

Metodología docente innovadora de la enseñanza de las Matemáticas Financieras bajo el escenario del COVID-19

Amparo Nagore García^a

^aFacultad de Economía, Universidad de Valencia, amparo.nagore@uv.es

Cduatcev''

Vj ku'rcrgt "rtgugpuw" c" vgej kpi "kppqxcvkqp" crrrkf "vq" c "Hkpcpekn' Ocvj go cvkcu" i tqwr "qhl'vj g" Dcej grt ut'F gi tgg'kp'kpvgt pcvkqpcn'Dwukpgu'cpf'ku'cf crwvkqp'vq'vj g'eqpvz'v'qhl'E QXK/3; OY kj "vj g'c'k' qhl'ko rtqxkpi "cecf go ke"t gwnu'cpf "rtqo qvki "rgctpkpi "kp"npqy rgi g"cpf "unkn'u"vj cv'ku" o gcpki hwi'cpf "kp"rkpg"y kj "vj g"rtkpek'rgu" qhl'vj g" Gwtqr gcp" J ki j gt "Gf wecvkqp" Ct gc." hkr r gf "ercuat qgo 'ku'crrrkf 'kp'eqo dkpvcvkp'y kj "qvj gt "cevkxg'o gvj qf qnqi kgu."y j qug'rj kquqj j' 'ku'imo o gf "wr'cu'SVgn'o g'cpf "Klti gv."vgej "o g'cpf "Kt go go dgt."kpxqkxg'o g'cpf "Krgctp\$*DOHt cpmkp+OVj g" cecf go ke"t gwnu'cpf "vj g"t gwnu'qhl'cp"cf/j qe"umt xg{"t gxgcn'c"uc'vuk'evqt {"cej kxgo gpv'qhl'vj g" qdlgkxgu'qhl'vj g'kppqxcvkqp'}

Mgy qtfu'lnkn'u'cev'xg'o gvj qf u.'hkr r gf "ercuat qgo ."hkr r qpi "rgctpkpi "

Tguwo gp''

Gp'gung'it cdclq'ug'rtgugpw'wpc'kppqxcvkqp'f qe'g'v'c'rrrkf c'c'w'p'i twr q'f g'O cvgo "vkecu'Hkpcpekt cu'f gr' I tcf q'f g'Pg' qekqu'kpvgt pcvkqpcn'q' 'iw'cf crwvkqp'c'neqpvz'v'q'hl'E QXK/3; OE'q'gr'qdlgkxq'f g'o glqt ct "ru' t gwnu'cf qu' cecf² o kequ' {" lcxqt gegt "wp" crt gpf k'clg" gp" eqpqeko kpvqu' {" eqo r gv'g'pekcu" swg" ugc "uki p'k'k'ec'v'xq' "gp'v'p'gc'eqp'ru'f'k' g'v'k'g'u'f' gr' Gur'cek' Gwtqr g'q'f g'Gf wecvkqp'Uwr g'kqt."ug'c'rrrkf "gr'c'wrc" kpxgtuc'eqo dkpvc'eqp'qvt cu'o g'v'q'f qnqi 'ku'cev'kxcu'ew'c'k'v'k'q'k'k'c'rc' t g'w'o g'o'F'ko g'f' 'rq'q'v'k'f'q."gpi² o co g" {" 'rq' t g'ewgt'f'q."kpxqkxg'o g'f' 'rq'c'rt g'p'q'o "DOHt cpmkp+ONqu' t gwnu'cf qu'cev'xg'o kequ' {" f'g'w'p'gpewguc'cf/j qe' t gxgr'p'wpc'eqpugewek'p'uc'vuk'evqt k'f' g'ru'qdlgkxqu'f' g'rc'kppqxcvkqp'o'}

Rcndt cu'ev'xg'<eqo r gv'g'pekcu"o g'v'q'f qnqi 'ku'cev'kxcu'c'wrc'kpxgtuc."hkr r c'ek'p'eqpvkpw'c"

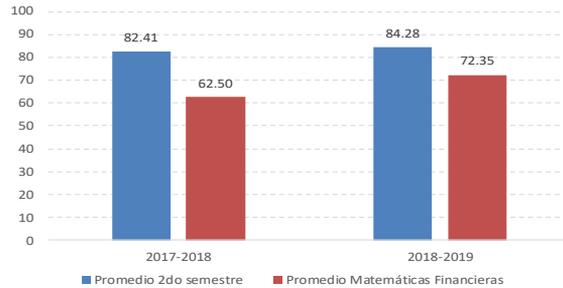
1. Introducción

La innovación docente propuesta fue dirigida a un grupo de Matemáticas Financieras del Grado de Negocios Internacionales de la Facultad de Economía de la Universidad de Valencia del segundo semestre del curso 2019-2020. La Matemática Financiera es una asignatura obligatoria de primer curso con la que se pretende proporcionar un cuerpo de conocimiento estructurado que permite plantear, estudiar y resolver diversas cuestiones de las operaciones financiera.

El grupo objeto de la innovación es un grupo de repetidores al que también se incorporan estudiantes Erasmus. Por tanto, se trata de un grupo multicultural y un tanto polarizado. La docencia se imparte en inglés desde el curso 2019-2020. El horario es intensivo, son 4 horas seguidas en la tarde de los miércoles. Hay 35 estudiantes, 51% de los cuales son chicas, la mayoría tienen entre 20 y 23 años, sólo el 25% cursan esta asignatura por primera vez (Erasmus). El 51% se matriculan por segunda vez, el 20% por tercera vez y el 3% restante por cuarta vez.

La necesidad de la innovación propuesta surge a partir de los malos resultados académicos de las Matemáticas Financieras en comparación con otras asignaturas afines. La figura 1 muestra el promedio del

porcentaje de aprobados sobre presentados en primera convocatoria de las Matemáticas Financieras y de asignaturas afines a las Matemáticas Financieras (Promedio 2do semestre)¹ en los cursos 2017-2018 y 2018-2019. El porcentaje de aprobados en Matemáticas Financieras es menor que en las asignaturas afines en los dos cursos considerados, siendo esta diferencia de un 20% en el curso 2017-2018 y de un 12% en el curso 2018-2019.



Hki 03'Rt qo gfk'f gtr'qt egpvc'lg'f g'crt qdcf qu'iqdt g'r'rt gupvc'f qu'gp'r'rtko gtc'eqpxqecvqt k'f'g'O cygo " vkc'u'Hkpcpekgtcu'f'f'g' cui pcwvcu'c'hp'gu'f'g'r'rtko gt'ewt uq'f'g'T KDOEwt uqu'4239/423: 'f'423: /423; 0"

Para plantear una innovación adecuada, es necesario analizar las posibles causas de estos resultados. A partir de un análisis cualitativo, se detectan una serie de deficiencias por parte de los estudiantes y por parte del profesorado y del sistema que dificultan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Basado en un registro de observaciones y en el seguimiento de actividades entregadas por los estudiantes, en términos de competencias se aprecian una serie de deficiencias. En general, una insuficiente competencia matemática, falta de competencia lingüística (por ejemplo, los estudiantes verbalizan que no entienden lo que leen); problemas de planificación y organización del trabajo (por ejemplo, sólo estudian ante un examen y a última hora); tendencia a un aprendizaje memorístico y mecánico; falta de capacidad de análisis y síntesis; falta de autonomía e implicación en el proceso de aprendizaje; poco desarrollo de la competencia digital...Estas deficiencias están en línea con estudios previos como (Cajide et al., 2002).

