



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

Aplicación de las TIC a las derivadas en 2º de Bachillerato.

Presentado por: José María Delgado Liébana
Línea de investigación: Propuesta de intervención
Director/a: Juan Antonio Moya Pérez

Ciudad: Jaén

Fecha: 28 de Febrero de 2016

Resumen

En el currículo de 2º de Bachillerato, en la materia de Matemáticas en la especialidad de Ciencias Sociales II, según la legislación vigente, los alumnos se enfrentan al análisis por primera vez y en especial a las derivadas, de las cuales no tienen conocimientos previos. Esta carencia dificulta el desarrollo de un aprendizaje significativo.

Los alumnos de 2º Bachillerato en esta especialidad suelen estar más dispersos en asignaturas como las matemáticas por distintas causas estudiadas, por lo que hay que incidir en gran medida en nuevos conceptos.

Para suplir esta carencia se desarrolla esta propuesta de intervención, en la cual se aplicarán las nuevas tecnologías de la información y la comunicación sirviendo como apoyo al proceso de enseñanza –aprendizaje en la unidad didáctica de derivadas.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación desarrolla competencias ya adquiridas durante la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria tales como el tratamiento de la información y competencia digital y del conocimiento e interacción con el mundo físico, las cuales se aconseja seguir trabajando durante la etapa de Bachillerato.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), aprendizaje significativo, Matemáticas aplicadas a las humanidades y las Ciencias Sociales, Bachillerato, derivadas, propuesta de intervención.

Summary

In the curriculum of 2nd of bachelor, in Mathematics subject, speciality of Humanities and Social Sciences, according to the current law, students face the analysis for the first time and, especially, the derivatives; they have no previous knowledge of this area. This lack impeded the development of a meaningful learning.

2nd bachelor students, in the speciality of Humanities and Social Sciences are usually more dispersed in subjects like Mathematics for various reasons studied, so it is necessary to reinforce on new concepts.

To fill this gap is necessary to develop this intervention proposal. In which new information and communication technology serving to support the teaching-learning process in the derivative's educational unit.

The use of information and communication technology develops competences acquired previously during Obligatory Secondary Education such as the treatment of the information and digital competence and knowledge and interaction with the physical world, wich is advisable to been working through Bachelor.

Keywords: information and communication technologies, meaningful learning, applied mathematics to humanities and social sciences, bachelor, derivatives, intervention proposal.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	7
1.1 JUSTIFICACIÓN	7
1.2 OBJETIVOS	8
1.3 ENTORNO DE ESTUDIO	8
1.4 SECUENCIACIÓN DEL TRABAJO	9
1.5 JUSTIFICACIÓN BIBLIOGRÁFICA	9
2. MARCO TEÓRICO	11
2.1 FUNDAMENTO DIDÁCTICO	11
2.2 MARCO SOCIAL Y EDUCATIVO ACTUAL	13
2.3 MARCO LEGISLATIVO ACTUAL	15
2.4 EMPLEO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL AULA.	18
2.5 DIFICULTADES DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN LA UNIDAD DE DERIVADAS	19
3. MARCO METODOLÓGICO	21
3.1 TRABAJO DE CAMPO	21
3.1.1 DESTINATARIOS	21
3.1.2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN EN EL AULA	22
3.1.3 INFORMACIÓN OBTENIDA DE LOS ALUMNOS	23
3.1.4 INFORMACIÓN DE DOCENTES	24
3.1.5 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	28
3.1.5.1 Alumnos:	28
3.1.5.2 Docentes:	28
3.1.5.3 Conclusiones:	29
3.2 PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	30
3.2.1. INTRODUCCIÓN	30
3.2.2. TEMPORALIZACIÓN	31
3.2.3. OBJETIVOS	31
3.2.4 COMPETENCIAS BÁSICAS	32
3.2.5 CONTENIDOS	33
Contenidos transversales	34
3.2.6 SECUENCIACIÓN Y METODOLOGÍA	35
Sesión 1. Introducción a la unidad	35
Sesión 2. Tasas de variación.	36
Sesión 3. Interpretación geométrica de la derivada.	39
Sesión 4. Afianzamiento y ejercicios.	41
Sesión 5 y 6. Derivadas de funciones elementales	44
Sesión 7: Derivadas de las operaciones con funciones	48
Sesión 8: Regla de la cadena	49

Sesión 9 y 10: Repaso y ejercicios	51
Sesión 11: Recta tangente a una función	52
Sesión 12: Sesión de repaso	53
Sesión 13: Prueba escrita	54
Sesión 14: Repaso de la unidad	55
3.2.7 EVALUACIÓN DEL ALUMNADO	56
Criterios de evaluación	56
3.2.8 IDONEIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	57
Calificación de la unidad	57
Calificación del proceso de enseñanza	58
4. CONCLUSIONES	60
4.1 CONCLUSIONES DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	60
4.2 LIMITACIONES DE LA PROPUESTA	61
4.3 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS	63
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS, FIGURAS Y TABLAS

GRÁFICOS:

Gráfico 1. Estudio de alumnos en el aula	22
Gráfico 2. Resultado cuestionario alumnos	24
Gráfico 3. Resultado cuestionario docentes 1.....	25
Gráfico 4. Resultado cuestionario docentes 2.....	26
Gráfico 5. Resultado cuestionario docentes 3.....	26
Gráfico 6. Resultado cuestionario docentes 4.....	26
Gráfico 7. Resultado cuestionario docentes 5.....	27
Gráfico 8. Resultado cuestionario docentes 6.....	27
Gráfico 9. Resultado cuestionario docentes 7.....	27

FIGURAS:

Ilustración 1. Proceso de estudio de referencias bibliográficas	10
Ilustración 2. Esquema marco teórico.....	20
Ilustración 3. Impresión de Caza del tesoro propuesta.....	35
Ilustración 4. Esbozo gráfico de aproximación a derivada	38
Ilustración 5. Esbozo gráfico ejercicio	39
Ilustración 6. $f(x)=-x^2$	40
Ilustración 7. $f(x)=1/x$	41
Ilustración 8. $f(x)=x^2-2x-1$	43
Ilustración 9. $F(x)=x^2$	52

TABLAS:

Tabla 1. Competencias clave a trabajar según LOMCE	16
Tabla 2. Esquema de sesiones.....	31
Tabla 3. Contenidos	33
Tabla 4. Funciones sesión 5.....	44
Tabla 5. Tabla de derivadas inmediatas	46
Tabla 6. Derivadas para casa	47
Tabla 7. Ejemplos de propiedades de las derivadas.....	48
Tabla 8. Ejemplo regla de la cadena	50
Tabla 9. Criterios de evaluación	57
Tabla 10. Sistema de evaluación	58
Tabla 11. Ficha de evaluación del profesor	59

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La Organización Mundial de la Salud, define la adolescencia, como una época de cambios dividiéndose ésta en varias etapas de desarrollo. Las personas entre dieciséis y dieciocho años se incluyen en una etapa denominada adolescencia tardía en la que se producen cambios físicos y transformaciones psicológicas caracterizadas por una mayor autonomía y rigor en sus razonamientos, referenciada también por Piaget en sus teorías psicoevolutivas como etapa de pensamiento formal.

Teniendo en cuenta la citada teoría genética de Piaget y los estudios psicoevolutivos actuales de Trianes y Gallardo (2011), Delval (2012), Palacios Marchesi y Coll (2013) y García Madruga (2014), los alumnos de 2º de bachillerato se caracterizan por adquirir un pensamiento hipotético deductivo o formal abstracto posibilitándoles de un razonamiento científico.

Además hay que destacar que los alumnos de estas edades afianzan su pensamiento lógico abstracto, consiguiendo:

- Que se posea la capacidad de analizar las posibles situaciones (históricas, físicas, matemáticas, sociales...) y las que se han producido en la realidad.
- Analizar las relaciones causa-efecto, de manera lógica y contrastándolas con la experimentación
- Considerar todas las combinaciones posibles entre las causas de un determinado efecto.
- Poseer la capacidad de realizar hipótesis, analizar variables y llegar a conclusiones.
- Utilizar el lenguaje verbal como regulador del pensamiento abstracto y el comportamiento.

1.1 Justificación

Teniendo en cuenta las teorías psicoevolutivas indicadas con anterioridad, existen conceptos, los cuales los alumnos desconocen por completo, que debido a su naturaleza no están relacionados con facetas de la vida cotidiana. De acuerdo a la normativa vigente, la Ley Orgánica 2/2006 y el Real Decreto 1467/2007, y autonómica de Andalucía, Orden 5/8/2008, de la materia de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II de 2º de Bachillerato, emana como elemento curricular para la asignatura y curso, el concepto de derivada, y en especial, el contenido de derivada de una función en un punto y la aproximación al concepto e interpretación geométrica de la misma,

por lo que partiendo del hecho de que los alumnos carecen de los conocimientos previos de las mismas, es necesario construir un aprendizaje significativo, basado en las distintas teorías.

1.2 Objetivos

El objetivo principal de este trabajo fin de máster es el desarrollo de una propuesta de intervención en la que se usen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, a partir de ahora TIC, como herramienta de mejora de la comprensión de conceptos de derivada y de su interpretación geométrica para los alumnos de 2º de Bachillerato que se enfrentan por primera vez al indicado concepto, y no son fácilmente relacionadas con algún conocimiento previo de la vida cotidiana.

Para alcanzar este objetivo general primero plantearemos una serie de objetivos específicos, necesarios para el proceso, hasta la consecución del objetivo general. Estos objetivos son los siguientes:

- Fundamentar mediante una revisión bibliográfica, el uso de las tic, en concreto en alumnos de esta edad.
- Listar los errores más comunes que los alumnos realizan con la experiencia que otros docentes han tenido en otros años.
- Estudiar mediante un trabajo de campo las deficiencias observadas en el aula por parte de docentes y alumnos.
- Desarrollar la unidad didáctica de “Derivadas”, la cual desconocen en su mayoría y se encuentra en el currículo vigente, experimentando con distintas tecnologías tales como vídeos, aplicaciones informáticas, ...

1.3 Entorno de estudio

Los destinatarios de la propuesta de intervención son los alumnos de 2º de Bachillerato de un colegio concertado.

Se ha desarrollado en la asignatura de Matemáticas, en la especialidad de Ciencias Sociales II, por lo que la presente propuesta de intervención puede ser exportada a cualquier otro centro en el que se imparta la asignatura.

1.4 Secuenciación del trabajo

La presente propuesta de intervención ha sido desarrollada teniendo en cuenta las dificultades que los alumnos presentan cuando se enfrentan por primera vez ante la unidad didáctica de derivadas.

Antes de comenzar con una propuesta de intervención, es necesario analizar el conjunto de ideas, procedimientos y teorías que servirán de eje de investigación de esta propuesta. Para ello se han establecido las líneas básicas en el marco teórico.

En segundo lugar, se ha desarrollado un trabajo de campo con el fin de detectar las deficiencias en el aula y en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte de alumnos y docentes para definir la línea de actuación de la propuesta.

Por último se ha desarrollado una propuesta de unidad didáctica completa de derivadas con el fin de cumplir los objetivos del marco legislativo actual.

1.5 Justificación bibliográfica

Para la correcta consecución de los objetivos de esta propuesta de intervención, se tendrán en cuenta distintas referencias de autores de los últimos años. Para la realización del estudio de las referencias se seguirá un esquema cronológico para llegar a la correcta elaboración de la citada propuesta de intervención

En primer lugar, se buscarán referencias sobre el marco teórico teniendo en cuenta las distintas teorías del aprendizaje y como éstas pueden ser aplicadas en el aula en la actualidad. Además se tendrá en cuenta el marco social actual y como las nuevas tecnologías son algo más que necesarias y pueden servir de apoyo en las aulas para entender conceptos complejos para los alumnos.

Dada la propuesta, y el destino final de llevarla a las aulas, existe una obligatoriedad de estudiar la normativa nacional actual de educación, haciendo especial hincapié en la LOE 2/2006 y la LOMCE 8/2013 de reciente implantación en las aulas.

Teniendo en cuenta el concepto sobre el que se va a realizar la presente propuesta, se estudiarán distintas referencias sobre las dificultades que los alumnos pueden tener al aprender el concepto de derivadas, y cuáles son las mejores pautas para conseguir un excelente proceso de enseñanza-aprendizaje. Además se investigará sobre las distintas actividades y tareas que se pueden realizar para poner en práctica el

tema de las derivadas, relacionándolas a través de ejercicios con distintas facetas de la vida cotidiana

Por último, y siguiendo el esquema cronológico marcado, se van a analizar las distintas formas y técnicas de evaluación, de forma que a la hora de aplicar la presente unidad, no se deje de lado la correcta evaluación de los conceptos, procedimientos y actitudes

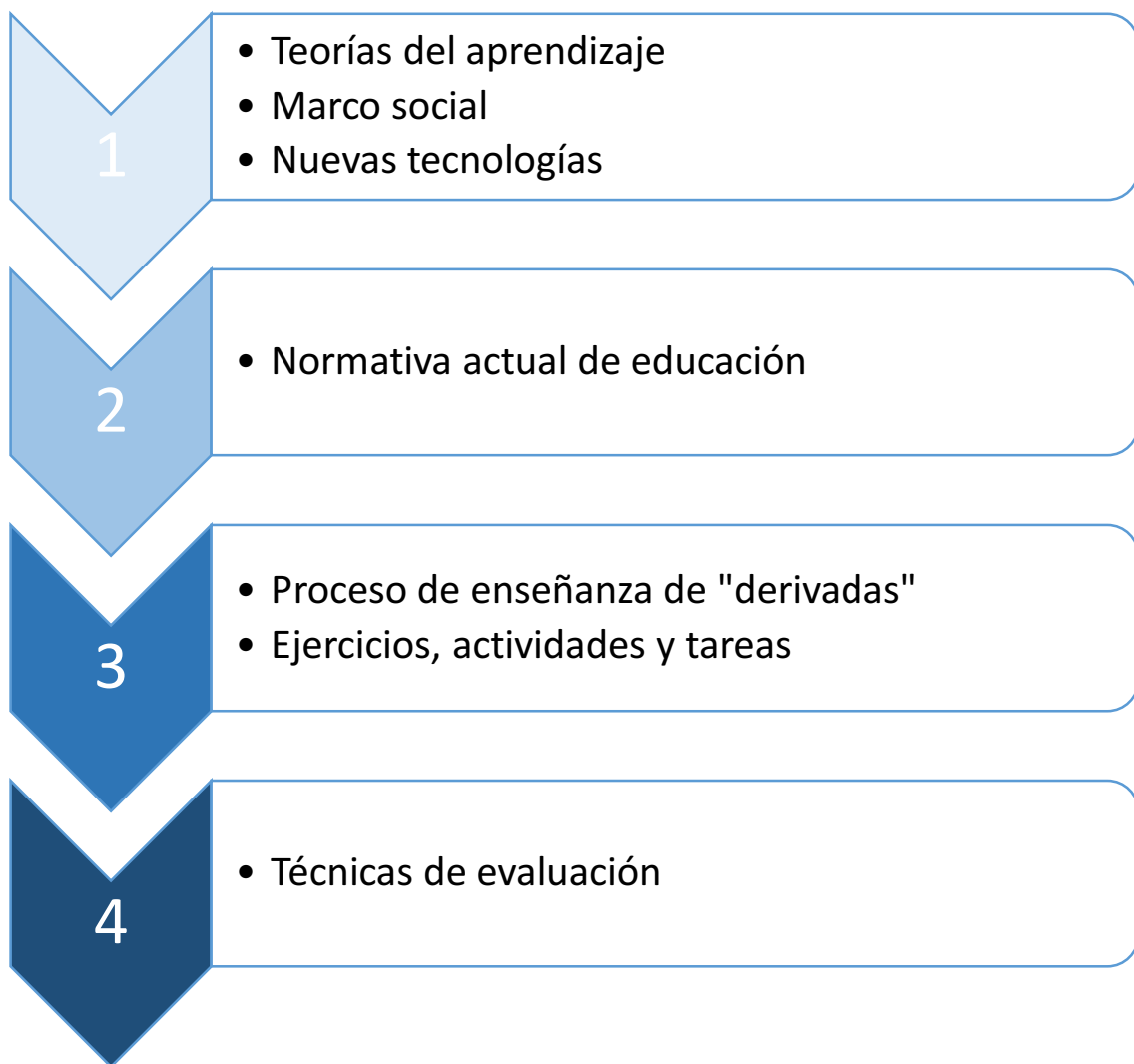


Ilustración 1. Proceso de estudio de referencias bibliográficas

2. MARCO TEÓRICO

Con el fin de definir el conjunto de ideas, procedimientos y teorías que servirán de eje de investigación de esta propuesta se ha estudiado el presente marco teórico.

