

# El efecto de la pandemia de COVID 19 sobre la evaluación del conocimiento matemático. Actuaciones que intentan persistir después de la pandemia

*El Cálculo y su Enseñanza*

ISSN: 2007-4107  
(electrónico)

**Miguel Delgado Pineda**

**Universidad Nacional de  
Educación a Distancia  
Madrid, España**  
[miguel@mat.uned.es](mailto:miguel@mat.uned.es)

**Recibido:** 2 de marzo 2022  
**Aceptado:** 21 de junio 2022

**Autor de  
Correspondencia:**  
Miguel Delgado Pineda

[miguel@mat.uned.es](mailto:miguel@mat.uned.es)



**Resumen.** Evaluar al estudiante es algo esencial en la tarea docente, ya que esto influye en el control de las garantías que todo proceso educativo debe afrontar. En este trabajo presentamos la experiencia evaluadora de una materia de matemáticas en la Universidad Nacional de Educación a Distancia de España, una universidad no presencial, y en un momento álgido de pandemia. La propuesta evaluadora consiste en un sistema de colaboración en las tareas de evaluación que se desarrolló en el curso 2020-21. Esta fue aplicada en estado de pandemia donde estaba prohibido por la Administración Educativa realizar pruebas en modo presencial. En ese curso se registró el máximo de estudiantes presentados a las pruebas de esa materia de los últimos 12 cursos.

**Palabras clave:** Evaluación, Evaluación en línea, Cooperación para evaluar, Matemáticas universitarias, Enseñanza no presencial.

**Abstract.** Evaluating the student is essential in the teaching task, since it influences the control of the guarantees that every educational process must face. In this paper we present the evaluation experience of a mathematics subject at the Universidad Nacional de Educación a Distancia in Spain, a non-face-to-face university, and at the height of the pandemic. The evaluation proposal consists of a collaborative system of evaluation tasks that was developed in the 2020-21 academic year. This was applied in a state of pandemic where it was forbidden by the Educational Administration to carry out tests in face-to-face mode. In that course the maximum number of students presented to the tests of that subject of the last 12 courses was registered.

**Keyword:** Assessment, Online assessment, Cooperation to assess, College mathematics, Non face-to-face teaching.

## 1. Introducción

Lo primero que debemos hacer es introducir al lector en una situación que le permita encontrar razones para terminar la lectura de este trabajo. Lo mejor que podemos hacer es focalizar su atención en una supuesta situación educativa ficticia que presentaremos como el enunciado de un problema matemático:

Supongamos que un profesor  $P$  con mucha experiencia, está dentro de su aula  $A$  con un conjunto de estudiantes  $C$  y un conjunto cualesquiera de herramientas  $H$ ; con un pizarrón y tantos medios informáticos como podamos imaginar.

Sea  $E$  el conjunto de estrategias educativas que pueden ser empleadas en una clase  $A$  por el profesor  $P$  con los estudiantes de  $C$ .

Si  $\text{cardinal}(C) > 1000$  y  $f$  una aplicación del conjunto de aulas en él mismo, tal que para toda aula  $A$  su imagen  $f(A) = A'$  es un aula que cumple que distancia  $(P, C) > 10000$  metros. ¿Existe una estrategia  $e \in E$  tal que la labor docente  $e(P)$  es óptima?

Como observación, debemos indicar, sin pérdida de generalidad, que se puede optar por un aula del tamaño de una cancha deportiva donde caben todos los estudiantes. También, que no está definido el concepto de labor docente de una forma explícita, al igual que no está definido el contrato didáctico imperante. Podemos admitir una aplicación ingenua de lo que se entiende por la utilización de una estrategia por parte del profesor  $P$  que actúa sobre  $C$  en el aula  $A'$ . Tampoco están definidos los criterios de optimización.

Si se diera la casualidad de que el lector fuese profesor de matemáticas nos habría gustado formularle las siguientes preguntas y anotar sus respuestas. Éstas serían de gran interés puesto que es alguien que entiende de factor de escala.

- ¿Qué haría si sus estudiantes se alejaran de usted 10km?
- ¿Cómo haría para que sus estudiantes estuvieran motivados en el estudio?
- ¿Cuándo evaluaría los conocimientos adquiridos por los estudiantes?

Es una suerte que el problema sea de tipo teórico; la situación educativa descrita es ficticia. Quizás no tan ficticia ni tan teórica, quizá lo era antes del año 2019. Desde el curso 2019-20 hasta hoy no parece que dicha situación sea tan ficticia como años anteriores. La razón es simple, la pandemia COVID-19.

Ese profesor-lector podría imaginar que la situación se refiere a un centro académico presencial. Sin embargo, nos referimos a una universidad no presencial y las restricciones propias de esa institución académica.

Como la imaginación es una de las cosas que más rápido se mueve y no tiene límites, y es la dinamizadora de las creencias personales, nos conviene observar que en este trabajo nos centramos únicamente en la evaluación de los conocimientos. Así pues, el lector debe controlar su imaginación sobre lo que pueda significar disponer de un proceso telemático para evaluar a un grupo muy pequeño de estudiantes. Con menos de 30 estudiantes, se nos puede hacer creer que el método empleado por un profesor puede ser empleado para un grupo pequeño de estudiantes, entre 40 y 100 estudiantes. Sólo aludiremos a la experiencia docente que avala que la complejidad evaluativa no es lineal en su extensión del conjunto de estudiantes. Por lo tanto, hay más trabajo para el evaluador, aunque solo se valore el tiempo empleado al evaluar.

Por otra parte, que un proceso educativo sea válido para grupos muy pequeños no es motivo para pensar que dicho proceso puede tener la misma eficacia al cambiar el número de estudiantes a números grandes, entre 600 y 1000 estudiantes. Esencialmente, el proceso evaluador es sensible al factor escala del conjunto a ser evaluado, sobre todo si no se cambia la forma de evaluar.

Las tareas docentes y discentes esenciales propias de la UNED no se vieron alteradas cuando en febrero de año 2019 se inició la pandemia por COVID-19. Con esto no queremos decir que las situaciones personales de estudiantes y profesores no cambiaran bruscamente con la irrupción de la nueva enfermedad. El simple confinamiento en casa cambió las dinámicas de estudio y aprendizaje de todos, e incluso las relaciones familiares. En esos momentos era impensable que en junio o septiembre del año 2019, los estudiantes se presentaran en las aulas para realizar la prueba presencial. Además, estaba prohibido por orden gubernamental. Aunque cabe destacar que las pruebas de acceso a la universidad española de los estudiantes no universitarios se realizaron de forma presencial por orden ministerial en los momentos duros de la pandemia.

¿Dónde está la singularidad de la propuesta evaluadora que se describe en este trabajo? Esta propuesta es peculiar por la cantidad de evaluadores que intervienen en el proceso, la cantidad de estudiantes evaluados y por la singularidad de esta universidad, por ello es necesario describir someramente la institución y sus métodos de evaluación.

La Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED, fue creada en el año 1972 como universidad pública de ámbito nacional y depende del actual Ministerio de Universidades (véase García, 2016). Desde hace más de 40 años es la principal universidad española de ámbito internacional y atiende a más de 150,000 estudiantes distribuidos en distintos grados

y másteres con una oferta muy amplia. En estos cincuenta años, los medios de comunicación han variado tanto que hoy en día nos parece prehistórica la comunicación profesor-estudiante de forma epistolar y telefónica en una universidad a distancia. No hace muchos años la comunicación vía fax era una herramienta muy usada, pues aminoraba los tiempos de espera en el acceso a la información y emergieron las primeras herramientas de comunicación aplicables con un computador. Sin embargo, la evolución del universo de herramientas TIC y, sobre todo, los actuales medios telemáticos y de comunicación social han cambiado la imagen de la UNED, y hay quienes la integran dentro de la categoría de Universidad en Línea o Universidad Abierta (OnLine University or Open University, véase García, 2006).