En parte, estas deficiencias detectadas tienen su origen en la metodología docente empleada, predominantemente una enseñanza magistral. Tal y como indica (Salaburu, 2011), "las competencias innovadoras difícilmente se podrán adquirir en entornos de aprendizaje donde el profesor es la fuente principal de información y el alumno tiene una actitud pasiva y poco crítica."

Este modelo tradicional de enseñanza-aprendizaje no responde a las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que abogan por procesos de enseñanza centrados en el aprendizaje activo de los estudiantes. Estos permiten una mayor participación, motivación y autonomía de los alumnos, así como un mayor rendimiento y grado de asimilación de los conocimientos.

La innovación propuesta se enmarca en las directrices propuestas en el EEES y la Nueva Agenda de Capacidades para Europa (Bachmann et al., 2016). El paradigma que plantea el EEES implica un cambio en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el que se fomenta un aprendizaje constructivo y significativo a partir de conocimientos previos mediante la aplicación de una diversidad de medios y modos de aprendizaje. Supone una mayor atención al desarrollo de destrezas y habilidades (competencias) y se plantea un aprendizaje continuo a lo largo de la vida. La vinculación al EEES supuso una renovación de las metodologías docentes para trabajar las competencias e incrementar la competitividad.

¹Las asignaturas consideradas afines para calcular el "Promedio 2do semestre" son asignatura afines que se imparten en el segundo cuatrimestre: Microeconomía e Introducción a la Contabilidad."

(Bachmann et al., 2016) siguen apostando por una formación significativa y en capacidades y por un aprendizaje continuo y autónomo, con la finalidad de aumentar la competitividad y la empleabilidad. Además, destacan la importancia de la calidad y utilidad de lo que se aprende. Entre las capacidades a desarrollar, se encuentran las capacidades lingüísticas y de cálculo, en ciencias e idiomas, así como capacidades transversales y transferibles (demandadas por los empleadores) como las competencias digitales, el espíritu empresarial, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la habilidad de aprender a aprender. Además, estas capacidades deben reforzarse a lo largo de toda la vida.²

Los problemas detectados sugieren la necesidad de aplicar una innovación docente enmarcada en las directrices del EEES. Además esta innovación tuvo que adaptarse al entorno del COVID-19. La propuesta de innovación consiste en aplicar el aula inversa apoyándonos en otras metodologías activas y en una serie de recursos, principalmente digitales.

2. Objetivos

Los objetivos planteados en la presente innovación están motivados por los bajos resultados académicos en las Matemáticas Financieras y las deficiencias detectadas en competencias que se han analizado en la Introducción. Los objetivos son los siguientes: i) Mejorar los resultados académicos; ii) Favorecer un aprendizaje en conocimientos y competencias (transversales, específicas y digitales), que sea significativo, constructivo, motivado y cooperativo.

Con estos objetivos pretendemos: i) Seguir las directrices del EEES y de la “Nueva Agenda de capacidades para Europa: Trabajar juntos para reforzar el capital humano, la empleabilidad y la competitividad” (COM, 2016); ii) Desarrollar capacidades transferibles, como trabajo en equipo, resolución de problemas y pensamiento creativo, y así responder a las demandas del mercado de trabajo; iii) Dotar a los alumnos de recursos/herramientas para llevar a cabo un aprendizaje a lo largo de la vida que les permita adaptarse a los continuos cambios que se están produciendo en este mundo globalizado.

Para conseguir estos objetivos, proponemos cambiar la metodología docente y llevar a cabo un aprendizaje basado en competencias (ABC). Más concretamente, planteamos un contexto de aula inversa en la que el alumno es el foco del proceso de enseñanza/aprendizaje. En este contexto, se combinarán otras metodologías activas y cooperativas, como los mapas conceptuales, el estudio del caso, la resolución de problemas, el trabajo cooperativo, debates, lección magistral interactiva y exposición por parte del alumno. Además, para llevar a cabo la innovación propuesta en el escenario COVID-19 se hará uso de los recursos digitales: las TIC (Tecnologías de la Información y del Conocimiento) y las TAC (Tecnología del Aprendizaje y del Conocimiento), tales como videos, herramientas del aula virtual, como el foro, los cuestionarios en Moodle, las tareas; páginas web, presentaciones en Power point y Excel.

3. Desarrollo de la innovación

Para cambiar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas Financieras hacia uno más significativo, de calidad, útil y transferible a situaciones y contextos nuevos, utilizamos el aula inversa como metodología general y para su implementación aplicamos diversas metodologías activas y recursos TIC/TAC con un enfoque de aprendizaje basado en competencias.

² El aprendizaje continuo también es uno de los objetivos en *Gf wec wqp'c:pf 'Vt c k p k pi 4242* (ET2020).

manejo de herramientas informáticas, así como la capacidad para organizar el tiempo y trabajar bajo presión.

Vcdx '300 gyaf qni 'fu'go rrgcf cu'r ctc'grif guctt qnu'f g'ru'eqo r gvgpek u'gp 'ru'OCvgo a'vkeu'hpcepekt cu''

Competencias	Metodología							
	Clase magistral interactiva	Exposición alumnos	Resol. Problemas	Mapa conceptual	Estudio del caso	Debates/ Reflexión	Indagación	Aprendizaje cooperativo
Desarrollar la capacidad para resolver problemas y trabajar bajo presión		X	X	X	X	X		X
Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis	X	X	X	X	X	X	X	X
Desarrollar la capacidad de organización, planificación y uso del tiempo de forma efectiva		X		X	X	X		X
Adquirir fluidez en la comunicación oral y escrita en español/inglés. Potenciar la escucha activa y la atención	X	X			X	X		X
Saber utilizar las herramientas informáticas relativas al ámbito de estudio		X	X	X	X		X	X
Saber buscar y analizar información de fuentes diversas		X		X	X	X	X	X
Desarrollar la capacidad para tomar decisiones. Potenciar la autonomía y la creatividad	X	X	X	X	X	X	X	X
Trabajo cooperativo (negociación, colaboración, liderazgo...)		X			X			X

Hwpgv<Grc dqt celp'rt qrk''

La resolución de problemas es indispensable en el enseñanza de las Matemáticas Financieras. Mediante la misma, los estudiantes aplican lo ya aprendido para afianzar conocimientos y estrategias. Se considera que la aplicación práctica de conocimientos despierta y aumenta el interés de los estudiantes al observar las posibles aplicaciones prácticas de sus conocimientos (Coronel et al., 2008). Este método permite al profesor supervisar y “monitorizar” el trabajo del alumno detectando posibles lagunas en el aprendizaje. Mediante esta metodología, además de desarrollar la capacidad de resolución de problemas, se trabaja la capacidad de análisis, la creatividad, y en el caso de resolver los problemas en Excel, se trabaja el uso de las herramientas informáticas.

