



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2020/2021

Nº de proyecto 390

Título del proyecto

Aprendizaje virtual de las matemáticas utilizando distintas TICs

Nombre del responsable del proyecto: M. Isabel Riomoros

Centro: Facultad de Estudios Estadísticos

Departamento: Sistemas Informáticos y Computación

1. **Objetivos propuestos en la presentación del proyecto**
2. **Objetivos alcanzados**
3. **Metodología empleada en el proyecto**
4. **Recursos humanos**
5. **Desarrollo de las actividades**
6. **Anexos**

## **1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto**

A raíz de la crisis del COVID se han abierto debates en torno a la educación, y a cómo se ha realizado en estos meses. Lo que si ha demostrado es que la digitalización de la educación es clave. En la Universidad de un día para otro nos tuvimos que poner al día en habilidades y herramientas digitales con el objeto de que nuestros estudiantes aprovecharan al máximo el curso, y ayudar a los más desfavorecidos a que consiguieran la tecnología necesaria, prestando desde el Rectorado ordenadores portátiles y tarjetas wifi. Nos apoyamos en el campus virtual como plataforma de referencia para profesores y alumnos, dónde los coordinadores responsables de cada centro ayudaron a sus compañeros menos familiarizados a utilizarlo en muy poco tiempo. No sucedió lo mismo en los institutos o colegios que, aunque lo hicieron, en algunos casos se realizó con mayor éxito que en otros. Ellos no tenían una única plataforma de referencia, cada cual hizo lo que pudo para ponerse en contacto con los estudiantes, unos dieron clase y otros no, además, el éxito se consigue de forma bidireccional tanto profesores como alumnos deben tener y saber utilizar la tecnología necesaria, base para esta forma de impartir o recibir las clases (plataformas, programas, wifi, ordenador, a veces cámara o micrófono, ...).

Todo esto ha conllevado a una pérdida en la calidad educativa provocada por una serie de factores como son: los distintos ritmos de aprendizaje y autonomía del alumnado, la falta de medios y formación para gestionar la docencia, falta de materiales formativos comunes, falta en la unificación de las plataformas de aprendizaje, además de las dificultades sociales y familiares del estudiantado y el profesorado.

Este curso hemos puesto a disposición de todos los alumnos de nuevo ingreso de la Facultad de Estudios Estadísticos, un seminario en el campus virtual para intentar subsanar un problema detectado en el aprendizaje de las matemáticas, con respecto a los conceptos matemáticos básicos, algunos que no comprendían, otros no adquiridos y otros olvidados. El seminario ha cumplido los objetivos en distinta medida, puesto que el interés de los alumnos es un poco diferente. La comunicación con los alumnos ha sido mediante Collaborate, hacemos una primera reunión en la que les damos la bienvenida, unos consejos para afrontar su vida universitaria con éxito, y les explicamos el manejo del campus virtual, también hemos hecho unas clases de dudas que no tuvieron mucha afluencia, por el orden que llevaban cada alumno en su aprendizaje. La participación en

los foros tampoco ha tenido el éxito que esperábamos. No obstante, el curso ha estado abierto todo el año y ha sido utilizado por el estudiantado como material de consulta.

El seminario va a tener vida, se va a ofertar otros años, pero la base será el aprendizaje autónomo del alumnado, el profesor resolverá dudas puntuales y si lo estima conveniente se unirá a una videoconferencia para resolver dudas en grupo, además los ejercicios y temarios se irán ampliando, con las observaciones de los alumnos, es decir haremos retroalimentación.

Esta iniciativa ha surgido para facilitar la adaptación al cambio del alumnado y transformar las necesidades con las que llegan en una oportunidad para fortalecer la base matemática adquirida en sus estudios preuniversitarios. Para ello, nuestro seminario ha sido creado como interfaz visual, dinámico e interactivo.

