



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

**Memorias del Programa
de Redes-I3CE de calidad,
innovación e investigación
en docencia universitaria**

Convocatoria
2020-21

**Memòries del Programa
de Xarxes-I3CE de qualitat,
innovació i investigació
en docència universitària**

Convocatòria
2020-21



Satorre Cuerda, Rosana (Coordinación)
Menargues Marcilla, María Asunción; Díez Ros, Rocío; Pellín Buades, Neus (Eds.)

UA

UNIVERSITAT D'ALACANT
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Vicerectorat de Transformació Digital
Vicerrectorado de Transformación Digital
Institut de Ciències de l'Educació
Instituto de Ciencias de la Educación

Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Transformació Digital) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Transformación Digital) de la Universidad de Alicante*

Edició / *Edición*: Rosana Satorre Cuerda (Coord.), Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros, Neus Pellin Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ *Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante*

Primera edició / *Primera edición*: desembre 2021/ diciembre 2021

© De l'edició/ *De la edición*: Rosana Satorre Cuerda, Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros & Neus Pellin Buades

© Del text: les autores i autors / *Del texto: las autoras y autores*

© D'aquesta edició: Universitat d'Alacant / *De esta edición: Universidad de Alicante*

ice@ua.es

Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21 © 2021 by Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante is licensed under [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

ISBN: 978-84-09-34941-8

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / *Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.*

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

Aquesta publicació s'ha fet seguint les directrius d'accessibilitat UNE-EN 301549:2020 / Esta publicación se ha hecho siguiendo las directrices de accesibilidad UNE-EN 301549:2020.

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels treballs publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva de les autores i dels autors. / *Las opiniones y contenidos de los trabajos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de las autoras y de los autores.*

150.Los conceptos fundamentales de las matemáticas a través de la experiencia.

Victoria Arróniz Soriano; Manuel García Plaza; María de la Paz Muñoz Pérez; José Carlos Navarro Climent; Juan Matías Sepulcre Martínez; David Sequí Martínez

victoriaarroniz3@gmail.com; manugp17@gmail.com; mpaz.munoz@ua.es; jc.navarro@ua.es; jm.sepulcre@ua.es; dsequi@agustinosalicante.es.

Alumna Universidad de Alicante, Facultad de Ciencias, grado en Matemáticas;
Alumno universidad de Alicante, Facultad de Ciencias, grado en Matemáticas;
Profesora asociada (LOU), Facultad de Ciencias, Departamento de Matemáticas, Universidad de Alicante; Profesor titular escuela universitaria, Facultad de Ciencias, Departamento de Matemáticas, Universidad de Alicante;
Profesor titular escuela universitaria, Facultad de Ciencias, Departamento de Matemáticas, Universidad de Alicante; Profesor Colegio San Agustín de Alicante.

Resumen

El tema que nos propusimos investigar en esta red de investigación e innovación docente se encuentra contextualizado en torno a la cuestión de cómo ayudar al alumnado novel o inexperto de los grados de Matemáticas y Física en el estudio y comprensión de los conceptos, metodologías y técnicas de trabajo vinculados a las principales materias de primer curso adscritas al departamento de matemáticas. No cabe duda de que el **acceso** a estas dos carreras universitarias conlleva en el alumnado un cambio de mentalidad, de forma de trabajar y de razonar, lo que acarrea particularmente una ruptura con su anterior manera de enfrentarse a los problemas y cuestiones matemáticas, tanto de índole teórica como práctica. En algunos casos, este cambio supone una barrera infranqueable e impide al alumnado continuar con su formación

académica. En base a esta situación, el trabajo de la red durante este curso ha consistido inicialmente en averiguar cuáles son esas **barreras**, conceptos y estructuras que, en opinión del alumnado, son especialmente complejas. Una vez identificados los principales problemas, en colaboración estrecha con el alumnado, valoramos su importancia y procedimos a ponderar el grado de dificultad o conflictividad, para los estudiantes, de los conceptos matemáticos involucrados que, a la postre, resultan imprescindibles para su **aprendizaje**. Así, centrándonos en algunos de estos conceptos clave, una parte importante del trabajo de la red ha consistido en encontrar el **lenguaje**, el **canal** y la forma de conseguir que estas nociones lleguen al alumnado de una manera distinta, amena, enérgica y competente. En particular, una de las novedades de este trabajo, en el contexto docente universitario señalado con anterioridad, ha sido el empleo de la herramienta TikTok.