Todos los temas de la asignatura se trabajan mediante mapas conceptuales. Estos se realizan en gran grupo o individualmente, en los primeros temas a partir de una plantilla elaborada por la profesora. Los mapas conceptuales reflejan la información más importante de forma breve y concisa. El uso de los mapas conceptuales permite organizar y comprender ideas de manera significativa. Estos conceptos son escritos de forma jerárquica, de manera que la idea general se ubica en la parte superior del esquema y a partir de ella se desarrollan los demás conceptos. Éstos se introducen dentro de figuras geométricas como óvalos o recuadros, que se conectan entre sí a través de líneas y palabras de enlace.

Para (Novak et al., 2006) elaborar mapas conceptuales es una actividad creativa, en la cual el estudiante debe esforzarse por esclarecer el significado de los conceptos de un dominio específico de conocimiento, identificando los conceptos importantes, estableciendo las relaciones entre conceptos, y especificando su estructura. Didácticamente los mapas conceptuales estimulan el aprendizaje significativo, favorecen el razonamiento deductivo e inductivo, la generación de ideas en grupo, desarrollan las capacidades y habilidades de análisis, orden lógico, síntesis y del pensamiento crítico.



Para trabajar alguno de los últimos temas de la asignatura y aplicar lo aprendido del curso a un caso práctico, se emplea el Método del Caso.³ Es un método pedagógico activo y participativo: intenta estimular en el estudiante la habilidad para encontrar significados y relaciones, la capacidad para formarse y emitir juicios y el talento para informar a otros su posición. El aprendizaje es más efectivo si los estudiantes construyen o descubren el conocimiento con la guía o mediación del profesor, y si tienen la oportunidad de interactuar entre sí.

Existen múltiples trabajos (De Miguel, 2006) en los que se justifica la relación existente entre el método del caso y el desarrollo de competencias. Esta metodología, además de potenciar el autoaprendizaje, mejora la capacidad para resolver problemas y la toma de decisiones, y permite potenciar competencias genéricas tan importantes como el desarrollo de habilidades sociales, de comunicación oral, etc.

Una vez asimilados los conceptos básicos de la materia, los estudiantes tienen la capacidad de construir nuevos conocimientos por sí mismos mediante la indagación. De acuerdo con (Martin-Hansen, 2002) “el aprendizaje basado en la Indagación es una estrategia que provee metodologías y estructuras que son consistentes con la forma en que las personas hacen y aprenden ciencia. En este sentido, el enfoque didáctico se centra en el constructivismo haciendo uso del trabajo colaborativo y enfatizando el papel del estudiante como sujeto activo y responsable de su aprendizaje.” Además, la indagación facilita el desarrollo de la capacidad de buscar, analizar y sintetizar información, competencia muy valorada y demandada en la actualidad.

Una metodología presente en todas las clases es el Aprendizaje basado en el pensamiento, este incluye tanto los debates como las actividades de reflexión. De acuerdo con (Esteban et al., 2017) esta estrategia, que está en la base de la teoría constructivista, favorece el aprendizaje ejercitando y desarrollando aptitudes que van desde la expresión oral hasta el pensamiento abstracto. La utilización del debate puede ser una estrategia muy útil para el desarrollo intelectual del estudiante. Es un método eficaz que impulsa el liderazgo y el desarrollo de habilidades cognitivas. Ayuda al desarrollo de la expresión oral, a saber priorizar la información, potenciar el pensamiento crítico y a trabajar en equipo. De este modo, la formación que recibe el alumnado entronca directamente con el paradigma actual que entiende la universidad como una institución en la que se proporciona una formación integral a los estudiantes.

Otra metodología que se combina con muchas de las anteriores, como la resolución de problemas o el método del caso, es el Aprendizaje cooperativo. Según (Domingo-Peña, 2010) el aprendizaje cooperativo es un grupo de procedimientos de enseñanza y aprendizaje que parte de la organización de la clase en pequeños grupos de composición heterogénea, que trabajan juntos de forma que los objetivos de sus integrantes están estrechamente vinculados. Su posibilidad de éxito en la consecución de estos objetivos depende única y exclusivamente de que los demás componentes del grupo también alcancen los suyos, que son los mismos.

Crñec el»p'f g'ic'lpqxc el»p''

Una vez analizadas brevemente las metodologías empleadas en la innovación docente vamos a exponer su aplicación práctica. En las sesiones intercalo la exposición magistral con interacción con el alumno (actividad de desarrollo) y la realización de diversas actividades. Al inicio de cada tema trato de motivarlo dando la visión lo más aplicada posible de los contenidos que se van a estudiar. Al final de cada sesión, recapitulamos lo aprendido apoyándonos en los mapas conceptuales y los contenidos procedimentales del tema y anticipo brevemente cuál será la dirección que seguirá el programa en la próxima sesión.

³ Véase (Simons, 2011) que analiza de forma exhaustiva y práctica el estudio de caso.

Las actividades que se llevan a cabo se clasifican en: iniciación-motivación, desarrollo, consolidación y profundización. Pueden llevarse a cabo de manera individual, por pares, en pequeños grupos o en gran grupo y pueden realizarse completa o parcialmente dentro del aula.

Entre las actividades de iniciación-motivación, se encuentran la resolución de dudas, la realización y puesta en común de cuestionarios y mapas conceptuales, la búsqueda de información en Internet.

Las actividades de desarrollo incluyen de manera intercalada la exposición magistral con interacción con el alumno y la resolución de problemas... La exposición magistral sigue siendo importante en el desarrollo de las clases, aunque hay que decir que actualmente se apoya en recursos y medios audiovisuales (power point, vídeos...). En la misma se explican aquellos conceptos de más difícil comprensión. Es necesario que la sesión, de no más de 10 o 15 minutos (que es el tiempo que se puede mantener la atención de forma eficaz), esté bien estructurada, que se desarrolle de forma comprensible y con los conceptos claros.

Mediante las actividades de consolidación se pretende “consolidar” los conocimientos adquiridos, por ejemplo, mediante la realización de problemas tipo, tanto con calculadora como usando hojas de cálculo. Las actividades de profundización van un paso más allá en el proceso de aprendizaje, se trata de tareas cognitivas de alto nivel. Por ejemplo, incluyen estudios del caso, estudios comparativos de tipos de préstamos, proyectos, búsqueda del error...