Los objetivos generales propuestos son:

- Aprender a manejar el campus virtual.
- Realizar diversas actividades del campus (entrega de tareas, cuestionarios, clases en línea, participar en los foros,...)
- Aprender los conceptos de matemáticas no vistos en el curso académico mediante vídeos.
- Repasar conocimientos básicos de Matemáticas mediante GeoGebra.
- Unificar los conocimientos matemáticos de los alumnos de nuevo ingreso.
- Evitar que los alumnos se encuentren con dificultades insalvables por carecer de la base matemática necesaria para enfrentarse a un primer curso universitario.
- Adquirir conocimientos, herramientas y habilidades para adaptarse fácilmente a un primer curso de grado.
- Repasar, reforzar y/o aprender los conceptos matemáticos aprendidos de diferentes formas en el confinamiento.
- Aprender a plantear problemas

## 2. Objetivos alcanzados

Con este proyecto hemos querido reforzar la base matemática de los alumnos de nuevo ingreso utilizando distintos recursos didácticos que nos ofrece el campus virtual, con videos, píldoras educativas y una nueva actividad que se añadió en el pasado curso, GeoGebra que es una interfaz dinámica e interactiva, que sirve para obtener resultados matemáticos de tipo gráficos, cálculos, simulaciones, ... Hemos de conseguir que todo el alumnado pueda homogeneizar los conocimientos adquiridos en el instituto, que repasen contenidos y puedan afrontar con facilidad los contenidos de las materias básicas en Matemáticas de los primeros cursos del Grado de Estadística Aplicada.

El mayor problema con el que nos hemos encontrado ha sido la forma de trabajar del alumnado, ha trabajado los contenidos de forma irregular tanto en orden como en la profundización de la materia. Hemos apreciado que los estudiantes no han seguido el seminario de forma secuencial, aunque fue lo que les aconsejamos, ellos han seguido los temas de forma aleatoria, escogiendo aquellos temas en los que más lagunas tenían. Este método que han utilizado es bueno en el sentido de que ellos han fortalecido sus puntos débiles, haciendo hincapié en aquellos contenidos que no habían visto o que no recordaban bien, pero el método complica al profesorado a la hora de realizar actividades comunes en las que pueda participar la mayor parte del alumnado. Para aquellos que han realizado el seminario más o menos completo no ha sido difícil alcanzar los objetivos propuestos, aunque algunos con más éxito que otros. Los objetivos que han sido más fáciles de conseguir han sido los relacionados con los conocimientos y los más complicados han sido los referentes a actitudes o destrezas, estos últimos podrán ser adquiridos a medida que avanza el curso académico en la Universidad.

Al organizar de esta forma el curso, hemos cumplido los objetivos:

- Visualizar las posibilidades del campus virtual, como medio de comunicación eficaz entre el alumno y el profesor, con los mensajes de correo y los mensajes directos.
- Aprender a realizar las actividades más básicas del campus virtual, como puede ser entrega de tareas, cuestionarios, clases en línea, participar en los foros, ...
- Entender aquellos conceptos de matemáticas que no habían visto o no recordaban bien, con los enlaces a vídeos de los temas.

- Repasar conocimientos básicos de Matemáticas mediante GeoGebra.
- Homogeneizar los conocimientos matemáticos de los alumnos de nuevo ingreso.
- Evitar que los alumnos se encuentren con dificultades insalvables por carecer de la base matemática necesaria para enfrentarse a un primer curso universitario.
- Repasar, reforzar y/o aprender los conceptos matemáticos aprendidos de diferentes formas en el confinamiento.

Además, hemos detectado algunas debilidades, como son la generalización de los problemas o ejercicios, el trabajo con parámetros y no con números, además de la falta de lenguaje y razonamiento matemático.

Consultados los informes del campus virtual, es importante señalar que los alumnos accedieron con mucha frecuencia antes de comenzar las clases del grado, pero también han consultado el seminario durante todo el curso académico, aunque con menos frecuencia.

### **3. Metodología empleada en el proyecto**

Este proyecto es una ampliación del “Taller de Matemáticas Básicas, aprendizaje semipresencial”. En este curso académico, debido a la Covid-19, existió incertidumbre en cuanto a las condiciones de presencialidad con la que empezaría el curso. Por eso hemos querido que el estudiante sea el principal actor en su proceso de aprendizaje. Para conseguirlo, utilizaremos el enfoque de aula invertida, también conocida como Flip Teaching o Flipped Classroom. Podemos aplicar aquí este enfoque porque, aunque los alumnos carecen de técnicas de estudio, los contenidos los han visto en alguna ocasión en Bachillerato, en los casos en los que esto no ha sido así, es decir, cuando ha habido algún contenido que no habían visto un grupo de alumnos, expresándolo en el foro, se ha realizado una tutoría online en la que se ha explicado el concepto o se ha colgado un vídeo de apoyo. Por lo que este curso ha sido un curso de repaso y extensión de lo que han visto.

