

EVALUACIÓN EN EL GRADO EN MATEMÁTICAS DE LA UNED. UNA EXPERIENCIA EN LA PANDEMIA COVID-19.

Beatriz Estrada¹

Departamento de Matemáticas Fundamentales
Facultad de Ciencias
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)
Juan del Rosal, 10. 28040 Madrid, Spain.

ABSTRACT. Este artículo recoge los contenidos de la conferencia del mismo título impartida por la autora en las Jornadas EXIDO-2021 en octubre de 2021, en la que se presentaron los resultados de experiencias de adaptación de modelos de evaluación en la asignatura Álgebra Lineal I del Grado en Matemáticas de la UNED.

Durante el curso 2019/20, la pandemia COVID-19, impidió la realización de las habituales pruebas finales presenciales de evaluación en la UNED. La universidad realizó una gran apuesta dedicando gran cantidad de recursos para desarrollar, en tiempo récord, su propia plataforma para los exámenes en línea (AVEX). Los exámenes, no presenciales, pasaron a ser mayoritariamente pruebas objetivas. Los resultados de la evaluación con este tipo de pruebas disminuyeron notablemente las tasas de éxito, por contra a lo que había pasado en la mayoría de asignaturas del grado en Matemáticas. Entonces, reflexionamos sobre las causas que habían podido llevar a dichos resultados e introdujimos distintas adaptaciones, tanto en las pruebas de evaluación continua como en los exámenes finales.

1. INTRODUCCIÓN

En su estructura organizativa, la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) cuenta con las Facultades y Escuelas Universitarias, sitas en Madrid; y con 61 Centros Asociados repartidos por todas las Comunidades Autónomas, además de una red de más de 100 aulas universitarias, y con presencia en 12 centros en 11 países de Europa, América y África [2].

En el modelo de enseñanza semipresencial de la UNED existen dos tipos de pruebas de evaluación: las llamadas Pruebas Presenciales (PP) que son los exámenes finales que los estudiantes realizan en sus correspondientes Centros Asociados; y las Pruebas de Evaluación Continua (PEC) que habitualmente se realizan en línea, a través de cursos virtuales.

¹Parcialmente financiado por el Instituto Universitario de Educación a Distancia de la UNED, Proyecto de Innovación Docente 2020/21 del Grupo de Innovación Docente pi-Mat (GID2016-21).

Con la irrupción de la pandemia COVID-19 en el curso 2019-2020, la UNED, como el resto de universidades suspendió las actividades presenciales, incluyendo los exámenes de las convocatorias de junio y septiembre de 2020. En aquel momento, la UNED apostó por realizar una gran inversión de recursos personales y materiales para el desarrollo de una plataforma propia para la realización de exámenes en línea, capaz de dar servicio al enorme número de estudiantes (158.782 según datos del Portal Estadístico de la UNED). La plataforma se denominó Aula Virtual de Exámenes (AvEx) [1] y estuvo funcionando en tiempo record, y con gran éxito, en la realización de las Pruebas Presenciales de la convocatoria de junio 2020.

En el contexto del Grado en Matemáticas, como en la mayoría de titulaciones con elevado número de estudiantes, la adaptación del modelo de evaluación final presencial, al modelo de evaluación no presencial, en línea a través de AvEx, se realizó adaptando exámenes de desarrollo a exámenes tipo test (pruebas objetivas). En concreto, en la asignatura Álgebra Lineal I, de primer curso y primer semestre del grado en Matemáticas, con una matrícula de más de 1000 estudiantes, el modelo de evaluación durante años había seguido el esquema: una Prueba de Evaluación Continua (PEC) y la Prueba Presencial (PP), ambas de desarrollo. La PEC no es obligatoria, es decir que un estudiante puede obtener la calificación máxima exclusivamente aportando la nota de la PP, pero sí puede ayudar a mejorar la nota final que se computa del siguiente modo: $\text{máximo}\{PP, PP * 0,7 + PEC * 0,3\}$.

En febrero de 2020 se realizaron tanto la PEC como la PP de Álgebra Lineal I con normalidad, pero en la convocatoria de septiembre, se adaptó el modelo de PP a una prueba objetiva.