El temario de la asignatura incluye 9 temas. En los temas 1 a 4 se introducen los conceptos básicos y las herramientas matemáticas necesarias. En los temas 5 y 6 se introducen dos conceptos clave de las operaciones financieras: saldo financiero y tanto efectivo. Los temas 7 a 9 se centran en trabajar un tipo concreto de operaciones, las de amortización, siendo un marco en el que aplicar los conceptos vistos previamente.

A modo de ejemplo, vamos a presentar de un modo más concreto la exposición de la innovación aplicada al tema 9 que versa sobre las operaciones de préstamos indexados. La programación del mismo se presenta en la Tabla 2. Los resultados de aprendizaje, los objetivos y las competencias han sido seleccionados de entre los que aparecen en la guía docente de acuerdo a los contenidos del tema. Los contenidos procedimentales son de elaboración propia y específicos de cada tema.

Las sesión empieza con la puesta en común de la actividad de iniciación-motivación que los estudiantes realizan fuera del horario de clase. Ésta consiste en, mediante indagación y entrando en la web del Banco de España, comparar las características de los préstamos a tipo de interés fijo y a tipo de interés variable y representar gráficamente la evolución del Euribor a un año en el periodo 1999-2020.

Para motivar el tema también se muestran algunas noticias de prensa con el impacto de la caída del Euribor sobre el coste de las hipotecas. A continuación, se expone la estructura del tema con la finalidad de ubicar al estudiante en el punto del programa en el que se encuentra.

Una vez motivado el tema, se intercalan los contenidos nuevos (de mayor dificultad) y su aplicación práctica mediante la resolución de problemas. En la exposición se busca la interacción continua con el alumno (binomio pregunta-respuesta) construyendo conocimiento a partir de los conocimientos previos. Conforme se avanza en el tema se va completando el mapa conceptual, identificando los conceptos nuevos y sus relaciones.

Para consolidar el conocimiento, se resuelven problemas en los que se aplican tanto conocimientos previos como nuevos en el contexto de los préstamos indexados. Para la resolución de los mismos, resultan de gran utilidad los mapas conceptuales de todos los temas.

Resultados de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> Obtener una visión general del campo de aplicación de la matemática financiera. Ser capaz de analizar y describir las operaciones financieras mediante un modelo matemático, así como cuantificar las variables financieras básicas existentes en cualquier operación financiera. Utilizar adecuadamente las funciones financieras de algún programa de hoja de cálculo. Ser capaz de interpretar correctamente, desde el punto de vista económico-financiero, información sobre operaciones financieras en distintos ámbitos (anuncios, normativa, folletos de entidades de crédito, etc.) Ser capaz de hacer extensivo el modelo de valoración a cualquier nueva operación que surja en el cambiante mercado financiero. 	
Objetivos de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> Obtener una visión general del campo de aplicación de la Matemática Financiera Conocer los fundamentos básicos de la Matemática Financiera. Conseguir aplicar correctamente el modelo de valoración característico de la Matemática Financiera para el análisis de las operaciones financieras más comunes Lograr un cuerpo coherente de conocimientos dotado de permanencia, que permita el análisis de las operaciones financieras analizadas en la asignatura y otras que puedan surgir en el mercado financiero 	
Contenidos: Conceptuales 9.1 Operaciones de amortización indexadas 9.2 Préstamos indexados 9.3 Otros préstamos indexados de duración fija: cuotas de amortización prefijadas Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> Representar gráficamente los préstamos vistos en este tema Identificar el tipo de préstamo Plantear la ecuación de equivalencia financiera de un préstamo y obtener el importe del capital, pagos, TIR de operación pura y con características comerciales Calcular e interpretar la reserva matemática o saldo vivo de una operación de amortización (utilizando los métodos vistos en el tema 5 o las relaciones entre variables) Descomponer los términos amortizativos de los préstamos indexados 	
Competencias -Utilizar rigurosamente el lenguaje matemático y el razonamiento lógico-deductivo en los problemas financieros - Aprender a razonar de una forma rigurosa y sistemática, adoptando una actitud emprendedora para la solución de nuevos problemas complejos - Tener capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares e interculturales - Emplear un marco común para el análisis de las operaciones financieras de inversión y de financiación	
Actividades de enseñanza-aprendizaje:	
Actividad de iniciación-motivación-conocimientos previos - Comparación préstamos a tipo fijo-tipo variable (web del Banco de España, (fuera del aula) - Elaboración de un gráfico con la evolución del Euribor a un año para el periodo 1999 -2020 (fuera del aula) - Presentación de la estructura del tema y puesta en común de la actividad de indagación previa	
Actividad de desarrollo - Elaboración del mapa conceptual y exposición magistral con interacción con los alumnos y resolución de dudas sobre los distintos tipos de préstamos posdeterminados (Tiempo: 10 o 15 minutos de exposición)	
Actividad de consolidación: - Resolución y corrección de problemas donde se aplican los conocimientos previamente trabajados (equivalencia financiera, reserva matemática, descomposición de términos amortizativos de los distintos tipos de préstamos). Trabajo individual y por pares. Puesta en común	
Actividad de profundización: - Resolución de un problema usando cuestionario Moodle de manera individual y con los mapas conceptuales - Estudio del caso: préstamo de coche - Presentación en PowerPoint del Estudio del Caso	
Actividad de cierre del tema -Recapitular los principales conceptos y procedimientos trabajados en el tema, haciendo uso del mapa conceptual y del PowerPoint	
Recursos materiales: Material elaborado por el profesorado, PC, software (videos, Internet, PowerPoint y excel) y aula virtual	Agrupamientos: Individual, por pares y gran grupo
Materiales de evaluación: - Cuestionario en Moodle a entregar realizado individualmente; Mapa conceptual; Prueba temas 7-9; Estudio del Caso	

Como actividades de profundización los estudiantes resuelven individualmente un cuestionario de Moodle con tiempo limitado, con preguntas secuenciales, en distinto orden, y con datos diferentes para cada estudiante. Al finalizar, se ponen en común las dudas y los errores. Cabe mencionar la importancia de tratar el error como un medio para aprender y no como un fracaso tal y como afirma (Gamella, 2019).

Otra actividad de profundización de este tema es un Estudio del Caso, donde los estudiantes deben aplicar parte de los conocimientos de la materia a un problema real. El problema consiste en la compra y financiación óptima de un coche. Esta actividad se realiza en grupos de cuatro y fuera del horario de clase. Cada equipo debe contextualizar la necesidad de comprar un coche, deben acordar qué coche cubre sus necesidades, comparar dos préstamos online, realizar sus propios cálculos en Excel (importe de términos amortización, tanto de operación pura, tanto de coste), seleccionar y justificar la elección óptima e incluir todo ello en un informe. En clase, algunos equipos presentan el estudio del Caso usando herramientas de presentación e interactuando con los compañeros y la profesora.

