviaba a la imprenta.

Otro aspecto por destacar en este recorrido histórico de la producción de unidades didácticas en la UNED, es que para 1979 ya se habían nombrado coordinadores de carrera en la Oficina de Programas Docentes y se instauró que estos revisaran los materiales didácticos antes de su publicación (Ramírez, 2006).

De esta manera, desde los primeros años de la UNED, se conformó el equipo de producción básico que funge actualmente en la elaboración de unidades didácticas: constituido por el autor, el productor académico, el especialista y los encargados de la asignatura y la carrera respectiva.

### **Proceso de producción actual**

El Programa de Producción de Material Didáctico Escrito (PROMADE), perteneciente a la Dirección de Producción de Materiales Didácticos (DPMD), adscrita a la Vicerrectoría Académica, es la instancia encargada de velar por la calidad de los materiales didácticos escritos; para lograrlo, lleva a cabo un proceso de producción sistematizado. Este se fundamenta en el Estatuto Orgánico de la UNED, el Reglamento de Selección de Autores (RSA) y el Reglamento de la Gestión Académica (RGA).

---

En el artículo 36 del Estatuto Orgánico, se establece que la enseñanza en la UNED se basa en los materiales didácticos y, en el artículo 37, se especifican las características de estos: “Los materiales didácticos deben favorecer el aprendizaje independiente del estudiante y deben cumplir normas de calidad mínimas en su diseño, estructura, promoción y edición. La Universidad debe garantizar, a través de la dependencia respectiva, el cumplimiento de esas normas”. En el caso de los materiales didácticos escritos, PROMADE es la instancia encargada de velar por la calidad de los materiales producidos.

Además, el capítulo I del RSA norma la contratación de autores de unidades didácticas y aspectos relacionados con su producción. Como este reglamento data de 2002, contiene aspectos desactualizados, aunque la mayoría de los principios establecidos se aplican todavía; entre ellos: la UNED ratifica al autor de la obra con base en un anteproyecto o primer escrito (art. 2 y 3); los requisitos del autor (art. 4); la firma de un contrato para la escritura del material entre el autor y la institución (art. 5); la elaboración de una inducción y capacitación al autor por parte de la UNED (art. 7); la creación del cronograma de entregas y el índice del texto como fases iniciales necesarias para comenzar la escritura de los capítulos (art. 9); la participación del productor académico, el encargado de cátedra y el especialista como revisores del material (art. 9); la obligatoriedad del autor de efectuar los cambios señalados por los revisores, hasta que las correcciones se ejecuten a satisfacción de estos (art. 10 y 12); los deberes y los derechos del autor (art. 15 y 16); así como los derechos de la UNED (art. 18), entre los cuales destaca que “todo lo referente a la diagramación, montaje, materiales, presentación, impresión, encuadernación y otras especificaciones referentes a la calidad de la publicación, serán decididas por la Dirección de la Editorial, de común acuerdo con el Productor Académico” (art. 18, inciso i, RSA).

Asimismo, el capítulo III del RGA detalla la producción de materiales didácticos. Debido a los cambios institucionales, la práctica respecto al proceso de producción se ha actualizado y,

---

Mejoramiento del proceso de producción de unidades didácticas en la UNED de Costa Rica a partir de la percepción de personas encargadas de la cátedra de matemática

Yansin Barboza-Robles, Mercedes Peraza-Delgado

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v12i2.3072>

Artículo protegido por licencia Creative Commons

---

por ello, difiere en algunos aspectos consignados en el RGA; empero, las bases establecidas se mantienen y se aplican, por ejemplo: los participantes del proceso de producción, la organización de una reunión inicial, el establecimiento de un cronograma de producción (art. 22), la designación de un productor académico responsable de la coordinación del equipo de producción (art. 23) y la elaboración de una versión preliminar que será validada para pasar a la versión final (art. 25).

Así las cosas, el proceso de producción de unidades didácticas, desde la asignación del productor académico y el aval del autor por parte de la UNED hasta la diagramación del material en la Editorial de la Universidad Estatal a Distancia (EUNED), se fundamenta en la normativa institucional vigente que debe cumplir la instancia encargada de la producción, así como todos los profesionales participantes.

### **Equipo de producción de unidades didácticas**

En el modelo a distancia, los materiales didácticos mimetizan la labor de cada docente en el modelo presencial en torno a presentar los contenidos; por ende, la universidad debe elaborarlos con sumo cuidado a fin de que cumplan con el objetivo de dotar al estudiantado de los conocimientos necesarios, de acuerdo con la planificación curricular de la asignatura respectiva.

El modelo pedagógico de la universidad orienta las actividades de enseñanza y aprendizaje desarrolladas en la institución, entre ellas la producción de materiales didácticos. Dicho documento señala que las unidades didácticas modulares, conformadas por el conjunto de materiales y recursos didácticos de una asignatura (UNED, 2013a), son el resultado de un equipo interdisciplinario de académicos. Este equipo también se denomina *docente institucional* y se entiende “como la acción conjunta del productor académico, encargado de programa, encargado de cátedra, profesor tutor, autor” (UNED, 2004, pp. 9-10).



---

Estas personas son responsables de velar por “la adecuación de los contenidos temáticos y la estructura metodológica que garantice su buen funcionamiento en manos del estudiante” (UNED, 2004, pp. 14-15). Entonces, la calidad de los materiales didácticos encierra dos aristas: por un lado, el contenido de la disciplina propiamente; por otro, la forma en que se organiza y se expone ese contenido, es decir, la metodología didáctica empleada.

El autor del material didáctico, por tanto, debe ser experto en el área del conocimiento que se trate, pero además requiere ser capaz de presentar su conocimiento de manera comprensible a través del recurso escrito, con base en la información curricular de la asignatura (propósito, objetivos de aprendizaje, contenidos, actividades y evaluación, entre otros elementos). En esa misión de hacer comprensible el texto y facilitar el aprendizaje versa la labor del productor académico, quien asesora al autor para que este pueda hilar sus ideas y complementarlas con estrategias didácticas, como son objetivos de aprendizaje, actividades complementarias, ejercicios de autoevaluación y recursos gráficos.

Cabe destacar la labor de coordinación del proceso de producción llevada a cabo por el productor académico. Esta persona vela por el cumplimiento del cronograma, comunica al autor las recomendaciones de los revisores, registra los hitos de la producción y participa en la definición del diseño de la versión final (UNED, 2013b).

Por su parte, la persona especialista en contenidos revisa el texto desde la especialidad de la disciplina, coteja los conceptos, las definiciones y la fundamentación teórica del texto. A la vez, las personas encargadas de cátedra y de carrera, respectivamente, velan por que el libro responda al contexto particular de la asignatura descrito en el diseño curricular y al perfil de salida del programa o carrera a la cual pertenece la asignatura en cuestión. Entonces, estos tres profesionales participan en la valoración de los contenidos y los aprueban para su publicación, según el cronograma establecido.

---

De esta manera, cada miembro del equipo de producción revisa el texto desde ópticas distintas, lo cual favorece la obtención de un libro didáctico útil para el autoaprendizaje y ajustado al contexto educativo.

### **Características de las unidades didácticas**

Manzanal (2010) describió las características necesarias del material didáctico que se utiliza en la UNED de la siguiente manera: “precisamente por ‘didáctico’, debía ser lo suficientemente bien estructurado, internamente consistente, coherente y lógico, y, en suma, inteligible como para que los estudiantes pudieran entenderlo solos y aprender sin ninguna ayuda, o muy poca, de un profesor o tutor” (p. 215). Por lo tanto, la principal diferencia de los materiales didácticos escritos de la UNED, con respecto a otros libros de texto, es ser comprensibles para una persona que estudia sola y carece de la posibilidad de plantearle sus dudas a quien emitió el mensaje: el autor.

Esta característica alude al tratamiento del contenido de forma tal que posibilite el autoaprendizaje. Dicho tratamiento media entre el estudiante y el conocimiento por aprender, lo cual se ha denominado “mediación pedagógica” (Gutiérrez y Prieto, 2007). En el caso de los materiales didácticos escritos, la mediación pedagógica se concreta mediante un discurso claro, preciso y organizado, así como de una estructura constituida de apartados preliminares, el desarrollo de la temática y apartados finales. Específicamente, en el desarrollo de los temas, como parte de la mediación pedagógica, se insertan apoyos, ejercicios y actividades para propiciar la participación del estudiante.