2. LA EXPERIENCIA DURANTE LA PANDEMIA

La realización de los exámenes finales (PP) en línea, a través de la plataforma AvEx, que como se ha dicho fueron pruebas objetivas, arrojó un empeoramiento significativo de las tasas de éxito en la asignatura Álgebra Lineal I, por contra a lo que había ocurrido de forma generalizada en todos los grados y en concreto en el Grado en Matemáticas.

En general, en el grado en Matemáticas, la tasa de evaluación aumentó hasta el 41,5% en el curso 2019/20, cuando la media de los cuatro años anteriores se situaba en el 31,1% ; y la tasa de éxito prácticamente no varió pasando del 80,1% (media de los últimos 4 años) al 79,1%. Sin embargo, en la signatura Álgebra Lineal I, la tasa de éxito bajó del 70% (media de los últimos 4 años) al 57%.

La evolución de las tasas de evaluación y de éxito en el grado en matemáticas en los años previos a la pandemia, y en los cursos 2019/20 y 2020/21 se recogen en la siguiente tabla, en la que también se añaden datos de medias de las asignaturas de primer curso.

	Tasa éxito Álgebra Lineal	Tasa éxito primer curso	Tasa éxito Grado	Tasa eval. Álgebra Lineal	Tasa eval. Grado
media 4 años 2015/19	70%	77,28%	80,1%	28,1%	31,1%
2019/20	57%	76,1%	79,1%	33,22%	41,5%
2020/21	64%	76,5%	77,8%	33,3%	43,1%

TABLE 1

Por tanto, era necesario reflexionar sobre los distintos factores que habían podido influir en este hecho.

En mayo de 2021 la UNED publicó el informe [3] con los resultados de un estudio obtenido tras encuestar a más de 10.000 estudiantes sobre los efectos en sus estudios de la pandemia COVID-19. Nos parece interesante mostrar algunos datos recogidos del estudio:

- (1) 75% eran trabajadores por cuenta ajena (TC/TP)
- (2) 54% sufrieron cambios en su situación laboral.
- (3) 85% manifiestan que les afectó negativamente en su rendimiento académico: peor capacidad para concentrarse, peor estado emocional, no poder usar bibliotecas para estudiar...
- (4) 15% padeció COVID.
- (5) 14% falleció algún familiar.
- (6) 70% encontró algún aspecto positivo para mejorar sus condiciones de estudio: más tiempo para estudiar, estudios como evasión, tutorías en línea.
- (7) 15% se presentó a más asignaturas (dato particularizado en Facultad de Ciencias).

Evidentemente, los efectos de la pandemia habrían influido en los resultados, pero estas causas eran comunes a los estudiantes de otras asignaturas del mismo grado.

Reflexiones sobre los resultados de los exámenes de septiembre 2020

La baja tasa de éxito en los exámenes de Álgebra Lineal, el curso 2019/20, que pasó del 70% en media de los últimos cuatro años, al 57%, era un resultado atípico, especialmente, porque en media, en la asignaturas del mismo curso, esta tasa se había mantenido parecida a la de cursos anteriores.

Respecto a los estudiantes, parece claro que el hecho de hacer el examen desde sus domicilios, con posibilidad de utilizar materiales, pudo crear más expectativas de aprobar, llevando a presentarse a los exámenes a estudiantes que estaban menos preparados. Por otro lado, la falta de experiencia en la realización de pruebas objetivas, en las que los errores descuentan, pudo ser otro factor determinante.

Sin embargo, concluimos que la mayor dificultad pudo estar en el modo de adaptación del examen presencial de desarrollo a la prueba objetiva en línea. En concreto, entre

los factores decisivos pudo estar la introducción de mayor complejidad en las preguntas y mayor tiempo necesario para ejecución del examen. Veamos esto con más detalle.

Mayor dificultad. En el diseño de la prueba objetiva, se trató de evitar que, en las preguntas de índole más práctica, la elección de la opción correcta se limitara a la comprobación de resultados, si no que fuera necesaria una reflexión posterior tras la resolución del ejercicio. Ponemos un ejemplo.