Se ha comenzado analizando el fundamento didáctico y las distintas teorías en el proceso de evolución del aprendizaje. Del mismo modo, se ha analizado el marco social actual, las características de la presente sociedad y la necesidad del uso de las nuevas tecnologías.

No puede obviarse el marco legislativo actual, por lo que se ha desarrollado teniendo en cuenta la normativa existente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para plasmar a continuación las dificultades más comunes en la unidad didáctica de “derivadas” por parte de los alumnos y profesores.

2.1 Fundamento didáctico

A lo largo de la historia se ha intentado, por parte de distintos teóricos, desarrollar diferentes aproximaciones acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje, las cuales las conocemos como teorías del aprendizaje. Las más representativas se describen a continuación:

- Conductismo: Se fundamenta principalmente en que a un estímulo, le sigue una respuesta y entre ambos se pueden establecer una causa. (Pavlov, I., 1892).
- Constructivismo: El constructivismo defiende que la génesis del conocimiento es el resultado de un proceso de reconstrucción de los “hechos del mundo” que llevan a cabo las personas a lo largo de su vida en interacción con los objetos y con los demás (Marín, 1999). En esta teoría del aprendizaje se pueden destacar a los siguientes autores (Sanmartí, 2010):
 - Aprendizaje asimilativo de Ausubel: Hace referencia en primer lugar al aprendizaje significativo teniendo en cuenta los conocimientos ya aprendidos con anterioridad y relacionándolos con la adquisición de los nuevos y por otro lado, al aprendizaje memorístico, que es el realizado por repetición sin que esté relacionado con conocimientos anteriores. (Sanmartí, 2010).
 - Teoría Piagetiana: Se caracteriza por la evolución intelectual y de pensamiento formal abstracto, para basarse en la lógica, la abstracción, el razonamiento científico, las proposiciones y las

posibilidades. Para aprender hay que poner en práctica las operaciones en diferentes situaciones. (Piaget & Inhelder. 2007).

- Socioconstructivista: Pone de relieve la importancia del lenguaje como interacción social en el desarrollo cognitivo del adolescente, para ello es necesario el lenguaje oral, la lectura y la escritura para poder entender los conocimientos. (Vygotsky. L., 1927).
- Teoría psicológica cognitivista: Se basa en la forma de cómo la mente humana interpreta y almacena la información, considerando que el ser humano es un constructor de sus experiencias y un receptor activo de la información (Chomsky. N, 1965)

Teniendo en cuenta las distintas teorías del aprendizaje, tanto de las indicadas con antelación como de otras existentes, la que actualmente es dominante en la didáctica de las ciencias y en especial de las Matemáticas es la del constructivismo (Sanmarti, 2010).

El constructivismo como ya se ha indicado, en especial la rama del constructivismo entendido como aprendizaje asimilativo de Ausubel, se basa en conocimientos adquiridos con anterioridad que serán recordados y/o alterados para adquirir nuevos conceptos más complejos.

Para aprender de una forma significativa, se necesita una estructura lógica del contenido, desde los conceptos más generales se llegará a los más específicos. Se tendrá en cuenta una estructura cognitiva del alumnado, unas estrategias claras y adecuadas a los conocimientos y un proceso realizado por inclusión, diferenciándose en primer lugar un aprendizaje subordinado, otro supraordinado y un combinatorio. A través del aprendizaje combinatorio se adquirirán las nuevas ideas teniendo en cuenta otras preexistentes. (Moreira, M., 1996)

Así pues, para desarrollar conocimientos debemos tener en cuenta ideas ya adquiridas con anterioridad, y aún siendo escasas, debemos modificarlas con el fin de que el salto sea mínimo y puedan adaptarse en todo momento a su nivel, es decir, relacionando conocimientos matemáticos y científicos adquiridos con anterioridad como base para la construcción de un aprendizaje significativo. A partir de estos conocimientos, podrán ser modificados, ampliados y relacionados a través de las TIC para lograr una transposición didáctica hacia los nuevos conocimientos.

2.2 Marco social y educativo actual

A lo largo de los últimos años estamos entrando en una sociedad de la información donde el volumen de información aumenta cada día, *“La información acumulada por la humanidad creció a un ritmo muy lento, casi imperceptible. De aquellas épocas todavía nos quedan vestigios en algunas comunidades donde la palabra del anciano se respetaba como criterio último. Se trata de una situación en la que el incremento de información en el espacio de dos generaciones es tan lento que el conocimiento acumulado por la persona de edad era válido para resolver los problemas de la comunidad; la sabiduría residía en los ancianos de la tribu”* (Pina, B., 1996) Por el contrario en la actualidad esto ya no es así.

Esta nueva realidad conlleva una nueva cultura a través de los procesos de globalización y que implica nuevas formas de ver el mundo, las técnicas y el comportamiento de las personas, incluso exigiendo esfuerzos de adaptación. (Domínguez, R., 2009)

“Las llamadas sociedades complejas -en las que nos ha tocado vivir- están basadas, fundamentalmente, en el conocimiento, por una parte, y en un grado de interconectividad, por otra, que las hace vulnerables. Se podría alegar que, lejos de gestionar sociedades del conocimiento, todavía estamos gestionando la ignorancia”. (Punset, E. 2009). Es por ello que aún nos queda mucho por innovar para capacitar a los alumnos de las competencias clave y lo que repercute directamente en el marco de la autonomía pedagógica, el cual debe ser enfocado a adquirir las competencias para una nueva sociedad de la información.

Existen distintas posturas críticas ante la nueva realidad social (Villa, 2006):

- Descenso de la capacidad de concentración: La capacidad de escuchar se ha perdido, gran parte de los alumnos son incapaces de escuchar 50 minutos de clase.
- Exceso de información: Sobre cualquier tema se puede encontrar infinidad de información y es por eso que hay que desarrollar capacidades de selección de material, localización de fuentes, ...
- Saturación de la superficialidad: La gente necesita comunicarse más hoy en día pero de una forma superficial, aligerando el peso informativo.
- Pasividad y pérdida del espíritu crítico: Se toma una actitud pasiva ante los medios, se está perdiendo el sentido de crítica personal.

- Pérdida de capacidad de razonamiento: Debido a la gran cantidad de información es fácil convertirse en un receptor de información sin tener una postura crítica ante el mensaje.

Este cambio lleva aparejado la adaptación del sistema educativo a la nuevas características de la sociedad, y para la adaptación al modelo de sociedad de la información es necesario: (Cabero, 2006)

- Aprender a aprender y a desarrollar la curiosidad por aprender para enriquecer la vida en todas sus facetas.
- Aprender a resolver problemas nuevos ideando nuevas soluciones.
- Aprender a localizar información y a transformarla en conocimiento.
- Aprender a relacionar la enseñanza con la realidad actual.
- Usar la interdisciplinaridad para percibir todos los puntos de vista de problemas y situaciones.

Teniendo en cuenta la lentitud por adaptarse tanto la sociedad como la normativa a esta nueva postura, hay que buscar que dicha adaptación rompa con la brecha tecnológica de alumnos y sobre todo con la brecha docente, es por ello, que el primer paso es el de formar a los docentes en TIC, manteniéndolos en constante proceso de aprendizaje de las mismas, ya que esta sociedad de la comunicación, se encuentra en continua evolución. Si se consigue llevar a cabo este proceso de forma correcta se podrá exportar a la actividad docente. (Educación infantil y TIC, 2014)

El uso de estas tecnologías ayuda en el aula y proporcionan: (Adell, 1997; Bartolomé, 1999; Beltrán, 2001; Cabero, 1996; De Pablos, 1998):

- Flexibilidad; adaptándose las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a las distintas características de los alumnos lo que va a permitir llevar una enseñanza más personalizada, constructivista y creativa.
- Complementaria de recepción de la información; ya que la información les llega a los alumnos a través de varios canales sensoriales al mismo tiempo.
- Motivación; gracias a las TIC los alumnos se interesan más en los conocimientos y se sienten motivados.
- Agrupación; las TIC potencian el trabajo cooperativo entre alumnos y a través de las redes sociales.
- Inconvenientes; del mismo modo hay que prestar especial atención a:
 - Informaciones erróneas: El docente debe guiar al alumno dotándolo de herramientas y recursos para seleccionar y analizar la información.

- Exceso de información: Hay que evitar el exceso de información ya que saturaría el proceso de aprendizaje.

Gracias a estas características y en especial a la motivadora, las TIC ayudan a los alumnos a adquirir nuevos conocimientos con interés y de forma más sencilla. Además se conseguirá modificar o “maquillar” conocimientos adquiridos con anterioridad para incorporar los nuevos de forma significativa y constructivista del aprendizaje.

2.3 Marco legislativo actual

Durante la redacción de esta propuesta de intervención como trabajo fin de Máster, la situación es de transición entre la LOE 2/2006 y la LOMCE 8/2013. Se van a definir los elementos curriculares con respecto a las competencias clave y los conocimientos de las dos leyes orgánicas, entendiendo la LOMCE 8/2013 como mejora de la LOE 2/2006. Hay que destacar que para el Bachillerato propiamente dicho no se habla de competencias básicas pero si se indica en la normativa que es aconsejable ir trabajando las competencias básicas y/o clave indicadas para la Educación Secundaria Obligatoria.

Para la LOE 2/2006, en concreto en el RD 1631/2006 que la secuencia, se listan y definen las competencias básicas que los alumnos deben adquirir al finalizar la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), siendo éstas un total de ocho. Por otro lado la LOMCE 8/2013 indica que estas competencias ahora denominadas competencias clave además de adquirirse durante la ESO deben seguir trabajándose durante el periodo de Bachillerato y modifica las anteriores ocho competencias básicas en siete competencias clave, integrando junto a la competencia matemática, la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.

A través de la LOMCE y el RD. 1105/2014, que es el que incorpora al currículo las competencias clave, debemos de trabajar durante todo el periodo del Bachillerato las siete competencias clave, contribuyendo a su adquisición como indica la siguiente tabla, en la que se puede observar la definición de cada competencias y su forma de trabajarlas.

Tabla 1. Competencias clave a trabajar según LOMCE

COMPETENCIAS CLAVE		
COMPETENCIA		CONTRIBUYE COMO
LINGÜÍSTICA	Utilización del lenguaje como instrumento de comunicación interpretación y comprensión de la realidad, de construcción y comunicación del conocimiento y de organización de las emociones.	- Adquisición de vocabulario y terminología específica. - La lectura, comprensión e interpretación de enunciados de problemas matemáticos. - Expresión verbal del procedimiento de resolución de problemas.
MATEMÁTICA Y CIENCIA Y TECNOLOGÍA	Habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y el mundo laboral. Del mismo modo se muestra también como habilidad para interactuar con el mundo físico de tal modo que se posibilita la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la actividad dirigida a la mejora y preservación de las condiciones de vida propia, de las demás personas y del resto de los seres vivos.	- Conocimiento y utilización de números, símbolos, operaciones, estrategias matemáticas. - Discriminación de formas, relaciones y estructuras geométricas. - Representación, lectura e interpretación de funciones y gráficos. - Recogida, organización, representación y análisis de datos mediante procedimientos estadísticos. - Utilización y valoración de cálculo de probabilidad. - Aplicación del conocimiento matemático en la vida cotidiana.
DIGITAL	Implica el uso creativo , crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad.	- El uso de los ordenadores, para comunicarse, búsqueda de información, cálculo, representación gráfica, estadística, ... - Establecimiento de relaciones entre los lenguajes verbal, numérico, gráfico, simbólico y algebraico.

APRENDER A APRENDER	Implica ser consciente de lo que se sabe y de lo que es necesario aprender, de cómo se aprende, y de cómo se gestionan y controla el aprendizaje propio. Esta competencia exige capacidad para motivarse por aprender y conocer y controlar los propios procesos de aprendizaje.	- Estrategias de resolución de problemas. - Elaboración de esquemas y mapas conceptuales. - Observación, experimentación, descubrimiento, de relaciones e implicaciones entre las operaciones y conocimientos matemáticos.
SOCIALES Y CÍVICAS	Sirve para comprender la realidad social en que se vive, cooperar, convivir y ejercer la ciudadanía en una sociedad plural, con el fin de preparar a las personas para ejercer la ciudadanía democrática y participar plenamente de la vida social y cívica.	- Describir y realizar predicciones sobre fenómenos sociales. - Expresar y discutir adecuadamente ideas y razonamientos sociales y ciudadanos. - Practicar el diálogo y adoptar actitudes de respeto y tolerancia.
SENTIDO DE LA INICIATIVA Y ESPÍRITU EMPRENDEDORA	Supone ser capaz de imaginar, desarrollar y evaluar acciones o proyectos individuales o colectivos con creatividad, confianza, responsabilidad y sentido crítico, aplicando los conocimientos y utilizando las destrezas y actitudes a los diversos contextos sociales en los que vivimos.	- La confianza en las propias capacidades para resolver problemas matemáticos. - Fomento de la autonomía y creatividad para enfrentarse a los problemas matemáticos. - Participación en el planteamiento, discusión y resolución de problemas. - Autoevaluación crítica de nuestra participación en la solución de problemas.
-CONCIENCIA Y EXPRESIONES CULTURALES	Supone conocer, apreciar y valorar manifestaciones culturales y artísticas, utilizarlas como fuente de cultura y disfrute y considerarlas patrimonio de los pueblos, conociendo las técnicas y recursos culturales y desarrollando la iniciativa, la imaginación y la creatividad.	- Aprecio al hecho cultural en general como parte del conocimiento matemático. - Utilización de la geometría como parte integral de la expresión artística. - Conocimiento de las aportaciones matemáticas a las técnicas y recursos artísticos.

Teniendo en cuenta las distintas competencias clave, en la presente propuesta de intervención tiene bastante relevancia la competencia matemática y competencia

básica en ciencia y tecnología además de la competencia digital, por lo que se trabajarán con especial interés pero sin dejar de lado las demás competencias como la lingüística o la competencia de aprender a aprender

2.4 Empleo de las nuevas tecnologías en el aula.

La aparición de las nuevas tecnologías en las últimas décadas del S. XX ha sido la causa de la llamada “Revolución digital”, la cual ha conseguido que los cambios y transformaciones derivadas de las TIC se hayan producido muy rápido en todos los ámbitos de la sociedad. En el aspecto que nos atañe, en la educación, se desarrollan con el fin de favorecer los aprendizajes y facilitar los medios que apoyen el desarrollo de los conocimientos y de las competencias para la inserción social y laboral. (Bonilla. J & Rodríguez. S, 2010).

Con el uso de los ordenadores, nace la era digital en Internet, desarrollándose distintos software y recursos con el fin de motivar, ayudar y adaptar a los alumnos tanto a los conceptos nuevos como a la sociedad actual. En ocasiones existen alumnos que se sienten inferiores intelectualmente al no adaptarse a la nueva era digital. (Pérez et al., 2009).