El segundo cuatrimestre del curso 2019-2020 comenzó con la docencia presencial y motivado por el confinamiento, ésta cambió a online a mediados de marzo, de modo que el tema 9 se impartió en modo online. Para adaptar la docencia del tema a la modalidad online, la profesora grabó un vídeo en power point con audio del tema (en el que se intercala teoría y práctica, así como ejercicios de autocomprobación). Los alumnos lo debían visionar y trabajar antes de la sesión de Blackboard Collaborative (BBC), realizando el mapa conceptual del tema y los ejercicios de autocomprobación. En la sesión, una vez resueltas las dudas y puesta en común el mapa conceptual del tema, se realizó y corrigió el Cuestionario en Moodle del tema. Para finalizar, algunos grupos expusieron El estudio del Caso y se generó un debate que ayudó a una comprensión más profunda de los aspectos fundamentales de la aplicación práctica.

A parte de las sesiones de BBC, los estudiantes disponían de otras herramientas para resolver dudas como el foro de discusión en el Aula Virtual (AV), sesiones de tutorías por Skype así como el email.

En línea con las metodologías activas propuestas, la evaluación debe ser formativa y continua, pues el objetivo no es únicamente que el alumno apruebe, sino que aprenda, interiorice y desarrolle a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje las competencias que le serán necesarias en su futura práctica profesional. Este tipo de evaluación permite detectar errores a tiempo de corregirlos, así como regular y reorientar el aprendizajes de la manera más fructífera.

En el contexto del COVID-19, el departamento decidió que la nota final de Matemáticas Financieras fuera el 100% de la nota de la evaluación continua. De acuerdo con este criterio, se determinaron los aspectos a evaluar y la ponderación de cada uno de ellos sobre la nota total (ver Tabla 3).

Vcdix '50Cur geuqu'c "gxcwct 'l 'lw'r qpf gt c e l o p "uqdt g'ix 'pqc 'Hpci0Ugi wpf q'ewct ko gwt g'Ewt uq"423; /4242"

Aspectos a evaluar	Ponderación
Exámenes parciales (Temas 1-4; 5-6; 7-9)	75%
Asistencia y participación	5%
Problemas, mapas conceptuales, cuestionarios, Estudio del caso, otras tareas	20%
Total	100%

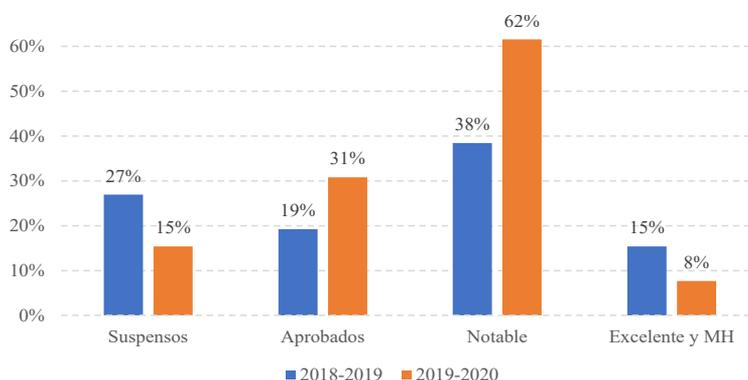
El 20% de la nota corresponde a la puntuación obtenida en las actividades realizadas a lo largo del curso cuyo objetivo principal es afianzar el conocimiento. Estas actividades son las descritas anteriormente en la innovación (resolución de problemas, cuestionarios, elaboración de mapas conceptuales...) También se valora la participación y asistencia a las clases (5% de la nota), sin la participación activa de los estudiantes estas metodologías no funcionan. El 75% restante corresponde a los exámenes parciales realizados una vez



se han trabajado varios temas. Estos exámenes sirven para evaluar el nivel alcanzado y, al realizarse a lo largo del curso, permiten detectar posibles puntos a reforzar en el aprendizaje, importante en esta materia dado que los conocimientos se arrastran. Estos se realizaron utilizando los cuestionarios en Moodle, con preguntas teóricas y prácticas, presentadas de manera secuencial, donde los datos cambiaban aleatoriamente para cada estudiante, distinto orden de preguntas y de respuestas, tiempo limitado y en horario de clase (conexión vía BBC). En la segunda convocatoria se realizaron exámenes orales vía Zoom.

4. Resultados

La información para valorar el grado de consecución de los objetivos de la innovación y en qué medida las metodologías y recursos utilizados fueron de ayuda para lograrlos, proviene de dos fuentes, los resultados académicos de los estudiantes objeto de la innovación comparados con los del curso anterior y una encuesta cf/j qe realizada a los estudiantes objeto de la innovación.



Hkí 04'Tgwnncf qu'cecf²o lequ'Rtlo gtc'Eapxqecvqlc'O cvgo ° vkecu'Hkpcpekg t cu'OEwtuq'423:/423; 'l'423;/4242"

Para comprobar la consecución del primer objetivo, mejorar los resultados académicos, comparamos los resultados académicos de los estudiantes objeto de la innovación (curso 2019-2020) con los del grupo análogo del curso anterior. La nota media pasa de 5.08 en el curso 2018-2019 a 6.54 en el curso 2019-2020, siendo esta diferencia significativa para un nivel de confianza del 99%, dado el valor del test de medias (-2.84). La Figura 2 muestra los resultados de ambos cursos desagregados por nota, el grupo objeto de la innovación muestra una menor proporción de suspensos, que pasan de un 27% a un 15%, y un mayor porcentaje de aprobados y especialmente de notables (que pasa de un 38% a un 62%).

La interpretación de estos resultados debe tomarse con mucha cautela debido a la existencia de otras diferencias entre ambos cursos a parte de la innovación.⁴ El curso 2019-2020 está marcado por la COVID-19, la docencia online desde mediados de marzo y la evaluación online. Además, otra diferencia entre estos dos cursos es el idioma de la docencia, español en el curso 2018-2019 e inglés en el curso 2019-2020. La composición de los grupos está formada, en ambos casos, por estudiantes repetidores y Erasmus, con las posibles diferencias en los países de procedencia de estos últimos debidas al idioma de la docencia. "

Al finalizar el curso, los estudiantes respondieron a una encuesta de satisfacción de elaboración propia que se muestra en el Anexo. En la misma, valoran al profesor, el uso de los recursos, así como el grado en que consideran de utilidad las distintas metodologías empleadas. En todas estas preguntas se utiliza la escala de

⁴ Los resultados académicos de las Matemáticas Financieras en el curso 2020-2021 del grupo en el que se aplicó esta innovación (Grado de TADE) fueron significativamente mejor que los obtenidos en todos los grupos del Grado de ADE del mismo curso donde no se aplicó, lo que confirma los buenos resultados de su aplicación.