Ejercicio de desarrollo: (3 puntos)

Sea $f : \mathbb{K}_3[x] \rightarrow \mathbb{K}_3[x]$ la aplicación lineal definida por $f(p(x)) = p(x) - xp'(x)$. Determine:

- (a) la matriz de f en la base $\{1, 1+x, 1+x^2, 1+x^3\}$;
- (b) los subespacios núcleo e imagen y si es inyectiva y/o sobreyectiva;
- (c) si el subespacio generado por el polinomio $p(x) = x + x^2 + x^3$ está contenido en el subespacio imagen de f .

Este ejercicio formó parte de un examen de desarrollo en febrero 2020. Las siguientes tres preguntas, se propusieron a los estudiantes a modo de ejemplo de cómo podrían ser las preguntas equivalentes en el examen de septiembre 2020:

Tres preguntas en la prueba objetiva: (3 puntos)

Sea $f : \mathbb{K}_3[x] \rightarrow \mathbb{K}_3[x]$ la aplicación lineal definida por $f(p(x)) = p(x) - xp'(x)$

Pregunta 1: La matriz de f en la base $\mathcal{B} = \{1, 1+x, 1+x^2, 1+x^3\}$ es

$$(a) \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \end{pmatrix} \quad (b) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \end{pmatrix} \quad (c) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

Pregunta 2: La aplicación lineal f

- (a) Es un isomorfismo
- (b) El subespacio $\text{Ker}(f)$ no contiene polinomios de grado 2.
- (c) El subespacio $\text{Im}(f)$ es un plano que contiene a la recta $L(1+x)$.

Pregunta 3: Sea U el subespacio generado por el polinomio $p(x) = x + x^2 + x^3$. Entonces

- (a) U no está contenido en $\text{Im}(f)$.
- (b) $U \cap \text{Im}(f)$ es una recta.
- (c) $f(U) = U$.

En el examen de desarrollo, por ejemplo, se pide determinar los subespacios núcleo e imagen de la aplicación lineal; mientras que en las preguntas de la prueba objetiva, se pregunta sobre propiedades de estos subespacios, lo que exige mucha más reflexión.

Examen muy ajustado en tiempo. Este tipo de preguntas exigían un mayor tiempo de realización del examen. Éramos conscientes, en parte, pues al ser prueba objetiva intentamos que estuviera más ajustada al tiempo disponible (2 horas) que era el mismo que el examen presencial de febrero. Sin embargo, creemos que pudo estar mal calculado este aumento del tiempo necesario, por exceso.

Las Pruebas Presenciales de desarrollo incluían preguntas sobre contenidos teóricos: una demostración y definiciones. Para adaptar este tipo de preguntas se incluyeron en la prueba objetiva 6 preguntas por valor de 0,5 puntos cada una. Un ejemplo de estas preguntas es la siguiente

Sea $f : U \rightarrow V$ una aplicación lineal y P un plano contenido en U . Si el subespacio $f(P)$, imagen por f de dicho plano, es un plano de V , entonces

- (a) f es inyectiva pues conserva las dimensiones.
- (b) f no puede ser sobreyectiva.
- (c) f puede ser inyectiva y sobreyectiva.

Los estudiantes manifestaron que estas preguntas aportaban mayor dificultad que las definiciones directas y pequeñas demostraciones.

Medidas curso 2020/21

Durante el curso 2020/21 no se recuperó la presencialidad en los exámenes y se mantuvo el modelo de evaluación: una PEC de desarrollo y una PP prueba objetiva. Teniendo en cuenta los resultados de septiembre 2020, en el diseño de la prueba objetiva de febrero de 2021 se tuvo en cuenta:

- Rebajar el tiempo de ejecución estimado para el examen. Se pasó de 13 a 10 preguntas, todas por valor de 1 punto el acierto y -0,5 puntos el fallo.
- En las preguntas de índole más práctica, relacionadas con la realización de ejercicios:
 - Incluir preguntas con opciones de respuesta más rápidas sin apenas cálculos.
 - Más independencia entre preguntas (varias preguntas podían estar asociadas a un mismo ejercicio).

Además, propusimos que durante la tutorización semanal que tienen los estudiantes, se realizaran ejercicios de respuesta opción múltiple, pero resueltos como si fueran ejercicios de desarrollo, con todo tipo de justificación.