Cualquier labor docente-discente en esta universidad tiene que hacer uso de los recursos disponibles como una red de comunicación de topología estrella, donde la Sede Central, situada en Madrid, es el nodo central al que se unen radialmente los 61 Centros Asociados distribuidos por todas las provincias españolas y comunidades autónomas. Además, existen diversos Centros UNED en distintos países de Europa y América, que mantienen conexión directa con la sede central, teniendo en cuenta los diversos usos horarios. Es claro que en un principio no se disponía de una estructura tan compleja como la actual (visítese la dirección web [www.uned.es](http://www.uned.es)).

Si bien la docencia recae en los profesores de la sede central, resulta que cada centro asociado dispone de una plantilla de profesores que son denominados “Tutores”. Estos aportan apoyo presencial (cara a cara) al estudiante y tutelan sus estudios. No tienen libertad de cátedra y están subordinados a las indicaciones académicas de los profesores de la sede central. De esta forma cada centro asociado es como una “pequeña” universidad local, si bien pueden atender a un número muy elevado de estudiantes. Por ejemplo, el Centro Asociado de Madrid gestiona una matrícula superior a los 30000 estudiantes, es por ello que escribimos la palabra pequeña entre comillas. La característica de tener una tupida red de centros asociados con características de ser presenciales es lo que hace que algunos indiquen que UNED es una universidad semipresencial (visítese la dirección web [unedmadrid.es](http://unedmadrid.es)).

Pudiera pensarse que en UNED todo cambia y se adapta a los tiempos de una forma inercial. Sin duda, cambia en todos los aspectos, docentes y discentes propicios para disponer de una comunicación más nutrida ente profesores, tutores y estudiantes, haciendo uso de cualquier tecnología del mercado. Existe una creencia muy difundida desde los años 80 del siglo pasado que indica que si los medios son mejores la enseñanza mejora, por el simple hecho de disponer

de esa tecnología. Esta creencia pretende hacer del profesor una especie de Superhéroe tecnológico, aunque esa tecnología mute cada cuatro o cinco años.

¿Qué cosas no cambian en UNED? Principalmente son dos: La estructura y topología de *sede central-profesores* y *centros asociados-tutores*, y las *Pruebas Presenciales* (PP), a las que el estudiante debe presentarse para superar las materias en las que se matriculó.

El proceso de evaluar a un estudiante es algo esencial en la tarea académica de una institución, como control de las garantías de calidad educativa, véase Pérez (2006). Desde su inicio, UNED emplea la realización de una prueba escrita realizada de forma presencial, con el estudiante asistiendo a algún centro asociado nacional o algún centro internacional propio. Ahora bien, han existido proyectos innovadores para evaluar en UNED, un par de ejemplos se pueden ver en Carreras (1998) y García et al., 2012).

La logística empleada por UNED para hacer llegar el contenido de la prueba presencial al estudiante y para que la respuesta del estudiante llegue al profesor ha ido variando con el tiempo. Sin embargo, la presencia de profesores de la sede central en las pruebas presenciales en todos los centros asociados se ha mantenido para avalar las condiciones de la prueba, tal y como se hace en una universidad presencial.

Desplazar profesores fuera de Madrid conlleva emplear recursos económicos importantes; por ello, se establecen dos convocatorias para realizar las pruebas presenciales: una denominada Ordinaria, en febrero para las asignaturas del primer cuatrimestre y en junio para las asignaturas del segundo cuatrimestre; y otra denominada Extraordinaria, en septiembre tres semanas antes de iniciar un nuevo curso en octubre. Para cualquier prueba de cualquier asignatura, el estudiante dispone de un tiempo máximo de dos horas y un mínimo de media hora según un calendario de pruebas.

Existe la posibilidad de que el estudiante realice, voluntariamente, alguna prueba objetiva calificable vía online con un peso marginal en la composición de la calificación final. Esta prueba se debe realizar antes de la prueba presencial obligatoria.

La pandemia obligó a UNED al cambio: de *Prueba Presencial* a *Prueba Personal telemática* (PPt) en vivo. En la PPt se emplearon las herramientas que disponían en su plataforma y una nueva aplicación denominada AvEX en junio; mientras que solo se aplica AvEX en septiembre. Con la aplicación AvEX, que se realizó en dos meses con sus fases de desarrollo y explotación, se mantenían los estándares de seguridad y seriedad análogos a la prueba presencial. Eso obligó a variar el calendario de exámenes que está restringido a dos semanas

en la convocatoria ordinaria y a balancear la cantidad de estudiante en esas dos semanas. Piénsese que había una potencial población (150000) con derecho a realizar la prueba personal, y que, muy probablemente, no existía otra universidad que pueda afrontar un acceso acreditado y certificado de más de 30000 estudiantes de forma simultánea a una misma hora (véase García, 2020).

La pandemia continuó en el curso 2020-21, pero UNED ya estaba preparada para seguir controlando la nueva prueba personal, puesto que seguía prohibido realizar pruebas de forma presencial.

En este trabajo se presenta una propuesta de evaluación en el curso 2020-21 que se realizó en una asignatura del grado de Matemáticas denominada Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números (LMCN), que tuvo gran aceptación por parte de los estudiantes y permitía una forma de colaboración en la tarea evaluadora de los profesores y los tutores de los centros asociados siguiendo un planteamiento telemático en directo. Es decir, no es una situación donde el estudiante accede a un lugar y se descarga una prueba, si no que el estudiante se acredita e interactúa constantemente con la aplicación, la cual registra los cambios producidos por el estudiante en el examen. Debemos destacar que en el curso 2020-21 se registró el número máximo de estudiantes presentados a pruebas de esta materia en los últimos 12 cursos. También, se destacan las opiniones de los estudiantes sobre dicho proceso y del deseo de seguir con él una vez que se superara la pandemia.

## **2. El hábitat, proceso experimental de evaluación**

¿No nos equivocamos si pensamos que la enseñanza matemática, en general, sufrió una amplia restricción en el periodo de pandemia? No. El motivo principal fue tener que emplear medios telemáticos, por necesidad, en el desarrollo docente. Esto fue muy patente en aquellas instituciones presenciales, tanto universitarias como no universitarias.

La creatividad del profesorado y de las instituciones académicas tuvo en ese periodo que afinarse para asegurar, en cierta medida, que el proceso docente-discente continuara con buen rumbo. En esto los profesores de UNED teníamos experiencia acumulada y solo fue necesario reforzar nuestros servidores y la plataforma informática. Claro que no entramos en un análisis psicológico del efecto de la pandemia.

En lo relativo a las universidades presenciales resultó que la exposición de contenidos se soslayó haciendo lo mismo desde el hogar en lugar del aula. Se emitió vía internet aquello que se haría en el aula. No importaba si con anterioridad a la pandemia el profesor seguía una

estrategia de clase magistral u otra estrategia. En un primer momento se solventó la dificultad emitiendo... “lo que fuera”. El caso era actuar eficazmente de alguna forma. Sin embargo, la estrategia UNED no varió, simplemente la atención al estudiante la ejercían los profesores y los tutores desde sus domicilios. En esencia, nada cambió en la UNED con los docentes, pero sí hubo bastantes cambios en los estudiantes, puesto que las condiciones anímicas y familiares influyeron en una participación mucho menor que en cursos anteriores, al menos en el curso 2019-2020.

