

Percepción discente de una materia matemática

M. Delgado Pineda & A. Reviriego Batres

Departamento de Matemáticas Fundamentales

Facultad de Ciencias

Universidad Nacional de Educación a Distancia; UNED



Resumen

Este trabajo es un complemento discente a la memoria académica de la experiencia evaluadora desarrollada en la asignatura, *Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números*, del grado de Matemáticas en el curso 2020-21 del grado de Matemáticas de la Universidad Nacional de educación a Distancia, UNED. En la Enseñanza No Presencial ocurre que la forma de evaluar condiciona la forma de estudiar de muchos estudiantes y esto se particulariza en la opinión de un estudiante que se vio afectado por ese sistema experimental de evaluación. También se recoge en este trabajo las creencia personales del estudiante sobre la enseñanza actual y las ideas personales de lo que es aprenden Matemáticas. Estas reflexiones son fruto de una interiorización personal que le han permitido evolucionar desde la autoformación hacia la cooperación en el marco de la enseñanza a distancia.

Palabras clave: Evaluación cooperativa, Estudio colaborativo, Enseñanza a distancia de Matemáticas, Educación no presencial, Didáctica de las Matemáticas

Abstrac

This work contains a student complement to the academic memory of the evaluation experience developed in the subject, Mathematical Language, Sets and Numbers, of the degree of Mathematics in the course 2020-21 of the degree of Mathematics of the National University of Distance Education, UNED. In non face-to-face teaching, it happens that the way of evaluating conditions the way of studying of many students, and this is particularly reflected in the opinion of a student who was affected by this experimental evaluation system.

This work also includes the student's personal beliefs about current teaching and personal ideas about what it is to learn Mathematics. These reflections are the result of a personal internalization that has allowed him to evolve from self-training to cooperation within the framework of distance learning.

Keywords: Collaborative assessment, Collaborative study, Distance learning of mathematics, Non face-to-face education, Didactics of mathematics, Mathematics education

Introducción

En el curso actual 2020-21 el autor Reviriego ha estado matriculado en la asignatura *Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números* del grado de Matemáticas que es una asignatura de primer curso y primer cuatrimestre. Este estudiante que ya ha superado la asignatura, es un estudiante prototipo por edad de UNED pues supera los 28 años. Si bien sólo lleva matriculado dos cursos académicos 2020-19 y 2020-21, pero ha tenido que afrontar la situación anómala debida a la pandemia por el virus COVID 19.

Decir que la pandemia no ha cambiado las reglas de juego en nuestra universidad es un poco atrevido. Aunque los estudios son a distancia y todas las reglas de actuación están prefijadas casi un año antes, no es menos cierto que el confinamiento ha influido, personal y familiarmente, en cada estudiante de una forma distinta. En general una influencia nada positiva, pues estar confinado en casa no siempre ha aportado más horas de estudio. En unos casos la atención familiar que cambio de repente, en otros casos el teletrabajo con el que se mantuvieron las responsabilidades laborales trastocó los horarios de trabajo. En el confinamiento inicial, el más intenso, se produjo situaciones tales como no poder adquirir el texto base para estudiar. En el confinamiento posterior, más permisivo, ha vuelto a marcar la forma en la que este estudiante ha superado la asignatura. Es claro que no son las condiciones normales de cursos anteriores, destacándose la forma en la cual se ha evaluado a los estudiantes. Las pruebas para evaluar han sido desarrolladas en línea mediante dos aplicaciones propias de UNED.

El equipo docente del curso actual 2020-21, formado por el otro autor y M^a José Muñoz Bouzo, decidió experimentar *un modelo de evaluación compartida* en la asignatura. Este proceso no es fruto de la improvisación del momento, puesto que forma parte de las actuaciones pensadas y recogidas en el Proyecto de Innovación Educativa titulado de título *Optimización Global de Espectro Multidimensional de la Innovación Didáctica Matemática* que se desarrolla en ese año académico por el Grupo de Innovación en Matemáticas; **π -Mat** (GID2016-21), del Departamento de Matemáticas Fundamentales de UNED, véase [Grupo de Innovación]. Este grupo está compuesto de los profesores del departamento de Matemáticas Fundamentales: E. Bujalance, F. J. Cirre, A. Costa, M. Delgado, J. L. Estévez, B. Estrada, E. Martínez, M.J. Muñoz. Este grupo desarrolla otro PIE en el actual curso 2020-21.

En este trabajo se exponen algunas ideas y opiniones de un estudiante del grado de Matemáticas, centrándose en el sistema de evaluación de la asignatura mencionada con anterioridad en el curso actual.

La estructura necesaria para generar un modelo de evaluación en tiempo de pandemia necesitó un entorno telemático y una serie de actuaciones usando la herramienta denominada *Formularios de aLF* adjunta al servidor de cursos virtuales (véase [Formularios aLF] y [Cursos virtuales]), y otra aplicación, independiente del dicho

servidor, desarrollada expresamente para la realización de pruebas presenciales en línea; AvEX. Para mayor información consultar las referencias [Aplicación AvEX], [RTVE], [Pontevedra Viva] y [Escudo Digital].

Como profesor de la asignatura he podido ver el conjunto de mensajes que insertó el otro autor en la zona virtual de la asignatura. Se puede decir que le he visto razonar con cierta precisión y ayudar a otros compañeros aparentemente sin descanso. No sé si esto fue así, pero lo que sí es cierto es que lo intentó junto con otros apreciados compañeros. No dudé que hacer una memoria de la actividad co-evaluadora experimentada era necesaria la opinión de los estudiantes que la ejecutaron. Los estudiantes participaron de buen gusto y dieron su opinión. Uno de los que mejor fundamentó su opinión fue Reviriego, por ello, le solicité que realizara una memoria extendida sobre el tema. Me cautivó su respuesta; su discurso bien estructurado aunque no esté de acuerdo con todo que opina.

Antonio es un estudiante UNED nacido en 1972 que estudió en el Colegio Retamar de Madrid durante doce años. Es un estudiante de esos que entran en UNED con estudios universitarios previos. Es licenciado en Administración y Dirección de Empresas con la especialidad en Auditoría de Cuentas por la Universidad Complutense de Madrid, aunque estudió en el Real Colegio Universitario de María Cristina situado en San Lorenzo del Escorial. También ha estudiado en la Universidad de la Sorbona estudios de lengua francesa.

Con el envío de su memoria extendida me di cuenta que había perdido una oportunidad de hacer un *estudio de casos* sobre la percepción de los estudiantes sobre el sistema evaluador empleado. Esta oportunidad se perdió, pero nos permitió hacer un *pseudo estudio de casos*. Así pues rápidamente nos pusimos de acuerdo para colaborar en este artículo, y emplear una metodología nueva. Es decir nos reinventamos la forma de interpretar la recopilación de información. En lugar de formular una batería de preguntas y observar las respuestas para posteriormente interpretarlas, como se suele hacer en el estudio de casos en Didáctica de las Matemáticas, desmenuzamos la información que nos aportó el estudiante y consensuamos y matizamos algunos puntos. Al fin y al cabo, el investigador educativo no hace más que interpretar lo observado en directo, o en grabación, las actuaciones de los estudiantes. Además, en la literatura de Matemática Educativa son numerosos los trabajos relacionados con el estudio de casos donde en realidad sólo se analiza las actuaciones de un único estudiante basado en la singularidad de este. ¿Dónde está la singularidad de este caso? En su actividad desde que regresa a España en 1997, pues se dedicó a dar clases particulares. Esa tarea le ha permitido disfrutar de sus lecturas y de sus estudios autodidactas. Esto no ha cambiado hasta el día de hoy, sin embargo, actualmente considera la formación UNED para sus estudios de Matemáticas como una fuente suficiente. El lector puede leer de seguido los párrafos en letra Calibri 12 si lo que quiere es leer la memoria que redactó el estudiante.