Se pueden entender las TIC como “un conjunto de técnicas, desarrollos y dispositivos avanzados que integran funcionalidades de almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos”. (Rodríguez, E., 2009)

“Así y todo, la educación, por su implicación directa en los procesos de producción de conocimiento, la formación de competencias y sus posibilidades multiplicadoras, siempre ha sido considerada un espacio privilegiado para la difusión de los medios informáticos. Las tecnologías, y en particular los medios informáticos, actúan como herramientas simbólicas involucradas en la construcción de nuevas formas de comprensión y de producción de universos de significados. Para que estas tecnologías revelen todo su potencial son necesarias políticas educativas e instituciones basadas en la equidad que favorezcan el acceso a esos dispositivos, entendido en su sentido más integral, como apropiación.” (Cabello. R, y Kevis, D)

Las TIC más representativas son aquellas que incorporan grafos (dibujos y diagramas) y las icónicas (imágenes fijas o animadas y vídeos). (Área, 2004, p.96).

Esta utilización de las TIC aporta al proceso de enseñanza-aprendizaje de innovación y creatividad dando paso a unas nuevas formas de comunicación que afectan directamente a los diversos ámbitos de las ciencias humanas, sirviendo como

elemento principal para crear un conocimiento significativo (Bonilla. J & Rodríguez. S, 2010).

2.5 Dificultades de la enseñanza y aprendizaje en la unidad de derivadas

Los alumnos de este nivel educativo tienen diferentes problemas al encontrarse ante un tema como el de las derivadas. Podemos enumerar las distintas dificultades que presentan a continuación:

- Límites (Badillo, 2004)
- Comprensión gráfica (Badillo, 2004)
- Tasas de variación media e instantánea (Badillo, 2004)
- Confusión entre la derivada en un punto y la función derivada. (Gómez, 2010)
- No distinguir con claridad cuando usar la regla de la cadena o la regla del producto. (Gómez, 2010)
- Generalización y confusión al derivar números como si fuesen variables. (Gómez, 2010)

La problemática ante las derivadas producida por los límites hace referencia al desconocimiento de la definición de límite y su representación gráfica en una función. Al desconocer este concepto, no entienden como el entorno de una función cualquiera puede tender a cero y de la misma forma, como la tasa de variación media, estudiada en un límite tendiendo a cero, se convierte en la tasa de variación instantánea.

En cuanto a la confusión entre la derivada en un punto y la función derivada, los alumnos, en ocasiones, tienden a no diferenciar estos dos conceptos. Al no diferenciarlos no son capaces de entender que la derivada en un punto es una constante y la función derivada no deja de ser lo que su propio nombre indica, una función. Además, este error común lleva a tener bastantes problemas a la hora de calcular la recta perpendicular a una función en un punto.

A la hora de realizar derivadas, y al aplicar sus propiedades de resolución, son algunos los alumnos que usan de forma errónea la regla del producto confundiéndola con la regla de la cadena. Este error suele aparecer por conceptos no adquiridos con anterioridad como el orden de resolución de polinomios formados por productos y sumas. Del mismo modo suele producirse este error en funciones mixtas formadas por relaciones trigonométricas y polinómicas.

Por último, en el primer contacto con las derivadas, los alumnos suelen derivar números como si junto a ellos existiese una variable aunque carezca de ella, y eso, les ocasiona errores de derivación en los primeros días hasta que entienden que la derivada de una variable es cero.

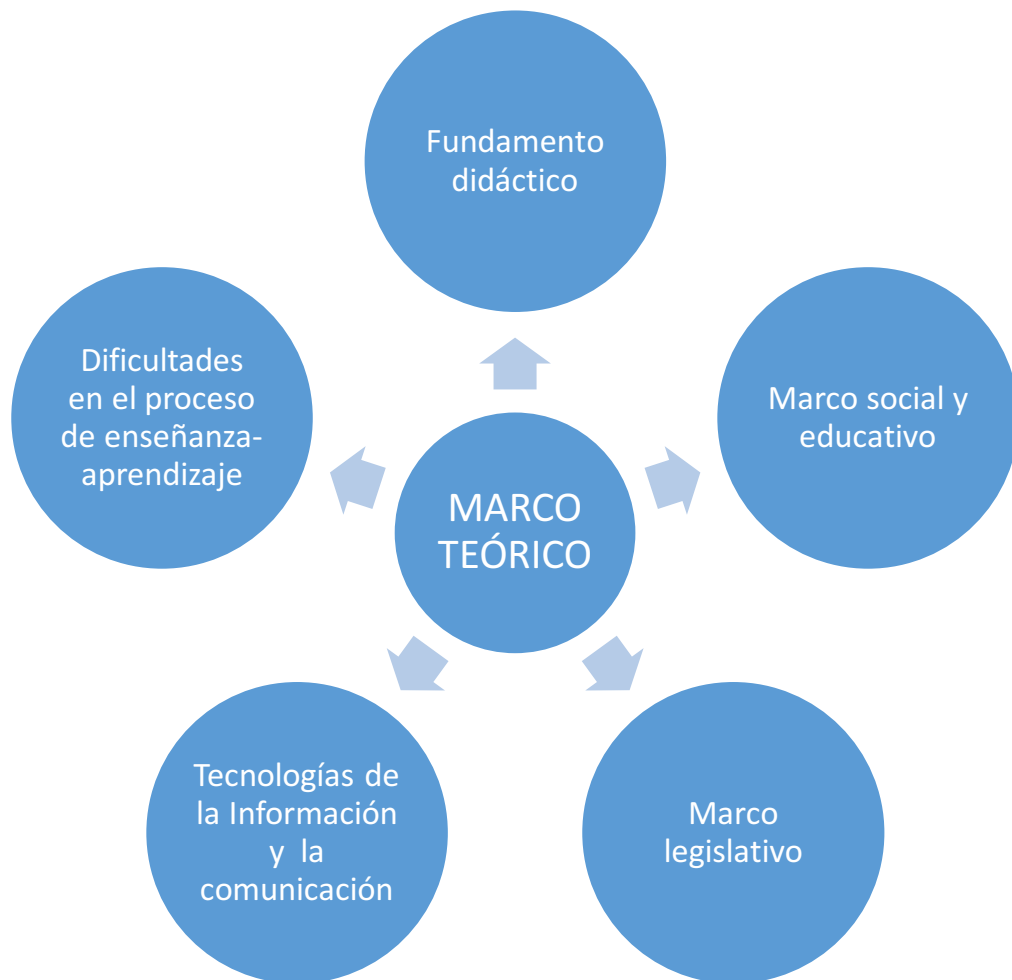


Ilustración 2. Esquema marco teórico

3. MARCO METODOLÓGICO

La propuesta de intervención consiste, como ya se ha indicado con antelación, en la elaboración de la unidad didáctica de “derivadas” en la asignatura de Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales II de 2º de Bachillerato.

Se ha desarrollado un esquema de trabajo en el que, tras haber estudiado el marco teórico, se ha llevado a cabo un trabajo de campo en el que se den a conocer las problemática e incluso las necesidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello se han realizado dos cuestionarios a los docentes y a los alumnos en horario lectivo.

Tras conocer los resultados del trabajo de campo, se ha pasado a desarrollar la propuesta de intervención en el aula, aplicando las pautas necesarias a la unidad didáctica de “derivadas”.

3.1 Trabajo de campo

Para captar las características de los alumnos y docentes y de la problemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje se han realizado dos encuestas, una enfocada a los alumnos y otra enfocada a los docentes con el fin de obtener la mayor información posible referente a la situación actual en el aula.

3.1.1 Destinatarios

Los destinatarios de la propuesta de intervención son los alumnos y docente de 2º de Bachillerato de un colegio concertado de la localidad de Jaén.

En el momento de la realización de esta propuesta, el aula de 2º de Bachillerato en la especialidad de Ciencias Sociales II está compuesta por 19 alumnos, que por lo que se ha podido observar en el aula presenta los siguientes perfiles:

- Alumnos preocupados por la materia e interesados en aprender: 8 alumnos.
- Alumnos disruptivos que no prestan atención y molestan a los compañeros: 5 alumnos.
- Alumnos con un perfil entre los dos anteriores: 6 alumnos.

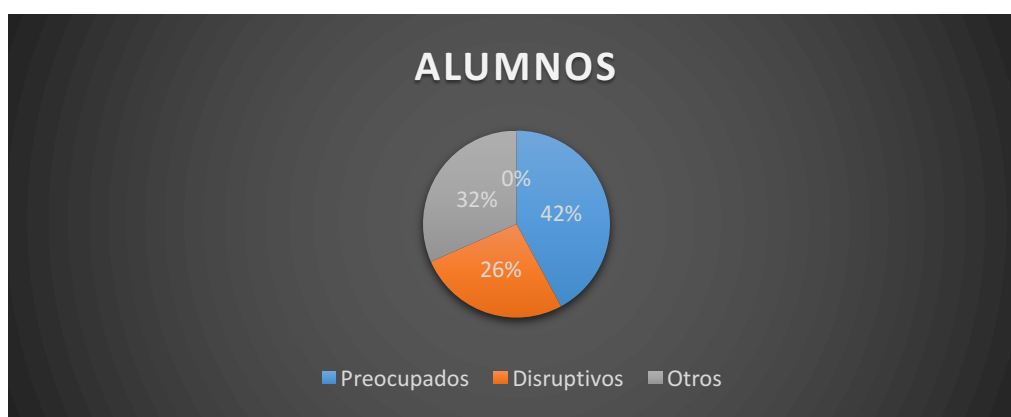


Gráfico 1. Estudio de alumnos en el aula

3.1.2 Análisis de la situación en el aula

La gran mayoría de los centros educativos están intentando dar un paso adelante en la metodología didáctica a través de la inclusión en las distintas sesiones de las tecnologías de la información y de la comunicación. Gracias a estas tecnologías los docentes podrán disponer de materiales y recursos en el aula para la mejora de la práctica docente.

Estas tecnologías incluidas en la metodología de las distintas sesiones ayudan a solventar distintos problemas en el aula que con anterioridad eran difícil de combatir con otras herramientas. Estas nuevas tecnologías nos permiten ampliar la visión sobre distintos conceptos con el fin de que los alumnos perciban esos conocimientos de forma más amplia, y a la vez, nos permite relacionar conceptos nuevos con otros adquiridos con anterioridad para fomentar la significatividad buscada por Piaget, Inhilder y otros, en sus distintas teorías.

En la presente asignatura y curso, nos encontramos con el nuevo concepto de derivada y su interpretación geométrica, el cual los alumnos no han visto con anterioridad y a través de las TIC se va a intentar solventar este problema, haciendo referencia a percepciones previas relacionadas con la unidad didáctica de derivadas.

La LOE 2/2006 y RD. 1105/2014, para la E.S.O nos indican como elemento curricular las competencias clave a adquirir durante el curso que durante la etapa de Bachillerato seguirán trabajándose una vez adquiridas como contempla la LOMCE 8/2013 de próxima implantación en 2º de Bachillerato. En el caso que nos atañe, la competencia digital se trabajará de forma transversal en las distintas áreas y en la materia de matemáticas en la metodología del aula, tanto en explicaciones como en ejercicios, actividades y tareas.

De acuerdo con la normativa vigente, las teorías del aprendizaje significativo y las características de los alumnos de esta edad, la temática de este Trabajo Fin de Máster es la de la inclusión de las TIC en el aula como medio y vehículo para la docencia trabajando la transversalidad e interdisciplinariedad.

3.1.3 Información obtenida de los alumnos

Durante una de las sesiones de matemáticas se han realizado unos cuestionarios totalmente anónimos a los alumnos en los que se ha intentado recoger información sobre su opinión de la forma de impartir cada una de las clases, proceso de evaluación y actitud frente a la asignatura.

Las preguntas realizadas han sido muy acotadas, siempre de forma cerrada para hacerlo de la forma más sencilla posible para los alumnos. Han sido las siguientes:

En clase...

1. *La forma de impartir la clase hasta ahora por parte del profesor ha sido...*
 - a. Buena, no tengo problemas en entender los conceptos.
 - b. Regular, entiendo los conceptos pero tengo dificultades en su aplicación.
 - c. Mala, no entiendo los conceptos que se imparten.
2. *La relación entre clases prácticas y teóricas es...*
 - a. Buena.
 - b. Me gustaría tener más clases teóricas.
 - c. Me gustaría tener más clases prácticas.
3. *Los equipamientos, instalaciones y recursos en el aula me parecen...*
 - a. Suficientes.
 - b. Insuficientes, me gustaría contar con _____.
 - c. Suficientes pero no se aprovechan.
4. *La forma de evaluar la asignatura me parece...*
 - a. Buena.
 - b. Daría más importancia a las actividades desarrolladas durante la unidad didáctica.
 - c. Daría más importancia a la actitud en clase y ante la asignatura.
 - d. Me gustaría que la puntuación fuese sólo la del examen.

En casa...

5. *A la hora de estudiar ...*
 - a. Con los apuntes de clase y las explicaciones del profesor tengo suficiente.

- b. *Me apoyo además con alguno de los libros recomendados por el profesor.*
 - c. *Busco información en internet para entender mejor los conceptos.*
6. *Cuando buscas en internet, sueles buscar...*
- a. *Videos en YouTube con explicación de ejercicios y/o conceptos.*
 - b. *Páginas con temario y ejercicios tipo vitutor.com.*
 - c. *Me descargo aplicaciones donde entender mejor el temario.*
 - d. *Busco libros y apuntes de apoyo.*
 - e. *Doy palos de ciego y no suelo encontrar lo que busco.*
 - f. *No busco en internet ningún tipo de información.*

OBSERVACIONES:

La información obtenida gracias al cuestionario arroja los siguientes datos:

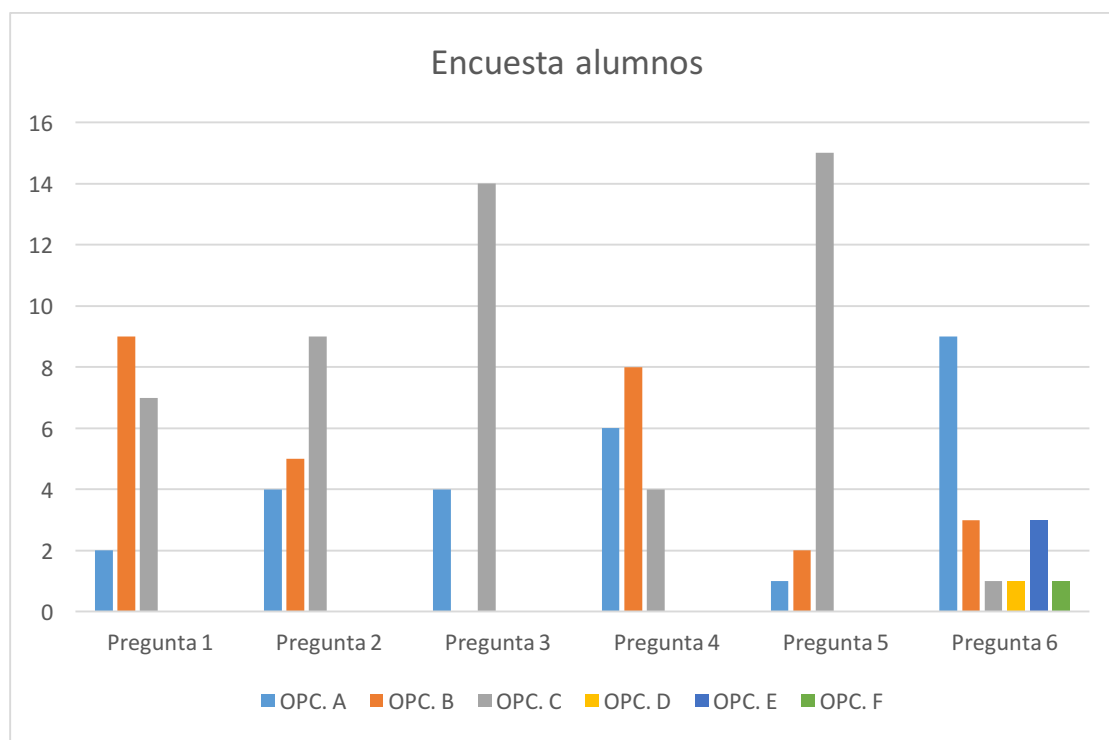


Gráfico 2. Resultado cuestionario alumnos

3.1.4 Información de docentes

De la misma forma, a los docentes de las distintas áreas de este mismo grupo, se les ha solicitado de forma voluntaria la realización de un cuestionario, en este caso abierto. De los 11 docentes han realizado el cuestionario un total de 7.