En el curso 2020-2021 la pandemia seguía, pero el estudiante UNED se había repuesto de lo ocurrido en el curso anterior. Ya estaba acostumbrado a estar en confinamiento y se incrementó su participación. Además, se interesó en utilizar las aplicaciones telemáticas que favorecen los encuentros en la red tales como Meet, Teams, Zoom y la propia de UNED. La razón de su uso es clara, ya que estas aplicaciones permiten cierto nivel de interactividad de todos los asistentes a una sala virtual, y a cierta escala. Los medios indicados, y otros más, fueron el vehículo de comunicación en el mejor de los casos. De esta forma, profesores poco experimentados en los medios y estrategias comunicativas no presenciales se encontraban en una situación donde estaban innovando y se entendía digna de ser referenciada en un artículo para publicación en las revistas educativas. Al fin y al cabo, inventar nuevos procesos educativos una vez que estás aislado por el COVID-19 no es tan fácil.

Podemos intuir que bastante tenían los profesores con replicar lo que mejor sabían hacer en el aula con las restricciones que se tienen en una pantalla de ordenador. Las instituciones, los profesores, los estudiantes pudieron sentirse más o menos contentos puesto que se iniciaban en otro mundo comunicativo. Rápidamente, las revistas educativas requirieron artículos sobre las diversas formas de operar en la pandemia. Se descubrió un nuevo nicho ecológico para las revistas educativas que casi no habían sido tratados. Solicitaron artículos para posicionarse en ventaja con otras, y estuvieron muy contentas pues tuvieron gran cantidad de artículos describiendo supuestas experiencias generalizables.

La situación dibujada con la pandemia no tuvo las mismas restricciones de las universidades presenciales en las universidades no presenciales. Aunque tanto profesores como estudiantes estuvieron confinados en sus casas, la vertebración del estudio no presencial palió la situación pandémica. Otra cosa es la situación anímica de cada miembro educativo.

En pandemia, UNED tuvo que actuar, se realizaron actuaciones impensables que no se hacían antes de la pandemia. El principal punto negro académico o punto de mayor dificultad fue la forma de evaluar al estudiante sin realizar pruebas presenciales por imposición legal.

Recordemos, que en UNED, la parte que más pesa en la evaluación es lo que obtenga el estudiante en las llamadas Pruebas Presenciales. Aunque existen otras posibles actuaciones, pero son marginales. Recordemos que todos los estudiantes (más de 150000 estudiantes) disponen de dos semanas para poder hacer dichas pruebas, esta restricción institucional complica más la labor de hacer cambios en la estrategia para evaluar a un estudiante.

Nuestra asignatura en la experiencia evaluativa es Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números, que es una asignatura de tronco común de primer cuatrimestre del grado de Matemáticas. La materia se desarrolla en siete temas: Nociones de Lógica; Conjuntos; Relaciones y aplicaciones entre conjuntos; Operaciones internas y estructuras algebraicas; Los números naturales y los números enteros; Los números racionales y los números reales, y Los números complejos.

El equipo docente forma parte del Grupo de Innovación Didáctica, ver figura 1, y estuvo formado por dos profesores del Departamento de Matemáticas Fundamentales de la Facultad de Ciencias: el autor, con una carga docente del 90% en la asignatura, y M.J. Muñoz Bouzo con una carga del 10%. Ambos profesores son los autores del libro recomendado como texto de estudio para la asignatura desde el año 2010. Texto que ha tenido varias ediciones y revisiones hasta el año 2022, es un texto ad hoc.



Figura 1. Logo del Grupo de Innovación Didáctica  $\pi$ -Mat.

Dicho equipo docente forma parte del Grupo de Innovación Educativa (GID) denominado *Innovación en Matemáticas* codificado como GID2016-21 y reconocido como  $\pi$ -Mat, donde el autor es el coordinador de este GID. También, son miembros del proyecto de Innovación Educativa que se desarrolló en el curso 2020-21 con título: Optimización Global del Espectro Multidimensional de la Innovación Didáctica Matemática, donde el autor es coordinador de este Proyecto de Innovación Educativa

### 3. Descripción de la experimentación en la evaluación

La experiencia estuvo enmarcada dentro de nuestro PIE en la categoría Asignaturas 40/60, donde se hacía referencia a la pregunta ¿Cómo evaluar una materia del grado de Matemáticas de forma cooperativa?

Esencialmente consistía en emplear la *Evaluación como herramienta para el aprendizaje*. Si bien, en dicho proyecto se propuso experimentar con otras tres asignaturas más, otra del grado de Matemáticas, Álgebra I; y dos del grado de Medio Ambiente, Matemáticas I y Matemáticas II. En Matemáticas I y II no se desarrolló el final debido a la cantidad de trabajo y la coincidencia del profesor, el autor.

Nuestra experiencia se centró en la asignatura LMCN con el título de *Evaluación ponderada en la asignatura de Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números*. Experimentación que fue comunicada en unas Jornadas de Innovación gestionadas por el Instituto Universitario de Educación a Distancia (IUED) de UNED en marzo de 2020, con el título *Evaluar como herramienta en el aprendizaje*. También, una parte de este trabajo se presentó en el III Simposio de Educación Matemática-Virtual en la Universidad Nacional de Luján, Argentina, en mayo del 2022 con el título *El efecto de la pandemia de COVID 19 sobre la evaluación del conocimiento matemático. Actuaciones que intentan persistir después de la pandemia*.

El equipo de evaluadores estuvo formado por los profesores del equipo docente, Delgado Pineda y Muñoz Bouzo, y por los tutores de los centros asociados: N. Montserrat Grau, S. Bofill Serra, P.P. Alegría Ezquerro, A.J. Calderón Martín, J. Cayetano Rodríguez, S. Riera García y M. Delgado Pineda; este último como tutor de Centro Asociado de Madrid. Las tareas principales de los profesores se encuadran en las actuaciones:

- Gestión, supervisión y control de los todos los foros de la zona virtual.
- Edición, activación y descarga de la hoja del cálculo de los formularios de todas las pruebas.
- Creación de foros específicos sobre dudas de cada una de las pruebas.
- Creación, edición, activación y descarga de la hoja del cálculo de los formularios de las pruebas personales ordinarias y extraordinarias.
- Realización de una web-conferencia de presentación de la asignatura, y otras posibles web-conferencias si hubiese demanda.

La dedicación docente e investigadora de los profesores se cuantifica en treinta horas semanales, de las cuales eran ocho las horas semanales de forma presencial en la sede central, suponiendo una situación normal. Las tareas de los tutores fueron:

- Seguimiento de un foro único temático con acceso a todos los estudiantes. Cada tutor se encarga de contestar a todas las dudas que se generan en los estudiantes. La participación es circunstancial a los siete tutores y los siete temas.

- Realización de dos web-conferencias globales relativas al tema que le corresponda. Conferencias con una duración mínima de una hora y máxima de dos; dos horas casi siempre. Estas se hacen en directo en dos semanas distintas con el fin de facilitar el aprendizaje del estudiante. Las web-conferencias están activas bajo demanda todo el curso.
- Selección de las preguntas para la prueba del tema correspondiente. Así como el envío de esas preguntas al equipo docente.
- Seguimiento del foro de dudas y reclamaciones de la prueba objetiva que se realizó de su tema. Este foro, por tema, se creó para que el foro de seguimiento no experimentara un aumento de mensajes una vez realizada la prueba.
- Realización de las rectificaciones necesarias en la hoja de cálculo de las calificaciones de su prueba. Las hubo en todas las pruebas objetivas calificables.

La dedicación docente de los tutores se cuantifica en una o dos horas semanales. El método de evaluar sólo se experimentó para la prueba personal ordinaria, de tal forma que las actuaciones con los estudiantes finalizaron en febrero del año 2021. El equipo docente puso dos pruebas en directo de forma telemática:

1. Prueba Objetiva Calificable en línea denominada PEC, usando la herramienta de formularios de la app Alf en la plataforma UNED. Cuyas características son:
  - a. La PEC era voluntaria para el estudiante.
  - b. El profesor puede elegir la fecha y la hora para realizar la prueba.
  - c. La duración fue de 60 minutos. Transcurrido ese tiempo, ya no había forma de enviar el formulario.
2. Prueba Personal Ordinaria (PPO) en línea utilizando la aplicación AvEX que sólo se utilizaron para las pruebas ordinarias y extraordinarias.
  - a. La PPO sólo se realizan en una de las dos semanas disponibles.
  - b. La prueba se ciñe a la fecha y la hora establecida por la Secretaría General de Pruebas Presenciales.
  - c. La duración fue de 120 minutos. Transcurrido ese tiempo, ya no había forma de enviar el formulario.