Percepción sobre el aprendizaje

Tal y como lo siente, Reviriego se posiciona en un punto inicial idealizado sabedor de que el receptor de su discurso es Delgado, que ha sido su profesor. Así pues, expresa su primera opinión pre-holística sobre la enseñanza y el aprendizaje.

Primeramente expresar que el aprender es innato en nosotros. Todo es aprendizaje. Nadie nace sin el intrínseco impulso de aprender. Dicho esto considerar el hecho de que nuestras sociedades, a lo largo de la historia, han desarrollado sistemas de enseñanza reflejo de sus inquietudes.

Si bien expone un principio vital, resulta que es un hombre de su época, es un componente de la actual sociedad educativa en la que cree detectar una serie de mensajes muy difundidos en la sociedad de consumo.

El nuestro de enseñanza, y pese a que hunde sus lejanas raíces por un lado en la cultura grecolatina y por el otro en el judaísmo y cristiandad, sin embargo nació brutalmente determinado por unas condiciones de una sociedad en crecimiento demográfico y productivo, donde fábricas industrias maquinas electricidad se desarrollan, en el que se produce el acceso por vez primera a una educación externa obligatoria a la totalidad de la población, educación que anteriormente había estado destinada a las élites sociales y cuya premisa no era la obligatoriedad sino una necesidad para permanecer entre las propias élites dominantes.

Parece entender que el proceso de enseñanza actual está estructurado para satisfacer un consumo. Es el consumo lo que hace sus productos deban estar tipificados y estandarizados.

Un sistema de aprendizaje repetitivo, por goteo, donde uno adquiere información por cansancio. El sistema educativo de hoy no es actual (es un anacronismo). Las modernas cadenas robóticas de montaje en las fábricas se asemejan a las cadenas de montaje del sistema educativo de hoy (¿queremos formar robots?).

Al entender la enseñanza actual como una estructura semi-industrial, no cabe duda que lo producido por esa industria debe cumplir unos requisitos de calidad que se instancia en los procesos de evaluación, con los que no está de acuerdo.

Paralelo y no coincidente al sistema de aprendizaje –sin tocarse- un sistema de evaluación que prima eficiencia y memoria-esenciales en máquinas y robots-, un sistema vertical, centrado en la tensión de un momento puntual: la prueba presencial única de tiempo restringido. De la mano del sistema educativo siempre la búsqueda de una utilidad social: aprendemos para cumplir un servicio social, para obtener cosas, mejorar nuestros currículos, nuestra vida laboral, para destacarnos socialmente en una sociedad casi exclusivamente preocupada por el producir, por el tener -es un sistema orientado al fin-, ...

Sin embargo, no deja de ser un idealista del conocimiento, aunque sea un estudiante y un futuro matemático.

... y sin embargo, aprender es casi el ejercicio de la vida misma: vivimos porque aprendemos y no debíamos olvidar, que sólo podemos amar aquello que conocemos. Aquello que no conocemos nos repelerá o atraerá pero en todo caso representará algo que aún no podamos amar. Y seremos capaces de amar más, lo que conozcamos más, y la gran pregunta quizá es cómo es posible que dejemos de aprender...

Estudiar en UNED

A comienzos del verano del 2019 y debido a una serie de circunstancias personales me planteé la posibilidad de disponer de un año sabático. Me rondaba la idea por la cabeza de matricularme por la UNED, y dedicar un año completo al estudio ordenado e intensivo de matemáticas.

Antonio recuerda sus años de formación académica inicial con cierto pesar, si bien reconoce que esta formación hizo emerger todo un proceso de autoformación.

Sin embargo no tenía un buen recuerdo de mis años de estudio obligatorios, primeramente por el hecho mismo de ser obligatorio, sólo se puede amar en libertad, y sobre todo porque mis intereses como los de cualquier otro niño primero, y adolescente después, se hallaban en otros lares... (mucho más interesante que una clase de lengua, latín, matemáticas o cualquier cosa, era contemplar tras la ventana de cristal, gracias a unos sentidos de recién llegado, el cimbreo de los sauces llorones, y escuchar el ulular de las palomas, más clarividente que todas las palabras de todos los profesores de todos los tiempos).

Así es, cada momento con sus caprichos, si así se les puede llamar. ¿quién no entendería que en esos años tempranos de vida, los libros, el estudio, las clases, las notas de evaluación, representaran poco más que una necesidad impuesta desde afuera y que había que ineludiblemente aceptar con una resignación mayúscula?

Recuerdo mi paso por esos primeros años de estudio obligatorio: siento al recordarlo un *se hace largo y tedioso el día gris*. Y así, de color neutro, fue mi experiencia los primeros doce años de estudio. El día de terminar el bachillerato y tras el examen de selectividad sentí que me deshacía de un enorme peso. Luego vino la universidad; cuasi obligatoria en el contexto en el que nací y viví, y... la única preocupación el trabajo... universidad y trabajo... (orientación finalista otra vez).

Pero cuál fue mi sorpresa que al terminar mis estudios en la universidad y de manera espontánea, autodidacta y jovial, en las horas libres y felices, comencé a leer todo aquello que caía en mis manos, ya sea de letras, ya sea de ciencias, y una parte no menor lo dediqué a matemáticas. Y así permanecí en un estudio desordenado, jovial, fuera de todo juicio o evaluación, paradisíaco y tremendamente creativo...

¿Por qué entonces regresar al estudio oficial? ¿Era un título lo que buscaba?

Antonio decide estudiar en UNED y desconoce la potencial dificultad con el que se enfrentará en unos estudios del grado de Matemáticas. La verdad es que desconocemos el motivo por el cual cada persona decide empezar alguna actividad justo después del verano. Esto es una realidad que suelen aprovechar muchas editoriales para atraer a la persona a una actividad de coleccionismo. Ahora bien, estudiar un grado no es una actividad de colección, y no sólo cuesta dinero. La figura 1 muestra un mensaje relacionado con lo que decimos.

Así fue que pasé el cálido verano en Madrid sopesando contras y pros, y decidí finalmente en septiembre del 2019 dedicar un año completo a jornada completa al estudio “serio”, oficial y ordenado de Matemáticas. Informándome de que las horas de estudio programadas por asignatura cuatrimestral eran de 150 horas, decidí matricularme en 11 asignaturas. Pensé: de septiembre a septiembre hay 12 meses, estudiando 6 horas diarias salen más de 2200 horas. ¡De sobra para 11 asignaturas! Además, inevitablemente unas a otras se retroalimentaran, pues ¿no son las diversas asignaturas de matemáticas dibujos de una misma tela entretejida por el mismo hilo?

Que equivocado estaba, pues ya a comienzos de noviembre advertí con dolorosa lucidez que debía abandonar la mitad de ellas. Así que me centré en las asignaturas *Funciones de una Variable 1* y *Funciones de una Variable 2* (Calculo diferencial y Calculo integral), *Algebra Lineal 1* y *Algebra Lineal 2*, *Lenguaje Matemático*, *Conjuntos y Números*, y *Geometría Básica*.

Aquí conviene ver cierto contraste de la realidad en otro futuro estudiante. Insertó un mensaje titulado “Sacarse la carrera de matemáticas por la UNED” en un foro de Mediavida contenido en la figura 1.