El estudiantado ha tenido que asumir la responsabilidad activa en su experiencia de aprendizaje, estudia los conceptos teóricos por sí mismo a través de diversas herramientas que les hemos puesto a su alcance, principalmente vídeos o píldoras educativas grabados por nosotros o encontrados en la red, ejercicios realizados con GeoGebra y cuestionarios. El tiempo de tutorías en Collaborate se ha aprovechado para resolver dudas relacionadas con el material proporcionado y realizar algún ejercicio. Las tutorías están planificadas al final de cada bloque. Consideramos que el método empleado ha favorecido el aprendizaje porque nuestros alumnos se pueden decir que son “e-alumnos”, es decir, personas que dentro y fuera de las aulas emplean las nuevas tecnologías como herramientas de aprendizaje.

#### **4. Recursos humanos**

Para el desarrollo de este curso, hemos contado con profesores que tienen una amplia experiencia impartiendo asignaturas en los primeros cursos de grado, en los cuales son necesarios conocimientos básicos de matemáticas. Han formado parte también profesores con amplia experiencia en cursos online y que han participado en otros proyectos de innovación educativa.

Las Facultades en las que los profesores de este proyecto imparten o han impartido clase son: Estadística, Geológicas, Matemáticas, Informática, Podología, Filosofía y Trabajo Social. Asimismo, forma parte del equipo una alumna recién graduada que participó en una de las ediciones presenciales del Taller Matemático que se impartía en la Facultad de Estudios Estadísticos, con su visión de alumna nos ha ayudado a completar o desarrollar más aquellas partes del proyecto presencial. Otro de los componentes del equipo es un profesor de instituto, asociado en la UCM, que ha aportado su experiencia preuniversitaria, como profesor en este tiempo de pandemia, aportando su conocimiento sobre el nivel de los estudiantes de nuevo ingreso.

Todos los materiales han sido supervisados por Antonia Durán y Carmen Miguel, expertas en materiales accesibles, de forma que el curso cumpla los criterios de accesibilidad y diseño para todos. En el caso de alumnos con discapacidad o con cualquier dificultad de aprendizaje, se hace necesaria la presencia de recursos didácticos accesibles porque es necesario que todos los alumnos estén en igualdad de condiciones. En este curso no ha participado ningún estudiante con ningún tipo de diversidad funcional y/o NEAE.

## 5. Desarrollo de las actividades

Los contenidos están organizados en seis bloques: álgebra, cálculo, matemática discreta, estadística y probabilidad, matrices y derivadas e integrales.

Los pasos que ha de seguir el estudiante en su formación, por cada tema, serán los siguientes:

1. Visualizar el vídeo, píldora educativa, explicaciones, ... , el alumno tomará nota de los puntos que no le hayan quedado claros, puede consultarlo las veces que quiera.
2. Leer el tema dado en transparencias con abundantes ejemplos
3. Practicar lo aprendido con los ejercicios de GeoGebra
4. Realizar la autoevaluación
5. Finalmente se conecta a la sesión de Collaborate, el día propuesto.

Los contenidos teóricos se han explicado a través de experimentos, videos y presentaciones. Utilizamos la videoconferencia del campus virtual, como medio rápido y eficaz para comunicarnos con los alumnos.

Como materiales complementarios, hemos utilizado el recurso URL del campus virtual, para de esta forma permitir el acceso a material en línea, tanto ejemplos como curiosidades del tema. Con esto intentamos ayudar al estudiante a comprender mejor los contenidos teóricos expuestos. Además, les presentamos páginas dónde encontrar material de calidad, dónde el alumno ve la aplicabilidad de los conceptos estudiados.

Con las actividades de autoaprendizaje, el alumno ha medido su proceso de aprendizaje, ha realizado los tests propuestos, con más o menos éxito, pudiéndolos repetir las veces que ha necesitado hasta alcanzar unos resultados óptimos.

El foro nos ha servido para plantear aplicaciones y debatir cuestiones referentes a las actividades del tema. Para ello, cada bloque tiene un foro, ha sido una herramienta muy importante de comunicación entre profesor y alumno, un lugar para intercambiar conocimientos y un espacio social para que se conozcan los estudiantes, aunque no ha sido tan utilizado como se esperaba.