El equipo de tutores propuso siete pruebas, una por tema, denominadas Prueba de Tutor (PT), de 1 al 7. Se realizaban en línea usando la herramienta Alf para elaborar un formulario.

- a. La PT era voluntaria para el estudiante.

- b. El profesor pone la fecha y la hora para poder realizar la prueba. La PT del tema  $n$  se realizó el sábado de la semana siguiente a la semana de la segunda web-conferencia del tema  $n+1$ ; semana en la se hacía la primera web-conferencia de ese tema siguiente.
- c. La duración fue de 60 minutos. Transcurrido ese tiempo, ya no había forma de enviar el formulario.

Al estudiante se le ofertaron tres posibles trayectorias para ser evaluado, este no tenía que optar por una de ellas hasta un momento decisivo. Inicialmente estaban disponibles las tres trayectorias hasta el mes de diciembre. Él decidía el camino a seguir sin necesidad de comunicárselo a nadie.

Se dispuso de una trayectoria experimental, en la cual obligatoriamente se entraba si el estudiante realizaba de cinco a siete PT. Hiciera las que hiciera, se elegían las cinco mejores calificaciones de estas pruebas para hacer una calificación media de tutor,  $M_{PT}$ .

Esta decisión de considerar sólo las cinco mejores calificaciones fue estratégica, motivada porque el curso empieza la primera semana de octubre, pero el plazo de matrícula no se expira hasta el 15 de noviembre. Bastantes estudiantes se matriculan después de más de veinte días desde el comienzo del curso. De todas formas, era imprescindible realizar la Prueba Personal, con la cual conseguían una calificación  $N_{PP}$ .

La calificación final,  $N_F$  se obtenía mediante la expresión  $N_F = 0,3M_{PT} + 0,7N_{PP}$ .

Bastó que un estudiante hiciera un máximo de cuatro pruebas para poder optar por una trayectoria tradicional, en ese caso  $N_F = N_{PP}$ , o una trayectoria semi-tradicional que se caracteriza por que el estudiante realizaba la prueba objetiva PEC. La calificación de la PEC  $N_{PEC}$  sólo aportaba un peso mínimo a la calificación final que se calculaba con la expresión  $N_F = \text{máx}\{N_{PP}, 0,1M_{PEC} + 0,9N_{PP}\}$ , en el caso que  $N_{PP} \geq 4$ .

El estudiante podía elegir realizar las pruebas PEC y las PT, teniendo en cuenta las siguientes condiciones: Si se hacen cinco o más PT, entonces está dentro de la trayectoria experimental forzosamente y no se puede renunciar. En este caso la posible realización de la PEC no servía para nada. Algunos estudiantes sólo realizaron cuatro PT ante la falta de seguridad en sus aprendizajes. Hay que recordar que se realizaba una PT cada dos semanas.

Cada prueba PT, PEC o PP generaba una hoja de cálculo con las repuestas de las estudiantes, aciertos y fallo, y calificación de la prueba. La dificultad de combinar las 10 hojas de cálculo

no fue despreciable pues era manual, más cuando se repararon algunas calificaciones en cada prueba. De todo esto se encargaba el profesor sin asistencia técnica informática.

De una población inicial de 1373 estudiantes matriculados, la muestra de presentados a la Prueba Personal fue de 582 estudiantes (42.3%), mientras que la muestra de presentados a la PEC fue de 256 estudiantes (18.8%). De los 582 de la PP sólo 205 estudiantes optaron por la evaluación experimental, 14.9% global. Además, en todo el proceso experimental participaron 597 estudiantes (43.4% global), aunque sólo lo completaran 205 (34.3%), de los que comenzaron. La distribución de los participantes en la experiencia fue:

- PT 1: 415 estudiantes, 30,2%. 3ª semana lectiva del curso.
- PT 2: 415 estudiantes, 30,2%. 5ª semana lectiva del curso.
- PT 3: 393 estudiantes, 18,6%. 7ª semana lectiva del curso.
- PT 4: 292 estudiantes, 21,2%. 9ª semana lectiva del curso.
- PT 5: 239 estudiantes, 17,4%. 10ª semana lectiva del curso.
- PT 6: 211 estudiantes, 15,3%. 11ª semana lectiva del curso.
- PT 7: 210 estudiantes, 15,3%. 13ª semana lectiva del curso.

#### **4. Las cuestiones-problemáticas de las pruebas y los resultados obtenidos**

Desde el año 2010 hasta el mes de febrero de 2019, las Pruebas Presenciales de esta asignatura fueron exámenes de cuatro problemas de desarrollo. Después de ese febrero tuvimos que utilizar la aplicación AvEX con acceso telemáticas previa identificación con la cuenta de correo de estudiante UNED y la clave de seguridad (password).

La aplicación permite realizar pruebas de desarrollo, pruebas de respuestas propuestas con marcado de opciones correctas, vulgarmente llamadas tests, y pruebas mixtas. En el caso de un problema de desarrollo, el estudiante puede escribir su respuesta directamente en la aplicación o introducir uno o más ficheros pdf por problema, con una foto realizada con un Smartphone del papel donde se realizó el desarrollo.

Dado el número de estudiantes que podrían presentarse a la Prueba Personal Ordinaria en Línea, el equipo docente opto por una prueba de 10 preguntas que el estudiante debía resolver de forma tradicional para poder optar por una única de las tres opciones que acompañaban al enunciado. Este tipo de prueba ya se había tratado con esa misma aplicación en la Prueba Personal Extraordinaria de septiembre del 2019.

En Gaona (2006) se tratan las dificultades de elegir problemas para poder evaluar a los estudiantes, mientras que en Delgado (2002) se indica un método para automatizar problemas personalizados para cada estudiante. En ambos casos se tratan problemas de enunciados estándar y con resolución por desarrollo. En nuestro caso, cada pregunta tenía un enunciado estándar y tres posibles respuestas. Estas respuestas se redactaron de forma que no aportaran información adicional al estudiante. Un ejemplo clarifica lo que decimos: El problema del cuadro 1 no aporta información adicional.

*Si  $a + ib$  es una de las dos raíces de la ecuación cuadrática*

$$(2 + i)z^2 + (-1 + 2i)z - 3 - i = 0,$$

*entonces se cumple*

- A.  $a < 3$ .
- B.  $b^2 \geq 4$ .
- C. *Ninguna de las otras dos respuestas.*

*Cuadro 1. Enunciado de un problema tipo.*

Es claro que para tener seguridad de qué opción elegir, la única estrategia razonable consiste en resolver la ecuación mediante el desarrollo completo y comprobar si alguna de las raíces cumplen alguna de las condiciones de las posibles respuestas.

Los problemas como los del cuadro 2 que aportan información adicional en las opciones, eran descartados como problema de cualquier prueba.

*Si  $a + ib$  y  $c + id$  son las dos raíces de la ecuación cuadrática*

$$(2 + i)z^2 + (-1 + 2i)z - 3 - i = 0,$$

*entonces se cumple*

- A.  $a + c < 3$ .
- B.  $b + d \geq 4$ .
- C. *Ninguna de las otras dos respuestas.*

*Cuadro 2. Tipo de enunciados descartados.*

Es claro que no hay necesidad de resolver la ecuación para saber cuál es la respuesta correcta, puesto que basta hacer  $(z - a - ib)(z - c - id)$  e identificar coeficientes.