1. Introducció

El profesorado que impartimos asignaturas en los primeros cursos de los grados de ciencias, tenemos la certeza de que, el alumnado de nueva incorporación, accede con una falta de experiencia en el uso del razonamiento matemático y en la comprensión y adquisición de nociones abstractas. Por otro lado, hay gran cantidad de nomenclatura, terminología, procedimientos y formas de cálculo, cuyo conocimiento y destreza a la hora de ser utilizadas puede marcar la diferencia entre el éxito en los primeros cursos y el fracaso y consiguiente abandono.

De este hecho es muy consciente el alumnado que ya se encuentra en cursos superiores. En esta red, en colaboración con este alumnado y enmarcando nuestra actuación dentro de la metodología del aprendizaje-servicio, nos propusimos inicialmente identificar estas barreras. Una vez conocida la raíz del problema, decidimos que, como producto final, debíamos de crear materiales didácticos que faciliten esta adaptación del alumnado de nueva incorporación a las nuevas exigencias.

La novedad o la diferencia con respecto a otros materiales o formas que conocemos de afrontar estos problemas es que, saliendo de nuestra zona de confort, decidimos cambiar el lenguaje (técnico, matemático y formal), el canal (las clases, las tutorías y los apuntes o video tutoriales) y el contexto de nuestras explicaciones para hacerlo más cercano y actual. El uso normalizado y extendido de las redes sociales nos ha hecho valorar la posibilidad de utilizarlas, junto con un lenguaje más cercano y coloquial, para tratar de dar solución a este problema en un contexto más informal.

1.1 Identificación de las barreras de acceso del alumnado a los estudios adscritos al área de matemáticas de las carreras de Física y Matemáticas.

Como todo buen matemático sabe, para llegar a una buena solución hay que conocer a fondo el problema que se quiere resolver. De esta forma, aunque

con nuestra experiencia docente a lo largo de los años podríamos suponer cuáles son las dificultades que para el alumnado representan las primeras asignaturas de los grados de Física y Matemáticas, hemos querido que sea el propio alumnado el que nos lo hiciera llegar. Para ello, en primera instancia, creamos un grupo formado por los dos alumnos integrantes de esta red y algunos de sus compañeros y compañeras de clase de las asignaturas de 2º de carrera adscritas a la red. Este grupo de alumnos nos fue diciendo cuáles habían sido los conceptos, estructuras, resultados y procedimientos que más trabajo les había costado adquirir de las asignaturas del primer curso.

La información obtenida, junto con algunos conceptos y resultados que nuestra propia experiencia docente nos hace pensar que no son sencillos para el alumnado, nos permitieron elaborar el cuestionario cuyo enlace copiamos a continuación:

<https://forms.gle/TSpKj1b1QqNbERPq6>

Este cuestionario nos ha permitido conocer cuáles son las dificultades, asociadas a las asignaturas del departamento de matemáticas del primer curso de los grados de Física y Matemáticas, que impiden al alumnado tener una experiencia satisfactoria de su proceso de enseñanza aprendizaje. El cuestionario se hace eco de cada uno de los ítems que habíamos considerado como problemáticos, en torno a los siguientes dos aspectos:

1. El grado de dificultad que representó la adquisición de ese concepto, la comprensión del resultado o la implementación del método de trabajo en concreto.
2. El grado de comprensión real o de adquisición de ese concepto que el alumnado estima haber conseguido.

En el primer punto, el alumnado valoraba de 1 a 5 el grado de dificultad que le había supuesto la comprensión de ese concepto, resultado o método de razonamiento. El valor 1 significaba que no le había supuesto mucha dificultad y el 5 que le había resultado realmente difícil. Para seleccionar los temas de los materiales nos fijamos especialmente en dos tipos de ítems:

- Aquellos que acumulaban un gran número de valoraciones de 4 o 5.