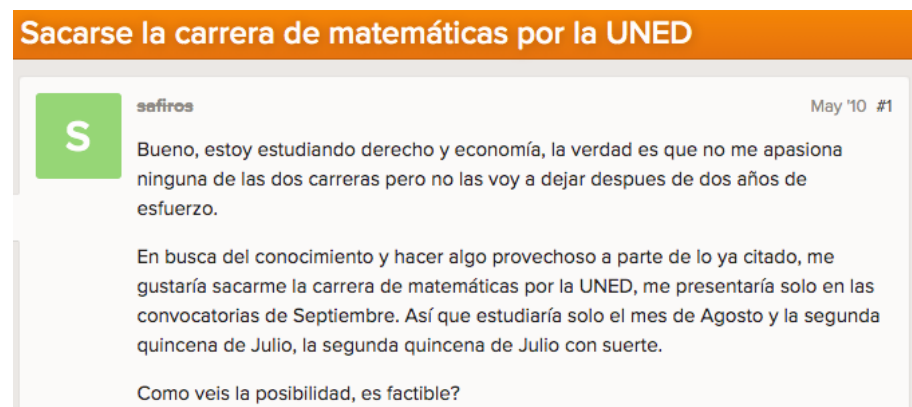


Figura 1. Mensaje en un foro de Mediavida.

Este mensaje ejemplifica la idea de coleccionar cromos matemáticos y obtener el grado de Matemáticas. ¿Cómo se puede llegar a pensar que estudian Matemáticas es similar a completar una colección?

Intenté cambiar la matrícula de las otras asignaturas, pero fue imposible. Había perdido el dinero de las matrículas de 6 asignaturas y lo que es peor la pérdida de dos

de las seis convocatorias, por una decisión errónea debido a lo que considero una información errónea. Aunque en UNED el tema de convocatorias no es preocupante.

El tiempo de estudio fluye constantemente hacia el periodo de evaluación que en el caso de esta universidad son las ventanas de Pruebas Presenciales; febrero, junio y septiembre.

Se sucedieron pausadamente los meses de otoño e invierno del 2019, y vinieron los primeros exámenes presenciales de febrero del 20, y apenas unas semanas después, apareció sin invitación previa, la maldita pandemia del COVID 19 (la maldemia).

Finalizado los exámenes de septiembre del 2020, me paré a recapitular la media de horas dedicadas a las asignaturas que había superado satisfactoriamente: *Funciones de una Variable 1*, *Funciones de una Variable 2*, *Algebra Lineal 1* y *Algebra Lineal 2* necesité entre dos y tres veces el tiempo estimado, entre 300 y 500 horas, por asignatura. Aún así, tengo la sensación de haberlas únicamente arañado.

Los resultados de las dos otras asignaturas no fueron buenos, pero debemos entender que son dos asignaturas aparentemente sencillas pues tratan con objetos matemáticos conocidos por todos.

El problema principal que dificulta su estudio es que esos objetos conocidos no son objeto de utilización, sino de construcción desde una axiomática inicial. Es decir, estas asignaturas trata los fundamento básicos de los conjuntos numéricos con los que trabajamos y con los elementos geométricos sin intervenciones algebraicas al uso.

A *Lenguaje Matemático*, *Conjuntos y Números* le dediqué unas doscientas horas, y la suspendí de forma rotunda. A *Geometría Básica* le dediqué unas 100 pero no me presenté a la prueba personal.

El concepto actual de crédito basado en las horas de trabajo del estudiante genera asignaturas varios créditos que se transforman directamente en horas de actividad del estudiante. Aquí parece evidenciarse la tendencia industrial europea de la enseñanza y el aprendizaje.

Lo inamovible es el crédito europeo, por tanto, o se cambia la cantidad de materia o no se está siendo riguroso con las horas de estudio del estudiante. Ahora bien, algunas partes de las matemáticas no son fácilmente traducibles a créditos. Quizás se impone reducir el programa para adaptarlo. Una vez reducido, como se consigue que se comunique, a la vista del estudiante, unas partes de las matemáticas con otras partes.

Me preguntaba atónito cuál era el criterio que se había seguido para programar con 150 horas asignaturas tan diversas y con desiguales niveles de dificultad dentro del grado de Matemáticas. Aún más pensaba que desde algún organismo oficial se había supuesto que se requeriría el mismo tiempo para estudiar por ejemplo una asignatura del grado de Matemáticas, o digamos un grado de Periodismo, o de Trabajo Social, de Ciencias Políticas, de Ciencias Ambientales, de Física...

Desde luego en lo que a mi experiencia concierne me parecía un tiempo ridículo y escaso. Conjeturé que evidentemente no se había seguido un criterio individualizado desde el punto de vista del aprendizaje sino en cuanto a su evaluación (6 créditos= 150 horas para cualquier asignatura de cualquier grado), y esto claramente simplifica las cosas... Pero al contrario de aquel sabio aforismo que habla de que lo sencillo es siempre una cualidad de lo bello y verdadero, como excepción o contraejemplo, este tipo de simplificaciones conducen inevitablemente a la frustración, fracaso y desengaño.

He leído que el grado de Matemáticas tiene unos de los niveles de abandono durante el primer año más altos de entre todos los grados accesibles. ¿Es acaso porque el grado de Matemáticas es más difícil que el resto de grados? No, no y no. No creo que sea así. No creo que las matemáticas sean difíciles. Además, creo que es muy difícil siquiera aprobar cualquiera de las asignaturas de matemáticas con sólo 150 horas.

Como buen estudiante de Matemáticas, decide utilizar una ejemplificación o una metáfora cuando resulta difícil de expresar de aquello que piensa o cree. En Matemáticas el ejemplo es esencial puesto que es la generalización de los ejemplos lo que se remarca como teoría, sin embargo, muchas actuaciones docentes establecen una teoría en abstracto y luego lo instancian en ejemplos de aplicación directa de lo teórico. A eso le llaman hacer problemas, cosa que no debería así. De esta forma resulta que el estudiante memoriza la teoría y se siente incómodo con situaciones problemáticas que no son de aplicación inmediata de cierto resultado teórico.

Correr un maratón en dos días no es difícil, hacerlo en seis horas puede ser imposible para la mayoría de las personas. Otra cosa es correr una maratón después de un entrenamiento constante durante un año y tener un registro cercano a las seis horas.

Por mi breve y propia experiencia en la UNED, y además porque las Matemáticas posean quizá el mayor grado de abstracción de entre todo los grados, hace que requiera inevitablemente un proceso de tiempo mucho más extenso para su integración e interiorización. Además aunque todo conocimiento se sustenta en lo conocido con anterioridad, en Matemáticas esto es mucho más evidente.

Otra metáfora al uso sobre el conocimiento matemático.

La base de la pirámide del conocimiento en Matemáticas es mucho más ancha, lo cual requiere más tiempo en la construcción en sus inicios, y a medida que uno sube por ella, y que los escalones anteriores se hallan bien asentados, poco a poco la construcción de cada piso requerirá proporcionalmente un tiempo menor. Así los comienzos en matemáticas, construir la base que sustentará la pirámide, requerirá un tiempo y esfuerzo mayor. Dicho de otro modo, los rendimientos del tiempo vivido en el aprendizaje de matemáticas son absolutamente crecientes.

¿Qué sucede cuando uno experimenta que el tiempo programado difiere drásticamente de la necesidad real de tiempo que necesita? Aquí debe hallarse la razón fundamental para el abandono de los estudios de este grado.

Ser reflexivo no implica no caer en cierto nivel demagógico, pues al fin y al cabo uno es un estudiante que pretende adquirir el conocimiento matemático al menor coste posible. Debemos recordar que la *ley del mínimo esfuerzo* suele estar patente en la Naturaleza. Ahora bien, ese conocimiento se adquiere con más o menos facilidad dependiendo del escalón de esa pirámide de conocimientos matemáticos del cual partes. En las guías de la asignatura aparecen los requisitos previos para estudiarla. No todos los estudiantes parten de unos requisitos previos razonables.

No hay verosimilitud entre las horas programadas desde mi punto de vista y las horas reales de estudio necesarias para su integración. Inevitablemente, esto deja en los estudiantes neófitos una sensación de frustración y dificultad innecesaria.