Una vez que se decida la forma de la PP y del tipo de opciones de los problemas, se extendió este criterio a la PEC, sólo de los temas del 1 al 6, y las PT de cada tema. La única diferencia entre PP y las otras pruebas, con independencia de la aplicación sobre la que se realizaba y la

duración, es que las diez preguntas que le correspondían a un estudiante se extraían al azar de un banco de 60 preguntas dividido en 10 categorías.

En Zumbado-Castro (2016) se indica una forma de descomponer problemas de forma que se defina una rúbrica aditiva. Ahora bien, los problemas universitarios de Matemáticas no son fácilmente descomponibles en módulos independientes, puesto que unos módulos están relacionados con otros.

Cada una de las respuestas correctas sumaba un punto a la calificación y cada una de las incorrectas restaba medio punto. Con esa valoración se establece que la esperanza matemática de superar una prueba al contestar las preguntas al azar es nula. Ahora bien, un estudiante puede carecer del dominio suficiente en una parte, pero dispone de algún conocimiento relativo a una pregunta, pero con opciones como las indicadas anteriormente se evita que descarte fácilmente una de las opciones y que elija sólo entre dos opciones.

Algunos tutores opinaron que poner problemas de este tipo no era lo ideal para evaluar el conocimiento matemático del estudiante, pero eso no es así. El motivo principal es que el estudiante tiene que desarrollar todo el problema para poder elegir con seguridad. Otra cosa es que el estudiante decida una marca de otra forma.

Algunos estudiantes opinaron que nuestros problemas estaban para pillar, puesto que la tercera opción les desconcertaba sobre todo si había cálculos de por medio. La respuesta es la misma, pues la resolución desarrollada es lo mejor y casi no admite otra estrategia razonable para responder a nuestros problemas. Se avisó al estudiante de que algunas respuestas correctas eran esa tercera opción, según un número elegido al azar. Igualmente se avisó de que los contenidos de las opciones A, B, C eran fijos para todos los estudiantes, aunque no se dijo el motivo que era facilitar la revisión de alguna pregunta erróneamente valorada. Para evitar la tendencia que suele tener un profesor al editar los enunciados y la posición de la respuesta correcta, se avisó que las marcas seguían un patrón aleatorio; es decir, se obtenía una lista con diez números enteros entre 1 y 3, y se editaban las opciones marcando la correcta según ese listado. Esto evitaría supuestas cábalas que suelen hacer algunos estudiantes que intentan incrementar artificialmente su calificación y cometen errores, con lo cual obtienen una calificación menor de la que inicialmente le correspondía.

El conocimiento y destreza de cálculos se puede asegurar con este tipo de preguntas, pero no se puede conocer la capacidad discursiva razonada del desarrollo del problema. Eso sí es una debilidad de este tipo de problema.

De los 582 estudiantes de la Prueba Personal y más de un 75% de estos habían realizado alguna prueba tipo Prueba de Tutor. Todos los estudiantes que habían elegido la trayectoria experimental se presentaron a la PP. La razón era simple, la ponderación de notas de las cinco PT solo afectaba a la calificación en la convocatoria de febrero, ver cuadro 3.

Matriculados	1350		
	1ª P.P. Febrero		
	Frec.	Porc.	Acum.
Presentados	586	43,41 %	43,41 %
No Presenta.	764	56,59 %	100,00 %
Apto			
No Apto			

*Cuadro 3.* Estadística oficiales de presentados

El número de 582 estudiantes presentados contrasta con el número de presentados del cuadro 2, esto se explica porque esos cuatro estudiantes de diferencias son los que están en Centros Penitenciarios que no contaban en la experiencia. También se detecta una diferencia del dato de 1373 estudiantes matriculados frente a 1350 del cuadro 3, esto se explica por el momento en los que se hacen los cálculos. Las pruebas se realizan a lo largo del primer cuatrimestre; por lo tanto, aun no se ha anulado matrícula, como así ocurre una vez que se hace la Prueba Presencial.

La media de puntos aportados por las PT a la calificación final fue de 2.14 sobre un máximo de 3. Además, hubo 66 estudiantes con las PT que no consiguieron superar la asignatura, 32.2% frente a 139 estudiantes que la superaron, 67.8%.

Respecto a las calificaciones finales, se observó el contraste de nota medias de los estudiantes, la de los que no hicieron el proceso experimental fue de 3.9 puntos frente a 6.1 de los que siguieron el proceso experimental de evaluación, ver cuadro 4.

Pendiente	263	44,88 %
Suspenso		
Aprobado	159	27,13 %
Notable	122	20,82 %
Sobresaliente	42	7,17 %
Matricula H.	0	0,00 %

*Cuadro 4.* Distribución de notas por categorías.

Al revisar el cuadro 4 se observa que no figura número en la casilla de suspensos. La razón es administrativa puesto que suspender en la PP ordinaria no se contabiliza como convocatoria consumida. Sólo la PP extraordinaria cumple la convocatoria.

Una distribución de calificaciones finales puede observarse en el cuadro 5, si bien esa tabla contiene la información mezclada de los dos estratos: los estudiantes con trayectoria experimental y los de trayectorias tradicional.

0.00 - 1.00	69	11,77 %	11,77 %
1.00 - 2.00	50	8,53 %	20,30 %
2.00 - 3.00	48	8,19 %	28,49 %
3.00 - 4.00	65	11,09 %	39,58 %
4.00 - 5.00	31	5,29 %	44,87 %
5.00 - 6.00	95	16,21 %	61,08 %
6.00 - 7.00	64	10,92 %	72,00 %
7.00 - 8.00	64	10,92 %	82,92 %
8.00 - 9.00	58	9,90 %	92,82 %
9.00 - 10.00	42	7,17 %	99,99 %
Total	586	99,99 %	99,99 %
Media	4,74		
Desviación	2,89		

*Cuadro 5.* Distribución de calificaciones numéricas.

### **5. Puntos débiles de la evaluación experimental**

A la vista del cuadro 5 se puede suponer que la experiencia evaluadora fue muy buena experiencia y positiva. Pero... el conjunto de estudiantes no tuvo un conjunto de contraste con el mismo tipo de prueba y de forma presencial. Tan solo teníamos el conjunto de los estudiantes que se presentaron en la convocatoria de septiembre a la Prueba Personal Extraordinaria que se evaluó de forma tradicional.

No hay forma de solventar esa duda, pero si podemos comparar los resultados del curso de la experimentación 2020-21 con los resultados del actual curso 2021-2022, donde no se ha aplicado dicha experiencia evaluadora y se han realizado las Pruebas Presenciales en los Centros Asociados con tribunales de la sede central. Es decir, una situación de normalidad en UNED.

Lo primero que se observa es una disminución de matrícula en 2021-2022, respecto al curso 2020-21 de un 15.3%, véase cuadro 6. No sabemos a qué se debe dicha disminución, bien pudiera ser por la información de que en este curso se harían las pruebas presenciales. Es público que al final del primer cuatrimestre hubo una presión fuerte para seguir haciendo las pruebas en línea por parte de los estudiantes. Varios periódicos de toda España presentaban artículos sobre el tema de las pruebas presenciales de UNED en la que estudiantes o familiares de estudiantes mostraban su descontento por la cuestión presencial.

Quizás la mengua de matrícula sea una simple consecuencia de la disminución de los posibles estudiantes repetidores, unos 268 presentados que no obtuvieron una calificación suficiente, más unos 491 que no se presentaron a nada. Es decir, unos potenciales 751 matriculado en el curso actual y 393 estudiantes de primera matrícula. No parece razonable pensar que la matrícula sólo puede decrecer, puesto que 393 estudiantes de primera matrícula dejan un claro indicio del interés que se muestra por los estudios de Matemáticas.