- Aquellos cuya puntuación media superaba la media esperada, es decir, con valoración media superior a 3.

El segundo punto nos pareció especialmente significativo. En muchas ocasiones, parte de nuestro alumnado maneja los principales conceptos y resuelve algunos problemas (y acaba superando los exámenes y, por ende, las asignaturas asociadas), pero ni los conceptos ni los resultados o métodos que emplean los tienen realmente adquiridos o asimilados totalmente. Esto provoca que parte del estudiantado que ha aprobado en los primeros cursos de la carrera (cuando los contenidos son aún “asequibles”) comience a tener problemas cuando acceden a cursos superiores. Además, nos pareció muy importante hacer reflexionar al alumnado sobre este punto al contestar el cuestionario.

En este segundo punto, el alumnado valoraba de 1 a 5 el grado de asimilación de ese concepto, resultado o metodología. El valor 1 significaba que no lo tenía ni mínimamente claro y el 5 que lo comprendía plenamente y además era capaz de utilizarlo con soltura. Para seleccionar los temas de los materiales nos fijamos especialmente en dos tipos de ítems:

- Aquellos que acumulaban un gran número de valoraciones de 1 o 2.
- Aquellos cuya puntuación media era inferior la media esperada, es decir, con valoración media inferior a 3.

Es de agradecer que las respuestas recibidas fueran muy sinceras. Eso nos ha permitido elaborar un mapa mental claro de los conceptos, resultados y metodologías que deberían ser objeto de trabajo por parte del equipo docente de esta red.

Los resultados del cuestionario han sido los siguientes:

En cuanto a la participación:

- El número de respuestas de alumnado del grado de Física ha sido de 33, de las cuales 7 son de alumnos o alumnas que cursan 1º, 14 que están cursando 2º, 5 que cursan 3º y 7 alumnos o alumnas del curso de 4º.
- El número de respuestas de alumnado del grado de Matemáticas ha sido de 36, de las cuales 13 son de alumnos o alumnas que cursan 1º,

10 que están cursando 2º, 10 que cursan 3º y 3 alumnos o alumnas del curso de 4º.

Los conceptos matemáticos sobre los que el alumnado ha valorado especialmente la dificultad que representa su adquisición han sido divididos en dos áreas de conocimiento: Análisis Matemático y Álgebra.

En el área de Análisis Matemático, los conceptos o resultados que presentan puntuaciones más altas relativas a su grado de dificultad son:

- Concepto de "o pequeña";
- Concepto de densidad de los racionales y los irracionales en los reales;
- Concepto de Completitud de los Reales;
- Conceptos Topológicos;
- Concepto de Sucesión de Cauchy;
- Teorema de Taylor;
- Relación entre los conceptos de Continuidad y Derivabilidad;
- Teorema de la Función Inversa.

En esta misma área (de Análisis Matemático), los conceptos o resultados que presentan puntuaciones medias más altas que la estimación inicialmente esperada son los siguientes:

- Concepto de "o pequeña";
- Concepto de Completitud de los Reales.
- Conceptos Topológicos.
- Concepto de Sucesión de Cauchy.
- Teorema de la Función Inversa.

En el área de Álgebra, los conceptos o resultados que en el cómputo presentan puntuaciones más altas en cuanto a la dificultad encontrada son:

- Espacio Dual;
- Formas Multilineales;
- Teoremas de Isomorfía;
- Relaciones Binarias.

También en el área de Álgebra, los conceptos o resultados que presentan puntuaciones de dificultad media más altas que la estimación inicialmente esperada son:

- Espacio Dual;
- Formas Multilineales;
- Teoremas de Isomorfía.

En cuanto a la valoración del grado de adquisición de los conceptos matemáticos evaluados, y atendiendo a la división por áreas de conocimiento (Análisis Matemático y Algebra), los resultados son los resumimos a continuación.

En el área de Análisis Matemático, los conceptos o resultados que el en cómputo general presentan puntuaciones más bajas en cuanto al grado de adquisición, asimilación o comprensión son:

- Concepto de "o pequeña";
- Concepto de infinitésimos equivalentes;
- Concepto de densidad de los racionales y los irracionales en los reales;
- Concepto de completitud de los Reales;
- Conceptos topológicos;
- Concepto de Sucesión de Cauchy;
- Concepto de subsucesión;
- Teorema de Taylor;
- Relación entre los conceptos de continuidad y derivabilidad;
- Criterio de existencia de límites de sucesiones;
- Teorema de la Función Inversa.