Las cuestiones planteadas han sido las siguientes:

Como docente,

- 1. En mi programación utilizo como recursos, además del libro de la asignatura:*
- 2. Suelo adaptar mi programación en determinadas unidades didácticas a los conocimientos previos y actitudes/aptitudes de los alumnos:*
- 3. Suelo usar todos los equipamientos, instalaciones y recursos disponibles para impartir docencia:*
- 4. Veo correcta la forma de evaluar a los alumnos teniendo en cuenta las indicaciones recomendadas por el centro:*
- 5. En general, veo interés por la asignatura por parte de los alumnos:*
- 6. Los alumnos, en general, trabajan a diario y traen hechas las tareas de casa:*
- 7. Los resultados finales de los alumnos están relacionados directamente con su trabajo diario:*

Muchas gracias.

Llama la atención que en su mayoría, los docentes, coinciden en varias de las cuestiones. La información obtenida gracias al cuestionario ha sido la siguiente:

1. En cuanto a los recursos usados:



Gráfico 3. Resultado cuestionario docentes 1

2. Suelen adaptar la programación:

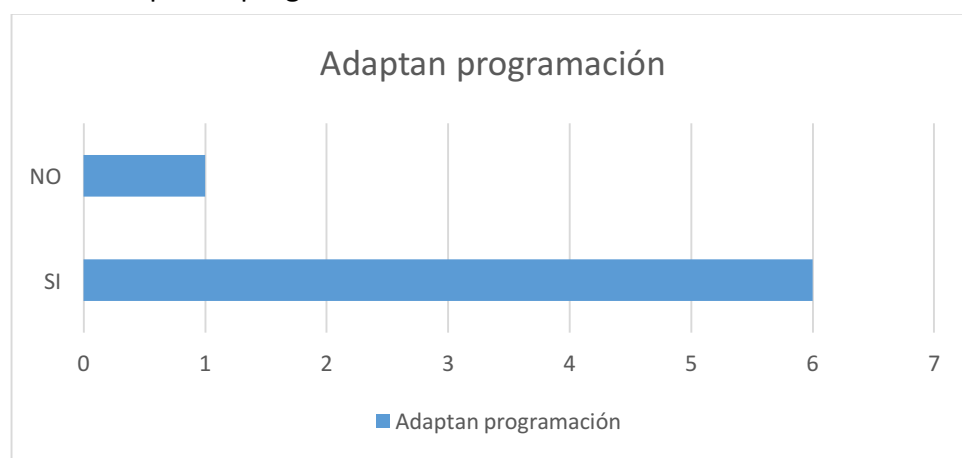


Gráfico 4. Resultado cuestionario docentes 2

3. Usan la mayoría de los equipamientos y recursos:

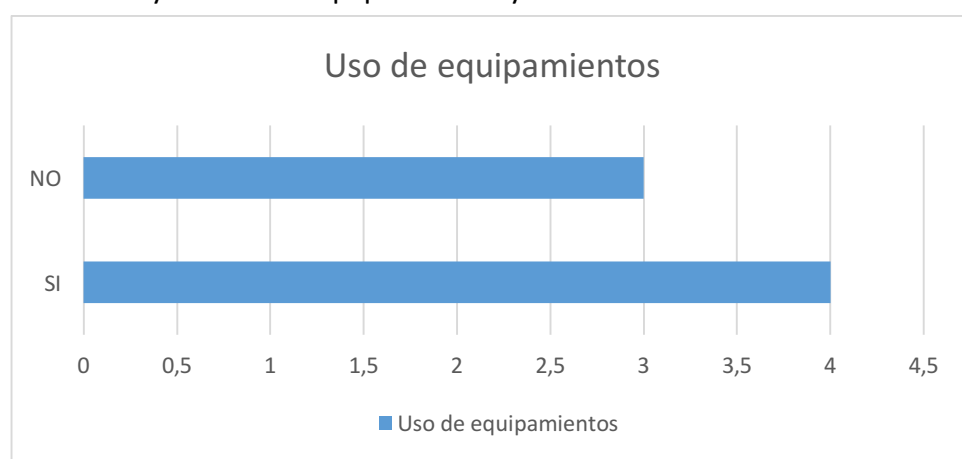


Gráfico 5. Resultado cuestionario docentes 3

4. En cuanto a la forma de evaluar:

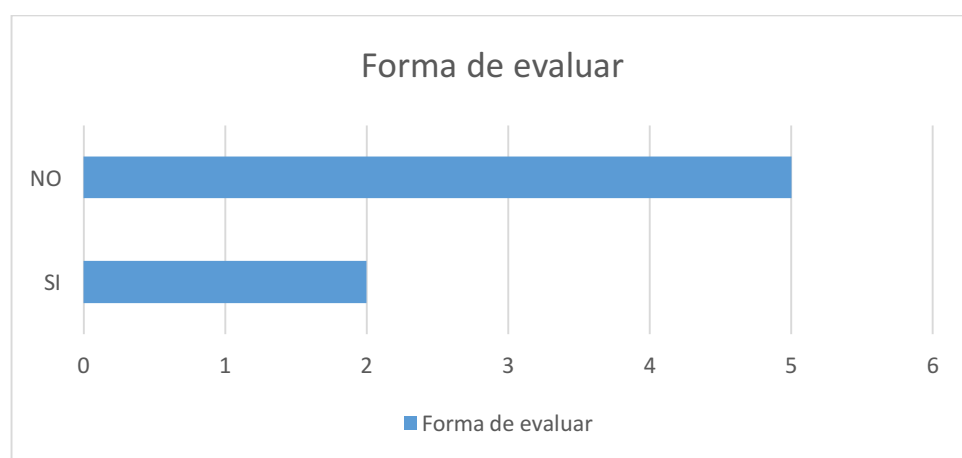


Gráfico 6. Resultado cuestionario docentes 4

5. Ven interés en los alumnos por la asignatura:

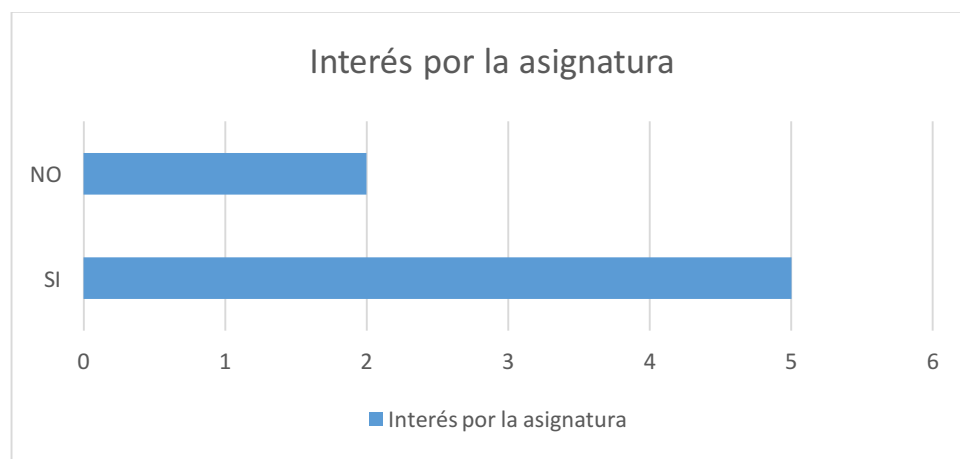


Gráfico 7. Resultado cuestionario docentes 5

6. En referencia al trabajo diario de los alumnos

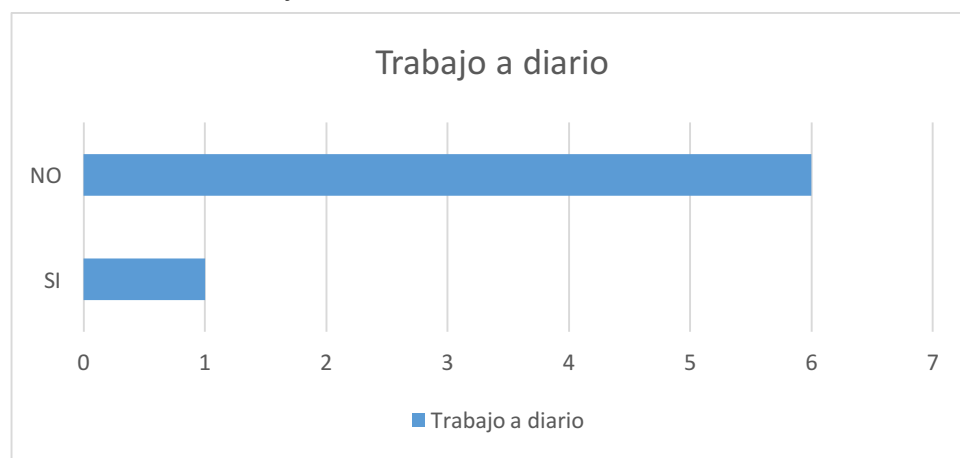


Gráfico 8. Resultado cuestionario docentes 6

7. Se corresponde el trabajo diario de los alumnos con sus resultados:

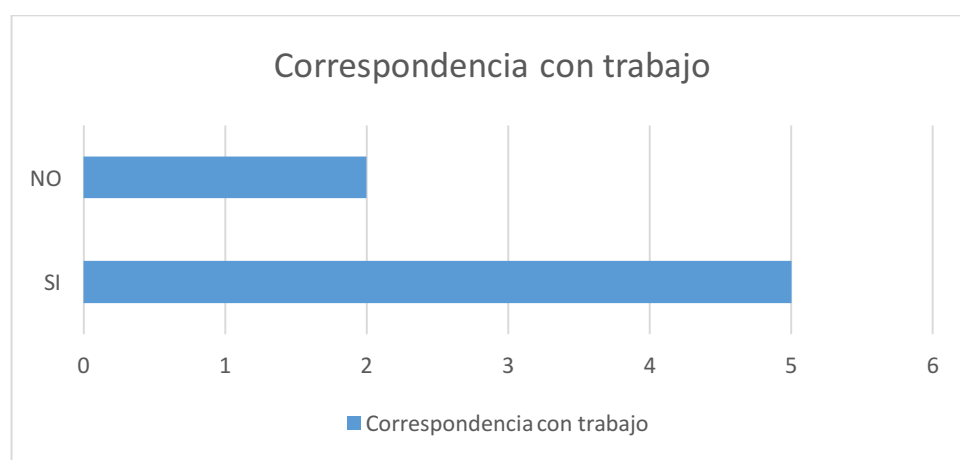


Gráfico 9. Resultado cuestionario docentes 7

3.1.5 Interpretación de los resultados

Gracias a los cuestionarios realizados tanto a docentes como a alumnos, se ha podido obtener información, la cual va a ser el eje vertebrador de este trabajo fin de máster. A continuación se refleja la información obtenida por parte de alumnos y docentes:

3.1.5.1 Alumnos:

Se ha realizado el cuestionario en el aula y han decidido participar dieciocho alumnos. De las distintas cuestiones se interpreta:

La primera cuestión referente a la manera de impartir clase en el aula por parte del profesor ha resultado de gran ayuda para conocer que los alumnos no están contentos con la forma de impartir las sesiones y parece estar relacionado con lo que se refleja en la segunda pregunta al indicar la gran mayoría que les gustaría tener más clases prácticas de las que hasta ahora se realizan.

La respuesta a la cuestión tercera ha sido contundente, catorce de los diecinueve alumnos han indicado que se dispone en el aula de suficientes equipamientos e instalaciones pero no se les saca provecho.

En cuanto a la forma de evaluar a los alumnos, estos indican que les gustaría que las actividades realizadas durante la unidad tuviesen más repercusión en la nota final, así como la actitud en el aula y ante la asignatura.

En la última cuestión referente a la búsqueda de información en casa, en aspectos referentes a la asignatura, la gran mayoría buscan videos en internet para la resolución de los distintos ejercicios; esto es debido principalmente a no copiar en clase los ejercicios de ejemplo que se van realizando. Hay que destacar que algunos alumnos buscan información en páginas sobre el temario para ampliar la información que se les imparte y otros la buscan pero no la encuentran.

3.1.5.2 Docentes:

De las cuestiones realizadas en el cuestionario a los docentes, obtenemos la información general de que la mayoría de ellos responden por igual a las distintas cuestiones. La primera pregunta es en la que existe algo más de disparidad pero en general se observa que la pizarra digital interactiva (PDI) no es usada en todas las asignaturas como se aconseja desde la dirección del centro y aún siguen usando la pizarra tradicional. En cuanto al resto de respuestas de la primera cuestión, cabe destacar, que el aula de informática solo la han usado en dos asignaturas.

Todos los docentes suelen adaptar su programación a los conocimientos previos además de a las actitudes y aptitudes de los alumnos, pero al ver la tercera cuestión tres indican que no usan los equipamientos que se presentan en el aula y cuatro de ellos sí.

En cuanto a la evaluación general de la asignatura, los docentes indican en su mayoría que no están de acuerdo con las pautas que indican desde la dirección ya que existe un examen al final de trimestre que si se aprueba se aprueba la asignatura y según los encuestados es un error ya que los alumnos no se esfuerzan en cada uno de las pruebas de las unidades y lo dejan todo para el final de trimestre. Hay que destacar que algunos están de acuerdo con que existan estas pruebas pero sólo con una valoración del 20% sobre la nota final ya que al final de curso deberán estar preparados para realizar un examen de varios temas de cara a la PAU.

Las preguntas cinco, seis y siete, pueden comentarse a la vez. En general los alumnos no trabajan a diario, lo dejan todo para los últimos días previos al examen, lo que repercute directamente en sus resultados ya que suelen ser bajos. Los docentes en su mayoría ven un desinterés general por los alumnos ante las distintas asignaturas, indicando que es el peor curso que han impartido en los últimos años.

3.1.5.3 Conclusiones:

Como interpretación final de ambos cuestionarios, y estudiando los resultados, se observa que existen varias relaciones entre alumnos y profesores respecto a varias inquietudes en el aula. Estas similitudes llevan al autor a tomar las siguientes pautas en el desarrollo de la unidad didáctica de derivadas:

En cuanto al desarrollo de las sesiones se partirá de conocimientos que posean los alumnos con anterioridad para explicar el tema y se tendrá en cuenta que los alumnos quieren tener más sesiones prácticas de resolución de ejercicios. Además se intentarán realizar unas clases más amenas con el fin de que los alumnos empiecen a tener algo más de interés por la asignatura y los resultados finales se correspondan con el interés mostrado.

En cuanto a los equipamientos del aula, se intentarán usar al máximo los equipamientos de los que se dispone, usando la PDI y guardando la información para poder remitirla a los alumnos. Además de mandar a los alumnos la información de las clases impartidas, se les informará de bibliografía y enlaces web donde poder ampliar el temario si tienen dudas. Para el envío de información a los alumnos se usará un perfil de red social público para todos donde los propios alumnos puedan solicitar la resolución de dudas.

Respecto al sistema de evaluación, es necesario realizarlo teniendo en cuenta además del examen propio de la unidad didáctica, las distintas actividades y ejercicios realizados, la actitud en el aula del alumno y las distintas pruebas trimestrales obligatorias por el centro.

3.2 Propuesta de intervención

Se realiza la unidad didáctica de “derivadas” para desarrollar en el aula a través de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación de tal forma que se asienten unos conocimientos previos a la explicación de las derivadas propiamente dichas. A continuación se indican los conocimientos que tienen que aprender a través de TIC para favorecer que los conocimientos posteriores se queden perfectamente asentados; para ello en la primera parte de cada sesión teórica se hará especial hincapié a través de las TIC en los siguientes conceptos.