Matriculados 1350			Matriculados 1144		
1ª P.P. Febrero			1ª P.P. Febrero		
	Frec.	Porc.		Frec.	Porc.
Presentados	586	43,41 %	Presentados	437	38,20 %
No Presenta.	764	56,59 %	No Presenta.	707	61,80 %
Apto			Apto		
No Apto			No Apto		

*Cuadro 6.* Comparación de matrículas 2020-2021-2022 respectivamente.

En el cuadro 6 se observa una caída de estudiantes presentados similar a la caída de matrícula, 15.5%, lo que es muy razonable. Por lo tanto, los números de los que se presentan a la asignatura en la convocatoria ordinaria se mantiene de forma porcentual.

Al comparar la categoría de calificación de los dos cursos mostrados en el cuadro 7 se aprecia que el porcentaje de pendiente no ha disminuido en la proporción de matriculados, sino que se ha incrementado en un 5.5%.

La disminución del porcentaje de aprobados es similar al de matrícula, 16.5%. Así pues, hasta aquí todo parece normal, pero si se comparan las categorías superiores nos encontramos con una disminución del 62.2% para notable y 40.5% para sobresaliente.

Pendiente	263	44,88 %	Pendiente	277	63,39 %
Suspenseo			Suspenseo		
Aprobado	159	27,13 %	Aprobado	101	23,11 %
Notable	122	20,82 %	Notable	34	7,78 %
Sobresaliente	42	7,17 %	Sobresaliente	25	5,72 %
Matricula H.	0	0,00 %	Matricula H.	0	0,00 %

*Cuadro 7. Comparación de calificaciones 2020-2021-22 respectivamente.*

Un estudio más fino de esas caídas se puede extraer de los datos del cuadro 8, con lo que se puede comprobar que el porcentaje de los estudiantes presentados que obtienen una calificación menor que 1 no es que haya disminuido un 15.5 como la matrícula, si no que ha aumentado un 75.4%.

Al buscar razones que puedan explicar este número de estudiante cercanos a la calificación 0, solo insinuamos dos posibles: 1) Estudiantes de primera matrícula que no han entendido la peculiaridad de esta asignatura de fundamentos matemáticos y 2) un gran número de estudiantes que esperaban hacer las pruebas en línea. Ahora bien, no tenemos razones contrastadas, por ello, sólo nos atrevemos a insinuar razones basada en la experiencia docente en UNED.

0.00 - 1.00	69	11,77 %	0.00 - 1.00	121	27,69 %
1.00 - 2.00	50	8,53 %	1.00 - 2.00	38	8,70 %
2.00 - 3.00	48	8,19 %	2.00 - 3.00	48	10,98 %
3.00 - 4.00	65	11,09 %	3.00 - 4.00	54	12,36 %
4.00 - 5.00	31	5,29 %	4.00 - 5.00	16	3,66 %
5.00 - 6.00	95	16,21 %	5.00 - 6.00	73	16,70 %
6.00 - 7.00	64	10,92 %	6.00 - 7.00	28	6,41 %
7.00 - 8.00	64	10,92 %	7.00 - 8.00	20	4,58 %
8.00 - 9.00	58	9,90 %	8.00 - 9.00	14	3,20 %
9.00 - 10.00	42	7,17 %	9.00 - 10.00	25	5,72 %
Total	586	99,99 %	Total	437	100,00 %
Media	4,74		Media	3,38	
Desviación	2,89		Desviación	2,88	

*Cuadro 8. Comparación intervalos de notas 2020-2021-2022 respectivamente.*

Un resultado muy interesante se obtiene de comparar los suspensos más altos, puesto que disminuyen en un 58.8%. Quizás esto se deba a que los que repitieron con esa puntuación el curso anterior afianzaron el estudio de la asignatura. No tenemos información contrastada, puesto que no la buscamos en su momento.

Los aprobados bajos del 2021-22 tienen una cierta coherencia con los del curso 2020-21 pues si bien los de nota menor que 6 disminuyeron un 23.2%, los demás experimentan un incremento del 14%.

Otra consideración distinta tiene las categorías altas de calificaciones, pues no parecen que sean coherentes los resultados de este curso con los resultados del curso donde se experimentó. Las calificaciones de notable bajo disminuye un 68.8%, las calificaciones de notable alto disminuyen un 75.8 y las de sobresaliente disminuye un 59.5%.

Es obligado decir que hemos comparado la prueba personal ordinaria del curso 2020-21 con la prueba presencial del curso 2021-22, sin tener en cuenta que aquellos estudiantes que se presentaron a la prueba personal extraordinaria del curso 2020-21 en septiembre, ya que de 173 estudiantes superaron la materia 77 de ellos. No podemos asegurar nada de esos 77 estudiantes, pero conviene recordar que 66 estudiantes del proceso experimental quedaron suspensos en la prueba personal ordinaria.

Extraordinaria (Sep.)		96	55,49 %
Frec.	Porc.	45	26,01 %
173	12,81 %	21	12,14 %
1177	87,19 %	11	6,36 %
		0	0,00 %

Cuadro 9. Tabla de presentados y calificaciones de septiembre 2021.

La comparación de datos por calificaciones nos obliga a indicar otro de los puntos débiles del proceso evaluador experimental, el medio telemático empleado para hacer las pruebas no daba garantías de que los estudiantes no utilizaran ayudas no permitidas. ¿Qué queremos decir con esto? No es una crítica a las herramientas utilizadas por UNED, puesto que la aplicación AvEX tomó una secuencia de fotografías del estudiante a lo largo de dos horas. Esas fotografías pueden mostrar posibles actuaciones indebidas de un estudiante, pero no del entorno donde responde a la prueba, pues la cámara enfoca al estudiante.

Pongamos un ejemplo: Un estudiante realiza la prueba delante del computador, pero por detrás de la cámara tiene un ordenador portátil o un Smartphone con aquello que desee utilizar. También, se puede pensar en una persona fuera de cámara que pueda solventarle dudas de palabra, o simplemente que el estudiante esté conectado a una red social como Instagram, Telegram o WhatsApp que permite transmitir ficheros obtenidos con el teléfono.

¿Cómo es posible ser mal pensado? No es cuestión de ser mal pensado, son los datos acumulados por el equipo, al que llegaron correos de estudiantes indicando estas cuestiones.

Por ejemplo, en un correo de un estudiante se recogía:

...No suelo meterme en los chats porque me parecen una perdida de tiempo, mucho juju jaja y poca chicha, pero ayer me metí en un foro de la asignatura de telegram, eché marcha atrás y estuve viendo los comentarios sobre el examen. Lo que encontré fue que a las 20:05 ya se sabía que todos los exámenes eran iguales y se comenzó a hacerlos entre todos. Quizá es que soy un viejo y me eduqué con el bachillerato antiguo, pero me pareció una falta de respeto a profesores y resto de alumnos.

El contenido de la figura 2 induce a pensar que hay cierta organización entre algunos estudiantes de UNED para colaborar de alguna forma, fuera de los foros de la zona virtual de las asignaturas y utilizando redes sociales no rastreables. Aparentemente, algo inocente.



Figura 2. Vista de una red social con estudiantes UNED 2020-21

Esa supuesta inocencia se cuestiona con el contenido de la figura 3, de la que indicamos que corresponde a la resolución de la PT1, a la que solo se presentaron 415, y sin embargo, hay 622 usuarios conectados. Además, todo esto en un máximo de 60 minutos.

Aunque hay más testimonios visuales y escritos, no abundaremos en la acumulación de imágenes y escritos, pues al fin y al cabo, estas imágenes no se constituyen en prueba contra nadie.