Por supuesto que un libro con tales particularidades no es producto de la improvisación; todo lo contrario, debe planificarse cuidadosamente, a partir del diseño curricular de la asignatura, el contexto de la carrera a la cual pertenece y el destinatario.

---

De esta manera, la segunda característica de la unidad didáctica es que desarrolla los contenidos de una asignatura o curso específico, de acuerdo con los objetivos de aprendizaje, la metodología y la evaluación establecida en la programación curricular de la asignatura (UNED, 2013a) y las características del estudiantado. Este aspecto también se relaciona con el perfil profesional de la carrera concreta, dado que la asignatura contribuye en la formación profesional de los estudiantes.

La tercera característica es que el desarrollo de la temática se basa en fuentes válidas y actualizadas de la disciplina; esto implica el uso de terminología especializada, citas, datos, ejemplos y figuras (Yúfera, 2018).

Es posible establecer una relación entre cada una de las características mencionadas y los participantes de la revisión y la aprobación de los materiales didácticos escritos; aunque todos, en conjunto, son garantes de que el material didáctico cumpla su cometido.

### **Particularidades de las unidades didácticas de matemática**

Este apartado atinente a las características de las unidades didácticas de matemática es relevante para que las personas lectoras de este artículo, externas a la UNED, comprendan el contexto en el cual se circunscribe esta investigación.

Las unidades didácticas de matemática se distinguen por tener un enfoque práctico, por ende, presentan la teoría de manera sucinta y la explicación se efectúa, por lo general, por medio de ejemplos. Para facilitar la comprensión del estudiantado a distancia, los ejemplos, comúnmente, se desarrollan paso a paso y cada uno se acompaña de la descripción, como se observa en la figura 1. También, es usual omitir la descripción a medida que avanza la construcción de los conocimientos, tanto en el contexto de la asignatura como en el de la carrera respectiva. Estos elementos los define el equipo de producción, con base en el criterio

de la persona encargada de la cátedra, quien conoce de primera mano la población meta del material didáctico.

**Figura 1.** Ejemplo de la unidad didáctica Matemática para Administradores II

**Ejemplo 6.7**



Calcule  $\int 8x^5 dx$ .

**Solución**

$\int 8x^5 dx =$  Integral indefinida de la función  $8x^5$ .

$8 \int x^5 dx =$  Se extrae la constante y se multiplica por la integral indefinida de la función  $x^5$ .

$8 \cdot \frac{x^{5+1}}{5+1} + c =$  Se aplica la regla 2 de la integral de una potencia.

$\frac{8x^6}{6} + c =$  Se hacen las sumas respectivas.

$\frac{4x^6}{3} + c.$  Se simplifica la fracción.

Por lo tanto,

$$\int 8x^5 dx = \frac{4x^6}{3} + c.$$

**Fuente:** Tomado de *Matemática para Administradores II* por E. Arroyo y L. A Vindas, 2018, p. 427.

Esa cantidad de ejemplos resueltos paso a paso, en disposición vertical, aumenta la cantidad de páginas de las unidades didácticas de matemática, así como el trabajo de las personas que componen el equipo de producción. Por un lado, el autor efectúa una labor demandante a nivel cognitivo pues requiere plantear y resolver ejercicios matemáticos, pero también diseñar problemas que muestren la aplicación de los conceptos y los procedimientos matemáticos en situaciones cotidianas y otras vinculadas con el ejercicio profesional de la carrera o las carreras a las cuales corresponde la asignatura para la que está elaborando el

---

material, sin ser especialista en la carrera o carreras respectivas, en muchos casos; por ejemplo, una persona autora que escriba una unidad didáctica para la asignatura Cálculo I, perteneciente al plan de estudios de la carrera Bachillerato en Ingeniería Industrial, debe diseñar problemas vinculados con ingeniería sin ser, necesariamente, profesional en ese campo. Por otro lado, la escritura del material exige al autor un esfuerzo técnico derivado de la escritura de las expresiones matemáticas.

En el caso de las unidades didácticas de la UNED, se emplea el programa Microsoft Word® en conjunto con el complemento de MathType®. Esta es una diferencia significativa respecto a la escritura de textos de matemática en otras instituciones de educación superior e, incluso, a la práctica de las personas autoras, pues usualmente emplean el programa LaTeX para la escritura de artículos y documentos con texto matemático. Se ha optado por utilizar Microsoft Word® y MathType® por la facilidad que ofrece el editor de texto para el seguimiento de los cambios ejecutados por cada uno de los usuarios que editan el archivo, lo cual es fundamental en el proceso de producción de PROMADE, pues constituye un trabajo de construcción conjunta. Esta es una diferencia significativa respecto a los libros publicados por otras editoriales universitarias, pues en estas el proceso consiste, básicamente, en que la persona autora presenta el manuscrito original ante el consejo editorial, el cual lo envía a evaluación por pares (dentro o fuera de la universidad) y, a partir de esta evaluación, se decide publicar inmediatamente el manuscrito, no publicarlo, o bien, publicarlo después de que el autor haga algunas modificaciones; es decir, no existe un acompañamiento al autor mientras escribe el material, desde el contenido, la metodología ni en cuanto a la forma.

Otra razón que justifica la elección de Microsoft Word® y MathType® para la escritura de textos de matemática es la posibilidad de dar una diagramación profesional a las unidades didácticas en versión final, pues los archivos de Microsoft Word® con expresiones en MathType® pueden trasladarse a InDesign con las expresiones en MathMagic® o cualquier

otro editor de textos compatible. Cuando se utiliza LaTeX, el autor es quien diagrama el material, sin ser experto en diseño la mayoría de las veces y con las limitaciones que tiene LaTeX para tal fin.

En el cuadro 1 se resume la evolución de diseño de unidades didácticas de matemática en la UNED, desde el uso de LaTeX hasta el empleo de Microsoft Word® y MathType® combinado con InDesign® y MathMagic® en la EUNED.

**Cuadro 1.** Evolución del proceso de diseño de las unidades didácticas de matemática en la UNED

Proceso anterior		Proceso actual	
Versión preliminar	Versión final	Versión preliminar	Versión final
LaTeX + Adobe Acrobat®	Adobe Acrobat® + InDesign®	Microsoft Word® + complemento de MathType®	InDesign® + complemento de MathMagic®
Entrega de manuscrito hecho en LaTeX y exportado en pdf para la revisión del equipo de producción.	Archivo de LaTeX exportado en pdf y uso de InDesign para las ventanas de los capítulos.	Intercambio de versiones entre miembros del equipo de producción con posibilidad de control de cambios.	Proceso de diseño y diagramación de diseñador de la EUNED con el acompañamiento de persona productora académica (PA) de PROMADE.

**Fuente:** Barboza-Robles y Peraza-Delgado, 2020.

**Nota:** A partir de diciembre del 2020, en la EUNED se cambió MathMagic® por MathTools®; esta variación no produjo ningún cambio en el proceso de elaboración de la versión preliminar ni en el proceso de diseño y diagramación de las unidades didácticas.

Volviendo a las características de las unidades didácticas de matemática, además de poseer una cantidad considerable de ejemplos, usualmente cuentan con un gran número de figuras que acompañan y complementan la exposición, las cuales deben representar de forma precisa los conceptos tratados, las relaciones entre las variables o bien, la situación por modelar. Por ello, el mismo autor es quien generalmente se encarga de elaborar, con algún

---

*software* especializado de matemática, todas las figuras que ilustran el material didáctico; es decir, a diferencia de los materiales de otras disciplinas, no es frecuente utilizar imágenes disponibles en la web para ilustrar el contenido.