En esta misma área (Análisis Matemático), los conceptos o resultados que presentan puntuaciones de adquisición, comprensión o asimilación inferiores a la estimación inicialmente esperada son:

- Concepto de "o pequeña";
- Concepto de densidad de los racionales y los irracionales en los reales;
- Concepto de completitud de los Reales;
- Conceptos topológicos;
- Concepto de Sucesión de Cauchy;

- Teorema de la Función Inversa.

En el área de Álgebra, los conceptos o resultados que el en cómputo presentan puntuaciones más bajas en cuanto al grado de adquisición, asimilación o comprensión son:

- Espacio Dual;
- Formas Multilineales;
- Teoremas de Isomorfía;
- Relaciones Binarias.

También en el área de Álgebra, los conceptos o resultados que presentan puntuaciones de adquisición, comprensión o asimilación inferiores a la estimación inicialmente esperada son:

- Espacio Dual;
- Formas multilineales;
- Teoremas de Isomorfía;
- Relaciones Binarias.

En consecuencia, estos son los contenidos de los materiales que hemos creado este curso y que consideramos seguir haciendo en el siguiente curso lectivo.

Además, el enfoque que estamos planteando nos permite trabajar de forma transversal algunas pinceladas de historia de las matemáticas y de sus matemáticos más ilustres.

1.2 Revisión de la literatura

Dado el novedoso intento por usar una herramienta como TikTok en el ámbito de la matemática, es difícil encontrar bibliografía específica para esta temática. En realidad, no conocemos ninguna referencia bibliográfica que nos relacione directamente las matemáticas con el uso de TikTok. Sin embargo, algunos usuarios de esta aplicación sí que han intentado acercar con sus videos algunos contenidos matemáticos generales, no universitarios. A modo de ejemplo podemos mencionar a @aprende.mates y @matematiktokers. El primero de ellos es un profesor de matemáticas con más de cuarenta años de

experiencia docente que disfruta explicando a través de esta aplicación los principales conceptos de la matemática que se estudia en las etapas educativas anteriores a la etapa universitaria. El segundo de ellos representa un proyecto de estudiantes de magisterio de la Universidad CEU que, a través de TikTok, presenta retos matemáticos a nivel básico de Educación Primaria.

Algunas referencias matemáticas asociadas al estudio de los conceptos que se tratan en esta red de trabajo son: [Galindo], [Navarro, a)], [Navarro, b)] y [Ortega]. En cuanto a la introducción histórica de los conceptos y de algunos datos bibliográficos de los autores involucrados en este estudio son; [Belhoste], [Boyer], [Sepulcre] y [Stewart].

1.3 Propósitos u objetivos

Los objetivos concretos que nos propusimos al crear esta red fueron:

1. Desarrollar, gracias a la experiencia del alumnado, una relación de nociones, metodologías y procedimientos, que fueron de difícil comprensión o adquisición para ellos, durante el primer semestre de su etapa universitaria.
2. Conocer, utilizando a la experiencia del profesorado externo, las diferencias entre las nociones, conceptos, nomenclatura y metodologías utilizados en las etapas preuniversitarias y la etapa universitaria.
3. Establecer, basándonos en los puntos anteriores, el listado de los contenidos de los que se elaborarán materiales en la fase de trabajo de la red.
4. Trabajar, con el alumnado de la red, en la creación de materiales didácticos que ayuden a la comprensión de los conceptos tratados y supongan un acercamiento distinto al usual tanto en el formato como en el lenguaje empleado.
5. Acercar, al alumnado recién ingresado, los materiales que sus compañeros han elaborado.
6. Elaborar cuestionarios que permitan a los destinatarios, evaluar cada uno de los materiales que se pondrán a su disposición. Los cuestionarios valorarán el

contenido, el formato, la utilidad y la mejora que estos materiales han supuesto en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

7. Preparar cuestionarios que permitan evaluar la experiencia del alumnado que ha trabajado junto al profesorado en la red.