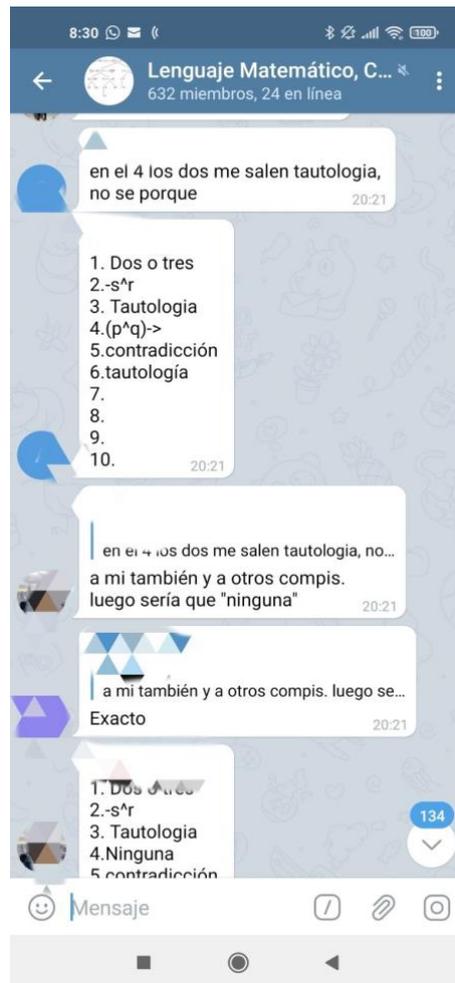


Figura 3. Vista de una red social con estudiantes UNED 2020-21.

Ninguna PT quedo libre de actuaciones en redes sociales como las de la figura anterior, por ello, se preparó una batería de 60 problemas con el fin de que cada estudiante tuviese una prueba PP distinta. Esa medida fue inútil puesto que a los 10 minutos estaban al descubierto todos los enunciados. Así pues, se disponía de 110 minutos para colaborar. Esta información la aportaron algunos estudiantes. No importó que los problemas fueran un poco más difíciles y algunos tenían trampa, según decían algunos estudiantes.

En la realización de la Prueba Personal Ordinario de la segunda semana se llegó a un nivel de perfeccionamiento. Un grupo de estudiantes, unos 50, llegaron a contratar los servicios de algún profesor para preguntarle los problemas en vivo. Eso sí, previo pago. O quizás utilizaron una solución más barata, conectar con un profesor en algún canal de YouTube. De esta afirmación no hay constancia gráfica, pero si hay algún testimonio solicitando a algún profesor del departamento que solucionara dudas y los escritos de reclamación a una determinada pregunta. En la reclamación todos los estudiantes insertaron el mismo escrito, incluso cuando a ellos no les hubiera tocado determinada pregunta. Por la forma de argumentar, el escrito

estaba claramente escrito por alguien bien formado, pero que se había equivocado por una cuestión muy sutil. Creo, pero no puedo afirmar que, en cierta medida, el escrito era un justificante a un posible pago.

Ante la falta de pruebas, la cuestión de los usos indebidos a la hora de realizar la prueba decayó legalmente. Ahora bien, a la hora de firmar actas no tenía certeza alguna de que algunos estudiantes se merecieran la calificación que se les asignaba. En cierta medida actuamos por fuerza mayor, pero esto está muy cercano, en ese curso tuvimos una prevaricación: *Delito consistente en que una autoridad, un juez o un funcionario dicte a sabiendas una resolución injusta.*

## **6. ¿Qué opinión merece el proyecto?**

Antes de referirnos a las opiniones sobre la evaluación, escribimos la opinión del profesor cuando el Decano de la facultad de Ciencias preguntó: *¿A que atribuyes las dificultades de aprendizaje de contenidos propios de tu área de conocimiento?*

...El objetivo principal y la mayor dificultad consiste en fundamentar desde una primera axiomática para los números naturales, la construcción, de acuerdo con la axiomática de la teoría de conjuntos, los demás conjuntos numéricos.

Un problema no despreciable es que, en esta materia, no basta con saber hacer algunos problemas, pues en esencia se trata de saber exponer un razonamiento de forma clara y precisa, sin hacer referencia al conocimiento asentado que se ha adquirido desde la Educación Primaria y hasta llegar a los estudios universitarios.

La componente de imitación de los registros empleados, y los métodos (que en un cálculo práctico en otra materia se obvian), no son tan visibles a un estudiante de UNED, aunque se tenga un buen texto base...

El equipo docente entendió que realizó mucho trabajo y que se empleó mucho tiempo libre del estudiante, puesto que las PT se hicieron en sábado, eso sí, consensuado con ellos. Aunque estaban satisfechos con los resultados y los comentarios de los estudiantes. Una vez calificados todos, se solicitó opinión escrita por correo electrónico a los estudiantes que experimentaron la nueva forma de evaluación.

Al equipo le queda la duda de si se ha mantenido la seguridad de identificación del estudiante en las PT. Se estima que se utilizó el texto base recomendado en todas las pruebas y hay indicios de que los estudiantes colaboraron al hacer cada una de las pruebas empleando redes sociales.

Los tutores indicaron que la modalidad que les permitía colaborar en la evaluación de los estudiantes era un incremento de trabajo para el tutor, ya que debía buscar editar y enviar los problemas para sus pruebas de tutor. Por otro lado, la recalificación de las pruebas a mano indicaba que la aplicación Alf no era la adecuada. También indicaron que los foros de dudas de las PT les duplicaron el trabajo de contestar a los estudiantes.

Lo que más les pesó en su tarea evaluadora es tener que modificar calificaciones, puesto que esto indicaba que habían fallos en las plantillas y erratas en los enunciados. Saber que puedes fallar ante tanto público no es muy agradable.

A los tutores se les pidió la opinión por escrito, al igual que a los estudiantes. Un ejemplo de contestación de tutor es:

Referente a los estudiantes yo creo que se puede valorar positivamente este tipo de evaluación. Han sido mucho más constantes y eso ha permitido que muchos de ellos hayan trabajado la asignatura desde el principio... Queda patente que el tipo test no es la mejor manera de evaluar en un grado de Matemáticas (visto los errores que se han producido en todas las pruebas) ... que se ha hecho con una total improvisación...

Es cierto que los tutores desempeñaban esa labor en cursos anteriores con otro equipo docente y no intervenían en el proceso de evaluación. La inercia de más de cuatro cursos no es fácil de cambiar. En general, se suele achacar a la precipitación a la hora de editar los enunciados, sin embargo, no se tiene en cuenta que, en un modelo de este tipo de pregunta, cualquier error tipográfico cambia la solución y estas erratas son casi son indetectables a simple vista.

No hemos tenido ningún tipo de supervisión sobre las pruebas y con ello no quiero decir que tenía que hacerlo, Miguel, que bastante tenía, pero ya que se nos pide preparar una prueba ... lo mínimo es tener un supervisor. Tampoco entiendo que el formato de las pruebas no permita poder cambiar las notas y tenerlo que hacer a mano. En mi caso han sido 210 aproximadamente, pero en otros casos casi 500. Económicamente no compensa para nada, en mi caso he tenido que visualizar unos 250 mensajes entre foros y particulares (no soy el que más ha tenido), contestar a muchos de ellos, preparar la prueba a la que le he dedicado bastante tiempo, realizar dos tutorías online y tener que cambiar 200 notas.

En definitiva, se entiende que si algo no sale perfecto suele ser aplicarse la creencia de que hay defecto de diseño, sobre todo si no se basa en la experiencia acumulada de otros cursos. La naturaleza profesional nos obliga a creer que los errores los cometen otros, pero eso no es

así, los cometemos todos. Cuando el profesor edita una prueba no está exento de cometer incorrecciones o erratas, que otro bien intencionado profesor suele calificar como... pongamos de imperdonables por carencia de revisión. El proceso de evaluación colaborativa conlleva una coordinación que no es fácil de organizar, más si el grupo evaluador es tan numeroso y no homogéneo, como el de esta experimentación. A todo esto, se presume que el profesor y los tutores se conocen de cursos anteriores. No entienden que el equipo docente presume quienes serán los tutores, pero no tienen seguridad de la lista tutores hasta dos días antes del inicio del curso. Por otro lado, el proceso de evaluación empezaba prácticamente al principio pues se dispone de entre catorce y dieciséis semanas lectivas. Pero una cosa es cierta, están infravalorados económicamente.