Sobre la asignatura del Lenguaje Matemático Conjuntos y Números

En las asignaturas del grado de matemáticas se dispone de una zona virtual donde se dispone de enlaces a recursos de distintos tipos que se consideran adecuado para el aprendizaje del estudiantes. Cómo no se trata de una competición de asignaturas por cuál tiene más recursos, los profesores sopesan la cantidad de esos recursos de acuerdo con la carga de utilización y tiempo que deban emplear en ellos. Los estudiantes UNED no suelen disponer de mucho tiempo para su preparación, por tanto una maraña de recursos puede ser contraproducente.

Estamos a mediados de abril. Han transcurrido 20 meses desde que me matriculara en UNED. Este segundo curso lo he orientado el estudio de forma distinta al anterior. Mientras que en el primer año me centré en un estudio exclusivo de los textos en profundidad a solas, sin acudir a ningún recurso proporcionado por el campus virtual, este curso decidí, esta vez sí, aprovecharlos.

A principios de octubre comencé el estudio de esta asignatura y accedí por vez primera a los foros y, desde ese momento, a las webconferencias, sesiones telemáticas en directo, impartidas por los Tutores de cada uno de los temas. Me sorprendió el foro del tablón de notificaciones, pues leí con atención sobre la posibilidad de acceder a un nuevo sistema de evaluación en esta asignatura en concreto a modo de experimentación. Inmediatamente visualicé que este sistema se acercaba más a mi forma de entender las cosas, pues en lugar de un examen puntual, la prueba presencial, al final del curso, se hacían pruebas específicas para cada uno de los temas, con un tutor dedicado a cada una de ellas. Esto sin duda me ayudaría a llevar la asignatura día a día de una forma continua y me pareció una excelente idea.

La evaluación cooperativa entre el equipo docente central, los profesores Delgado y Muñoz, y el equipo docente extendido con la incorporación de los Tutores: N. Montserrat Grau (Tema 1), S. Bofill Serra (Tema 2), P.P. Alegría Ezquerro (Tema

3), A.J. Calderón Martín (Tema 4), J. Cayetano Rodríguez (Tema 5), S. Riera García (Tema 6) y M. Delgado Pineda (Tema 7). Es con lo que se encontró cada estudiante que optó por el modelo experimental de evaluación. La media de las cinco mejores calificaciones de las pruebas de tutor pondera al 30% la calificación final y la prueba presencial el 70% .

Me asombró la actividad diaria de esta asignatura en los foros e intuí que iba a ser algo positivo para mí. De manera casi egoísta dediqué mucho tiempo a responder dudas de mis compañeros, pues bien pronto advertí que en el acto de querer responder de la manera más clara y concisa posible a una duda de un compañero, lo que en realidad acaecía era el completarse del proceso de aprendizaje en mí: el círculo se cerraba.

En el proceso de aprendizaje de Matemáticas debe destacarse la adquisición de la capacidad de comunicar resultados matemáticos. No se trata de que se repita memorísticamente lo leído y estudiado, sino de exponer y fundamentar lo expuesto. Un estudiante rara vez le da importancia a este hecho, pues suele entender que tan sólo se le es exigible resolver una situación problemática, bien práctica o bien teórica.

El aislamiento en la distancia del estudiante UNED suele impedir que contraste lo que sabe contándose a otro estudiante. La sinergia comunicativa afecta muy notablemente al aprendizaje. Con los foros donde cada cual puede colaborar con cualquier otro estudiantes se palía esa soledad. Esto es una de las bases de la docencia de esta asignatura.

Un proceso interior primero seguido de un proceso exterior después. Se me ocurre la siguiente analogía: *durante el aprendizaje primero uno absorbe poco a poco el marco teórico complementado con los ejercicios, mientras se va produciendo un proceso la mayor parte del tiempo inconsciente, proceso éste que se asemeja a la fermentación de las hierbas aromáticas y frutos en agua que vamos a emplear en la elaboración de una bebida espirituosa. Una vez fermentada la materia orgánica se calienta en el alambique. Este esfuerzo, este calentamiento es el proceso de contestar a un compañero. Se produce poco a poco la evaporación de la esencia espirituosa, de fuerzas de unión más débiles, y entonces, en el acto de hacerlo consciente y explícito a través de la explicación a un tercero se produce el milagro interior: la condensación del líquido fermentado.* Enseñar es solamente una de las dos caras del aprender.

De alguna manera estas últimas palabras vienen a negar algo con lo que estoy de acuerdo. Para poder enseñar algo, hay que aprenderlo primero, ahora bien, el proceso de aprendizaje no concluye hasta que uno no es capaz de enseñárselo a un tercero, y bien. Véase D'Amore, B. (2021). Esto tira por tierra esa falacia muy difundida entre profesores y didactas que suele aparecer con la frase “Enseña muy bien, es muy buen educador, no importa que no sea un experto en lo que enseña, pues su metodología es mejor que la de un especialista”.

Pronto llevaré dos años embarcado en esta aventura de matemáticas. Estoy muy alegre de la decisión de aquel verano. Creo que el estudio a distancia se adecua mucho a mi forma de entender las cosas. Me parece una forma de aprovechar muy bien el tiempo. Creo adecuado en el punto en el que se halla el desarrollo de la tecnología de redes hoy día. En parte lo creo debido a las circunstancias en las que nos ha abandonado la pandemia, o mejor “maldemia”, y considero que la educación a distancia tiene por delante un futuro prometedor y renovador, al menos eso me indica mi experiencia. Algo que siempre he echado en falta en los estudios oficiales es la individualización del aprendizaje, cosa que sucedía en la educación cuando nos retrotraemos al mundo clásico, o al origen de las universidades durante el Medievo, y lugar al que quizá podamos regresar pese a la masificación de la educación hoy día, y todo gracias al desarrollo e implementación creciente de las tecnologías actuales, y al impulso que en su uso nos hemos visto obligados a desarrollar en parte debido a la pandemia.

Una vez introducido y puesto en contexto a quien escribe estas palabras, me adentro en los temas que son el origen de este texto: el experimento evaluador realizado en esta asignatura por un lado, y el expresar ciertas ideas absolutamente personales que giran alrededor del proceso de aprendizaje y del proceso evaluador por otro. Como ahora puedo comparar pues llevo dos meses utilizando los foros de las asignaturas *Geometría Básica* y de *Funciones de varias variables I*, lo que mayormente me llama la atención es el alto nivel de participación diaria que hubo en *Lenguaje...* Había siete foros-aparte de los de consultas generales, etc... Un foro para cada uno de los temas, cada uno de ellos atendido por un profesor tutor y, al mismo tiempo, supervisado por el coordinador de la asignatura M. Delgado Pineda. Véase la figura 2.

<input type="checkbox"/> 01 Foro Tablón de Anuncios	43 65
<input type="checkbox"/> Contendrá todos los anuncios del Equipo Docente,	
<input type="checkbox"/> 02 Foro sobre PT, PEC y PP	39 159
<input type="checkbox"/> Foro sobre cualquier clase de Prueba.	
<input type="checkbox"/> 05 Sobre la Evaluación experimental	22 109
<input type="checkbox"/> Dudas de contenidos ST1: Nociones de lógica	25 110
<input type="checkbox"/> Dudas de contenidos ST2: Conjuntos	51 229
<input type="checkbox"/> Dudas de contenidos ST3 y ST4: Relaciones y aplicaciones entre conjuntos	57 262
<input type="checkbox"/> Dudas de contenidos ST5 y ST6: Operaciones y estructuras algebraicas	24 96
<input type="checkbox"/> Dudas de contenidos ST7 y ST8: Los números naturales y los números enteros	26 95
<input type="checkbox"/> Dudas de contenidos ST9 y ST10: Los números racionales y los números reales	21 111
<input type="checkbox"/> Dudas de contenidos STn11 y ST12: Los números complejos	12 50

Figura 2: Foros temáticos marcados con sus Sesiones Telemáticas

Además de estos foros, comunes en el resto de las asignaturas, hubo siete foros más, cada uno por cada una de las pruebas de tutor, más el foro de la prueba objetiva calificable; PEC, y los dos foros de las dos pruebas finales. Véase la figura 3.