8. Procesar los cuestionarios para poder valorar de forma precisa la mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje tras la puesta en marcha del proyecto.

Uno de los aspectos que el lector de esta memoria podrá observar es que, desde el primer cuestionario y pasando por los canales de comunicación empleados y por los materiales implementados, el registro utilizado es actual, coloquial, simple y directo, incluyendo en algunos casos algunas pinceladas de tono humorístico. Este aspecto nos pareció clave para marcar una diferencia entre nuestro estudio y enfoques de otros trabajos anteriores.

Cuando el profesorado del área de matemáticas se da cuenta de que parte de su alumnado tiene problemas con la materia, suele generar materiales adicionales (del mismo tipo que los originales), plantear nuevos problemas sobre el tema que presenta dificultad (en la misma línea y con el mismo enfoque) y vuelve a trabajar en clase de forma similar a como lo ha hecho anteriormente.

Nuestra idea es dar un enfoque totalmente diferente en base principalmente a dos aspectos que consideramos clave: el lenguaje utilizado y el canal de transmisión.

En primer lugar, cambiando el lenguaje: pasar de un lenguaje formal del profesorado en el aula (por supuesto, también necesario en nuestro contexto de trabajo) e impregnado de ejemplos de carácter teórico, al uso de un lenguaje más característico del estudiantado con la ayuda de ejemplos prácticos referenciados en situaciones, imágenes y aspectos más “cotidianos” desde el punto de vista del alumnado. Lógicamente, en algunos casos, este objetivo es realmente ambicioso y complejo, pero no cesaremos en nuestro empeño.

En segundo lugar, cambiando el canal de transmisión: cada vez con mayor asiduidad, y también para resolver nuestros problemas diarios, solemos recurrir a canales tipo YouTube (o, incluso, a TikTok que conlleva un manejo más

rápido y ágil). Nuestro alumnado no es muy diferente. Muchos de nuestros alumnos han hecho de la búsqueda de tutoriales en YouTube (y quizás también en TikTok) su modo de aprendizaje habitual en etapas preuniversitarias. ¿Por qué no usar también estos canales para ayudarles con sus problemas con nuestras asignaturas de la universidad?

Por último, aplicamos nuestra máxima “conocer es querer”. Si algo caracteriza los conocimientos matemáticos es que lo más importante es el rigor del razonamiento. Cuando nos pusimos a analizar los resultados del cuestionario, nos dimos cuenta de que muchas de esas dificultades hacían referencia a trabajos de matemáticos concretos que, por nuestra formación, éramos capaces de incluir dentro de la historia de cada autor, de su trabajo y en un contexto de una teoría global. El alumnado, y más el que pertenece a los primeros cursos de las titulaciones de Física y Matemáticas, rara vez cuenta con estas referencias. Incluimos, como respuesta a esta reflexión, un contenido transversal en nuestros materiales, el conocimiento de los matemáticos, y las personas que han dado lugar a las matemáticas tal como las conocemos hoy en día. El hilo conductor de nuestros materiales no corresponderá con el orden lógico que permite desarrollar una materia a través de la demostración de diferentes resultados, sino que girará en torno a la comprensión y la adquisición de conceptos propuestos o desarrollados por los grandes matemáticos de la historia (después de conocer y descubrir a sus autores).

2. Método

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

El acercamiento del alumnado universitario a las asignaturas de matemáticas, bien sea dentro de las carreras de la Facultad de Ciencias o incluso en las adscritas a la Escuela Politécnica Superior, donde se trabaja esta disciplina de manera formal, suele ser difícil y, particularmente, en los primeros cursos de estas titulaciones. El alumnado que ha participado en el proyecto se divide en dos grupos claramente diferenciados:

- Alumnado que ha colaborado en la obtención de datos y la realización de materiales. Es estudiantado que cursa, al menos, segundo de carrera de los grados de Física y Matemáticas. Todos han sido los encargados de darnos la información que necesitábamos para poner en marcha la red, y siguen colaborando (y esperamos que puedan seguir haciéndolo el curso próximo) en la elaboración de materiales didácticos.
- Alumnado del primer curso de los grados de Física y Matemáticas. Este grupo es el destinatario principal del proyecto. Se trata del estudiantado para los que estamos generando, y esperamos seguir haciéndolo durante el próximo curso, nuestros materiales didácticos.