Resultados curso 2020/21

Los resultados mejoraron durante el curso 2020/21. La tasa de éxito pasó del 57% al 64%. Sin embargo, esta tasa seguía quedando lejos, tanto de las de años anteriores en la misma asignatura, como de la tasa media de éxito en el grado. Véase la Tabla 1.

3. PROPUESTA A FUTURO. ADAPTACIÓN DEL MODELO DE EVALUACIÓN.

La evolución creciente tanto de la matrícula en el grado en Matemáticas, como de la tasa de evaluación (véanse las Figuras 1 y 2, obtenidas con datos del Portal Estadístico de la UNED), hacen inviable, de momento, recuperar los exámenes presenciales de desarrollo, por lo que para el curso 2021/22 se ha decidido mantener las PP como pruebas objetivas.

No obstante, la insatisfacción con los resultados obtenidos, pese a la mejora, nos ha llevado a modificar el modelo de evaluación para el curso 2021/22. En la UNED, el

modelo de evaluación, que aparece obligatoriamente en las guías de estudio de las asignaturas, se fija muchos meses antes del inicio del curso. El modelo de evaluación de Álgebra Lineal I para el curso 2021/22, se fijó en la Guía de la asignatura en mayo de 2021.

En este momento, aunque todavía no se ha experimentado con él, el nuevo modelo de evaluación cambia el formato de las pruebas de evaluación continua (PEC) con la intención, entre otras, de preparar mejor a los estudiantes para la PP objetiva. Durante el curso 2021/22 se realizarán tres pruebas de evaluación continua (antes se hacía una), que son siempre pruebas de desarrollo:

Nuevo modelo evaluación: 3 PEC desarrollo + 1 PP prueba objetiva

La novedad en estas pruebas, que esperamos sirva para preparar mejor el examen presencial (PP), será que incluirán preguntas similares a las de la prueba objetiva, con la diferencia de respuesta que será justificar con desarrollo cuáles son las opciones correcta e incorrectas.

En todo momento, las PEC se mantienen como pruebas de desarrollo ya que para su corrección el Equipo Docente responsable de la asignatura dispone de la ayuda de un grupo de tutores. Mientras que la Prueba Presencial la corrige exclusivamente el Equipo Docente. Además, para incentivar que los estudiante se presenten a las PEC, éstas aportarán más nota a la calificación final: el 40%, frente al 30% del modelo anterior.



FIGURE 1. Evolución de la tasa de evaluación en la Facultad de Ciencias.



FIGURE 2. Evolución de la matrícula Grado en Matemáticas

4. CONCLUSIONES

En la adaptación de la evaluación con exámenes tradicionales de desarrollo con preguntas teóricas y prácticas, para estudiantes del grado en Matemáticas, a la evaluación con pruebas objetivas, habíamos perseguido como principales objetivos en el diseño de preguntas de respuesta múltiple: que no resultaran triviales a la vista de las opciones de respuesta, y que un conocimiento teórico de la materia ayudara mucho en la elección de la respuesta correcta, siendo necesario relacionar el mayor número posible de conceptos en una pregunta.

Tras la experiencia, hemos concluido que:

- Un exceso de celo en la consecución de los objetivos que acabamos de señalar puede hacer que perdamos de vista: la dificultad final añadida a estas preguntas que exigen muchas más reflexiones que una pregunta similar de desarrollo.
- Hay que vigilar el aumento del tiempo necesario para realizar el examen que, en nuestro caso, se produjo en la adaptación.

Así mismo, creemos que al cambiar el tipo de examen final, en el modelo de enseñanza semipresencial de la UNED, es especialmente importante modificar el modelo de pruebas de evaluación continua de modo que incluyan preguntas que ayuden a preparar las pruebas finales.

REFERENCES

- [1] Aula Virtual de Exámenes de la UNED (AvEx). <https://www.aulavirtualexamenes.es/>
- [2] ¿Dónde está la UNED?
http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,39123546&_dad=portal&_schema=PORTAL
- [3] Estudio sobre los efectos de la pandemia por la COVID-19 en el estudiantado de la UNED. UNED, 2021.
- [4] García Aretio, L. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(1), pp. 09-32. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.28080>