<input type="checkbox"/> PEC- Dudas sobre la prueba Objetiva calificable	23 140 0
<input type="checkbox"/> PP Dudas de la 2ª Semana	7 77 0
<input type="checkbox"/> PP Dudas de la 1ª Semana	16 152 1
<input type="checkbox"/> PT-Dudas sobre la Prueba de Tutor Tema 1	10 90 0
<input type="checkbox"/> PT-Dudas sobre la Prueba de Tutor Tema 2	13 142 0
<input type="checkbox"/> PT-Dudas sobre la Prueba de Tutor Tema 3	15 153 0
<input type="checkbox"/> PT-Dudas sobre la Prueba de Tutor Tema 4	12 91 0
<input type="checkbox"/> PT-Dudas sobre la Prueba de Tutor Tema 5	10 52 0
<input type="checkbox"/> PT-Dudas sobre la Prueba de Tutor Tema 6	7 106 0
<input type="checkbox"/> PT-Dudas sobre la Prueba de Tutor Tema 7	11 85 0

Figura 3: Foros de las pruebas de evaluación

Reconozco lo útiles y novedosos para mí que fueron los foros de los temas, sobre todo debido a que disponíamos de siete tutores con sus singularidades y sus distintas aproximaciones a las Matemáticas, lo cual nos aportaba una riqueza de puntos de vista. En mi opinión los diez foros dedicados a las pruebas sobresalieron en importancia sin duda. Incluían mensajes con argumentaciones y contra-argumentaciones de nosotros; los estudiantes, defendiendo tal y cual ejercicio, o comentando tal y tal posible error.

<input type="checkbox"/>				Título	Moderar	Autor/a	Último mensaje ▾
<input type="checkbox"/>	5			Pregunta 9		Miguel Delgado Pineda	16 Feb 2021, 15:16
<input type="checkbox"/>	13			Duda pregunta 2		David Escanes Garcia	16 Feb 2021, 14:56
<input type="checkbox"/>	7			Pregunta 8		José Luis Blanco Morales	29 Ene 2021, 12:00
<input type="checkbox"/>	20			acerca de la notación		Antonio Reviriego Batres	28 Ene 2021, 18:04
<input type="checkbox"/>	1			notas		Candido Perez Salgado	27 Ene 2021, 11:45
<input type="checkbox"/>	11			Duda ejercicio 9		Diego Fernandez De La Pradilla Viso	27 Ene 2021, 02:46
<input type="checkbox"/>	4			Pregunta 10		Miguel Torres Martín	27 Ene 2021, 00:56
<input type="checkbox"/>	2			Preguntas prueba tutor 7		Andres Adanero Monasterio	26 Ene 2021, 13:13
<input type="checkbox"/>	5			Ejercicio 5		Maria Del Carmen Sanchez Gil	26 Ene 2021, 09:18
<input type="checkbox"/>	1			Prueba tutor tema 7		Maria Aranzazu Espina Alvarez	25 Ene 2021, 20:01
<input type="checkbox"/>	5			Pregunta \$		Consuelo Buenestado Marjalizo	25 Ene 2021, 10:39

Figura 4: Vista parcial del foro de la prueba de tutor del tema 7.

Cierto es que hubo ciertas de erratas en el conjunto de exámenes, cosa que fue expuesta en numerosas ocasiones. El profesor indicaba que eso no es fácilmente

evitable, y que no intentó evitarlo debido a la novedad del proceso y esa novedad no sólo era para los estudiantes, lo era para todo pues los tutores nunca habían hecho esas pruebas de tutor. Pero... estos errores, paradojas de la vida, ayudaron y mucho a la profundización en la resolución de los ejercicios afectados. He de decir que la participación en los diez foros de exámenes, por número de mensajes, fue superior que la propia participación en los siete foros propios de cada tema; 1088 mensajes frente a 953. Esta participación debe ser puesta en contexto y baste decir que a día de hoy, faltando menos de un mes para los exámenes finales, en *Geometría Básica* hay aproximadamente 500 mensajes y unos 370 en *Funciones de varias variables I*.

En muchas ocasiones los profesores reclaman de la Didáctica de las Matemáticas soluciones, procedimientos y teorías para poder enseñar mejor a sus estudiantes. Reclaman garantías para movilizarse educativamente. Algunos profesores pensamos que no importa tanto lo que hagamos por enseñar, pues lo importante es lo que hagamos para que nuestros estudiantes aprendan. Hagas lo que hagas, un profesor debe preguntarse ¿con esto se aprende mejor? Si es así entonces lo hago. Quizás esto contraste con lo que otros profesores dicen: “Hago lo que me dicen que debo hacer según la ordenanza oficial”, contraste con la carga burocrática del profesor que nada tiene que ver con el aprendizaje del estudiante.

Cabe recordar que aprender es algo personal del estudiante, pero el profesor debe aprender que es mejor para sus estudiantes, en lugar de enseñar en abstracto.

Aún teniendo la prueba final mayor valor que estas pruebas de tutor, consiguieron al menos en lo que a mí concierne, reducir un poco la tensión de verme enfrentado prácticamente a un único examen final. Estoy tremendamente satisfecho de lo que he aprendido en esta asignatura. Además, ya desde el primer momento entendí que esta asignatura era fundamental, pues aún en modo no del todo profundo, lógicamente, aborda todo lo necesario para enfrentarse a una demostración matemática; algo fundamental. Lo ineludible también para aproximarse al lenguaje conjuntista, y finalmente un tratamiento intensivo-extensivo de los conjuntos numéricos. En fin la gramática esencial y vocabulario básico o introductorio de la Ciencia Matemática. Cuando uno comienza el estudio de una lengua extranjera lo primero que hace es comprarse un buen diccionario y un buen texto de gramática.

El profesor solicitó que hiciera una memoria extensa sobre la asignatura y el proceso experimental. Que opinara libremente pues ya tenía superada la materia, por ello, redactar tal memoria le requirió e contestar a la siguiente pregunta

¿Qué aprendí de esta experiencia con LMCN?

1. El reafirmarme en la necesidad de enfrentarse de una manera directa y con un tiempo adecuado al texto básico en soledad (actividad privada e interior).
2. Que en el proceso de aprendizaje es igual de importante tanto formular una pregunta bien fundamentada en sus dudas, como responder de manera clara y

concisa y bien argumentada a la duda de un compañero. (actividad pública y exterior).

3. Que en el proceso de interiorización, son necesarias tanto la actividad privada e interior como la actividad pública y exterior.

Estoy, absolutamente, a favor de este proceso evaluador pudiera implementarse en todas y cada una de las asignaturas del grado de matemáticas. Pero no voy a quedarme aquí. Quisiera ir un poco más allá pues creo que este proceso tan sólo debiera ser el inicio. El comienzo de una transformación de lo que entendemos como proceso de aprendizaje y del propio proceso evaluador. Ya escucho a alguien refunfuñando, calificando mis anteriores palabras de pretenciosas, diciéndome que *nada nuevo hay bajo el sol*, y quizá tenga razón...

El estudiante entiende que es deseable un tipo de evaluación más orientada al objeto; el aprendizaje. Es consciente de la cantidad de mensaje que se han compartido, la cantidad de problemas que se han puesto pero no es consciente de otras cantidades. Matriculados eran 1371 estudiantes y casi la mitad de los estudiantes estuvieron involucrados en la evaluación. A la hora de innovar en algo, casi nunca se tiene el factor escala que afectará a los experimentadores y a la carga de horas de trabajo a las que se les obliga a cumplir. No es lo mismo experimentar con una asignatura de 200 estudiantes que una de mas de seis veces esos estudiantes. Los problemas nunca se reproducen de forma lineal.