- Tasa de variación.
- Límites laterales, derivada de una función en un punto.
- Interpretación geométrica de la derivada
- Derivadas de funciones elementales.
- Derivadas de las operaciones con funciones.
- Regla de la cadena.
- Tabla de derivadas.
- Derivación logarítmica.
- Recta tangente de una función. Ecuación

Cada uno de estos conceptos se introducirá desde conocimientos previos con la ayuda de presentaciones, actividades y aplicaciones tipo “Geogebra” en el aula.

Además, se creará un perfil en la red social *Facebook* el cual los alumnos podrán seguir. En ella diariamente se colocarán los enlaces donde poder descargarse información de ampliación sobre lo impartido en el aula, los documentos y diapositivas de clase que se guardarán en *Dropbox*. Además los alumnos podrán pedir información en el mismo perfil, tanto para resolver en ese momento como para prepararla para la sesión siguiente en el aula.

3.2.1. Introducción

Tras haber estudiado los límites en el tema anterior vamos a empezar el estudio de las derivadas relacionadas directamente con los límites, que son los dos pilares fundamentales del cálculo infinitesimal.

A comienzos del siglo XVII el primer matemático que formuló la idea de derivada fue Fermat (1601-1665) a través de los estudios de máximos y mínimos y años después los coetáneos Newton (1642-1727) y Leibniz (1646-1716) a través de los estudios de velocidad y el estudio de cantidades infinitesimalmente pequeñas respectivamente.

Fue en el siglo XVIII cuando ya se empezó a dar rigor y precisión al concepto de derivada manteniéndose esa idea hasta nuestros días, la cual nos va a servir en distintas materias del curso trabajando a través de las competencias clave.

3.2.2. Temporalización

La duración de la unidad didáctica, será de 14 sesiones de 60 minutos en el aula, a excepción de la primera sesión que será de introducción en el aula de informática. Teniendo en cuenta la periodicidad de 4 sesiones semanales la duración será de 3 semanas. Hay que tener en cuenta que en el centro donde se desarrolla está programada para ser la unidad número 5, para comenzar tras las vacaciones de Navidad, lo que permite que los alumnos estén más descansados y puedan comenzar un nuevo trimestre con ganas a pesar de la nota que hayan tenido en el anterior.

Cada una de las sesiones, en función de su temática, tendrá el siguiente esquema:

Tabla 2. Esquema de sesiones

	TEÓRICA	PRÁCTICA
1ª parte	Resolución de dudas	Resolución de dudas
2ª parte	Introducción teórica	Ejerc. Nivel 1
3ª parte	Explicación de conceptos	Ejerc. Nivel 2
4ª parte	Ejercicio práctico	Ejerc. Nivel 3
5ª parte	Subida de datos y ejercicios para casa	Subida de datos y ejercicios para casa

3.2.3. Objetivos

Los objetivos generales de la etapa de Bachillerato están plasmados en el artículo 3 del Real Decreto por el que se establecen las enseñanzas mínimas del Bachillerato y en el artículo 4 del Decreto por el que se establece la ordenación y las enseñanzas del Bachillerato en Andalucía. Los objetivos generales de la materia están recogidos en el Anexo II del Real Decreto 1467/2007.

Los objetivos para la unidad didáctica de Derivadas en segundo de Bachillerato, y en relación con los objetivos generales de la etapa y de la materia según el RD. 1467/2007, son los siguientes:

1. Interpretar y calcular las distintas tasas de variación de un fenómeno.
2. Calcular la derivada, tanto de funciones elementales, como de funciones que son resultado de operar con ellas.
3. Interpretar geométricamente el concepto de derivada de una función en un punto.
4. Determinar si una función es o no derivable.

Además, teniendo en cuenta los elementos o valores transversales establecidos en los artículos 39 y 40 de la LEA (17/2007) y en el artículo 6.4 del Decreto 416/2008, los objetivos transversales que se quieren desarrollar en esta unidad didáctica, estarán enfocados a conseguir el uso de las Tecnologías de la Información y la comunicación, y para ello se tendrá en cuenta:

1. Educar en la correcta utilización de internet.
2. Utilizar Internet y programas informáticos para el conocimiento globalizado de las distintas áreas.
3. Aplicar Tecnologías de la Información y de la Comunicación al proceso de enseñanza-aprendizaje.
4. Utilizar los recursos TIC para favorecer la integración de los alumnos con necesidades educativas especiales.

3.2.4 Competencias básicas

El artículo 6 de la LOE (2/2006) establece un nuevo elemento curricular, las competencias básicas. El artículo 38 de la LEA indica que las competencias básicas se establecen para la enseñanza obligatoria (Educación primaria y la ESO). Estas competencias se concretan en el Real Decreto 1513/2006 para primaria y el Real Decreto 1631/2006 para la ESO.

De acuerdo al artículo 38 de la LEA, en Bachillerato no se establecen las competencias básicas y por lo tanto no se incluyen en el Real Decreto 1467/2007. Siguiendo dichas directrices, en la unidad didáctica, no se concretan las competencias básicas. Sin embargo, en Bachillerato se afianzará, profundizará y consolidarán las competencias adquiridas durante la ESO, conectando y aplicando las actividades a situaciones y realidades concretas de la vida cotidiana.

Teniendo en cuenta la normativa indicada habrá que trabajar por igual todas las competencias haciendo especial hincapié en afianzar las competencias instrumentales de lengua, matemáticas y de tratamiento de la información y digital, además de trabajar la transversalidad a través de la competencia social y ciudadana las competencias en maduración personal como aprender a aprender e iniciativa y autonomía personal.

Del mismo modo durante la época del Bachillerato se deberá de facilitar el trabajo autónomo y su iniciativa personal e, de la misma forma, estimular al alumno para el trabajo cooperativo, potenciando el uso de las TIC y potenciando la labor de investigación para llevar a la vida cotidiana los conocimientos adquiridos.

3.2.5 Contenidos

Los contenidos son formulados partiendo de los bloques de contenidos del Real Decreto 1467/2007 por el que se establecen las enseñanzas mínimas del Bachillerato y las aportaciones que la Comunidad Autónoma de Andalucía realiza a través de los núcleos temáticos de la materia de Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales II concretados en la Orden 5/8/2008 por el que se desarrolla el currículo de Andalucía.

Partiendo de los bloques de contenidos y con las aportaciones de los núcleos temáticos del currículo anteriormente citado, los contenidos, concretados en conceptos, procedimientos y actitudes, que se proponen para la unidad didáctica de “Derivadas” son los siguientes:

Tabla 3. Contenidos

fuelle: <http://ieselchaparil.org>

APORTACIONES DE LOS NÚCLEOS TEMÁTICOS Y BLOQUES DE CONTENIDOS	
CONCEPTOS	1. Tasas de variación. 2. Derivada de una función en un punto. 3. Función derivada. 4. Cálculo de derivadas. 5. Ecuación de la recta tangente a una curva en un punto. 6. Funciones no derivables.

PROCEDIMIENTOS	1. Cálculo de las distintas tasas de variación. 2. Determinación de la derivada de una función en un punto usando la definición. 3. Cálculo de la derivada de una función utilizando las reglas de derivación. 4. Determinación de la ecuación de la recta tangente a una curva en un punto. 5. Determinación de los puntos en los que una función no es derivable.
ACTITUDES	1. Valoración del concepto de derivada y de sus aplicaciones, tanto geométricas como asociadas a otro tipo de fenómenos. 2. Interés por aplicar correctamente las reglas de derivación y por saber determinar en qué puntos existe la derivada de una función.

Contenidos transversales

Los artículos 39 y 40 de la LEA (17/2007), concretados en el artículo 5.4 del Decreto 231/2007 por el que se establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria y el artículo 6.4 del Decreto 416/2008 por el que se establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes al Bachillerato, establece que las diferentes materias del currículo integrarán de forma transversal:

1. Educación en derechos humanos y libertades fundamentales.
2. Conocimiento de la Constitución y el estatuto de autonomía
3. Educación para la Salud.
4. Educación Vial.
5. Educación del Consumo.
6. Educación de respeto al medio ambiente.
7. Educación para la utilización responsable del tiempo libre y de ocio
8. Formación para la utilización de las TIC.
9. Educación para superación de desigualdades por razón de sexo.
10. Cultura Andaluza

En esta unidad, se trabajará la número ocho referente a “Formación para la utilización de las TIC”, usando, entre otras estrategias de intervención educativa, las siguientes:

- Utilización de las nuevas tecnologías para búsqueda de información.

- Utilización de las TIC para recordar conocimientos previos de otras materias.
- Uso de las TIC para representación de gráficas y tablas matemáticas.
- Uso de las TIC para la creación de un perfil social que sea seguido por los alumnos.
- Uso de procesadores de textos con el fin de presentar trabajos e informes.
- Uso de hojas de cálculo para obtener resultados de operaciones combinadas.

3.2.6 Secuenciación y metodología

Sesión 1. Introducción a la unidad

Debido al desconocimiento de los alumnos sobre este tema se propondrá una actividad tipo “Caza del Tesoro”. Para desarrollar esta actividad, será necesario solicitar el aula de informática para que en parejas los alumnos puedan desarrollar ante un ordenador la actividad.

Se comenzará la actividad indicando a los alumnos la dirección web donde pueden entrar a realizarla. Para ello entrarán en <http://webquest.carm.es/majwq/wq/vercaza/7550> y se les explicará la forma de proceder. En primer lugar tendrán que responder a una serie de preguntas sencillas buscando las respuestas en la bibliografía previamente dada. Una vez contestadas todas las preguntas, tendrán que responder una gran pregunta que será la que dé paso a la siguiente sesión.



Ilustración 3. Impresión de Caza del tesoro propuesta

Las distintas pestañas que se presentan en la actividad son:

Introducción:

Para realizar la presente actividad tendréis que juntaros en parejas y trabajar las preguntas que se os indican buscando las respuestas en la bibliografía adjunta. Para contestar las preguntas deberéis abrir un archivo de Word y contestarlas con vuestras palabras, no conseguiremos nada si nos dedicamos a copiar y pegar información de los enlaces que os he adjuntado.

Preguntas:

1. ¿Quién descubrió antes las derivadas, Newton o Leibniz?
2. ¿Por qué descubrieron las derivadas, que estaban buscando cada uno de ellos?
3. Define derivada de una función en un punto
4. ¿Qué relación existe entre la recta tangente de una función en un punto y la derivada de una función en ese mismo punto?

Recursos:

- <http://www.dervor.com>
- <http://todosobreladerivada.blogspot.com.es/p/historia-de-la-derivada.html>
- http://www.catedu.es/matematicas_mundo/HISTORIA/historia_derivada.htm

La gran pregunta:

¿Están relacionados los límites con las derivadas? Explica con tus palabras cual es esa relación.

Evaluación:

Espero que os sirva la búsqueda de información para introducir el tema, en la siguiente sesión hablaremos sobre la presente actividad e indicaré los fallos y aciertos de cada pareja.



Se dejará programado para publicar a las 16.00 horas la resolución de la actividad de la caza del tesoro y los distintos enlaces por si quieren buscar más información.

Sesión 2. Tasas de variación.

Como ya se ha indicado con anterioridad, todas las sesiones tendrán unos minutos al comienzo de la clase para resolución de dudas, en este caso al no

haber impartido lección alguna se dedicará a hablar de la actividad de la sesión anterior y el docente responderá a las preguntas de la caza del tesoro para a partir de la gran pregunta introducir el tema.

La gran pregunta hace referencia a la relación entre los límites y las derivadas y para ello se explicará la tasa de variación media e instantánea a través de un ejercicio práctico, obtenido del proyecto Descartes del Ministerio de Educación y Cultura. Se comenzará proyectando sobre la PDI la función $y = 50t - 5t^2$, esta función representa el movimiento de una bola lanzada verticalmente hacia arriba desde el suelo.

Si aumentamos de forma continua el tiempo t verán como la bola se eleva hasta alcanzar una altura máxima, después desciende hasta llegar al suelo. Para estudiar el movimiento consideramos el instante inicial t_0 y el instante final t . En el tiempo transcurrido $t - t_0$ segundos la altura ha variado $f(t) - f(t_0)$ metros. El siguiente cociente representa el cambio experimentado por la altura en un segundo, es decir mide la rapidez del cambio de altura y se denomina TASA DE VARIACIÓN MEDIA en el intervalo $[t_0, t]$.

$$\frac{f(t) - f(t_0)}{t - t_0}$$

La TVM mide la variación de la función relativa a un intervalo pero no nos informa de cómo fue variando a lo largo del intervalo. Una vez explicado, se pasará a hacer las siguientes preguntas:

- Averigua la altura máxima alcanzada.
- Averigua el tiempo que tarda en alcanzar la altura máxima.
- Averigua el tiempo que tarda en caer al suelo.
- ¿La tasa de variación media TVM es la misma en cualquier intervalo de tiempo? Explica cómo va cambiando.
- Calcula la TVM en los siguientes intervalos $[t_0=0, t=1]$; $[t_0=1, t=2]$; $[t_0=2, t=4]$; $[t_0=5, t=7]$
- ¿Qué significa una TVM negativa?
- Si calculamos la TVM en un intervalo muy pequeño por ejemplo $[t_0=2, t=2,12]$ ¿Qué representaría la TVM en la velocidad que lleva la bola en el instante $t(0)=2$ segundos?
- Si la TVM es nula ¿quiere decir que la función no ha variado a lo largo del intervalo? Explica esto.
- Busca dos instantes de tiempo $t(0)$ y t donde la bola esté a 80 metros del suelo. ¿Cuál es la TVM en este intervalo?

Una vez aprendido a que nos referimos con la tasa de variación media explicaremos la tasa de variación instantánea partiendo de la interpretación geométrica de la variación media para pasar a la tasa de variación instantánea cuando el límite del intervalo tiende a cero. A este concepto lo llamaremos tasa de variación instantánea y a través de la gráfica anterior del lanzamiento de la pelota verticalmente podremos calcularlo en el instante $t=2$ segundos de la siguiente forma:

$$f'(2) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h}$$

A esta tasa de variación instantánea la llamamos derivada de la función en el punto y coincide con la pendiente de la función en dicho punto. Para ello se le mostrarán en la pizarra varias funciones y se dibujarán las pendientes de la función en distintos puntos para que vayan adquiriendo el concepto de derivada.

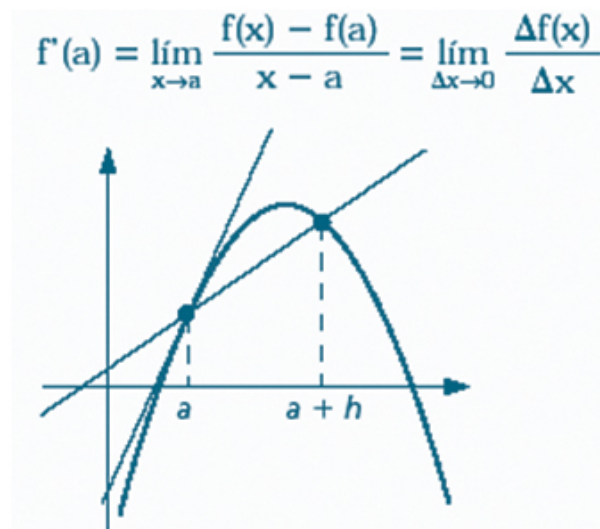


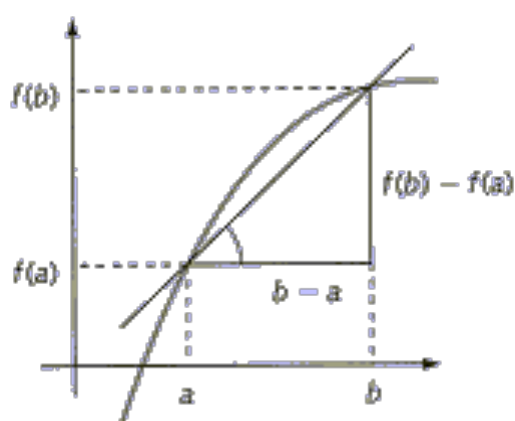
Ilustración 4. Esbozo gráfico de aproximación a derivada

Los últimos minutos los dedicaremos a subir la información a Dropbox para que los alumnos puedan tener acceso a la explicación de hoy en casa, además se subirá también una relación de ejercicios para que vayan trabajando el tema también obtenidos del programa Descartes.