Con respecto al contexto, lo primero que queremos remarcar es que, la red, tal y como la concebimos, esperamos que sea una experiencia que dure al menos dos cursos. La razón es la siguiente:

- Durante este primer curso, el proceso de recogida de información (conocer los temas en los que el alumnado presenta dificultades) supuso un trabajo a lo largo de todo el primer cuatrimestre. La semipresencialidad (es decir, el hecho de no poder contar habitualmente con el alumnado en clase de forma presencial) y la situación generada por la pandemia del COVID'19 (en este curso especialmente durante los meses de diciembre, enero y febrero) ralentizó considerablemente el proceso.
- Los meses de marzo y abril los dedicamos a la fase de análisis de resultados y a la estructuración de los materiales. Parte de este trabajo fue el estudio de los resultados de los cuestionarios que había realizado el alumnado. Otra parte de este trabajo fue la creación de las Redes Sociales del proyecto, la marca corporativa y el diseño de los materiales. Los contenidos divulgativos del proyecto se publicarán en dos formatos. A través de la red social TikTok, en la cuenta *matexp21*, podréis encontrar los videos que hemos creado, y seguiremos creando, para el desarrollo de este proyecto. En el canal de YouTube del mismo nombre podréis acceder también a todos los materiales que iremos creando. También utilizaremos estas redes para compartir los cuestionarios de evaluación de cada uno de los materiales. De esta forma el alumnado

podrá evaluar la influencia positiva, si es que la ha tenido, del material en su proceso de enseñanza aprendizaje. Por último, y tras analizar los resultados de los cuestionarios, decidimos cuáles iban a ser los resultados, conceptos y metodologías que íbamos a trabajar, la distribución temporal de estos contenidos y su formato.

- Durante el mes de mayo creamos los primeros contenidos del canal y los subimos a TikTok a disposición de nuestros seguidores.

Tras realizar estas primeras publicaciones, y teniendo en cuenta que los destinatarios de nuestros materiales eran principalmente el alumnado del primer curso, el curso lectivo ya había finalizado. Así, decidimos que lo más conveniente era que el resto de las publicaciones, materiales y tutoriales, comenzaran a subir a las redes a partir del próximo mes de septiembre/octubre, de forma síncrona al nuevo curso 2021/2022. Esto permitirá al alumnado del curso 2021/2022, utilizar y valorar la idoneidad de los materiales que iremos compartiendo.

2.2. Instrumento utilizado para evaluar la experiencia educativa

En la presentación de esta red ya propusimos como instrumentos de evaluación los cuestionarios sobre cada uno de los conceptos trabajados en los materiales creados. Estos cuestionarios se centran en poder analizar si los materiales realizados han ayudado al estudiantado en el conocimiento y el manejo de dichas nociones. De esta forma, el alumnado de las asignaturas de matemáticas de los primeros cursos que pueda hacer uso de los materiales elaborados podría contestar a los cuestionarios elaborados para su evaluación.

Al retrasar la publicación de muchos de los materiales al curso lectivo 2021-22, esta forma de evaluación resultará más adecuada y podrá ser analizada convenientemente más adelante.

Como instrumentos de evaluación, utilizaremos la participación y la difusión que tiene actualmente el proyecto. Usaremos como indicadores:

- El número de alumnas y alumnos que han contestado los cuestionarios iniciales, colaborando de esta forma en la recogida de datos.
- El número de seguidores y seguidoras que tiene el canal de TikTok, “Matemáticas de Servilleta”, creado como canal de difusión de contenidos.
- El número de visualizaciones que tienen los videos publicados.
- El número de “me gustas” que acumulan los vídeos publicados.
- El número de comentarios que hemos recibido.