Opinión personal sobre la enseñanza

Decía al comienzo de este texto que el sistema de enseñanza de hoy es anacrónico. Lo que quiero expresar es que parece un viejo dinosaurio, de un par de siglos de edad, en una sociedad que sí ha cambiado. Sistema de enseñanza que es fruto de una época post primera revolución industrial, de producción en cadena, donde primaba eficiencia y la letra con sangre entra, y la continúa orientación a la memoria. Donde la educación parece basada en imponer desde fuera ciertos criterios de aprendizaje y evaluación basados casi en exclusividad en la eficiencia y memoria (cortoplacista), en lugar del sentido clásico de la educación como acción individualizada, ejercida desde fuera para ayudar en el desarrollo de las potencialidades que el individuo porta dentro, y en el desarrollo de un pensamiento crítico.

En el aprendizaje y evaluación de hoy día se sigue primando fundamentalmente repetición y memoria, frente a argumentación y creatividad.

¿En qué me sustento para afirmarlo con tanta rotundidad? Primero en esa programación estándar de las 150 horas, y segundo en la forma de evaluación que existe en la universidad hoy día. Las ideas que voy a expresar son consecuencia exclusiva de mi experiencia autodidacta con el estudio. Nada de lo aquí expresado proviene del fruto de ningún tipo de lectura pedagógica y mi desconocimiento de lo que piensa la pedagogía acerca de estos temas es absoluto. Desconozco además su

lenguaje así que las ideas o conceptos que exprese, insisto, son sólo fruto de mi experiencia introspectiva y personal.

Una cuestión fundamental estableceré mediante la contraposición de dos actitudes o aproximaciones respecto al aprendizaje. Una primera representaría la visión actual de un aprendizaje enfocado a la resolución de una prueba específica (orientación finalista) con un tiempo de desarrollo limitado y sin libros, cuyas mayores preocupaciones parecen que sean eficiencia en la respuesta mediante la memoria. Otra aproximación representaría lo que yo he venido a llamar *proceso de aprendizaje mediante interiorización* de la asignatura, donde el énfasis se pone en la evaluación en continuo del propio proceso de aprendizaje y de su evolución.

Imposible que alguien que haya pasado por una escuela occidental desconozca el proceso de *memoria*, el esfuerzo por reflejar y guardar en el interior de la manera más fiel un objeto abstracto externo, proceso de “interiorización” claramente repetitivo, rápido y eficaz en su respuesta. Una vez memorizado un concepto, una idea, un argumento, preguntado, uno responde de manera fulminante y enérgica y si el proceso ha sido lo suficientemente repetitivo de manera veraz. En la memoria debe clarificarse un concepto, o un proceso de razonamiento externo y ajeno, aunque no hay una *vivencia interior* de lo que se memoriza. No hay novedad. Prima la finalidad frente al cómo se adquiere ese conocimiento. Además digamos que en la memoria ese proceso no se haya integrado, es decir *la memoria es un armario con cajones*, mas o menos, un armario ordenado. Y es un armario con cajones que hay que abrir una y otra vez pues sólo con su uso se conserva. Es un proceso puntual, repetitivo, finalista, no integrado.

En el proceso de *interiorización* sin embargo hay una vivencia interior, un disolverse en el laberinto de un concepto, un preguntarse, un revivir y recrear un razonamiento en todo su proceso sin un tiempo preciso y limitado, una sensación de urgencia de relación e integración entre sí, una decantación pausada del sentido que hay tras ello. Resumiendo se trata de un proceso continuo y lento, en parte subconsciente y en parte consciente. Un proceso que es al mismo tiempo interior y exterior. Algo que no se olvida, como montar en bicicleta.

Digamos a modo de analogía que frente a una asignatura la orientación a la memoria produce fotogramas de alta resolución cada uno en su cajón, mientras que la interiorización engendra una obra de arte única. La interiorización siempre trae consigo algo nuevo, fresco, la memoria no.

Lo redactado hasta ahora por Antonio en este apartado bien podría interpretarse en términos de Visualización Matemática contenido en Delgado (2009), y en términos didácticos esos cajones contendrían los diversos tipos de representación semiótica de los objetos matemáticos descritos en Duval (1093) y en Delgado (2016).

En el proceso de aprendizaje de un individuo cualquiera sobre una asignatura cualquiera, se entremezclan lógicamente estas dos orientaciones, *memoria* e *interiorización* (en realidad no son procesos excluyentes sino complementarios).

Realiza una valoración en la asignatura que le hizo caer en el uso de la zona virtual; Lenguaje...

En la asignatura de *Lenguaje Matemático, Conjunto y Números* se podían distinguir con total claridad estudiantes en los que pesaba más el proceso de memoria, y otros en los que se decantaba claramente un proceso de interiorización de la asignatura. Se veía básicamente por la cualidad de las preguntas y la argumentación de las respuestas. Había personas que preguntaban por cuestiones teóricas, y relaciones con otros temas, o conceptos, y proponían resoluciones de ejercicios distintas, en muchas ocasiones erróneas, lo que indicaba que en ellos efectivamente se estaba entretejiendo una tela de araña de conocimiento. En otros sin embargo se intuía claramente un enfoque determinado por la búsqueda de la eficacia y la respuesta estándar, habiendo entendido que esto es casi exclusivamente lo que evalúa una prueba, donde la ausencia del libro de texto y el tiempo restringido de respuesta son la clave. Con tiempo restringido y en tensión la respuesta más eficaz es siempre la memoria.

En el caso de esta asignatura, si alguien hubiera dedicado estrictamente las 150 horas establecidas en la programación, estoy absolutamente convencido de que su estrategia habría debido estar fundamentada en la memoria, en un estudio de probabilidad acerca de los problemas o ejercicios con más posibilidad de caer en el examen, y en la realización una y otra vez, de respuestas estándar. Es decir se impondría claramente una orientación finalista de la asignatura donde lo que importa es exclusivamente la obtención de los 6 créditos tras el examen. Y mi experiencia cuando estudiaba en la educación obligatoria y posteriormente en la universidad era que el propio sistema propiciaba claramente esta estrategia: un aprendizaje basado en la memoria, no integrado, superficial, algo de lo que uno un mes después de pasado el examen, se había totalmente olvidado. ¿A alguien le suena esto?... Buscando una analogía diría que la *memoria* es a la *ideología*, lo que la *interiorización* es al *mundo de las ideas*...

Por lo dicho hasta este momento, parece indicar que la estrategia establecida por el equipo docente de esta asignatura facilitaba la interiorización del conocimiento. Ahora bien, no estoy muy seguro de eso puesto que la docencia se ciñe a unos tiempos de actuación inviolables y la interiorización tiene sus tiempos en cada uno.

El razonamiento que siempre trae consigo algo nuevo, es fruto de la interiorización y no de la memoria.

Sorprende que llegado al final de los estudios del grado de Matemáticas mucho estudiante se encuentre con el Trabajo de Fin de Grado y no entiendan esa última frase de Antonio.

Decía al comienzo que una de las razones que se oponían a mi regreso al estudio oficial eran los exámenes. ¿Por qué? Evidentemente la tensión.