1. Cuando se estudia la estatura de una persona se observa que su talla cambia mucho entre los 6 y los 9 años, mientras que entre los 20 y 23 cambia muy poco. La TVM de la talla de una persona es mayor en

el primer caso que en el segundo, pues en el mismo tiempo ha aumentado más su estatura.

2. El consumo de electricidad en una población no es el mismo en todas las horas del día. Si la TVM en una franja horaria es alta indica la necesidad de reforzar la capacidad de suministro eléctrico durante ese tiempo.
3. Cuando se estudia la variación de temperatura de un líquido a lo largo del tiempo, la TVM es la velocidad de enfriamiento o calentamiento del líquido.
4. Cuando se estudia la variación de las ordenadas de los puntos de una curva $y = f(x)$ en un cierto intervalo $[a, b]$ de la variable independiente x , la TVM es la pendiente de la recta que pasa por los puntos $(a, f(a))$ y $(b, f(b))$, y mide la variación media de la función en dicho intervalo.



$$TVM[a,b] = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

Ilustración 5. Esbozo gráfico ejercicio



Se dejará programado para publicar a las 16.00 horas un enlace a Descartes donde podrán aprender más sobre el tema y tendrán ejercicios parecidos. <http://goo.gl/6eWyty>. Además se adjunta el enlace de Dropbox de la clase.

Sesión 3. Interpretación geométrica de la derivada.

La sesión comenzará con la resolución de dudas del día anterior y la corrección de algunos ejercicios de los mandados en casa. Se corregirá únicamente uno, el que les haya resultado más difícil ya que la siguiente sesión, la número 4, estará destinada a la corrección de ejercicios y asentamiento de conocimientos.

Una vez resueltas las posibles dudas pasaremos a hacer una introducción teórica de la interpretación geométrica de la derivada. Para ello proyectaremos de nuevo distintas funciones polinómicas y con la tasa de variación media entre dos puntos, iremos acercando los puntos hasta que el entorno sea mínimo y la tasa de variación media coincida con la recta tangente en el punto.

Se explicará, a través de la web del proyecto Descartes, en la que se indica que la recta tangente en ese punto tiene una pendiente y si una recta tiene un ángulo de inclinación α decimos que su pendiente es $m = \text{tg}(\alpha)$. Para que entiendan mejor a lo que nos referimos, partiremos de los conocimientos de geometría e indicaremos que la forma explícita de la ecuación de una recta es $y = mx + n$. Si (x_0, y_0) es un punto de dicha recta se cumplirá $y_0 = mx_0 + n$ y restando estas dos expresiones se obtiene $y - y_0 = m(x - x_0)$, es decir $y = m(x - x_0) + y_0$.

Sea $y = f(x)$ una cierta función que admita una recta tangente en el punto $P(a, f(a))$. Este punto también pertenecerá a la recta tangente a la curva $y = f(x)$ y la pendiente de la recta será $m = f'(a)$.

Es decir, tenemos un punto de la recta $x_0 = a$, $y_0 = f(a)$ y conocemos su pendiente, luego la ecuación de la recta tangente a $y = f(x)$ en $x = a$ es $y = f'(a)(x - a) + f(a)$

Para terminar la sesión y asentar los conocimientos realizaremos un ejercicio, obtenido del proyecto Descartes del ministerio de Educación y Cultura. Desde la gráfica $y = -x^2$ se plantearán las siguientes cuestiones:

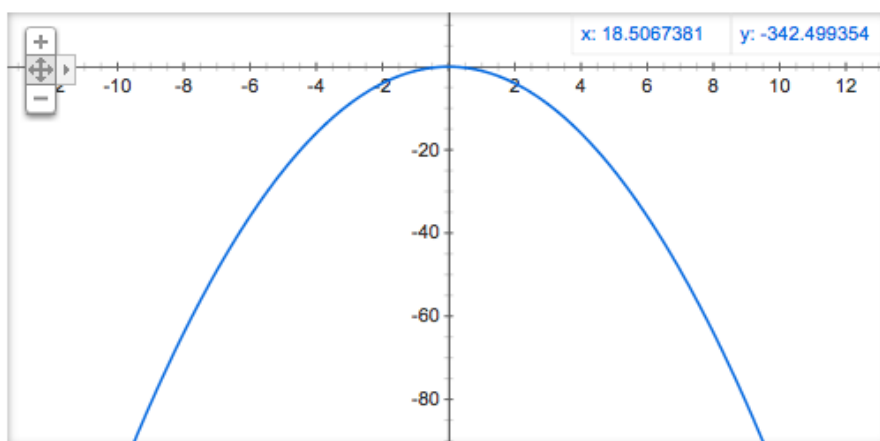


Ilustración 6. $f(x) = -x^2$

1. En el ejemplo de la figura anterior, calcula las siguientes derivadas:
 $f'(-2)$, $f'(-1)$, $f'(0)$, $f'(2.5)$.
2. Comprueba que en los puntos donde la función crece la derivada es positiva, en los puntos donde la función decrece la derivada es negativa.

3. ¿Dónde el crecimiento es más rápido en $x = -2$ ó en $x = -1.5$?
4. ¿Dónde es más lento el decrecimiento en $x = 0.5$ ó en $x = 1.5$?
5. ¿Qué debe de ocurrir en los puntos donde hay un máximo o un mínimo local?
6. Observa la recta tangente en distintos puntos y comprueba que la ecuación de la recta es la que hemos deducido anteriormente

Los últimos 5 minutos de la sesión servirán para subir la sesión a Dropbox y que los mismos alumnos puedan ver en casa el temario. Además se indicará que hagan el mismo ejercicio pero con la función $f(x) = 1/x$.

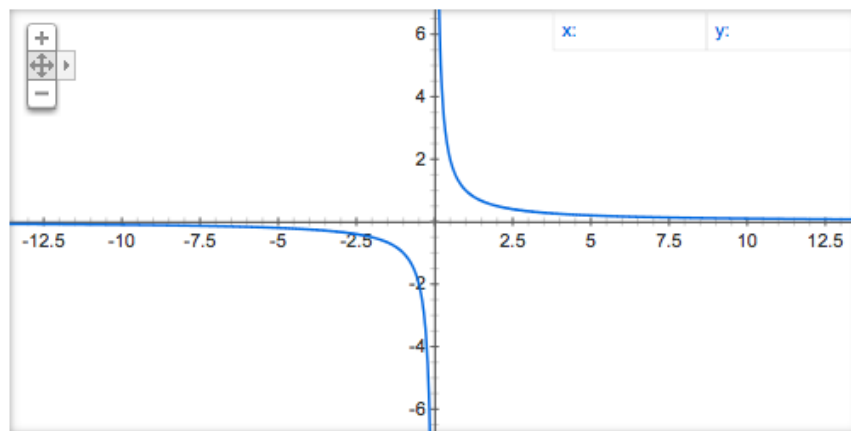


Ilustración 7. $f(x) = 1/x$



Se dejará programado para publicar a las 16.00 horas un enlace a la web donde podrán aprender más sobre el tema y tengan ejercicios de ampliación. <http://goo.gl/ualSJo> . Además se adjunta el enlace de Dropbox de la clase.

Sesión 4. Afianzamiento y ejercicios.

En esta sesión los primeros minutos se dedicarán a resolver dudas si existen y a explicar de forma esquemática lo que hemos visto hasta este momento. Gracias a la PDI y a las sesiones guardadas iremos pasando diapositivas de lo impartido en días anteriores y explicando lo más importante para de esta forma refrescar todos los conocimientos.

Una vez recordado lo impartido, pasaremos a realizar ejercicios siguiendo los tres niveles de dificultad. Comenzaremos realizando un primer ejercicio

de tasas de variación media e instantánea de los marcados en la segunda sesión; si se ve poco interés se elegirá a un alumno para que lo resuelva él en la pizarra.

El siguiente ejercicio lo realizaremos entre todos en el aula. Este ejercicio era el indicado en la sesión número 3 con la función $f(x)=1/x$. Se irán haciendo las preguntas una por una en voz alta y tendrán que indicar siguiendo un orden la forma de resolverlo.

Por último, como ejercicio de tercer nivel calcularemos una derivada; la derivada se resolverá a través de límites como hemos visto en la segunda sesión, de esta forma los alumnos tendrán más facilidad para entender la siguiente sesión. El ejercicio se ha obtenido del proyecto Descartes del Ministerio de Educación y Cultura.

Sea la función $y=f(x) = x^2 - 2x - 1$. Queremos calcular la derivada en el punto de abscisa $x=2$.

La ordenada correspondiente es $f(2) = -1$

Veamos el procedimiento a seguir:

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2 - 2x - 1) - (-1)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x(x - 2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} x = 2$$

Sigamos con otro ejemplo y calculemos para la función anterior la derivada en $x = 0.5$, la ordenada para $x = 0.5$ es $f(0.5) = -1.75$

$$f'(-1) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) - f(-1)}{x - (-1)} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 - 2x - 1) - 2}{x + 1} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 2x - 3}{x + 1} = \lim_{x \rightarrow -1} (x - 3) = -4$$

Por último, dibujaremos la función para comprobar los datos obtenidos.

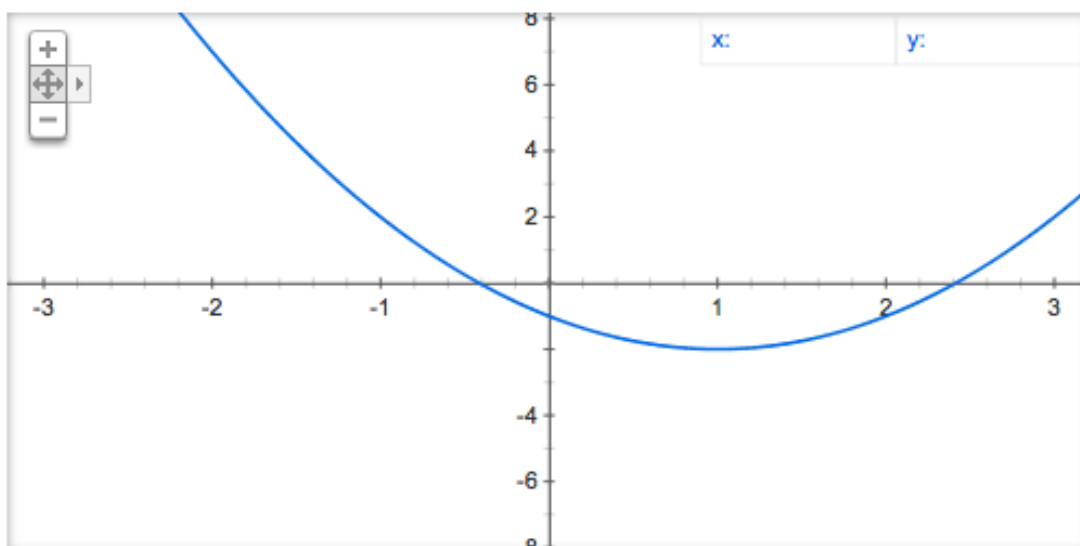


Ilustración 8. $f(x) = x^2 - 2x - 1$

Los últimos minutos los dedicaremos como cada sesión a subir a Dropbox la información de clase y además se les indicará que con la función dibujada en el último ejercicio realicen el siguiente ejercicio del proyecto Descartes del Ministerio de Educación y Cultura:

1. En la imagen actual, observa el valor de $f(3)$ e indica su imagen.
2. Observa el valor de la derivada $f'(3)$. Aplica el procedimiento aprendido para calcular $f'(3)$ y comprueba el resultado.
3. Calcula la ecuación de la recta tangente a la curva en $x=3$ y comprueba el resultado con el de la imagen correspondiente.
4. Determina el punto donde $f'(a) = 0$. ¿Cómo se llama este punto?
5. Hallar el valor de a perteneciente al intervalo $[-1,1]$ para el que se cumple que la tasa de variación media $TVM[-1,1]$ coincide con la tasa de variación instantánea $f'(a)$



Se dejará programado para publicar a las 16.00 horas un enlace a la web donde podrán realizar más ejercicios y encontrar información de ampliación. <http://goo.gl/pyFYr3>. Además se adjunta el enlace de Dropbox de la clase.

Sesión 5 y 6. Derivadas de funciones elementales

La sesión 5 y 6 tendrán una metodología idéntica. Al entrar, aprovechando como en cada sesión, mientras se enciende la PDI y se carga la última sesión, se procederá a resolver las dudas del temario y a resolver el ejercicio que se quedó pendiente para esta sesión. Se resolverá proyectando sobre la PDI la gráfica y en voz alta los alumnos indicarán como resolverlo. Aprovechando este ejercicio se dará paso a la nueva sesión.

Se indicará que para resolver las derivadas no es necesario aplicar la definición de derivada. En primer lugar se mostrarán en la PDI, las derivadas de algunas funciones que puedan obtenerse a partir de la definición de derivada como la función constante, función identidad y la función logarítmica. Además se proyectarán las funciones y se compararán con su derivada para poder entender mejor su definición.

Tabla 4. Funciones sesión 5

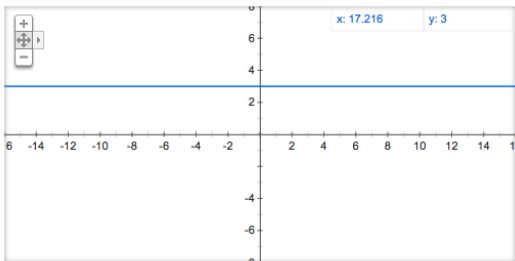
Función	derivada
Gráfico de $y=3$ 	Gráfico de $y=0$ 

Gráfico de x

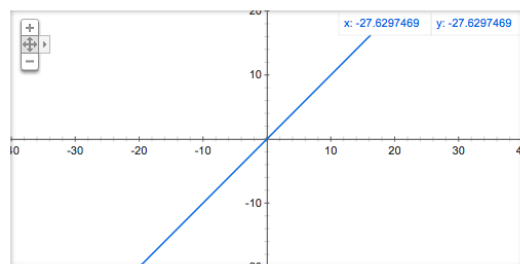


Gráfico de $y=1$

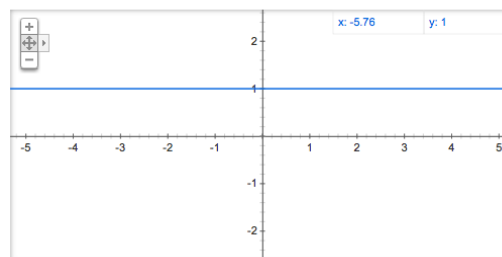


Gráfico de $\ln(x)$

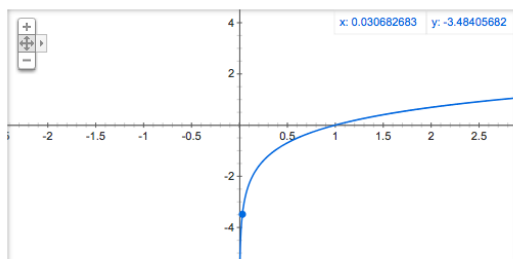
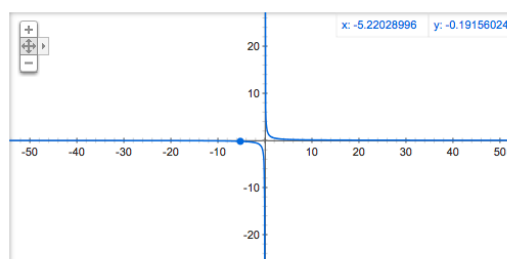


Gráfico de $1/x$



Con la función logarítmica tendremos más problemas para resolverla y por ello se indica que existe una tabla de derivadas la cual se proyectará sobre la PDI y que la podrán descargar en casa.

Una vez proyectada la tabla de la siguiente página, se pasará a hacer un ejemplo sencillo de cada tipo de derivada para que tengan una primera toma de contacto. Hay que incidir sobre la necesidad de que la tabla la aprendan para poder realizarlas de una forma rápida.