Finalmente, las unidades didácticas de esta disciplina ofrecen al estudiantado suficientes ejercicios, ya sea insertos entre las secciones, al final de cada capítulo o en ambos sitios, con el objetivo de que el alumnado constate el aprendizaje que debe alcanzar mediante el estudio concienzudo de cada tema. Seguido de los ejercicios, se brindan sus respuestas, ya sea de forma extendida (paso a paso), una sugerencia para su resolución o bien, la respuesta final cuando sea posible brindar una contestación de este tipo. Esta posibilidad de que la persona lectora compruebe el logro de los objetivos de aprendizaje es una de las herramientas utilizadas para favorecer el autoaprendizaje y la autorregulación del estudiantado a distancia.

A causa de las características descritas, el trabajo de las personas revisoras en el proceso de producción de una unidad didáctica de matemática conlleva una mayor inversión de tiempo y esfuerzo, pues deben verificar la veracidad y la idoneidad de todo el contenido de la unidad didáctica. En especial, es misión del especialista en contenidos y de quien coordina la cátedra revisar cada paso de los ejemplos y los ejercicios resueltos, a fin de detectar errores u omisiones que podrían generar confusión en el estudiantado. Por su parte, la persona productora académica vela por que haya coherencia, en el fondo y en la forma, de cada tipo de recurso planificado para posibilitar el autoaprendizaje (ejemplos, tablas, ejercicios, definiciones, figuras, resúmenes, ejercicios intercalados, actividades de aprendizaje y ejercicios de autoevaluación, etc.).

La labor cuidadosa y especializada derivada de la complejidad de los materiales de matemática se extiende hasta la etapa de diseño en la editorial. En esta fase participa una persona profesional en diseño gráfico y la productora académica, quien ejecuta la corrección

---

Mejoramiento del proceso de producción de unidades didácticas en la UNED de Costa Rica a partir de la percepción de personas encargadas de la cátedra de matemática

Yansin Barboza-Robles, Mercedes Peraza-Delgado

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v12i2.3072>

Artículo protegido por licencia Creative Commons

---

de pruebas; es decir, confronta la versión diagramada con el original entregado para cotejar que todos los elementos se hayan incluido de manera adecuada.

## **Metodología**

Para resolver el problema planteado, se decidió efectuar una investigación bajo la metodología mixta, pues este tipo de pesquisas facilita triangular la información cuantitativa y cualitativa, lo cual, a su vez, permite incrementar la validez de los resultados al verificar la convergencia de los datos, contrarrestar las debilidades potenciales de alguno de los métodos cuantitativo o cualitativo, y robustecer las fortalezas de cada uno (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Los métodos mixtos “implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 534).

La aplicación del método mixto en esta investigación ayudó a analizar, con mayor profundidad, la satisfacción de las personas encargadas de cátedra de matemática respecto al proceso de producción de unidades didácticas e, incluso, a establecer acciones concretas con los participantes para el mejoramiento del proceso.

De acuerdo con lo expuesto, el objetivo de este estudio exploratorio secuencial es analizar la satisfacción de las personas encargadas de cátedra de matemática respecto al proceso de producción de unidades didácticas en la UNED de Costa Rica para el establecimiento de acciones concretas que posibiliten el mejoramiento del proceso de producción. La primera fase cualitativa consistió en la exploración del fenómeno central mediante la recolección de observaciones por medio de un conversatorio con las personas participantes. Los resultados



---

de esta etapa se usaron para complementar la segunda fase cuantitativa que consistió en la examinación de los datos recabados mediante un cuestionario aplicado a las mismas personas participantes.

El estudio se llevó a cabo con la totalidad de encargados de cátedra de matemática de la UNED. En el momento en que se desarrolló el estudio eran 10 personas; por lo tanto, se trabajó con toda la población.

Para la primera fase cualitativa, se desarrolló una entrevista semiestructurada con todo el grupo de participantes, para lo cual se definieron tres temas generales para orientar la discusión. Los tres temas fueron los siguientes: experiencias en procesos de producción, oportunidades de mejora al proceso de producción y conclusiones. Además, se establecieron subtemas relativos al proceso de producción, sobre los cuales interesaba recabar información: proceso de inducción; comunicación del productor y de los demás miembros del equipo (por teléfono, de forma escrita y personalmente); acompañamiento del productor; colaboración del equipo; mediación de conflictos; etapa de validación; etapa de versión preliminar; versión final; y *software*.

Durante la entrevista, se plantearon otras preguntas para indagar más acerca de los temas propuestos y obtener mayor detalle sobre la opinión de las personas participantes. Se procuró aplicar el método de indagación apreciativa, el cual se centra en analizar sucesos pasados, especialmente casos de éxito, para sistematizarlos y difundirlos (Margery, 2016). Esta primera fase se desarrolló en dos sesiones presenciales organizadas el 8 de abril de 2019, de 10:15 a.m. a 12:15 p.m.; y el 25 de abril de 2019, de 1:30 p.m. a 3:10 p.m.

Para la fase cuantitativa, se utilizó un cuestionario con 10 preguntas cerradas y dos abiertas. El cuestionario se dividió en dos partes: 1) aspectos generales y 2) aspectos sobre el proceso

---

de producción de materiales didácticos. En la primera parte, se consultó el tiempo de laborar en la UNED, el sexo, la edad, la modalidad de estudios en la que cursó sus estudios universitarios, las funciones que ha llevado a cabo en procesos de producción y las veces que ha desempeñado dicho cargo. La finalidad de esta parte era conocer la población y establecer relaciones entre las características de la persona participante y su satisfacción respecto al proceso de producción.

En la segunda parte se preguntó sobre la utilidad de los siguientes aspectos para el cumplimiento de los objetivos del proceso de producción: reunión de inducción, observaciones del productor académico, minutas de reunión, documentos de apoyo enviados a los miembros del equipo y observaciones del especialista. Luego, se brindó el espacio para ampliar o detallar las respuestas anteriores. En la pregunta sucesiva, se solicitó evaluar la calidad de los siguientes aspectos en la escala de 1 a 5: comunicación escrita de productor académico (PA), comunicación oral de PA, relación entre las personas que conforman el equipo de producción, mediación de conflictos por parte de PA, acompañamiento de PA a los miembros del equipo, seguimiento de PA al proceso de producción, coordinación de PA en el proceso de producción, producto obtenido (material didáctico escrito), tiempo que toma la producción de los materiales didácticos, tiempo que toman quienes revisan para enviar las observaciones al autor(a), *software* empleado, secuencia de pasos del proceso de producción definido para los materiales didácticos, etapa de preparación de la versión preliminar, etapa de preparación de la versión final y etapa de diseño con la EUNED. Asimismo, se dispuso de un espacio para que las personas externaran algún comentario adicional sobre los aspectos evaluados. Finalmente, en la última pregunta se proporcionó la oportunidad de comentar cualquier asunto que no se hubiera contemplado en el cuestionario y que la persona deseara señalar para mejorar el proceso de producción de materiales didácticos escritos de matemática.

## Resultados

A continuación, se exhiben los resultados de la parte cualitativa de la investigación:

En el cuadro 2, se presentan las ideas expresadas por las personas participantes relativas al proceso de producción, clasificadas en: aspectos positivos, oportunidades de mejora, aspectos ajenos a la producción que desmotivan a los participantes, *software* y recomendaciones generales.