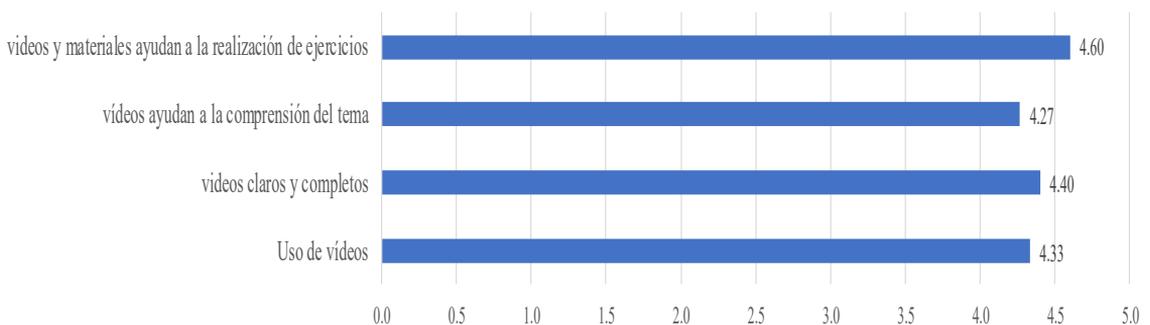
Likert con 5 elementos para medir el grado de (des)acuerdo con las afirmaciones o la frecuencia de uso. La última pregunta es abierta y tienen la posibilidad de dar feedback sobre qué consideran que ha funcionado bien (o no) y qué se podría mejorar. Desafortunadamente sólo 15 estudiantes (de 35 matriculados) respondieron a la encuesta, sin embargo, dieron un feedback muy valioso en la pregunta abierta.

En general, los resultados de la encuesta revelan un grado de consecución de los objetivos bastante alto. Respecto al objetivo de conseguir un aprendizaje en conocimientos significativo y constructivo, la mayoría de los estudiantes reconoce haber aprendido la materia razonando y entendiendo y no memorizando y de manera mecánica (últimos dos ítems de la pregunta 5). De hecho la afirmación “He conseguido trabajar esta asignatura entendiendo, razonando y relacionando conceptos” tiene un promedio ponderado de 4.4 en la escala de Likert mientras que “He trabajado la asignatura memorizando y realizando los ejercicios de manera mecánica” tiene un promedio de 2.1. Esta evidencia se refuerza con comentarios a la pregunta abierta como “Esta era la segunda vez que cursaba esta asignatura y he conseguido entenderla y no tener que memorizar los conceptos gracias a las explicaciones de Amparo”.

Otro de los resultados satisfactorios de la innovación es el logro de un aprendizaje continuo y formativo, que es la base para un aprendizaje significativo. En general, la evaluación continua, con la realización de diversas tareas, ha funcionado como incentivo para llevar la asignatura al día. La afirmación “La realización de tareas y exámenes parciales me han supuesto un incentivo para llevar la asignatura al día” tiene un promedio de 4,6 en la escala de Likert. Además, cabe mencionar que este es un aspecto destacado en la valoración global del curso: “El trabajo semanal que te "obliga" a llevar la asignatura al día (mapas conceptuales, parciales, actividades...) es sin duda, lo que mejor ha funcionado”; “Creo que para estudiantes que tienen problemas con el tema, la docencia es genial. Ya que hay muchas tareas y exámenes parciales, los estudiantes tienen que trabajar....”. A nivel cuantitativo existe una alta correlación (0.86) entre la nota de las tareas de la evaluación continua y la nota de los exámenes parciales.

Mediante una serie de preguntas de la encuesta (1-3) valoramos en qué medida las metodologías/recursos han sido utilizados y han resultado de utilidad para la comprensión y resolución de problemas.

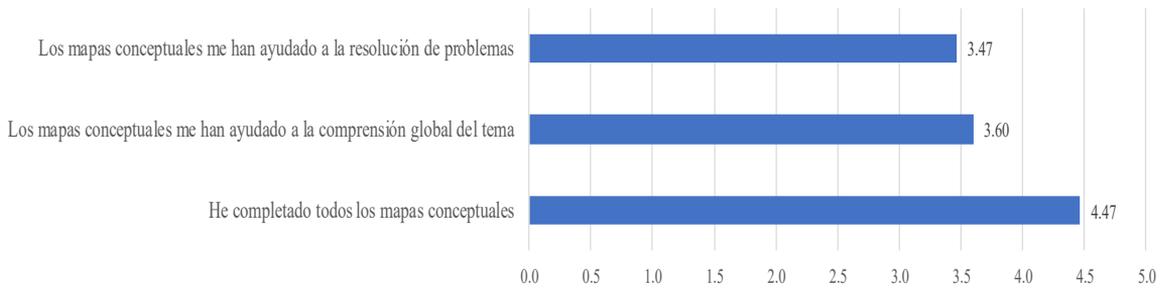
Los vídeos de cada tema, power point con audio, intercalando teoría y práctica, han sido valorados y reconocidos como muy buenos instrumentos para seguir la asignatura en la situación excepcional del COVID. La Figura 3 muestra el promedio de la escala de Likert de las afirmaciones relacionadas con el uso y la valoración de los vídeos, estando en todos los casos por encima de 4.2. Esta apreciación también se refleja explícitamente en la pregunta abierta, “Los videos de la profesora han sido de mucha ayuda.”



Hli 05'Wiuq'{'xcnqtcekp'f'g'X'f'gquORt'qo'gf'kq'f'g'rc'Guecr'e'f'g'Nngtv'

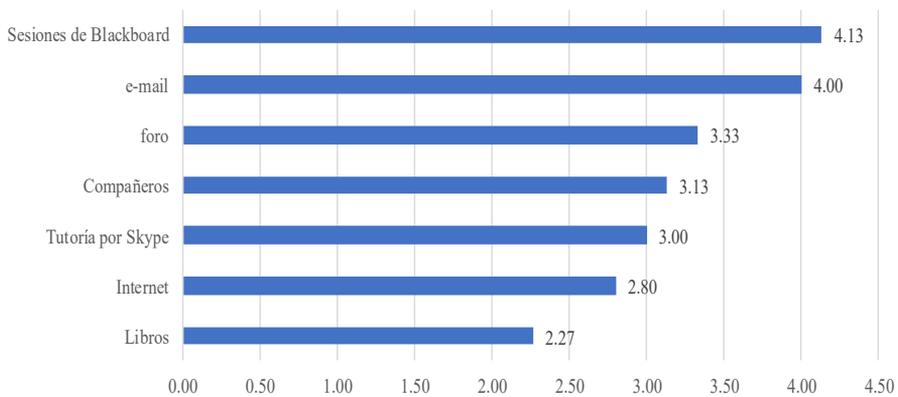
En cuanto a los mapas conceptuales, tal y como refleja la Figura 4, la mayoría de los estudiantes los han completado todos y en media destacan un cierto grado de utilidad de los mismos para la comprensión del tema (3.6 sobre 5) y la resolución de problemas (3.5 sobre 5). Algunas reflexiones de los estudiantes a la

pregunta abierta reflejan un alto grado de comprensión de esta metodología, a modo de ejemplo: “Cabe destacar que los mapas conceptuales han servido de gran ayuda para muchos de nosotros ya que teníamos los conceptos básicos de cada tema expuestos de una manera más visual y esquemática”; “...y haciendo los mapas conceptuales, se puede entender el tema”.