Tabla 5. Tabla de derivadas inmediatas

Tabla de Derivadas			
Función	Derivada	Función	Derivada
$y = k$	$y' = 0$	—	—
$y = x$	$y' = 1$	—	—
$y = x^2$	$y' = 2x$	$y = f(x)^2$	$y' = 2f(x)f'(x)$
$y = x^n$	$y' = nx^{n-1}$	$y = f(x)^n$	$y' = nf(x)^{n-1}f'(x)$
$y = \frac{1}{x}$	$y' = -\frac{1}{x^2}$	$y = \frac{1}{f(x)}$	$y' = -\frac{f'(x)}{f(x)^2}$
$y = \frac{1}{x^n}$	$y' = -\frac{n}{x^{n+1}}$	$y = \frac{1}{f(x)^n}$	$y' = -\frac{nf'(x)}{f(x)^{n+1}}$
$y = \sqrt{x}$	$y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$	$y = \sqrt{f(x)}$	$y' = \frac{f'(x)}{2\sqrt{f(x)}}$
$y = \sqrt[3]{x}$	$y' = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}$	$y = \sqrt[3]{f(x)}$	$y' = \frac{f'(x)}{3\sqrt[3]{f(x)^2}}$
$y = \sqrt[n]{x}$	$y' = \frac{1}{n\sqrt[n]{x^{n-1}}}$	$y = \sqrt[n]{f(x)}$	$y' = \frac{f'(x)}{n\sqrt[n]{f(x)^{n-1}}}$
$y = a^x$	$y' = a^x \ln a$	$y = a^{f(x)}$	$y' = a^{f(x)} \ln a f'(x)$
$y = e^x$	$y' = e^x$	$y = e^{f(x)}$	$y' = e^{f(x)} f'(x)$
$y = \log_a x$	$y' = \frac{1}{x \ln a}$	$y = \log_a f(x)$	$y' = \frac{f'(x)}{f(x) \ln a}$
$y = \ln x$	$y' = \frac{1}{x}$	$y = \ln f(x)$	$y' = \frac{f'(x)}{f(x)}$
$y = \operatorname{sen} x$	$y' = \cos x$	$y = \operatorname{sen} f(x)$	$y' = f'(x) \cos f(x)$
$y = \cos x$	$y' = -\operatorname{sen} x$	$y = \cos f(x)$	$y' = -f'(x) \operatorname{sen} f(x)$
$y = \operatorname{tg} x$	$y' = 1 + \operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$	$y = \operatorname{tg} f(x)$	$y' = (1 + \operatorname{tg}^2 f(x))f'(x) = \frac{f'(x)}{\cos^2 f(x)}$
$y = \operatorname{cotg} x$	$y' = -1 - \operatorname{cotg}^2 x = \frac{-1}{\operatorname{sen}^2 x}$	$y = \operatorname{cotg} f(x)$	$y' = (-1 - \operatorname{cotg}^2 f(x))f'(x) = \frac{-f'(x)}{\operatorname{sen}^2 f(x)}$
$y = \operatorname{arc} \operatorname{sen} x$	$y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$y = \operatorname{arc} \operatorname{sen} f(x)$	$y' = \frac{f'(x)}{\sqrt{1-f(x)^2}}$
$y = \operatorname{arccos} x$	$y' = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$	$y = \operatorname{arccos} f(x)$	$y' = \frac{-f'(x)}{\sqrt{1-f(x)^2}}$
$y = \operatorname{arc} \operatorname{tg} x$	$y' = \frac{1}{1+x^2}$	$y = \operatorname{arc} \operatorname{tg} f(x)$	$y' = \frac{f'(x)}{1+f(x)^2}$

Está previsto que para la sesión 5 se vea hasta la función $y = 1/x^n$ y para la sesión 6 se vean el resto, siempre realizando derivadas sencillas y elementales.

Los últimos minutos servirán para subir las diapositivas de la PDI y la tabla de derivadas. Además se subirá una tabla con funciones para que calculen las derivadas. Para la siguiente sesión 6 habrá que indicarles que hagan las 10 primeras y para la 7 las siguientes 10. La tabla de ejercicios es la siguiente:

Tabla 6. Derivadas para casa

1. $y=7$
2. $y=-\sqrt{2}$
3. $y=-\frac{5}{8}x$
4. $y=ax$
5. $y=x^2$
6. $y=3x-1$
7. $y=5-3x$
8. $y=x^{n-1}$
9. $y=2x^2+3$
10. $y=2x^3+x$
11. $y=ax^{m+b}$
12. $y=3-2x^2+x^4$
13. $y=\frac{4}{7}x^5+3x-\frac{5}{9}$
14. $y=\frac{6x^4}{7}-\frac{5}{2}x^2+\frac{2x}{3}+4$
15. $y=a-bx+cx^2$
16. $y=x(x+2)$
17. $y=x^2(7-x)$
18. $y=(x^2-1)(x+1)$
19. $y=(2x^3-2)(3x^2-x)$
20. $y=(2x^3+5)-[(x^2-3)(7+x)]$
21. $y=2x^3(x-1)(x+1)$
22. $y=(3a-x)(3a+x)(9a^2+x^2)$
23. $y=\frac{x}{3}$
24. $y=\frac{2}{x}$
25. $y=\frac{1}{3x^2}$
26. $y=\frac{x}{x+1}$
27. $y=\frac{x-1}{x}$
28. $y=\frac{x+a}{x-a}$
29. $y=\frac{x^4-3x^2+7x}{x}$
30. $y=\frac{3x}{2x^3-1}$
31. $y=\frac{x^2-3}{x^2+3}$
32. $y=x^4+3x^2-\frac{7}{x}+\frac{1}{x^2}$
33. $y=\frac{x^2(3-1)}{5x^3+1}$
34. $y=\frac{3x^2+1}{x(2x+1)}$
35. $y=\frac{5x}{x^2-1}\frac{x^2+1}{7}$
36. $y=\sqrt{5-3x}$
37. $y=\frac{1}{x-1}+\frac{1}{x+1}$
38. Calcular "a" para que la derivada de $y=\frac{x^3+a}{3x}$ sea 2, cuando $x=4$
39. $y=\sqrt{x^n}$
40. $y=x^{\frac{5}{2}}$
41. $y=\sqrt{x^2+1}$
42. $y=(x-1)^3(x+1)^2$
43. $y=a^{x^2+x+1}$
44. $y=x^3 \cdot 7x \cdot e^x$
45. $y=2^{5x}$
46. $y=\ln(ax^2+bx+c)$
47. $y=\ln\sqrt{\frac{1}{x}}$
48. $y=\ln\sqrt{\frac{1+x^2}{1-x^2}}$
49. $y=\lg(15x^2+8x-7)$
50. $y=\ln(90x^2+18)$
51. $y=\ln(x^2+1)$
52. $y=(\ln 3x)^5$
53. $y=x^5 \ln x$
54. $y=\lg_a(x^2+5)$
55. $y=\log_3(-x^2)$
56. $y=x^2 \ln(8+3x)$
57. $y=x^4 \cdot \ln(2-x)$
58. $y=\frac{\ln x}{x}$
59. $y=\ln\sqrt{2x}$
60. $y=3^{2x}$
61. $y=4^{x^2+3}$
62. $y=e-2x$
63. $y=e^{-2x}$
64. $y=e^{-3x^2}$
65. $y=x^x$
66. $y=\left(\frac{5}{x}\right)^{2-1}$
67. $y=x^{\ln(x+1)}$
68. $y=x^{\ln(x+1)}$
69. $y=x \sin x$
70. $y=\sin 2x$
71. $y=\cos(-x)$
72. $y=\cos(3x^2-4x-1)$
73. $y=\sin^4 \sqrt{x}$
74. $y=\sin^{\frac{2}{3}} x$
75. $y=\tan(x^2+x+1)$
76. $y=(\sin 3x)^{\frac{1}{2}}$
77. $y=\ln(\sin x)$
78. $y=\ln(\cos 2x)$
79. $y=4x+\cos \sqrt{\ln(x^2-1)}$
80. $y=\sin x \cdot \cos 2x$
81. $y=\cos \frac{x}{a}$
82. $y=e^{x \lg x}$
83. $y=\ln(\tan 2x)$
84. $y=\sin 3^x$
85. $y=\tan 5^{7x+1}$
86. $y=\tan x^2$
87. $y=\tan \frac{x+a}{1-ax}$
88. $y=\cos \left[\log_7 (x^2-1) \right]$
89. $y=\log_7 [\cos(5x^2-1)]$
90. $y=\frac{1}{x^n}$
91. $y=\frac{x^2-x}{e^x}$
92. $y=\frac{4}{(3x^2+1)\sqrt{-x^2}}$
93. $y=\sqrt{3x^2-1} \cdot x-1$
94. $y=(\sin x)^{x^2}$
95. $y=3^{2x}$
96. $y=4 \sin x$
97. $y=\sin^4 x$
98. $y=\sin x^4$
99. $y=\sin 4x$
100. $y=(\sin x^2+x)$



Se dejará programado para publicar a las 16.00 horas un enlace a la web donde podrán ver videos sobre resolución de derivadas <http://goo.gl/51JSgR> . Además se adjunta el enlace de Dropbox de la clase con las tablas de derivadas.

Sesión 7: Derivadas de las operaciones con funciones

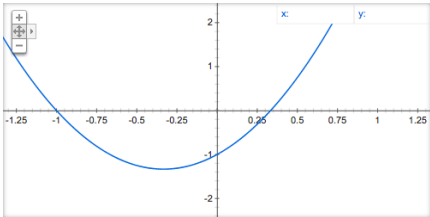
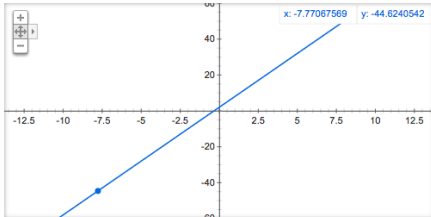
En esta sesión, tras la explicación de las derivadas elementales se prevé que los alumnos tengan bastantes dudas. Las que sean sobre la propia tabla, habrá que indicarles que realizando ejercicios es como mejor las pueden solventar; con las que tengan mayor problema se realizará en la pizarra un ejemplo para que entre todos ellos lo resuelvan indicando los pasos a seguir.

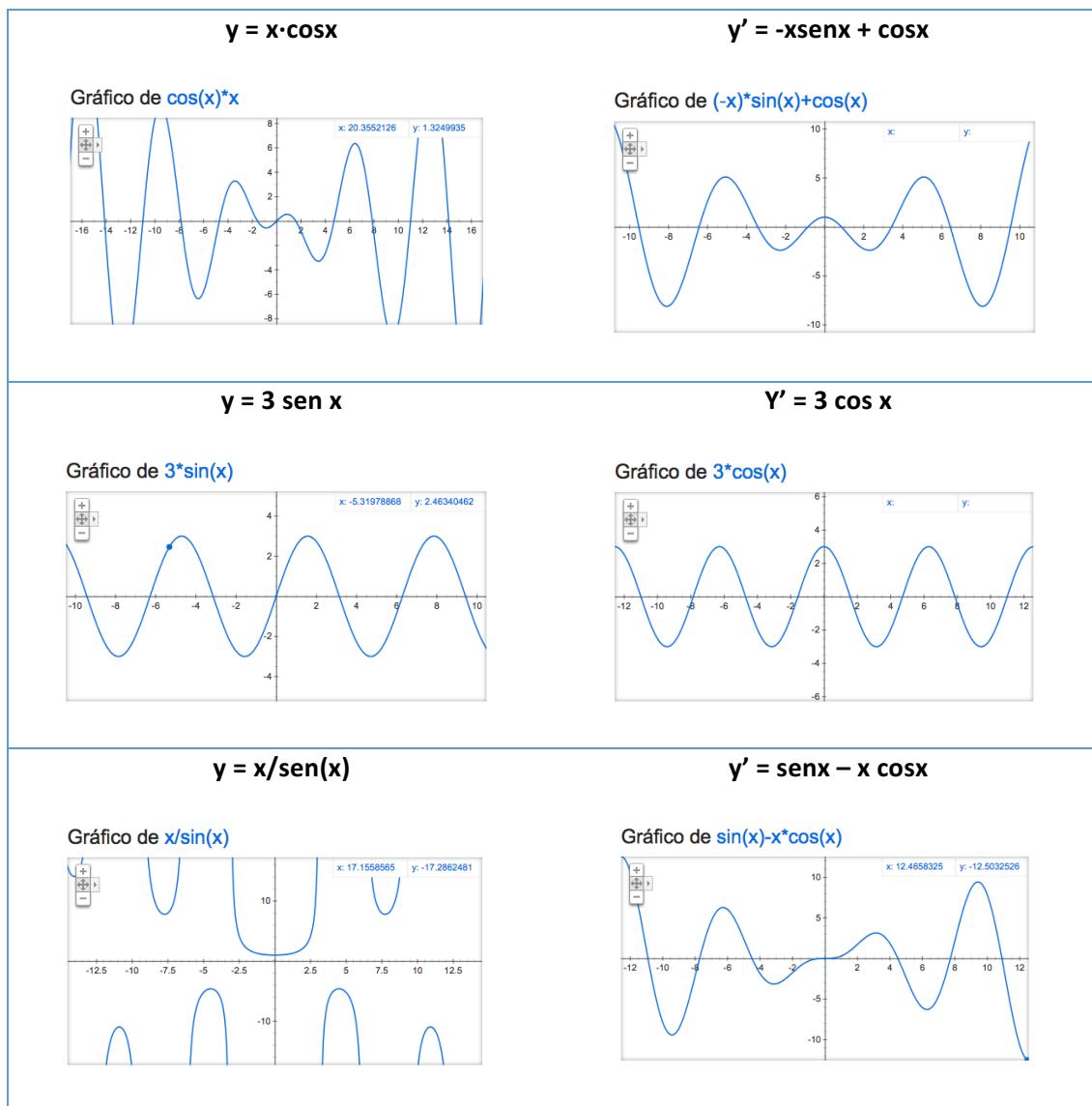
En la sesión se estudiarán las operaciones con funciones derivadas; a los alumnos hay que explicarles que tienen que estudiarse las propiedades siguientes para realizarlas.

1. $(f+g)' = f' + g'$
2. $(f \cdot g)' = f' \cdot g + g' \cdot f$
3. $(k \cdot f)' = k \cdot f'$, con $k \in \mathbb{R}$
4. $(f-g)' = f' - g'$
5. $(f/g)' = (f' \cdot g - f \cdot g')/g^2$

Teniendo en cuenta las propiedades de las funciones se explicará cada una de ellas con un ejemplo sencillo para entenderlas. Cada uno de los ejemplos se explicará y una vez explicado se proyectará la gráfica de la función y la de la derivada para poder contrastarlas.

Tabla 7. Ejemplos de propiedades de las derivadas

Función	Derivada
$y = 3x^2 + 2x - 1$	$y' = 6x + 2$
Gráfico de $3 \cdot x^2 + 2 \cdot x - 1$ 	Gráfico de $6 \cdot x + 2$ 



Los últimos minutos se dedicarán a resolver las posibles dudas que hayan surgido y a subir a Dropbox las diapositivas de la clase. Para la siguiente sesión tendrán que hacer las siguientes 15 derivadas de la tabla.



Se dejará programado para publicar a las 16.00 horas un enlace a la web donde podrán ver videos sobre resolución de derivadas <http://goo.gl/51JSgR> . Además se adjunta el enlace de Dropbox de la clase.