...En resumen, creo que ha sido una evaluación experimental totalmente improvisada y, aunque la idea es buena de cara a los alumnos/as, el exceso de carga a los tutores y al equipo docente hace que tenga que ser muy mejorable...

Respecto al efecto sobre los estudiantes, cabe destacar que ha servido de incentivo al estudiante, y este ha regulado mejor su preparación, aunque sea por un estímulo externo como la eran las PT. Además, se valora muy positivamente la decisión, acierto total, de sólo elegir las 5 mejores calificaciones de las PT. A los estudiantes se le pidió su opinión, pero primero debían contestar a las preguntas

1. ¿Concluyó el proceso experimental?
2. ¿Cuántas PT realizó?
3. ¿Ha servido la calificación de PT para superar la asignatura, si no superó la PP?
4. ¿Ha subido la calificación una vez superada la PP?

Los estudiantes indican que la programación de web-conferencias y PT ha sido muy acertada. De todo el conjunto de opiniones presentamos algunas que recogen el pensamiento genérico de los estudiantes.

...Me ha parecido un sistema ESPECTACULAR para el alumnado, y lo hecho en falta en las materias del segundo cuatrimestre...

...para mí ha sido muy positivo (a pesar de que no la haya aprobado) el hecho de que se hayan hecho pruebas por temas, ya que me ha obligado a intentar llevar el ritmo de la asignatura. De lo contrario, me hubiera retrasado más en el estudio de los temas, por temas de trabajo y obligaciones urgentes...

... mi opinión es favorable a este método de evaluación porque, obliga a un trabajo continuo que siempre es positivo para el aprendizaje. Creo que este sistema es excelente en el sentido de que obliga a llevar al día los temas y preparar la prueba final. Además, se han dado muchas opciones para obtener la mejor nota...

...Dados los resultados no he sido un buen ejemplo de este propósito porque arrastro cargas familiares, laborales y no he podido dedicar el tiempo que hubiese deseado y que precisa la materia para prepararla en condiciones. Espero si la situación lo permite mejorar mis resultados en septiembre...

...Mi impresión de las PT es que un examen cada dos semanas requiere un seguimiento regular que los que estamos trabajando o tenemos responsabilidades familiares muy a menudo no podemos seguir, y además tenemos que dejar un poco de lado las demás asignaturas que podamos tener matriculadas. La idea es buena, pero la ejecución no. Imagínese que se tratara de una asignatura de 12 temas, como geometría básica. Un número más reducido de pruebas sería más adecuado, 3 o 4...

## **7. Conclusiones**

El proyecto evaluador que UNED intenta impulsar con la línea de innovación Asignaturas 40/60 puede acarrear un exceso de trabajo al tener que evaluar en modo colaboración a los equipos docentes y a los tutores correspondientes a ese equipo. Además, es muy probable esos tutores están actuando con otros equipos docentes.

Esa expresión de “más trabajo” puede cuantificarse de forma sencilla en el caso de un profesor que tiene la dedicación académica completa. Pero al cuantificar la expresión “más trabajo” para un tutor, se saldría de cualquier cota, visto la mínima dedicación académica que tiene, una hora semanal. Además, debe imponerse la realidad actual, los tutores no son reconocidos por UNED como profesores, pues son catalogados como “becarios de docencia” y no está claro que un tutor pueda co-evaluar. Si lo que se desea es que el tutor tenga una participación muy significativa debe darse mayor dedicación, si no es así, se produce un abuso o se produce una deficiente colaboración evaluadora.

El método experimental empleado en la evaluación se ha mostrado muy eficaz, puesto que los resultados así lo avalan. Ha permitido concienciar al estudiante de la línea de trabajo que se debe seguir en el estudio de una asignatura y establecer su pauta. Esto puede ser considerado un acierto, visto el número de estudiantes que opto por este tipo de evaluación, puede chocar

con la situación social, familiar y laboral del estudiante UNED y hacer que algún estudiante prefiera el método tradicional UNED.

El método empleado en la evaluación se ha visto por algunos estudiantes como un examen por tema, cuando no es así, puesto que ha sido un examen por tutor, por tanto, emplear este tipo de evaluación requiere el reparto de temas entre los tutores. Esto no es fácil, pues no se tiene certeza de la actuación de los tutores puramente telemáticas (Tutores Intercampus UNED) hasta que ha empezado el curso. El motivo es simple, los tutores son parte de algún centro asociado, y el centro debe admitirle y pagarle, además, esos tutores no actúan en el propio centro dada su dedicación.

Al mirar las materias asignadas a un profesor, puede ocurrir que tenga dos o más en un mismo cuatrimestre. Si es tanto trabajo la experimentación en una única asignatura, se puede entender, que con más la cosa se complica.

Para una asignatura que tenga una matrícula de más de 1000 estudiantes se suelen emplear distintos grupos y distintos profesores en una universidad presencial, como mínimo 4 profesores, aunque lo razonable son 7 profesores o más. En la UNED un único profesor debe hacerse cargo de esos 1000 estudiantes puesto que no hay que situarles dentro de un aula física. En la asignatura tratada en el trabajo se tiene la cota superior  $C = 30 \cdot 0.9 + 30 \cdot 0.1 + 1 \cdot 7 = 37$  de las horas de dedicación docente semanal, si no se hiciera nada más, ahora bien, esas 30 horas del profesor no están todas dedicadas a la atención directa del estudiante.

Este plan de evaluación colaborativa es una innovación docente. Totalmente nueva en el grado de Matemática, en la Facultad de Ciencias, en UNED. Era necesario disponer de datos para matizar algunas creencias co-evaluadoras, Asignaturas 40/60, sobre todo en algunas materias científico-técnicas. En el entorno educativo es fácil crear una teoría abstracta, ejemplificarla en una determinada materia y pedir a los demás que la expliciten en sus materias para plasmar la realidad teórica. No parece factible extender este sistema a las demás asignaturas del grado, de hecho, en el curso 2021-22 no se ha aplicado, puesto que las condiciones del profesor como de los tutores ha cambiado, al producirse jubilaciones.

## 8. Bibliografía

Carreras Bejar, C. (1998). Una experiencia innovadora en la evaluación de la asignatura de Óptica de la UNED. e-spacio.uned.es.

Delgado Pineda, M. (2001). Nuevas tecnologías en enseñanza: generación automática de pruebas de evaluación con problemas de enunciado aleatorio. 100@uned. e-spacio.uned.es

Gaona, J. (2020). Panorama sobre los sistemas de evaluación automática en línea en matemáticas. *Revista Paradigma* (extra 2), Vol. XLI, pp. 53 – 81

García Aretio, L. (2006). La Universidad de Educación a Distancia (UNED) de España. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 9, núm. 1-2, pp. 17-51.

García Aretio, L. (2016). Los inicios históricos de una compleja universidad pública a distancia: la UNED de España. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 19, núm. 1, pp. 9-21. e-spacio.uned.es

García Aretio, L. (2020). Evolución de las Pruebas Presenciales en la UNED de España. *Contextos universitarios mediados*, pp. 1-5. e-spacio.uned.es

García Llamas, M.C., Suárez Riestra, M.C. y Rodríguez Ruíz, J. (2012). *Experiencia sobre la evaluación continua en la enseñanza a distancia de las matemáticas*. Anales de ASEPUMA, Nº 20, pp. 1-15.

Pérez, O. (2006). ¿Cómo diseñar el sistema de evaluación del aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas? *Relime*, vol. 9, núm. 2, julio, pp. 267-297.

Zumbado-Castro, M. (2019). Evaluación sumativa para la resolución de problemas en el área de Geometría. *Innovaciones Educativas*, vol. 21, núm. 31, pp. 101-114.