La evaluación, para estos indicadores, es la siguiente:

- El número de alumnas y alumnos que han contestado los cuestionarios iniciales, colaborando de esta forma en la recogida de datos es de 70.
- El número de seguidores y seguidoras que tiene el canal de TikTok, “Matemáticas de Servilleta” creado como canal de difusión de contenidos es de 37 personas
- El número de visualizaciones que tienen los videos publicados es de 414 3l primero y 716 el segundo.
- El número de “me gustas” que acumulan los vídeos publicados es de 140
- El número de comentarios que hemos recibido como feedback a los dos videos publicados es de 54.

Hay que tener en cuenta que los destinatarios de este canal son únicamente el alumnado de los primeros cursos de los grados de Física y Matemáticas, lo que nos da muy buenas sensaciones para el corto periodo de tiempo que llevamos con el proyecto, el canal y siendo mínimos los contenidos ya publicados.

2.3. Descripción de la experiencia

La impresión general que tenemos todo el equipo que hemos trabajado en este proyecto es realmente buena y esta es la razón por la que nos gustaría seguir desarrollando este proyecto durante, al menos, el próximo curso.

En primer lugar, nos ha resultado realmente enriquecedor al profesorado contar de primera mano con las opiniones reales, abiertas, claras y sinceras del

alumnado. Saber por ellos mismos dónde y cómo deberíamos mejorar nuestra labor docente, solo nos ha servido para tomar conciencia una vez más que la educación, el proceso de enseñanza aprendizaje, debería ir adaptándose a los tiempos. Además, somos ya conscientes de que las nuevas metodologías también se pueden hacer presentes en estudios como los nuestros, y que la gran cantidad de información que mueven las redes sociales no solo es una herramienta más al alcance del alumnado, sino que para ellos empieza a ser su forma de aprendizaje prioritaria.

Por otro lado, el hecho de contar con la colaboración directa del alumnado a la hora de estructurar y elaborar los materiales ha sido para nosotros una experiencia totalmente enriquecedora. La aportación fundamental ha sido la fresca que ha dado al resultado final.

También hemos aprendido mucho en cuanto a la maquetación de los contenidos. Crear contenidos para TikTok requiere un formato de video muy específico. Para los contenidos que suele tener esta red, son materiales muy sencillos de realizar, pero si queremos incluir otro tipo de contenidos, gráficas, imágenes, fórmulas, ... la edición de video se complica de forma sustancial.

3. Resultados

Como se ha mencionado en los puntos anteriores del trabajo, esta experiencia educativa consta de dos partes bien diferenciadas.

La primera parte es la obtención de información, gracias a los cuestionarios pasados al alumnado, de los principales conceptos y resultados que deberíamos tratar en la etapa siguiente. Esta etapa ha sido satisfactoria para el profesorado que forma la red, aunque ciertamente aún no disponemos de resultados propiamente dichos (debido a que se trata de una cantidad de información que se usará para la mejora de las clases presenciales durante los siguientes cursos académicos). Para que esta obtención de datos fuera lo más real posible, tuvimos que pasar los cuestionarios bien adelantado el segundo cuatrimestre, lo que conllevó que se nos retrasara la segunda parte de la experiencia inicialmente planificada.

La segunda parte del trabajo es la realización de vídeos y su subida a TikTok. Nos interesa esperar al visionado por parte de los alumnos destinatarios, poder obtener información y, con todo ello, analizar los resultados de satisfacción y la utilidad para la mejora de la adquisición de los conceptos y resultados trabajados por parte del alumno.

Dado el retraso que tuvimos en la primera parte del trabajo de la red (por los motivos ya señalados anteriormente), consideramos oportuno focalizarnos en conocer y preparar los principales conceptos a trabajar, y retrasar la subida de estos vídeos para el curso lectivo siguiente. Es por esto que no podemos mostrar resultados cuantitativos de nuestra experiencia educativa. Sin embargo, sí que queremos dejar constancia de que, dada la buena acogida de los vídeos iniciales subidos a la aplicación, estamos ansiosos de retomar esta experiencia en el curso entrante.

4. Conclusiones

Desde el punto de vista del profesorado participante en esta red, las conclusiones no pueden ser más satisfactorias. Estamos muy emocionados por la gran participación de los alumnos en los cuestionarios iniciales y de la gran acogida que tuvieron los vídeos iniciales ya subidos a la plataforma TikTok. Todos nos volcamos para hacerlos llegar de una manera rápida y eficaz.