Mi experiencia tras regresar a la universidad y durante los exámenes, ha sido una sensación casi constante de bloqueo, cosa que no me ocurrió en los años de experiencia obligatoria, ni en mi anterior paso por la universidad, pues en esos momentos yo también por pura estrategia y supervivencia escogí la resolución a través del proceso de memoria. En el sentido de las calificaciones se puede decir que fui un buen estudiante, aunque ahora comprendo que en realidad no fue así. Esto lo he comprendido tras mis largos años de estudio autodidacta. ¿Por qué me bloqueo? Porque ahora no respondo con la memoria, y al no responder con la memoria y percibir que tengo un tiempo limitado y escaso, me hallo en terreno hostil para el razonamiento y favorable a la memoria. En mi experiencia personal el razonamiento se asemeja en mucho a la experiencia estética de un artista, algo que necesita de total calma y de un horizonte de tiempo sin límites. E incluso el hecho de verse uno juzgado externamente puede suponer una piedra extra en el camino.

Razonar es un proceso íntimo y frágil alejado de las vicisitudes del tiempo. Son por estas razones que pienso que el sistema de evaluación actual favorece la memoria y repetición. Creo que ha llegado el momento de que estas circunstancias cambien. A parte de la eficiencia en la respuesta de un problema en concreto, deberían considerarse cuestiones aparentemente tan peregrinas como la forma o belleza del planteamiento de una respuesta o una pregunta, o una resolución creativa y sorprendente del mismo, y además y como principio fundamental debería poder evaluarse el propio proceso de aprendizaje del individuo, basado en las cuestiones teóricas que se le plantean durante el aprendizaje, o en las respuestas que proporciona en la resolución novedosa de algún problema, y todo ello con la posibilidad de hacer ese proceso individual público a través de la actividad diaria en los foros. Potenciando estas cualidades sin duda las matemáticas nos continuarán sorprendiendo en su progreso y desarrollo futuro.

El problema esencial de la evaluación que se solicita no es la imposibilidad de poner en marcha un mecanismo que responda a lo que dice. Ese mecanismo está en vigor con estudiantes del Master de Matemáticas Avanzadas, donde se puede seguir un proceso individualizado y progresivo. El problema es el factor escala con estudiantes de grado y el tiempo de atención que conlleva ese modelo. Por otro lado existe un problema jurídico ante una posible reclamación de un estudiante. ¿Alguien se imagina a un discípulo de Platón demandando una calificación más elevada cuando desarrollaba su método peripatético? Hoy quedan pocos platonos.

Considero que la evaluación a través de un examen puntual no es en absoluto un método de evaluación objetivo, tal y como engañosamente pudiera parecer, sino todo lo contrario, me parece un método de evaluación paralelo no coincidente, sin contacto, y arbitrario. Lo único de lo que nos habla es de que en un día en concreto, durante un tiempo limitado, uno ha respondido satisfactoriamente o no a un número limitado de cuestiones que en absoluto indica que uno haya integrado de manera completa el conjunto de conocimientos de la asignatura. Más bien parece que este sistema de evaluación es únicamente fruto de la masificación de la educación universitaria. Además de la tensión extra que genera un examen en el que se tienen puestas tantas expectativas hay que comprender la naturaleza humana: no somos regulares como las máquinas: en un buen día podemos razonar perfectamente y en otro por disposiciones físicas e interiores sentirnos lejos de un buen razonar.

¿Somos frutos de nuestros tiempos? O ¿no?

Una propuesta alternativa de evaluación

Cierto es que es siempre más sencillo ver las carencias de algo que proponer algo a cambio. Todo niño sabe lo fácil que es destruir y lo difícil que es crear. Por ello no voy a limitarme a señalar que este no es un sistema de evaluación objetivo, sino que voy a proponer un sistema de evaluación que aprovechando el experimento realizado con *Lenguaje*, junto con la realidad del campus virtual UNED. Vaya un poco más allá, proporcionando un sistema de evaluación que vaya de la mano de ese proceso de aprendizaje que he llamado de interiorización. Comprendiendo que la causa principal de este sistema es la propia masificación, y no teniendo idea de los aspectos legales que implicaría este novedoso sistema, ni los aspectos económicos que conllevaría, de los cuales no soy consciente en este momento, se me ocurre a modo de ejemplificación el siguiente sistema evaluador.

La idealización de un proceso siempre se hace con una proporción estudiantes/profesor que resulta fácil de entender. Exactamente como una ecuación con coeficientes enteros. Luego los desarrollos de esas ideas se hace en situaciones reales y superando notablemente esa proporción. Pues bien, Antonio está en el primer estadio de idealización.

Imaginemos un grupo experimental de 20 alumnos cuyo único requisito para poder acceder sea la confirmación por el coordinador de una asignatura cualquiera que haya aprobado satisfactoriamente, en la que se certifique que el alumno durante el cuatrimestre desarrolló una labor importante en los foros proponiendo cuestiones bien argumentadas y soluciones igualmente argumentadas a cuestiones propuestas por otros compañeros.

Imaginemos dos profesores tutores, Tutor 1 y Tutor2, responsabilizados de su proceso de aprendizaje y responsables últimos del proceso de evaluación individual.

Vamos a establecer *por orden de importancia* tres *focos* sobre los que descansará el propio proceso evaluador y cuyo fin primordial será establecer un puente de unión entre el proceso de aprendizaje y el proceso de evaluación.

(Bloque i) *La actividad diaria en los foros.*

¿Cómo puede establecerse una correlación entre esta actividad y una evaluación objetiva del aprendizaje? Muy sencillo. Dotemos a los dos tutores de la opción de marcar diariamente aquel mensaje que sea una cuestión ya teórica o práctica, en la que se observe que esa pregunta o duda está fundamentada con rigor, no fruto de una inmediatez, en la que se manifieste que hay un estudio de por medio, y que se considere por el tutor apropiada para el aprendizaje del conjunto del grupo o bien se trate de una respuesta bien argumentada a la duda de un compañero, o a la resolución de un ejercicio propuesto por cualquiera de los dos tutores y acompañada de material explicativo adjunto. Démosle a los tutores la posibilidad de marcar con un icono o color específico cada uno de estos mensajes considerados de interés, significando por ejemplo 4 puntos si se trata de una pregunta, seis puntos si se trata de una resolución, o 10 si se trata de una pregunta o resolución especialmente interesantes desde el punto de vista del aprendizaje.

Quedarían fuera de evaluación todo tipo de mensajes que hayan sido considerados insuficientes para un correcto aprendizaje ya sea por su inmediatez como por su falta de argumentación. Esto al final del curso aportaría un número total de puntos por estudiante de los cuales ha ido sido consciente durante todo el proceso de aprendizaje.

¡Uff! Con la figura del profesor tutor actual esa práctica es imposible, por tanto sería necesario un equipo docente central más numeroso que desarrollara ese trabajo. Lo dicho, las ideas no son ni buenas ni malas, son fáciles de experimentar o no.

(Bloque ii) Un sistema de evaluación como el que se ha realizado en Lenguaje...(modelo 70/30).

Las pruebas que podrían realizarse a través de AvEX, con la posibilidad de usar el texto básico de la asignatura.

Nuevo ¡Ufffff! El uso de esta aplicación está restringido a Pruebas Presenciales. Si embargo, considero que AvEx debería ser una simple evolución de los *Formularios de aLF*, y sería viable.

(Bloque iii) Al final del curso cada estudiante del experimento nombraría por orden a los tres compañeros que, a lo largo del curso y a través de los foros, le hayan sido de mayor ayuda para la comprensión de la asignatura.

¡ReUfffffffff! Está idealizando la integridad de la colaboración exentas de condicionamientos y envidias.

1: Forma experimental de evaluación 2020-21

Estimado Estudiante la Guía de Curso recoge la modalidad de evaluación que se empleará en este curso 2020-21.

Esta asignatura está dentro de un proyecto de innovación docente piloto enmarcado en el proyecto global UNED denominado Asignaturas 40/60. Es decir, se dota a los tutores de más peso en el proceso de evaluación.