**Cuadro 2.** Ideas expresadas por las personas participantes relativas al proceso de producción

Categoría	Ideas expresadas por las personas participantes
Aspectos positivos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se identifica la reunión de inducción y el cumplimiento del cronograma como una fortaleza del proceso de producción.</li> <li>2. Se reconoce una mejora en el diseño gráfico de las unidades didácticas en versión final desde la inclusión de InDesign® y MathMagic®.</li> <li>3. Se comenta que no se han recibido quejas del estudiantado por la extensión de las unidades didácticas; al contrario, es común que el estudiantado manifieste que requiere más ejemplos y ejercicios de autoevaluación en los materiales de matemática.</li> </ol>
Oportunidades de mejora	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se califica como extenso el tiempo que tarda la producción de una unidad didáctica, especialmente, el lapso que se destina para la corrección de estilo y desde la entrega a la EUNED hasta la publicación.</li> <li>2. Se comenta la necesidad de mejorar el instrumento utilizado para la validación de las unidades didácticas en versión preliminar, de manera que se ajuste a las características de cada material.</li> <li>3. Se recomienda que el productor académico (PA) filtre las observaciones de los revisores (verificar que las observaciones no se repitan o se contradigan antes de pasarlas al autor) y combine los documentos siempre que el autor esté de acuerdo.</li> <li>4. Se insiste en que la persona encargada del programa o carrera (EP) debe participar del proceso de producción. Sobre la participación de</li> </ol>

Categoría	Ideas expresadas por las personas participantes
	<p>EP, se reconoce que existen mayores inconvenientes y mayor necesidad de la colaboración del EP en las producciones de matemática elaboradas para otras escuelas como parte de las asignaturas de servicio, pues esta figura cuenta con el contexto global de la carrera y puede aportar insumos que ayuden a ajustar los contenidos y, sobre todo, los ejemplos a la realidad del mercado laboral.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Se expone sobre la necesidad de establecer características específicas para unidades didácticas de matemática, según la ubicación de la asignatura respectiva en el plan de estudios de la carrera o el grado académico que corresponda (bachillerato o licenciatura).</li> <li>6. Se plantea la posibilidad de elaborar módulos para asignaturas con temas comunes, en lugar de una unidad didáctica para cada asignatura; esto es viable a partir de la solicitud de las personas encargadas de cátedra. También, es posible producir colecciones para asignaturas relacionadas.</li> <li>7. Se señala la elaboración de figuras por parte del autor como un retraso en el proceso de producción. En este aspecto, se explica que, de acuerdo con la normativa, el autor es quien propone el contenido, incluidas las figuras. Luego, se rehacen en la etapa de diseño en la EUNED. En el caso de matemática, por su naturaleza, las imágenes deben ser precisas desde la versión preliminar, lo cual implica mayor trabajo para el autor, puesto que obedecen a una construcción matemática en la mayoría de los casos.</li> <li>8. Se plantea la necesidad de contar con un banco de imágenes de la UNED para aprovecharlo en los materiales didácticos.</li> <li>9. Se propone utilizar plantillas con numeraciones y títulos automáticos desde el inicio de la producción de la versión preliminar.</li> <li>10. Se identifica la necesidad de profundizar en las características de los diferentes tipos de materiales didácticos, a fin de que el encargado de cátedra (EC) defina con mayor propiedad el tipo de material didáctico que requiere una asignatura.</li> </ol>
Aspectos ajenos a la producción	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se enfatiza en la urgencia de revisar y actualizar el pago a los autores y a los especialistas por su trabajo en el proceso de producción.</li> </ol>

Categoría	Ideas expresadas por las personas participantes
que desmotivan a los participantes	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Se indica que existe desmotivación para escribir por parte de los funcionarios de la UNED por ausencia de pago y por la baja calificación otorgada a algunas de las obras valoradas en la Comisión de Carrera Profesional (CCP).</li> <li>3. Se comenta que el tiraje de libros, en ocasiones, es excesivo para la cantidad de estudiantes matriculados, lo cual incide negativamente en la corrección y la actualización oportuna de los materiales. En este punto, PA aclara que esta decisión no depende de PROMADE, por lo cual las escuelas deben externar esta situación a las autoridades. PROMADE podría respaldar dicha declaratoria.</li> </ol>
<i>Software</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las personas participantes prefieren utilizar LaTeX para la elaboración de unidades didácticas de matemática, en lugar de Word combinado con MathType®, pues les parece que el acabado es más profesional y es el programa empleado por la mayoría de los profesionales en esta disciplina.</li> <li>2. Como en PROMADE se emplea Microsoft Word® con el complemento de MathType®, existen profesionales que han desistido en su intención de participar como autores e incluso como especialistas de unidades didácticas.</li> </ol>
Recomendaciones generales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se debe mejorar la promoción de las unidades didácticas; el proceso de divulgación debería ser más agresivo.</li> <li>2. Se menciona que debe quedar a criterio de cada equipo incorporar o no ejercicios al final de cada sección (además de los ejercicios de autoevaluación).</li> </ol>

**Fuente:** Oficios PROMADE 86-2019, PROMADE 87-2019 y grabación del conversatorio organizado en dos sesiones efectuadas el 8 y el 25 de abril de 2019.

En la fase cualitativa, también fue posible plantear acciones enfocadas a mejorar los aspectos señalados en el cuadro 2. En el cuadro 3, se muestran las acciones atinentes al proceso de producción de unidades didácticas.

**Cuadro 3.** Acciones para mejorar los aspectos identificados en el cuadro 2

Aspecto por mejorar	Acciones
Definición de tipo de material didáctico por solicitar, según las necesidades de la asignatura	Desarrollar, con la participación de los cinco programas de la DPMD, un taller dirigido a EC para informarles sobre los tipos de materiales didácticos que se producen para facilitar la identificación de los recursos más apropiados según las características de la asignatura.
Participación del EP en el proceso de producción	PA puede realizar las siguientes acciones para incentivar la participación de EP en el proceso de producción de unidades didácticas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribirle específicamente vía electrónico.</li> <li>• Convocarle a una reunión, una vez que el capítulo 1 esté listo, para generar conciencia sobre el valor de su aporte en la producción.</li> <li>• Informar al director de la escuela cuando esta persona no conteste mensajes relacionados con la producción.</li> </ul>
Establecimiento de las características de la unidad didáctica específica, como la inclusión de la respuesta de todos los ejercicios de autoevaluación	Se indica que dichas características deben consensuarse entre el equipo de producción y con base en el criterio de quien coordina la cátedra, dado el conocimiento que posee esta persona sobre las particularidades de la asignatura y el público meta. Entre tales características se encuentra la respuesta a los ejercicios de autoevaluación y a los ejercicios de cada sección.
<i>Software</i>	Las personas encargadas de cátedra participantes se comprometen a investigar las posibilidades de LaTeX para permitir el control de cambios. Si se logra encontrar esta opción con LaTeX, es posible efectuar una prueba piloto con un material complementario sobre geometría analítica del autor Hernán Víquez.

**Fuente:** Oficio PROMADE 86-2019, Oficio PROMADE 87-2019 y grabación del conversatorio organizado en dos sesiones efectuadas el 8 y el 25 de abril de 2019.

En la entrevista, durante la fase cualitativa, las productoras académicas expusieron las siguientes razones por las que se decidió utilizar Microsoft Word® y MathType® para elaborar las unidades didácticas:

Mejoramiento del proceso de producción de unidades didácticas en la UNED de Costa Rica a partir de la percepción de personas encargadas de la cátedra de matemática

Yansin Barboza-Robles, Mercedes Peraza-Delgado

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v12i2.3072>

Artículo protegido por licencia Creative Commons

1. Es compatible con MathMagic®, que es el complemento de InDesign® que usa la EUNED para insertar las expresiones editadas en MathType® en la versión preliminar, lo cual, en consecuencia, permitió mejorar el diseño gráfico de los materiales en versión final.
2. Favorece el control de los cambios elaborados por las personas autora y productora académica en cada capítulo (este seguimiento es necesario por las particularidades del proceso de producción de PROMADE).

Se aclaró que existe apertura para valorar otros programas que cumplan las mismas funciones de diseño y seguimiento de las modificaciones de los diferentes miembros del equipo para producir los materiales de matemática. Por esta razón, como se presentó en el cuadro 3, las personas encargadas de cátedra participantes se comprometen a investigar las posibilidades de LaTeX para permitir el control de cambios.

También, se señaló que, si las UD se elaboran en LaTeX, el diseño acabado por la persona autora se utilizaría en las versiones preliminar y final; es decir, no se desarrollaría el proceso de diseño que actualmente se efectúa con la EUNED.

Durante esta fase, se propusieron otras acciones dirigidas a contrarrestar los aspectos ajenos a la producción que afectan la motivación de los participantes. Por ejemplo, respecto al pago a los autores y especialistas, EC plantearían en consejo de la Escuela Ciencias Exactas y Naturales (ECEN) la posibilidad de emitir la solicitud de revisión y actualización de la tarifa y las condiciones a las autoridades universitarias; en relación con la evaluación de las unidades didácticas, PA se comprometieron a solicitar una reunión con la CCP, a fin de revisar el instrumento de evaluación (esto permitiría verificar la coherencia entre el instrumento y las características de las UD establecidas por PROMADE) y presentar la viabilidad de establecer una nota mínima para este tipo de materiales ante la comisión, debido al esfuerzo académico

---

que conllevan y la rigurosidad del proceso de producción (Oficio PROMADE 86-2019, Oficio PROMADE 87-2019).