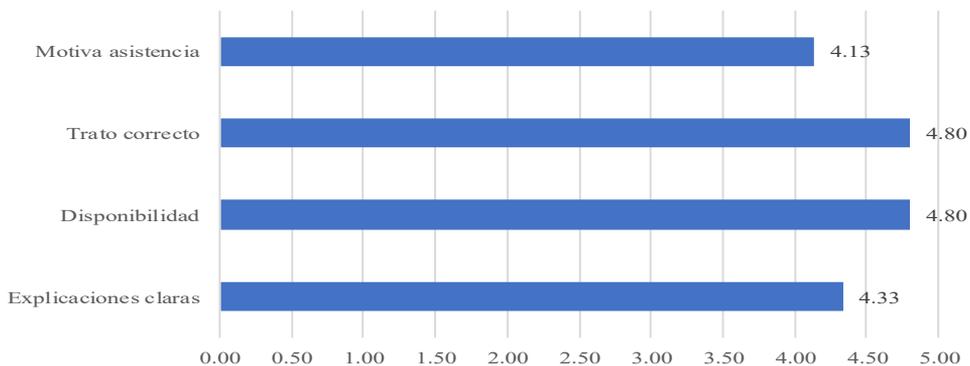


Hki 06'Wuq'f'xcnqcekp'f'g'hu'Oercu'EqpegrwcrqoRTqo g'f'k'f'g'x'Guecr'f'g'Nngt v'

La figura 5 muestra el grado en que las diferentes herramientas han sido utilizadas para la resolución de dudas durante el COVID, el medio más utilizado para resolver dudas han sido las sesiones semanales en BBC seguidas por el email, el foro creado en el AV, los compañeros y las tutorías por Skype.



Hki 07'I tcf'q'f'g'c'w'f'c'f'g'x'u'j'gttco'k'p'w'u'w'k'k'cf'cu'r'ctc'x'g'g'u'w'ek'p'f'g'f'w'f'cu'RTqo g'f'k'f'g'x'Guecr'f'g'Nngt v'



Hki 08'Xcnqcekp'i'ndcn'f'go u'f'g'x'rt gi wpc'7'f'g'x'g'pewguc'RTqo g'f'k'f'g'x'Guecr'f'g'Nngt v'

Un aspecto fundamental para el éxito de las metodologías activas, es el buen ambiente en el aula y una relación empática profesor-alumno, donde se potencie la participación y la actitud activa del alumno. Ésto se ha logrado a lo largo del curso y ha sido valorado positivamente por los estudiantes, tal y como se aprecia

en la Figura 6. Los ítems más valorados son la disponibilidad y el trato correcto de la profesora. Además, esto es un aspecto que también resaltan algunos estudiantes en la pregunta abierta, en comentarios como: "El trato con la profesora excelente, siempre disponible y dispuesta a ayudar".

Además, el buen funcionamiento de la innovación ha sido posible gracias a que este grupo ha sido receptivo a la misma y se ha mostrado participativo y colaborador. Esta idea se ilustra con valoraciones en la pregunta abierta como: "Creo que el método utilizado por Amparo es muy correcto para entender bien la asignatura" "Increíble cómo has conseguido que me guste una asignatura que le tenía miedo y odio a partes iguales. Gracias!"

5. Conclusiones

En este trabajo se presenta una innovación docente aplicada a un grupo de Matemáticas Financieras del Grado de Negocios Internacionales que tuvo que adaptarse al contexto del COVID-19 (marzo-mayo 2020). Con el objetivo de mejorar los resultados académicos y favorecer un aprendizaje en conocimientos y competencias que sea significativo y en línea con las directrices del EEES, se aplica el aula inversa combinada con otras metodologías activas (exposición magistral con interacción con el alumno; la exposición de los alumnos, resolución de problemas, mapas conceptuales, el método del Caso e indagación) haciendo uso de las TIC. La filosofía detrás de esta metodología la resume muy bien Benjamin Franklin "Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo".

En el período de docencia online los estudiantes visionaban los vídeos de cada tema antes de la sesión de BBC y realizaban determinadas actividades (resolución de problemas, mapa conceptual...). En la sesión de BBC, se resolvían las dudas, se corregían las tareas y se realizaban actividades de profundización. Los estudiantes también hicieron uso del foro, el email y las sesiones de Zoom para resolver dudas.

En general, los resultados de la innovación son satisfactorios. Aunque con mucha cautela en la interpretación de los resultados académicos, éstos han mejorado significativamente respecto al curso anterior (en el que no se aplicó esta innovación). Los estudiantes valoran muy positivamente la metodología y reconocen haber logrado un aprendizaje continuo y significativo. Consideran de gran ayuda para el mismo los vídeos de los temas, las actividades diversas y los exámenes parciales así como las sesiones de BBC. Una alta proporción de estudiantes considera de gran ayuda los mapas conceptuales, aunque cabe mejorar el uso de los mismos. Además, cabe mencionar que el éxito de esta innovación ha sido posible gracias a la actitud participativa y receptiva del grupo.

Por tanto, esta metodología tiene muchas ventajas pero también tiene sus limitaciones. Supone un gran esfuerzo y motivación por parte del profesorado y una formación en nuevas metodologías y tecnologías. Es muy difícil su aplicación en grupos masificados y en asignaturas con programas muy densos. Además, para que tengan éxito es fundamental que el alumnado asuma autonomía y responsabilidad en su aprendizaje. Para hacer frente a estas limitaciones sería necesario un apoyo institucional en formación, medios e incentivos y que las nuevas metodologías se aplicaran de forma generalizada en pro de un aprendizaje significativo y en competencias, para así aumentar la competitividad de los egresados.