Este es un proyecto voluntario para el estudiante, es decir, el estudiante opta voluntariamente por este nuevo método que describo a continuación:

Cada Tutor ofertará un formulario de evaluación de su tema en la semana siguiente a su última webconferencia. Se informará adecuadamente por los medios usuales. Podrá ser o el viernes o el sábado, eso está por decidir.

La Prueba de Tutor costará de un formulario de alguno de estos tipos. Es el Tutor quien elegirá la que considere más oportuna.

Tipo 1: (*Tiempo para la prueba 30 minutos*).
T1: 20 preguntas con contestación de Si o No.
T1: Cada pregunta bien suma 0.5 y cada pregunta mal resta 0.5. Si no se contesta suma 0.

Tipo 2: (*Tiempo para la prueba 60 minutos*).
T2: 10 preguntas con tres posibles contestaciones; A ..., B y C Ninguna de las otras.
T2: Cada pregunta bien suma 1 y cada pregunta mal resta 0.5. Si no se contesta suma 0.

Tipo 3: (*Tiempo para la prueba 60 minutos*).
T3: 5 problemas de desarrollo sobre los cuales se formulan 2 preguntas concretas por problema, con tres posibles contestaciones; A ..., B y C Ninguna de las otras.

Figura 5: Vista del mensaje del foro al que se refiere Reviriego en (Bloque ii).

Teniendo estos tres bloques de evaluación en mente lo que propongo es un novedoso método de evaluación multipropósito donde la responsabilidad del propio estudiante va a tener una importancia hasta ahora desconocida.

Cada alumno al final del cuatrimestre propondrá de forma argumentada su propia nota de evaluación teniendo en cuenta primeramente el criterio (i) matizado por (ii). Habrá una valoración objetiva de mínimos. Se requerirá un número de puntos mínimo del bloque (i) para poder ser apto a la evaluación, y un mínimo digamos de 6 en la nota obtenida por (ii). Con estos requisitos mínimos y en base a una tabla de valoración de puntos por (i) y teniendo en cuenta (ii) el propio estudiante propondrá su nota numérica.

Pregunta: ¿Cuánto tiempo conlleva este proceso?

Ahora los Tutores 1 y 2 simplemente escribirán un informe en el que acepten sin más la argumentación de la nota propuesta por el alumno en el caso que así lo consideren, o si uno de los dos no lo supone justificado, ya sea para subirla o bajarla. Será aquel

que no esté de acuerdo con la proposición del estudiante el encargado de contra-argumentar al alumno por qué no se considera apropiada y propondrá a su vez la nota de evaluación final definitiva.

¿Con qué criterios objetivos podrán argumentar los profesores su nota de evaluación final? Habrá un estudio previo por asignatura que conocerá todo estudiante al comienzo del curso de una tabla para (i) de horquillas de puntos, tanto para el mínimo requerido, como para notable, sobresaliente.

Luego los tutores a la hora de evaluar tendrán en cuenta primero que se dan los mínimos de (i) y (ii) requeridos, y luego la nota propuesta por el alumno, y aceptarán o denegarán fundamentalmente atendiendo al número de puntos de (i) para establecer la nota de aptitud, con la posibilidad de que si (ii) ha sido mejor que (i) sirva sólo para mejorarla.

El criterio (iii) sólo servirá para mejorar nota.

De esta forma proceso de aprendizaje y de evaluación serían continuos e irían totalmente de la mano. Además fomentaríamos la responsabilidad del propio individuo frente a su propia evaluación.

Una ventaja adicional de este sistema es que mientras en el sistema actual de examen- infarto se fomenta la trampa, pues el beneficio-riesgo puede incitar a hacer trampas un día-el del examen-, un sistema de evaluación continuo como el que propongo, donde lo que se valora es fundamentalmente el propio proceso de aprendizaje, hace que la trampa carezca de sentido alguno.

Sobre la utilización del texto base en las evaluaciones

Por último quisiera hacer referencia a la cuestión de poder realizar las pruebas de (ii) con el libro de texto básico de la asignatura.

¿Por qué creo que el uso del texto básico es necesario?

- Porque se trata del cuaderno de bitácora del proceso de aprendizaje de la asignatura.
- Porque en un grado como matemáticas el uso del libro no ayudaría a quien no lo ha trabajado.
- Porque en la vida cotidiana y profesional cuando nos enfrentamos a un determinado problema, lo importante es la comprensión del propio problema y el saber dónde encontrar aquellos elementos que uno necesita para su resolución.

Este sistema de evaluación que propongo prepara para la vida real. El prepararse para un examen único, en tiempo limitado y sin más recurso que la memoria, es el

prepararse para una situación con la que no nos vamos a encontrar en nuestra realidad vital y profesional.

Estaría encantado de participar con cualquier asignatura en un proceso de evaluación parecido al propuesto y seguro que no sería el único estudiante voluntario.

Conclusiones

El sistema experimental de evaluación ha servido de elemento dinamizador del grupo de estudiantes puesto que la periodicidad de los pruebas de tutor puesto que les obligaba a llevar sus estudios al día. Esto es algo a lo que se han referido muchos estudiantes, superaran o no la asignatura. Algunos estudiantes han dado las gracias a este sistema pues piensan que se hubieran retrasado en su preparación, hasta llegar a un punto que no hubieran podido hacer frente a las pruebas presenciales, de no haberse experimentado.

El trabajo de evaluación ha significado un enorme esfuerzo por parte del equipo docente al completo, y eso que sólo han intervenido en el proceso unos 582 estudiantes de los 1371 matriculados.

Este sistema de evaluación no puede implantarse por obligación a todos los estudiantes matriculados, pues romperíamos un principio fundamental de nuestra universidad: La Universidad Nacional de Educación a Distancia es la universidad de la libertad donde cada estudiante diseña su trayectoria de estudio, aunque se le asesore con una trayectoria propuesta.

Bibliografía

[1] Formularios aLF. UNED. <https://iued.formacion.uned.es/11117288>

[2] Cursos virtuales. UNED. <http://www.unedtudela.es/cursosvirtuales>

[3] Pruebas presenciales. UNED.

http://portal.uned.es/portal/page__pageid=93,55049215\&_dad=portal\&_schema=PORTAL

[4] Grupo de Innovación en Matemáticas. UNED.

<https://www.uned.es/universidad/inicio/institucional/IUED/innovacion-docente/grupos-innovacion/grupo-19.html>

[5] Aplicación AvEX. UNED. <https://blogs.uned.es/avex/>

[6] RTVE. La UNED también realizará exámenes online.

<https://www.rtve.es/alacarta/videos/telediario/uned-examen-online/5587508/>

[7] Pontevedra Viva. *Estudiantes de la UNED piden desesperadamente una solución a los errores causados por su sistema de exámenes.*

<https://pontevedraviva.com/xeral/71867/estudiantes-afectados-uned-avex-evaluacion-examenes-injusticia/?lang=es>

[8] Escudo Digital. *AvEx, la aplicación de la UNED para examinar online aprueba con nota.*

<https://escudodigital.com/ciberseguridad/avex-la-aplicacion-de-la-uned-para-examinar-online-aprueba-con-nota/>

[9] D'Amore, B. (2021) La formación de los docentes de Matemática en todo nivel escolar y universitario: primero Matemática y después Didáctica de la Matemática. Actas del II Simposio de Educación Matemática-Virtual. Universidad de Lujan. Argentina.

[10] Delgado Pineda, M. (2009). Objetos matemáticos dentro del marco de una Matemática visual. *Memorias del Simposio de Educación Matemática SEM, Edumat*. Chivilcou. U. De Lujan

[11] Delgado Pineda, M. (2016). Registros para una función real cualquiera de variable real. *El Cálculo y su Enseñanza*, 6, pp. 1-28. México.

[12] Duval, R. (1993), Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée, *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 5, Francia.