Seguidamente, se muestran los resultados de la fase cuantitativa:

Dos de las personas participantes son mujeres y ocho son hombres. Del total de personas, 4 tenían de 6 a 10 años de laborar en la UNED; 3, de 11 a 15 años; 1, de 3 a 5 años; 1, de 16 a 20 años; y 1, de 21 a 25 años.

Cuatro personas tenían de 31 a 40 años; 3, de 51 a 60 años; 2, de 21 a 30 años; y 1, de 41 a 50 años.

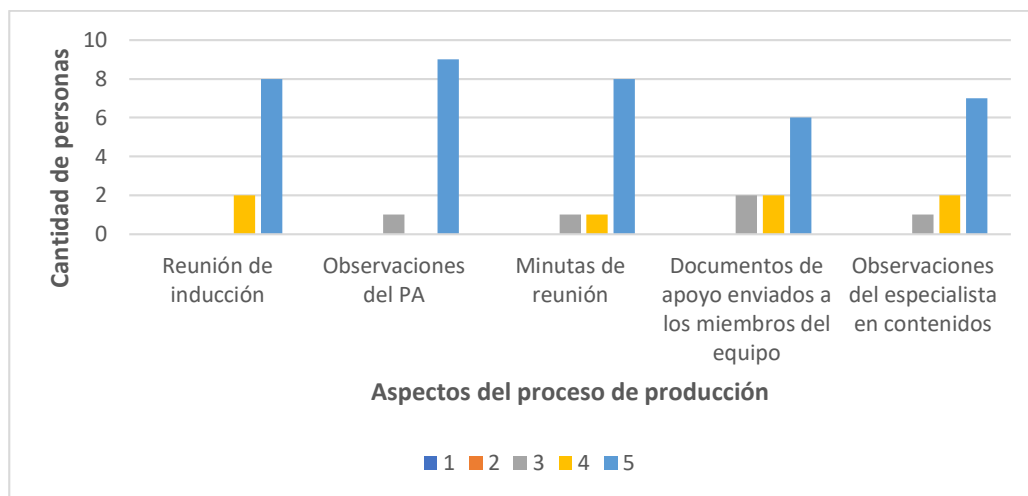
Dos personas efectuaron todos sus estudios universitarios a distancia: el grado en modalidad regular y el posgrado con algún grado de virtualidad (1-bajo, 1-intermedio, 1-alto). Seis personas efectuaron sus estudios de grado de manera presencial y el posgrado a distancia con algún grado de virtualidad (3-bajo, 3-alto). Dos personas realizaron todos sus estudios universitarios en la modalidad presencial, con algunos cursos con grado de virtualidad bajo o intermedio.

En cuanto a la participación del grupo en procesos de producción de PROMADE, todas las personas han participado en, al menos, un proceso de producción. Del total, 8 han fungido como autores (3 una vez, 2 dos veces, 2 tres veces y 1 persona cinco veces); 9 han ejercido el rol de encargado de cátedra (2 una vez, 3 dos veces, 2 tres veces y 2 cuatro veces); 1 ha participado seis veces como encargado de programa; y 4 como especialista en contenido (2 una vez y 2 dos veces).



En la figura 2, se expone la utilidad de varios aspectos para el cumplimiento de los objetivos del proceso de producción, según la opinión de las personas participantes. Se empleó una escala de 1 a 5, donde 1 es poco útil y 5, extremadamente útil.

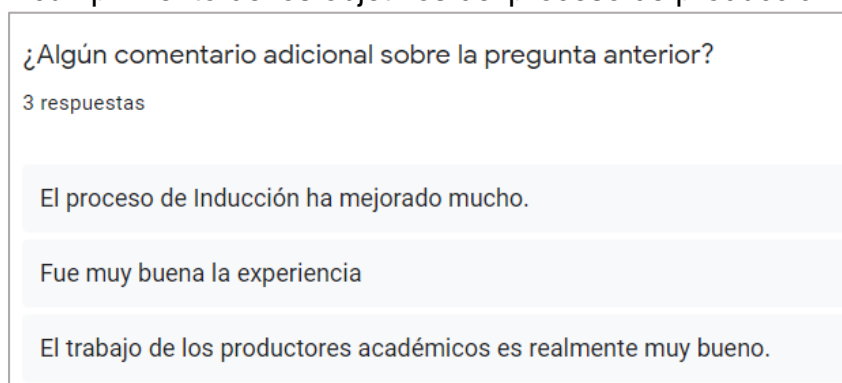
**Figura 2.** Utilidad de aspectos para el cumplimiento de los objetivos del proceso de producción



**Fuente:** Barboza-Robles y Peraza-Delgado, 2020.

En la pregunta anterior, se ofreció la posibilidad de ampliar las respuestas. En la figura 3, se detallan los comentarios recibidos.

**Figura 3.** Comentario adicional acerca de la utilidad de los aspectos anteriores para el cumplimiento de los objetivos del proceso de producción



**Fuente:** Barboza-Robles y Peraza-Delgado, 2020.

En el cuadro 4, se presentan los resultados acerca de la calidad de varios aspectos del proceso de producción, de acuerdo con la opinión de las personas participantes. Se empleó una escala de 1 a 5, donde 1 es baja calidad y 5, muy alta calidad.

**Cuadro 4.** Calidad de aspectos del proceso de producción, en la escala de 1 a 5

Aspectos por evaluar	1	2	3	4	5
Comunicación escrita de PA	0	0	0	0	10
Comunicación oral de PA	0	0	0	0	10
Relación entre las personas que conforman el equipo de producción	0	0	0	2	8
Mediación de conflictos por parte de PA	0	0	1	1	8
Acompañamiento de PA a los miembros del equipo	0	0	1	0	9
Seguimiento de PA al proceso de producción	0	0	0	1	9
Coordinación de PA en el proceso de producción	0	0	1	1	8
Producto obtenido (material didáctico escrito)	0	0	1	2	7

Aspectos por evaluar	1	2	3	4	5
Tiempo que toma la producción de los materiales didácticos	0	1	3	3	3
Tiempo que toman quienes revisan para enviar las observaciones al autor(a)	0	0	1	6	3
Software empleado	1	0	3	4	2
Secuencia de pasos del proceso de producción definido para los materiales didácticos	0	0	0	4	6
Etapa de preparación de la versión preliminar	0	0	5	1	4
Etapa de preparación de la versión final	0	0	1	5	4
Etapa de diseño con la EUNED	0	0	2	3	5

**Fuente:** Barboza-Robles y Peraza-Delgado, 2020.

En la pregunta anterior, se ofreció la posibilidad de ampliar las respuestas. En la figura 4, se muestran los comentarios recibidos.

**Figura 4.** Comentario adicional acerca de la calidad de aspectos del proceso de producción

¿Algún comentario adicional sobre la pregunta anterior?

2 respuestas

El tiempo que demanda es muy grande. De la versión preliminar a final se espera demasiado

Honestamente y con el mayor de los respetos, el equipo de PROMADE que es excelente y el equipo de EUNED no pueden cambiar ninguno de los aspectos mencionados anteriormente, por ende, considero que es decisión del encargado de cátedra y los posibles autores animarse y pasar por el proceso de producción tal y como está, esperando llegar a la otra orilla (es decir, completando el proceso) o aventurarse e iniciar un proceso con el mismo fin pero con otros medios.

**Fuente:** Barboza-Robles y Peraza-Delgado, 2020.

Al final, se brindó un espacio para comentarios adicionales. En la figura 5 se evidencian los resultados.

**Figura 5.** Comentarios adicionales respecto al proceso de producción

11. Comente en este espacio sobre cualquier aspecto no contemplado en el instrumento y que desee agregar para mejorar el proceso de producción de materiales didácticos de matemática.