Como resumen, en este proceso el alumno debe ir anotando sus dudas y preguntas o lanzándolas al foro, para ser resueltas en primer lugar por sus compañeros y finalmente, si en un tiempo prudencial no han sido resueltas, el profesor será el que la resuelva. Si la duda no ha sido lanzada al foro, se resolverá en la sesión de videoconferencia. También el profesor en su papel de guía de la asignatura podrá motivar al alumno lanzando una pregunta o píldora motivadora al foro. Esto nos servirá como retroalimentación para cambiar los vídeos en caso de que lo explicado no haya logrado llegar al alumno.

## 6. Anexos

Adjuntamos algunas pantallas de la estructura del seminario abierto en el campus virtual.

# Matemáticas básicas utilizando TICs

[Página Principal](#) / [Cursos](#) / [seminario-invest-4584-8](#)

## General



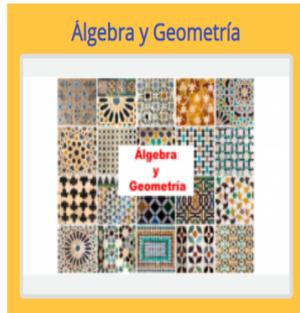
1 de septiembre de 2019, 14:30 (Duración del curso)



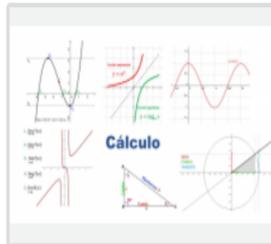
No mostrado a los estudiantes

Desde la Facultad de Estudios Estadísticos os queremos hacer una serie de preguntas. Gracias por dedicar unos minutos a contestar.





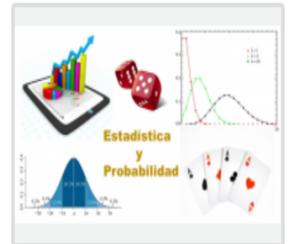
### Cálculo



### Matemática Discreta



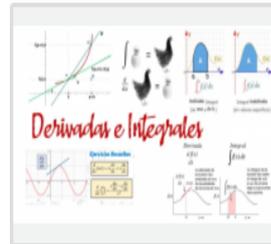
### Estadística y Probabilidad



### Matrices



### Derivadas e integrales



## Matemática Discreta ESPAÑOL - INTERNACIONAL (ES) ▾



### 3.1.- Sucesiones

[Progresiones aritméticas](#)

[Progresiones geométricas](#)

[Libro de Sucesiones](#)

### 3.2.- Combinatoria

[¿Qué es: Variación, permutación o combinación?](#)

[Esquema general de combinatoria](#)

### 3.3.- Lógica

[Ejercicios de reglas de inferencia](#)

### 3.4.- Razonamiento

[Cuestionario Matemática Discreta](#)

[Preguntas Matemática Discreta](#)

## Estadística y Probabilidad

ESPAÑOL - INTERNACIONAL (ES)

### 4.1.- Estadística Descriptiva Unidimensional

#### Ejercicios resueltos de descriptiva unidimensional

Media, varianza y desviación típica

Media, moda y mediana

#### Autoevaluación de Estadística Descriptiva Unidimensional

### 4.2.- Estadística Descriptiva Bidimensional

#### Autoevaluación de Estadística Descriptiva Bidimensional

### 4.3.- Probabilidad y Variables Aleatorias

#### Autoevaluación del tema de Probabilidad

Simulación del lanzamiento de dos monedas

Simulación del lanzamiento de un dado

### 4.4.- Muestreo e inferencia

Distribución Normal (0,1)

Recta de regresión

Foro sobre Estadística y Probabilidad

## Matrices

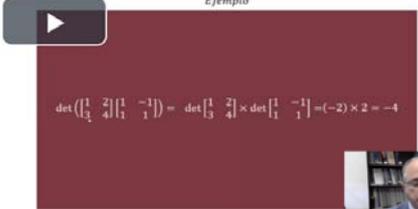
ESPAÑOL - INTERNACIONAL (ES)

Espacio vectorial

Apuntes de matrices

Vídeo de matrices

*Ejemplo*



$$\det\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}\right) = \det\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \times \det\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = (-2) \times 2 = -4$$



Ejercicio de matrices

Foro sobre matrices

Cuestionario matrices



*"Cada problema que resolví se convirtió en una regla que más adelante me sirvió para solucionar otros problemas." Descartes*