Por otro lado, el alumno participante en esta experiencia (algunos de ellos formalmente incluidos como componentes de esta red) piensa que esta forma de trabajar (diferente a la usual) está siendo muy beneficiosa para su formación, y que está ayudando a conocer las nociones y resultados involucrados. El estudiantado no solamente tiene que saber el resultado y dominar o asimilar los conceptos tratados, sino que también debe, en pocos segundos, hacer llegar su forma de ver estos resultados y nociones a sus compañeros de carrera. Este proceso conlleva que los alumnos participantes tengan que madurar y reflexionar el concepto para poder exponerlo de una forma más cercana a sus compañeros.

Por último, desde el punto de vista del alumno consideramos que va a ser una experiencia bien recibida. Para poder realizar esta afirmación, nos basamos en los números mencionados en el apartado 2.2: más de 1200 visualizaciones y 140 “me gustas” en tan poco tiempo nos hace pensar que esta experiencia va a ser atractiva. Ojalá esta experiencia ayude a nuestros alumnos y a los usuarios de esta aplicación.

5. Tareas desarrolladas en la red

Se enumerará cada uno de los componentes y se detallarán las tareas que ha desarrollado en la red.

Participante de la red	Tareas que desarrolla
José Carlos Navarro Climent	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión y creación de los cuestionarios de obtención de información. - Difusión entre el alumnado de los primeros cursos de los cuestionarios de recogida de información. - Valoración de los resultados obtenidos en los cuestionarios. - Elaboración de un plan de creación de contenidos para trabajar las dificultades detectadas en los cuestionarios.
Juan Matías Sepulcre Martínez	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión y creación de los cuestionarios de obtención de información.

	<ul style="list-style-type: none">- Difusión entre el alumnado de los primeros cursos de los cuestionarios de recogida de información.- Valoración de los resultados obtenidos en los cuestionarios.- Elaboración de un plan de creación de contenidos para trabajar las dificultades detectadas en los cuestionarios.
María de la Paz Muñoz Pérez	<ul style="list-style-type: none">- Gestión y creación de los cuestionarios de obtención de información.- Creación y gestión de las redes del proyecto.- Creación de los guiones de los materiales audiovisuales.- Maquetación y publicación de los materiales en las redes del proyecto.
Victoria Arróniz Soriano	<ul style="list-style-type: none">- Difusión entre el alumnado de los cuestionarios de recogida de información.- Colaboración en la redacción de los guiones de los materiales audiovisuales.- Grabación de los materiales audiovisuales de la red- Difusión de los materiales audiovisuales creados.

<p>Manuel García Plaza</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Difusión entre el alumnado de los cuestionarios de recogida de información. - Colaboración en la redacción de los guiones de los materiales audiovisuales. - Grabación de los materiales audiovisuales de la red. - Difusión de los materiales audiovisuales creados.
<p>David Sequí Martínez</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Visión del punto de partida del alumnado recién incorporado a las carreras de Matemáticas y Física, sus fortalezas y sus debilidades. - Realización de los materiales gráficos de la red. - Colaboración en la maquetación de los materiales audiovisuales creados.

6. Referencias bibliográficas

Belhoste, B., (2011). Augustin-Luis Cauchy: A Biography. Springer-Verlag.

Boyer, C.B., (1992). Historia de la matemática. Editorial Alianza.

Galindo, F., Sanz, J., Tristán, L., (2003). Guía práctica de cálculo infinitesimal en una variable real. Editorial Thomson.

Navarro, J.C., Sepulcre, J.M., (2018). Anàlisi d'una variable real I. Publicaciones Universidad de Alicante.

Navarro, J.C., Sepulcre, J.M., (2018). Anàlisi d'una variable real II.
Publicaciones Universidad de Alicante.

Ortega, J., (1993). Introducción al análisis matemático. Editorial Labor.

Sepulcre, J.M., (2017). Weierstrass. La gestación del análisis moderno.
Editorial RBA.

Stewart, I., (2008) Historia de las matemáticas: en los últimos 10000 años.
Editorial Crítica.