3 respuestas

La revisión

Faltó sobre la valoración de la UD

Las etapas no fueron un problema, no me convence el proceso de validación que se realiza porque solo participan estudiantes nuestros, en un periodo muy corto y con una versión que ni colores tiene. La matrícula por periodo es muy baja y algunos no contestan.

**Fuente:** Barboza-Robles y Peraza-Delgado, 2020.

## Discusión de los resultados

En el cuestionario empleado en la fase cuantitativa se incluyeron preguntas que permiten caracterizar la población del estudio:

1. Todas las personas participantes tienen más de cinco años de laborar en la UNED. Seis tienen más de 10 años. Por lo tanto, se deduce que conocen el modelo pedagógico de la institución y toda la normativa universitaria.
2. Ocho personas han tenido experiencia como estudiantes en un proceso de modalidad a distancia; en consecuencia, conocen de primera mano las necesidades del estudiantado en esta modalidad educativa.
3. El 100 % ha participado en, al menos, un proceso de producción. La mayoría ha desempeñado diferentes roles en distintos procesos de producción: autor, encargado de cátedra (EC), encargado de programa (EP) y especialista en contenidos (ES); por

ende, reconocen las distintas fases, sus características y las funciones de los miembros del equipo.

En la fase cualitativa, fue posible identificar fortalezas del proceso de producción como la reunión de inducción, el cumplimiento del cronograma y el diseño gráfico de las versiones finales. Si contrastamos esta información con los datos de la figura 2 sobre la utilidad de aspectos relativos al proceso de producción para el cumplimiento de los objetivos, se verifica que todas las personas participantes reconocen la reunión de inducción como un elemento muy útil o extremadamente útil.

Asimismo, dentro de las fortalezas, las personas participantes comentaron que el estudiantado prefiere materiales con ejemplos suficientes a unidades didácticas cortas con pocos ejemplos. Este resultado se confirma por medio de la validación de la unidad didáctica *Precálculo* (en versión preliminar), compuesta por 1047 páginas, 595 ejemplos, 138 cuadros, 466 gráficas y siete esquemas. En la validación, se le consultó al estudiantado si la extensión de la unidad didáctica representó una dificultad para su aprendizaje, solo seis personas de 41 estuvieron totalmente de acuerdo con esa afirmación. Además, al preguntárseles qué eliminarían o reducirían para disminuir la extensión del libro, la mayoría (28 personas) contestó que no eliminaría ni reduciría ningún elemento.

Respecto a las oportunidades de mejora, en las dos modalidades empleadas para la recolección de datos se identificó el lapso destinado a corrección de estilo y el trabajo en la EUNED como extenso; asimismo, según el cuadro 4, el tiempo que toma la producción de los materiales didácticos fue de los aspectos peor calificados. Por lo tanto, se constata que uno de los aspectos que se suma a la insatisfacción de las personas encargadas de cátedra es el tiempo que demanda la producción de unidades didácticas, especialmente en las fases de corrección de estilo y diseño en la editorial.

---

En relación con unidades didácticas de otras disciplinas, las de matemática se consideran de una complejidad mayor, como se explicó en el marco teórico, lo cual justifica que las etapas se extiendan. En el caso de la corrección de estilo, se estima que un corrector puede revisar 24 páginas diarias en fuente Arial 12 puntos, a espacio y medio (según comunicación personal con Vannesa Villalobos, correctora de estilo de PROMADE). Las unidades de matemática, en general, tienen más de 400 páginas con dichas características y, por lo tanto, la revisión por parte de un corrector tarda 17 días hábiles, aproximadamente, para 400 páginas. Además, dentro del proceso de corrección de estilo, se debe considerar el tiempo invertido por la persona productora académica para incorporar las observaciones (entre 10 y 15 días hábiles más); es decir, el proceso de corrección de estilo en las unidades didácticas de matemática tarda alrededor de 30 días hábiles que se suman después de que el equipo de producción aprueba el contenido del material didáctico.

Una posible alternativa para reducir el tiempo total de producción es hacer la corrección de estilo por capítulos, luego de su aprobación; sin embargo, esta opción no es viable, debido a que afecta la calidad de la corrección, pues esta modalidad dificulta que el profesional encargado tenga una visión global del contenido para darle uniformidad, dado que transcurre mucho tiempo entre la revisión de un capítulo y el siguiente.

En el caso de la diagramación en la EUNED, el Área de Edición Gráfica solicita que las unidades didácticas de matemática se entreguen tres periodos académicos antes del cual se requiere la versión final para utilizar con el estudiantado; a diferencia de los materiales de otras disciplinas, los cuales se entregan con dos periodos académicos de anticipación.

En resumen, efectivamente las fases de corrección de estilo y diagramación de la versión final demandan mayor tiempo en el caso de las unidades didácticas de matemática, lo cual se atribuye a su extensión y complejidad. No obstante, representa una tarea para las entidades

---

participantes (PROMADE y EUNED) verificar la trazabilidad del proceso e identificar tiempos muertos, a fin de disminuirlos y aumentar la eficacia en el menor tiempo posible.

Entre las oportunidades de mejora, también se identificó el instrumento empleado en la validación. Cuando se desarrolló esta investigación, para validar las unidades didácticas en versión preliminar, se enviaba un cuestionario con preguntas cerradas y una abierta al estudiantado y al profesorado. La dificultad que tenía esta forma de evaluación era que se empleaba el mismo instrumento para todas las unidades didácticas producidas; por ende, no respondía a las características propias de cada material. Otro inconveniente era la poca participación, en la mayoría de los casos, por parte del estudiantado y el profesorado de la asignatura, lo cual impedía obtener datos representativos para tomar decisiones. Para remediar esta situación, como acción derivada de esta investigación, la coordinación de PROMADE (en reunión de oficina el 12/06/2019) definió que cada equipo de producción podía acordar la modalidad de evaluación que mejor se ajustara a las características del material y a la población meta. Entre las opciones se encuentra aplicar un cuestionario enviado por correo electrónico o mediante la plataforma virtual de aprendizaje; organizar un grupo focal con algunos estudiantes, tutores y el equipo de producción; así como designar tutores o estudiantes específicamente para revisar todo el material didáctico, a fin de identificar posibles mejoras, las cuales deben ser analizadas por el equipo de producción durante una reunión denominada “reunión de validación”, que se realizará después de la tercera tutoría del periodo académico en que se evalúe la unidad didáctica. Todo esto en procura de obtener una versión final perfeccionada.

Continuando con las oportunidades de mejora del proceso, se enlistaron recomendaciones sobre la forma de trabajo, como que la persona productora académica filtre las observaciones de los revisores y combine documentos, también que vele por la participación activa de quien coordina la carrera y, además, que se establezcan las características específicas de cada

---

Mejoramiento del proceso de producción de unidades didácticas en la UNED de Costa Rica a partir de la percepción de personas encargadas de la cátedra de matemática

Yansin Barboza-Robles, Mercedes Peraza-Delgado

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v12i2.3072>

Artículo protegido por licencia Creative Commons

---

unidad didáctica, en conjunto con el equipo, según la ubicación de la asignatura respectiva en el plan de estudios de la carrera o el grado académico que corresponda; esto último significa que la estructura de la unidad didáctica sea flexible. Todas estas sugerencias fueron aceptadas por las personas productoras académicas y se empezaron a aplicar en las nuevas producciones.

Con respecto a las figuras, en el conversatorio se discutió sobre las razones que justifican la elaboración de las figuras originales por parte del autor, pero también se acordó solicitarle a la editorial el acceso a las ilustraciones pagadas por la UNED para otros materiales. La coordinación de PROMADE se reunió con su homólogo en la editorial para comunicar esta necesidad el 12/06/2019, según consta en el oficio PROMADE 140-2019. Ante esta solicitud, la coordinación del Área de Edición Gráfica manifestó que estaba de acuerdo, pero para ello requería verificar los permisos de las ilustraciones según el contrato. A la fecha, no se ha concretado esta acción. Por lo tanto, es una tarea para PROMADE y la EUNED posibilitar el aprovechamiento de las ilustraciones elaboradas y pagadas por la universidad en otros materiales.