6. Referencias

- BACHMANN, D., Y HOLDSWORTH, P. (2016). "La nueva agenda para las capacidades para Europa en Gf wece k p f g C f w n q u l f g u c t t q m y , 83, 18-32.
- CAJIDE, J., ABEAL, C., BARREIRO, F., ZAMORA, E., EXPÓSITO, A., & MOSTEIRO, J. (2002). "Competencias adquiridas en la universidad y habilidades requeridas por los empresarios" en T g x h a c f g f p x g i n k i c e k o p G f w e c k x c . ' 20 . " 4, 449-467.
- CORONEL, M.V. Y CUROTTO, M.M. (2008). "La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje" en Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 7,2, 463-479.
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART11_Vol7_N2.pdf
- DE MIGUEL DÍAZ, M. et al. (2006) O g v a f q m i f f u f g g p u g o c p l c { " c r t g p f k c l g " r c t c " g r l f g u c t t q m y " f g " e q o r g v g p e k u q t k g p w c e k p g u r c t c g n h r t q l g u a t c f q w p l x g t u k c t k q c p v g g n l g u r c e k q g w t q r g q f g g f w e c e k o p l a w r g t k q t O M a d r i d . Alianza Editorial.
- DOMINGO PEÑA, J. (2010). "El aprendizaje cooperativo y las competencias" en T g x h a c f f l p p q x c e k o w p l x g t u k c t k c " T K F W , 2,1-9.
- DOMÍNGUEZ, F. J., y PALOMARES, A. (2020). "El aula invertida como metodología activa para fomentar la centralidad en el estudiante como protagonista de su aprendizaje" en E q p v g z v q u g f w e c k x q u T g x h a c f g g f w e c e k o p , (26), 261-275.
- ESTEBAN GARCIA, L. Y ORTEGA GUTIERREZ, J.(2017). "El debate como herramienta de aprendizaje" En: L q t p c f c u f g f p p q x c e k o p g f p x g i n k i c e k o p F q e g p v g . Sevilla. Depósito de investigación Universidad de Sevilla. 48-56.
- GAMELLA GONZALEZ, D. J. (2019). "El acierto de las equivocaciones: aportaciones de la neurociencia cognitiva al proceso de aprendizaje" en R w n u q T g x h a c f g G f w e c e k o p , 42, 167-180.
- GARDNER, H., (2005). H p v r k i g p e k u o A n k r n g u O N c v g q t f f g p h c r t a e w e c O Editorial Paidós Barcelona
- HERNÁNDEZ-SILVA, C., y TECPAN FLORES, S. (2017). "Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física" en G u m f k u r g f c i » i k e q u (Valdivia) 43,3,193-204.
- JUCA MALDONADO, F., y GARCIA SANTOS, M.B.(2016). "La educación invertida. Un nuevo reto para la educación superior" en T g x h a c C v c p v g E w c f g t p q u f g g f w e c e k o p l f g u c t t q m y . 76. <http://www.eumed.net/rev/atlante2016/educacioninvertida.html>
- MARTIN-HANSEN, L. (2002). Defining Inquiry en V j g l e k g p e g V g c e j g t , 69(2) 34-37.
- NOVAK, J. D., y CAÑAS, A. J. (2006). "La teoría subyacente a los mapas conceptuales y a cómo construirlos" en T g r q t v g V 2 e p k e q K l O E E o c r V q q n u , 1, 1-37.
- RODRÍGUEZ SÁNCHEZ M, (2011). " Metodologías docentes en el EEES: de la clase magistral al portafolio" en L q w t p c n V g p f g p e k u R g f c i » i k e c u 17, 83-103.
- SALABURU, P (dir) (2011). G u r c o c l g n h r t q e g u q f g D q r u p k A w p g p e w g p v t q l o r t g u e k p f k d r g O M a d r i d . Academia Europea de Ciencias Artes.
- SIMONS, H. (2011). G r l g u w f k q f g e c u q O V g » t k c l r t a e w e c Madrid. Ediciones Morata.
- VILLA SÁNCHEZ , A., (2020). "Aprendizaje basado en competencias: desarrollo e implantación en el ámbito universitario" en T G F W T g x h a c f g F q e g p e k w p l x g t u k c t k c , 18, 1, 19-46.

Test Corona-19

En el departamento de Economía Financiera y Actuarial estamos desarrollando un proyecto de innovación educativa con el objetivo de mejorar la docencia en matemáticas financieras. Para poder mejorar es importante conocer qué aspectos funcionan correctamente y cuáles se pueden mejorar.

Para ello necesito vuestra colaboración respondiendo a la siguiente encuesta. Ésta consta de unas primeras preguntas relativas a la docencia online y otras relativas a la docencia general (online y presencial). Su cumplimiento os ocupará 5 minutos.

Si necesitas alguna aclaración pueden enviarme un email a amparo.nagore@uv.es.

Muchas gracias por vuestra colaboración

- 1 * Respecto a los vídeos (power-point con voz) valore de 1 a 5 en que medida estás de acuerdo con las siguientes afirmaciones, siendo 1=nada; 2=poco; 3=ni poco ni mucho; 4=bastante; 5=Mucho

He utilizado los vídeos como instrumento de trabajo en esta asignatura

Las explicaciones de los vídeos son claras y completas

Considero los vídeos un buen instrumento para la comprensión del tema

Los vídeos y los materiales subidos a aula virtual me han servido para la realización de los ejercicios

	1	2	3	4	5
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				

- 2 * Respecto a los mapas conceptuales, por favor, indique su grado de acuerdo según la siguiente escala de valoración, 1=nada de acuerdo; 2=bastante en desacuerdo; 3=ni acuerdo ni desacuerdo; 4=bastante de acuerdo; 5=totalmente de acuerdo

He completado todos los mapas conceptuales

Los mapas conceptuales me han ayudado a la comprensión global del tema

Los mapas conceptuales me han ayudado para la resolución de los problemas

	1	2	3	4	5
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				

- 3 * Valora de 1 a 5 el grado de ayuda de las siguientes herramientas para resolver dudas, siendo 1=nada; 2=poco; 3=ni poco ni mucho; 4=bastante; 5=Mucho

Foro del Aula Virtual

E-mail al profesor

Sesión de Blackboard

Sesión de skype con el profesor

Interacción con compañeros

Google/Internet

Libros

	1	2	3	4	5
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				

- 4 * Valora de 1 a 5 en qué medida la realización de tareas (problemas, mapas conceptuales, demostraciones) y exámenes parciales han supuesto un incentivo para que lleves la asignatura al día, siendo 1=nada; 2=poco; 3=ni poco ni mucho; 4=bastante; 5=Mucho

La realización de tareas y exámenes parciales me han supuesto un incentivo para llevar la asignatura al día

	1	2	3	4	5
<input type="radio"/>					

- 5 * A continuación, queremos realizar una valoración del curso general (parte presencial y no presencial)

Por favor, indique su grado de acuerdo según la siguiente escala de valoración, 1=nada de acuerdo; 2=bastante en desacuerdo; 3=ni acuerdo ni desacuerdo; 4=bastante de acuerdo; 5=totalmente de acuerdo

Las clases están bien preparadas

Las explicaciones de la profesora son claras

La profesora está disponible para atender dudas de la asignatura

La profesora se muestra correcta en el trato con los alumnos

El modo de impartir las clases de esta profesora motiva la asistencia a la misma

Mi grado de satisfacción con la asignatura es alto

He conseguido trabajar esta asignatura entendiendo, razonando y relacionando conceptos

He trabajado la asignatura memorizando y realizando los ejercicios de manera mecánica

	1	2	3	4	5
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				

- 6 * Valoración global del curso.

¿Qué crees ha funcionado bien y qué cambiarías?