Como se deduce de los resultados de ambas modalidades de recolección de datos, el *software* empleado para edición de los textos de matemática es uno de los aspectos más críticos respecto a las razones que contribuyen a la insatisfacción de las personas encargadas de cátedra. Como acción concreta, se acordó que los EC investigarían las posibilidades de LaTeX para permitir el control de cambios, dado que es un requisito indispensable para desarrollar con éxito el proceso de producción de materiales didácticos por las características particulares de colaboración que posee.

En general, las personas participantes están más satisfechas que insatisfechas con el proceso de producción, esto se puede constatar en el cuadro 4, al consultar sobre la calidad



de aspectos del proceso de producción. En la mayoría de estos, las personas seleccionaron 4 o 5, a excepción del tiempo que toma la producción, el *software* empleado y la etapa de preparación de la versión preliminar; esta última escogencia se relaciona con el tiempo que requiere esta etapa. De la figura 2 y el cuadro 4, se deduce que las personas participantes consideran de mucha utilidad la labor del productor académico. Las actividades mejor valoradas fueron la comunicación oral y escrita del PA, acompañamiento de PA a los miembros del equipo y seguimiento de PA al proceso de producción.

En la figura 4 se presentaron dos comentarios recibidos sobre la calidad de los aspectos del proceso de producción incluidos en el cuadro 4. Uno de ellos enfatizó sobre la cantidad de tiempo que transcurre para pasar de la versión preliminar a la final; el otro externó insatisfacción general acerca de la rigidez del proceso de producción por parte de una persona participante. Por lo tanto, el primer comentario refuerza el resultado de que el tiempo que tarda el proceso de producción se debe revisar y disminuir al máximo, a fin de hacerlo más eficiente. El segundo, por su parte, evidencia que en la UNED existe un proceso de producción de materiales didácticos escritos consolidado y que los equipos de producción reconocen la necesidad de ajustarse a este. No obstante, se debe aclarar que la cantidad de revisiones, el tiempo de producción y la fluidez de las etapas del proceso dependen en gran medida de las mismas personas participantes, quienes deben cumplir los tiempos destinados para las revisiones y avalar las versiones entregadas por el autor.

Como se indicó en el marco teórico, el proceso de producción de unidades didácticas se fundamenta en la normativa universitaria y ha sido probado por más de 40 años como un proceso exitoso; muestra de ello son las 157 unidades didácticas nuevas en versión final del 2015 al 2019 publicadas por la EUNED (UNED, 2015-2019), la numerosa cantidad de novedades por año en comparación con las demás editoriales universitarias (EDUPUC, 2017), el prestigio que tiene como una de las productoras de libros más vigorosas y

emblemáticas de Latinoamérica (Rama, Uribe y De Sagastizábal, 2006), así como el impacto de Costa Rica como uno de los países con más participación de títulos de las editoriales universitarias (CERLALC, 2017). Además, los textos didácticos de la UNED destacan por su calidad en cuanto al contenido y la metodología didáctica empleada, razón por la cual son utilizados por otras universidades dentro y fuera del país (Ramírez, 2020).

De los datos recabados, no se obtuvo evidencia para afirmar relación entre la cantidad de años de trabajo en la UNED ni la cantidad de veces que la persona ha participado en un proceso de producción con su satisfacción con el proceso de producción de PROMADE. Tampoco parece influir que la persona haya efectuado estudios en la modalidad a distancia.

En la investigación se identificaron aspectos ajenos a la producción que desmotivan a los participantes. El más significativo es que actualmente existe una imposibilidad reglamentaria de contratar por la vía de servicios profesionales a las personas funcionarias de la UNED como autores y especialistas de los materiales didácticos escritos cuando efectúan la labor fuera de su jornada laboral (Acuerdo tomado por el Consejo Universitario, en sesión 2634-2017, Art. IV, inciso 3, celebrada el 30 de noviembre del 2017). Esta situación dificulta encontrar personas funcionarias que deseen escribir materiales didácticos y obliga a los encargados de cátedra a ejecutar la escritura del texto dentro de su carga académica (lo cual resulta prácticamente imposible por las responsabilidades que poseen) o *ad honorem*, en la mayoría de los casos.

Otro aspecto ajeno al proceso de producción que desmotiva a los participantes consiste en que, a pesar del trabajo y la inversión de tiempo que demanda la producción de este tipo de materiales, algunas unidades didácticas han obtenido baja calificación en la evaluación que coordina la Comisión de Carrera Profesional (CCP). Se propuso solicitar a la CCP la revisión del instrumento de evaluación empleado para este fin, con el objetivo de cotejar los criterios

---

Mejoramiento del proceso de producción de unidades didácticas en la UNED de Costa Rica a partir de la percepción de personas encargadas de la cátedra de matemática

Yansin Barboza-Robles, Mercedes Peraza-Delgado

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v12i2.3072>

Artículo protegido por licencia Creative Commons

---

de evaluación con las características definidas por PROMADE para la producción de materiales y ajustarlos en caso necesario, pues hay aspectos que la persona autora ejecuta de determinada manera a causa de las directrices de producción y estas no deberían estar en conflicto con los criterios de evaluación utilizados. El 7 de junio de 2019, se solicitó reunión a la CCP; sin embargo, a julio de 2020 no ha sido posible efectuarla.

En el cuadro 3, se expusieron las acciones específicas para corregir los aspectos por mejorar identificados en el proceso de producción. Por lo tanto, se cumplió el objetivo de esta investigación, pues, a través de la metodología empleada para recabar los datos, se logró analizar la satisfacción de las personas encargadas de cátedra respecto al proceso de producción, lo cual, a su vez, posibilitó el establecimiento de estas acciones enfocadas en mejorar el proceso de producción de materiales didácticos escritos de matemática.

Entre las acciones concretas, se propuso desarrollar un taller dirigido a EC para informarles sobre los tipos de materiales didácticos que se producen en la Dirección de Producción de Materiales Didácticos (DPMD), para facilitar la identificación de los recursos más apropiados según las características de la asignatura. Este taller, denominado “Programas de la DPMD: ¿cuáles recursos debo solicitar?”, se llevó a cabo el 17 de julio de 2019, en conjunto con personas representantes de los cinco programas de la dirección.

### **Conclusiones y recomendaciones**

En este estudio se analizó la satisfacción de las diez personas encargadas de cátedra de matemática respecto al proceso de producción de unidades didácticas de la UNED. Se encontraron aspectos catalogados como positivos por las personas participantes, como la reunión de inducción y el diseño gráfico de los materiales. Asimismo, se identificaron oportunidades de mejora como el tiempo de producción, el cual es calificado como muy extenso, en particular, las etapas de corrección de estilo y la diagramación de la versión final

---

Mejoramiento del proceso de producción de unidades didácticas en la UNED de Costa Rica a partir de la percepción de personas encargadas de la cátedra de matemática

Yansin Barboza-Robles, Mercedes Peraza-Delgado

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v12i2.3072>

Artículo protegido por licencia Creative Commons

---

en la editorial. Al respecto, se especificaron las características de estos materiales, las cuales justifican en parte el tiempo que demanda su producción, sin que se pueda asegurar que el proceso carece de tiempos muertos, los cuales deben ser identificados por las instancias participantes, a fin de establecer medidas que ayuden a eliminarlos.

Se identificaron otros aspectos por mejorar que se solventaron gracias a la elaboración de este estudio. Tal es el caso del instrumento de evaluación empleado para validar las unidades didácticas, pues como acción derivada de esta investigación, la coordinación de PROMADE propuso diferentes alternativas para evaluar este tipo de materiales didácticos.

Otras oportunidades de mejora reconocidas por medio de las fases de la investigación se incorporaron de inmediato en el proceso de producción, como la necesidad de que la persona productora académica incentive la participación de quien coordina el programa o la carrera en el proceso de producción y el establecimiento de las características de las unidades didácticas de matemática de manera consensuada con los miembros del equipo, según el nivel de la asignatura respectiva.

En general, las personas encargadas de cátedra de matemática se encuentran satisfechas con el proceso de producción y, de manera especial, con la labor llevada a cabo la persona productora académica; no obstante, existen aspectos críticos que influyen de manera negativa —como el *software* utilizado para la escritura de los materiales—. Gracias a esta investigación, las personas participantes comprendieron las razones que justifican la utilización de Microsoft Word® en conjunto con MathType® para la escritura de unidades didácticas y se planteó la posibilidad de explorar otros programas que utilicen LaTeX y, la vez, posibiliten el seguimiento de los cambios.

---

También, fue posible definir otros aspectos ajenos a la producción que desmotivan a los participantes, como la imposibilidad normativa de contratar por servicios profesionales a las personas funcionarias como autoras o especialistas en la producción de unidades didácticas, así como la baja calificación obtenida en algunos casos a partir de la valoración de las obras por parte de la CCP.

Se establecieron acciones concretas para mejorar el proceso de producción y algunos de los aspectos que influyen de manera negativa en la motivación de las personas participantes. PROMADE ya ha desarrollado algunas de estas, como el Taller "Programas de la DPMD: ¿cuáles recursos debo solicitar?", la petición presentada a la EUNED para que las ilustraciones pagadas se puedan utilizar en otras producciones y la comunicación con la CCP para proponer la revisión del instrumento con el cual se valoran las unidades didácticas. No obstante, algunos de estos esfuerzos todavía se encuentran en desarrollo, pues dependen de la respuesta de otras instancias de la universidad, como la editorial y la CCP.

Además de las acciones definidas en esta investigación, en la fase cualitativa se enfatizó en la necesidad de que las mismas personas encargadas de cátedra se organicen a lo interno de las escuelas para presentar propuestas ante las autoridades universitarias, a fin de resolver los problemas identificados ajenos a PROMADE, como sucede con la imposibilidad por lineamiento institucional de contratar por servicios profesionales a las personas funcionarias por su participación en la producción de materiales didácticos escritos cuando lo hacen fuera de su jornada laboral, lo cual, en efecto, aqueja a las personas encargadas de cátedra porque se les recarga este trabajo, pero sobre todo afecta al estudiantado, pues la cantidad de solicitudes de producción ha disminuido desde que se aprobó dicha directriz.

En consecuencia, las cátedras han optado por emplear materiales que no han sido elaborados específicamente para la asignatura y que pueden haber sido hechos para sistemas

---

presenciales; en otros casos, han puesto a disposición del estudiantado recursos elaborados por la cátedra o personas ajenas, sin que medie un proceso de producción, con la consecuente incertidumbre respecto a la calidad de los recursos que esto conlleva, pues el proceso de producción es una garantía de la calidad de los materiales didácticos producidos, derivada de la revisión que efectúa el equipo de producción, el proceso de corrección de estilo, la fase de diseño gráfico y la respectiva corrección de pruebas; es indudable que todas estas etapas ayudan a disminuir al máximo los gazapos en los materiales.

Se recomienda desarrollar investigaciones similares con otras cátedras de la universidad, pues una consecuencia inmediata de este tipo de esfuerzos es el mejoramiento de las relaciones en los equipos de producción y su identificación con el proceso. Asimismo, posterior a este estudio, se sugiere desarrollar otro, con el apoyo de las personas encargadas de cátedra, enfocado en analizar la satisfacción del estudiantado respecto a las características de las unidades didácticas de matemática, a fin de identificar aquellas particularidades que benefician en mayor medida la comprensión y el aprendizaje de los contenidos; esto permitirá mejorar las características de las unidades didácticas de matemática en función del aprendizaje del estudiantado.

## Referencias

- CERLALC (Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe) (2017). *El espacio iberoamericano del libro 2016*. Bogotá: CERLAC. Recuperado de [http://www.cerlalc.org/wp-content/uploads/publicaciones/olb/PUBLICACIONES\\_OLB\\_El\\_espacio\\_iberoamericano\\_2016\\_080817.pdf](http://www.cerlalc.org/wp-content/uploads/publicaciones/olb/PUBLICACIONES_OLB_El_espacio_iberoamericano_2016_080817.pdf)
- EDUPUC (Editoriales Universitarias Públicas Costarricenses) (2017). *Catalog/Catálogo 2016-2017*. Recuperado de [https://issuu.com/editeccr/docs/catalogo\\_edupuc\\_2017](https://issuu.com/editeccr/docs/catalogo_edupuc_2017)
- Gutiérrez, F. y Prieto, D. (2007). *La mediación pedagógica*. Buenos Aires: La Crujía.

- 
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6.<sup>a</sup> ed.). México: Editorial Mc Graw Hill.
- Manzanal, S. (2010). Los inicios de la Oficina de Unidades Didácticas. *Revista Espiga*, IX(20), 213-219. Recuperado de <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/espiga/article/view/1037/966>
- Margery, E. (2016). *La Indagación Apreciativa en la docencia universitaria* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=xjIDYOH3lx4>
- Rama, C., Uribe, R. y De Sagastizábal, L. (2006). *Las editoriales universitarias en América Latina*. Bogotá: Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC) y CERLALC. Recuperado de [https://cerlalc.org/wp-content/uploads/publicaciones/olb/PUBLICACIONES\\_OLB\\_%20Las-editoriales-universitarias-en-America-Latina\\_v1\\_010106.pdf](https://cerlalc.org/wp-content/uploads/publicaciones/olb/PUBLICACIONES_OLB_%20Las-editoriales-universitarias-en-America-Latina_v1_010106.pdf)
- Ramírez, C. (2006). *La tercera revolución educativa costarricense. Memoria de la creación y puesta en marcha de la UNED (1975-1982)*. San José: EUNED.
- Ramírez, V. (2020). Informe de la Gestión 2015-2019 del Proyecto 63 de la Vicerrectoría Académica, Proyecto de Cooperación Académica Regional.
- UNED (2000). *Estatuto Orgánico de la UNED*. Recuperado de [https://www.uned.ac.cr/academica/images/cidreb/Normativa/estatuto\\_organico\\_5\\_octubre\\_\\_2018.pdf](https://www.uned.ac.cr/academica/images/cidreb/Normativa/estatuto_organico_5_octubre__2018.pdf)
- UNED (2002). *Reglamento de selección de autores*. Recuperado de [https://www.uned.ac.cr/academica/images/cidreb/reglamento/docencia/Selecci%C3%B3n\\_de\\_autores\\_Oct\\_22\\_2015.pdf](https://www.uned.ac.cr/academica/images/cidreb/reglamento/docencia/Selecci%C3%B3n_de_autores_Oct_22_2015.pdf)
- UNED (2004). *Modelo pedagógico*. San José, Costa Rica.
- UNED (2005). *Reglamento de la Gestión Académica de la UNED*. San José, Costa Rica: Consejo Universitario. Recuperado de [https://www.uned.ac.cr/academica/images/cidreb/reglamento/docencia/gestion\\_academica\\_uned.pdf](https://www.uned.ac.cr/academica/images/cidreb/reglamento/docencia/gestion_academica_uned.pdf)
- UNED (2013a). *Glosario de términos curriculares para la Universidad Estatal a Distancia*. Recuperado de [https://www.uned.ac.cr/academica/images/PACE/publicaciones/FINAL24-9-13\\_Glosario\\_de\\_trminos\\_curriculares\\_UNED.pdf](https://www.uned.ac.cr/academica/images/PACE/publicaciones/FINAL24-9-13_Glosario_de_trminos_curriculares_UNED.pdf)

- UNED (2013b). *Manual Descriptivo de Clases de Puestos de la UNED*. Recuperado de <https://www.uned.ac.cr/ejecutiva/images/rechum/UnidadServiciosPersonal/Historico/ManualPuestosAbril2014.pdf>
- UNED (2015-2019). Informe de labores 2015-2019. Recuperado de <https://www.uned.ac.cr/transparencia/gestion-institucional/informe-de-labores>
- Yúfera, I. (2018). Exponer información. Estrategias para la construcción de textos expositivos. En E. Montolío (Directora), *Manual de escritura académica y profesional (Vol. II). Estrategias gramaticales* (pp. 121-186). Barcelona: Editorial Ariel.