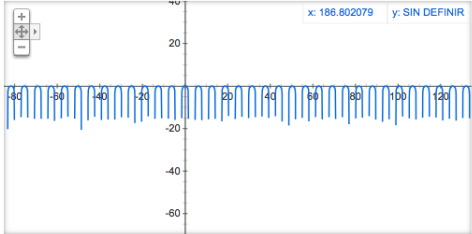
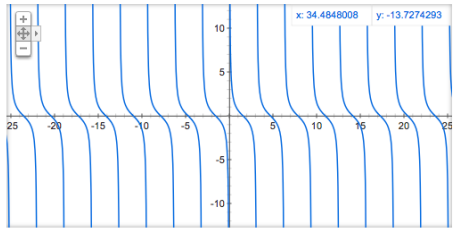
Sesión 8: Regla de la cadena

En esta sesión continuaremos con las operaciones de las funciones pero centrándonos en la propiedad con la que más problemas suelen tener los alumnos: La regla de la cadena. Los primeros diez minutos como en cada sesión los dedicaremos a

resolver dudas que hayan tenido al realizar los ejercicios de casa y resolveremos aquellos con los que hayan tenido más problemas, teniendo en cuenta que es en la siguiente sesión de afianzamiento y repaso donde podremos hacer varios ejercicios.

Una vez resueltas las posibles dudas pasaremos a explicar la regla de la cadena. Para ello escribiremos en la PDI $[g(f(x))]' = g'(f(x)) \cdot f'(x)$. Diremos que cuando tenemos una función formada por otras funciones en el interior hay que aplicar la regla de la cadena. Haremos el siguiente ejercicio y como en cada propiedad dibujaremos sus gráficas:

Tabla 8. Ejemplo regla de la cadena

Función	derivada
$y = \ln(\cos(x))$ Gráfico de $\ln(\cos(x))$ 	$y' = \frac{\cos(x)}{\sin(x)}$ Gráfico de $\cos(x)/\sin(x)$ 

Para afianzar mejor la regla de la cadena haremos 3 ejercicios más, cada uno de ellos más complejo que el anterior, para de esta forma ir avanzando en el tema e ir solventando dudas conforme vayan apareciendo.

- $Y = \ln(x^2+1)$
- $Y = \text{Sen}(\cos(x))$
- $Y = \cos(\text{sen}(x))$

Una vez resueltos los ejercicios pasaremos a que ellos mismos puedan salir a resolver los ejercicios en la pizarra para poder observar si los conocimientos los van adquiriendo; para ello se pedirá que algún voluntario, evitando que sea uno de los de siempre, salga a la pizarra a resolver la siguiente derivada:

- $Y = \ln(x^3-3x+2)$

Durante la resolución del ejercicio por el compañero los alumnos tendrán que estar atentos, pues ellos tendrán que ayudarlo a su resolución sin la ayuda del profesor y así se podrá comprobar si están entendiendo el tema.

Los últimos minutos de clase servirán para guardar las diapositivas de los ejercicios y la explicación en Dropbox, además se indicará que para el día siguiente tendrán que tener 15 derivadas más de la relación dada en la 5ª sesión, pues dedicaremos la hora completa a ver y revisar las 60 primeras.



Se dejará programado para publicar a las 16.00 horas enlaces a vídeos donde podrán ver el uso de las propiedades de las derivadas <https://goo.gl/walsdC> y <https://goo.gl/YjVy3z> . Además se adjunta el enlace de Dropbox de la clase.

Sesión 9 y 10: Repaso y ejercicios

En estas dos sesiones prácticas, comenzaremos resolviendo las dudas más importantes de la parte teórica y las que sean de ejercicios las dejaremos para ir solventándolas poco a poco con la realización de los mismos.

Una vez solventadas las dudas empezaremos a resolver derivadas. No realizaremos todas, las más importantes a realizar son la 6, 12, 14, 15, 16, 22, 26, 29, 32, 33, 36, 37, 38, 44, 46, 48, 51, 57 y 60. En total se resolverán 19. Los alumnos irán saliendo uno por uno a la pizarra a resolverlas, teniendo en cuenta que además de en la PDI, a la vez se PODRÁN resolver otra en la pizarra clásica y de este modo ir algo más rápido.

En la sesión 9 se hará de la 6 a la 33 y mientras están resolviéndolas se pasará por las mesas tomando nota de los alumnos que han hecho las actividades ya que puntuará para la nota final el haber realizado los citados ejercicios.

Los últimos minutos de la sesión 9 y 10, en este caso, se dedicarán a guardar los archivos y colgarlos en Dropbox para que puedan seguir repasando los ejercicios corregidos. Se preguntará en este momento de la clase como ven el tema y donde están teniendo más problemas para poder incidir de aquí hasta el final de la unidad en esos aspectos. Se indicará que de la misma forma que han estado haciendo derivadas tendrán que hacer hasta el ejercicio número 100 antes del examen ya que se volverán a pedir para puntuarlas.



Se dejará programado para publicar a las 16.00 horas un enlace donde pueden comprobar si una derivada está bien hecha y como se resuelve <http://goo.gl/mXQUQU> . Además se adjunta el enlace de Dropbox de la clase.

Sesión 11: Recta tangente a una función

En esta última sesión teórica comenzaremos de igual forma que en las anteriores, preguntando por dudas y problemas en ejercicios que hayan tenido.

Una vez resueltas las dudas recuperaremos las diapositivas de la sesión 2 donde descubrimos que la pendiente en un punto está relacionada directamente con la derivada y a partir de este datos, dibujaremos en la PDI la siguiente ecuación:

$$y = x^2$$

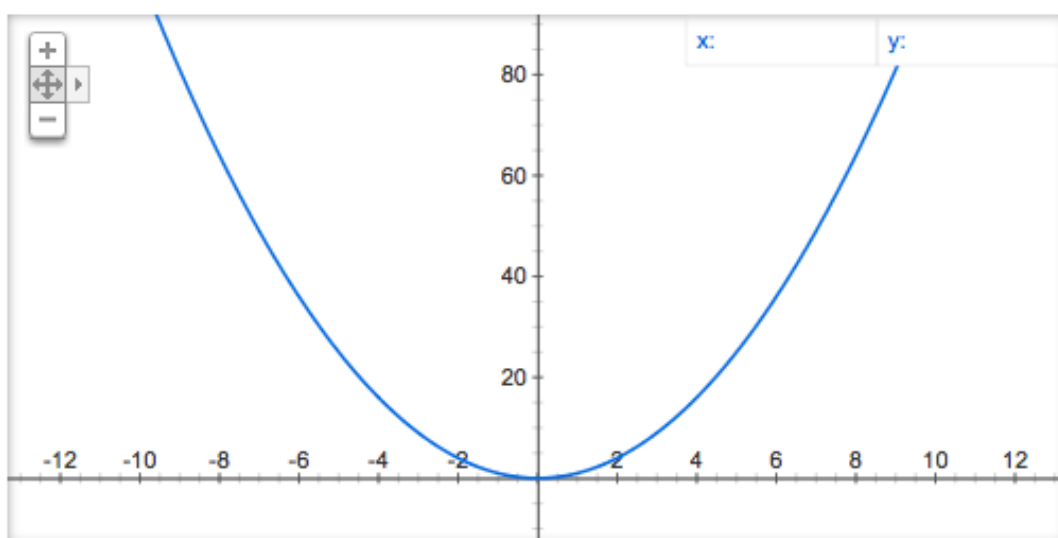


Ilustración 9. $F(x)=x^2$

Sobre ella dibujaremos una recta tangente a la curva en $x=4$ y recordaremos como se calculaba la ecuación punto pendiente de los temas de geometría, para, conociendo estos datos, poder calcular la recta tangente a una curva en un punto dado.

$$y - f(a) = f'(a) \cdot (x-a)$$

Una vez explicada la teoría realizaremos un ejercicio sencillo de tal forma que afiancen los conocimientos y puedan ver los pasos a realizar para calcular la recta tangente, del mismo modo se indicará que realicen el segundo para casa.

1. Halla la ecuación de la recta tangente a $f(x) = 2x^4$ en el punto de abscisa $x=-1$. Además realiza un esbozo gráfico de la recta tangente así como de la función.

2. Dada $f(x)=x^2-10x+9$, halla el punto en el que la recta tangente a la gráfica es paralela al eje de abscisas.

Los últimos minutos se dedicarán a resolver las dudas que los alumnos tengan y se aprovechará para guardar en Dropbox la sesión de hoy.



Se dejará programado para publicar a las 16.00 horas el enlace a una web donde se explica con ejercicios la sesión de hoy <http://goo.gl/1eZexP> . Además se adjunta el enlace de Dropbox de la clase.

Sesión 12: Sesión de repaso

La sesión previa a la prueba escrita tendrá un carácter eminentemente práctico con el fin de que los alumnos resuelvan sus dudas de cara a la próxima sesión. Para comenzar la sesión, los diez primeros minutos se dedicarán a resolver dudas teóricas que los alumnos expongan.

Durante los siguientes veinte minutos se resolverán de la misma forma que en la sesión 9 y 10 un total de 10 derivadas de las indicadas para realizar en clase. Las derivadas a realizar serán la 66, 69, 72, 77, 80, 82, 87, 89, 93 y 95. Saldrán los alumnos a realizarlas, solicitando voluntarios y durante la resolución por parte de los alumnos se aprovechará para pasar por las mesas, pidiendo la resolución de los ejercicios, los cuales deberán estar hechos en su mayoría.

Una vez realizadas las derivadas indicadas con anterioridad, se solicitará a los alumnos si tienen alguna duda en alguna otra derivada para que sea resuelta por parte del profesor de forma rápida en la PDI.

Una vez resueltas las derivadas y las dudas tanto teóricas como prácticas se pasará a realizar dos ejercicios prácticos que resuman todos los contenidos impartidos en la unidad. La resolución de ambos ejercicios se realizará por el profesor, solicitando a los alumnos que le vayan indicando los pasos a seguir.

1. Considera la curva de ecuación $f(x)=kx^3 + 6x^2 - kx -18$.
 - a. ¿Cuánto debe valer k si las tangentes en los puntos A (1 F(1)) y B (-2, f(-2)) son paralelas?
 - b. Determina la ecuación punto pendiente de ambas tangentes
 - c. Realiza un esbozo gráfico de la función
2. El coste de fabricación de “ n ” unidades de cierto producto es $C = n^3 - 5n^2 + 5000n + 2000$ (euros). Si actualmente tenemos una producción de

5 unidades y queremos incrementarla en $5,2n$ ¿Cuál sería el cambio producido en el coste debido a este incremento?

Una vez terminada la resolución de ambos ejercicios se subirá a Dropbox la sesión de hoy y se recordará que en la siguiente sesión tendrán la prueba escrita.

Sesión 13: Prueba escrita

En esta sesión se realizará una prueba escrita donde se evaluará por parte del profesor los conceptos, procedimientos y actitudes adquiridos por los alumnos en esta unidad. La duración de la prueba será de 55 minutos, indicado en los 3 primeros minutos las pautas de realización de la misma. La prueba será la siguiente:

A tener en cuenta:

- *La duración completa del examen es de 55 minutos.*
- *Usar bolígrafo azul o negro, el uso de otro color o utensilio será motivo de puntuación nula en ese ejercicio.*
- *Deberás contestar a 5 de los 6 ejercicios que a continuación se proponen teniendo cada uno de ellos una puntuación de 2 puntos como máximo.*
- *Cada falta de ortografía descontará 0,25 puntos de la nota hasta un máximo de 1 punto.*
- *Se disponen de un total de 7 caras de folio para realizar los 5 ejercicios. Comienza en este mismo papel por el reverso.*

1. Supongamos que el producto nacional bruto de cierto país viene dados por la expresión $P(t)=t^2 + 3t + 150$, donde t indica los años transcurridos después del año 2010 y $P(t)$ viene dado en miles de euros.

- a) ¿Cuál es la razón de cambio en 2016?
- b) ¿Cómo ha variado el producto nacional bruto desde el año 2010 al 2016?

2. Una colonia de bacterias tarda un mes en iniciar su reproducción. La función que da su número en función del tiempo, t , en meses,

$$\text{es: } f(t) = \begin{cases} 2000, & \text{si } 0 \leq t \leq 1 \\ 2000 e^{t-1}, & \text{si } t > 1 \end{cases}$$

- a) Estudia si la población es una función continua del tiempo.

- b) Calcula la tasa de variación media de la población en los intervalos $[0,1]$ y $[1,3]$
- c) Halla la tasa de variación instantánea en $t=3$.

3. En la siguiente función, $f(x) = y = x^2 + 3x + 1$

- a) ¿En qué punto la derivada toma el valor cero?
- b) ¿Cómo será la recta tangente a la curva en dicho punto?
- c) Realiza un esbozo gráfico de la función y su derivada en el punto.

4. Halla la función derivada de la función:

$$y = 3 \cdot (\operatorname{sen} x)^{\ln x}$$

5. Halla la tangente a la curva $f(x) = \frac{x}{x^2+1}$ en el punto $\left(2, \frac{2}{5}\right)$ y realiza un esbozo gráfico de la función $f(x)$ y su derivada en dicho punto.

Sesión 14: Repaso de la unidad

La última sesión de la presente unidad se dedicará al repaso de los conocimientos adquiridos y a la revisión de la prueba escrita realizada en la sesión anterior.

La sesión comenzará con la entrega de las pruebas realizadas el día anterior, corregidas, para que los alumnos conozcan los errores y aciertos en la citada prueba. De la misma forma, se indicará qué errores de han cometido en general en la prueba y se hará un análisis general de la misma.

Aprovechando la revisión de sus pruebas por parte de los alumnos, se realizará en la pizarra digital interactiva cada uno de los ejercicios para que comprueben sus resultados y asienten los conocimientos.

Por último, se recogerán las pruebas de los alumnos que no tengan dudas en sus exámenes y los que tengan algún problema o duda lo indicarán al profesor para en la segunda mitad de la sesión pasar uno por uno a comentarlas.

La segunda mitad de la sesión el profesor indicará que el tema de derivadas se tendrá que tener en cuenta en próximas unidades, por lo que se dedicarán los últimos 15 minutos, aprovechando que pasará tutorías individuales con los que tengan dudas

de sus prueba, a realizar una tabla con las fórmulas de derivación y las propiedades de las propias derivadas, además de incluir la fórmula de la ecuación punto pendiente. En esta tabla podrán incluir todo lo que deseen, siempre, teniendo en cuenta que es un resumen de la unidad.

Al finalizar la sesión se subirá la sesión de hoy y la corrección de la prueba para que los propios alumnos puedan repasarla.

3.2.7 Evaluación del alumnado

De acuerdo con el Decreto 416/2008, y la Orden 15/12/2008, por el que se establece la evaluación en Bachillerato, la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado en esta etapa educativa será continua y diferenciada según las distintas materias, se llevará a cabo por el profesorado, teniendo en cuenta los diferentes elementos del currículo, la evolución del proceso de aprendizaje de cada alumno alumna en el conjunto de las materias y su madurez y rendimiento académico a lo largo del curso, en relación con los objetivos del Bachillerato, así como, al final de su etapa, sus posibilidades del progreso en estudios superiores:

- Será continua en cuanto estará inmersa en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado.
- Será diferenciada según las distintas materias del currículo, por lo que observará los progresos del alumnado en cada una de ellas y tendrá como referente los criterios de evaluación de las materias para valorar el grado de consecución de los objetivos previstos para cada una de ellas.

Criterios de evaluación

El Real Decreto 1467/2007, de enseñanzas mínimas del Bachillerato, concreta los criterios de evaluación mínimos para cada una de las materias. Estos son los aprendizajes básicos que requiere el alumnado para proseguir de forma satisfactoria su proceso de aprendizaje.

De acuerdo a los criterios de evaluación del Real Decreto 1467/2007, en síntesis, los criterios de evaluación que se proponen en la unidad didáctica de “Derivadas” son los siguientes:

Tabla 9. Criterios de evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Conocer los conceptos de tasa de variación media e instantánea y su representación gráfica. 2. Conocer la función derivada, su interpretación geométrica y su relación con las tasas de variación media e instantánea. 3. Saber calcular derivadas inmediatas sin aplicación de propiedades. 4. Saber aplicar correctamente las propiedades de las derivadas para la resolución de estas. 5. Saber calcular la ecuación punto pendiente de la recta perpendicular a una función a través de la pendiente como derivada y un punto de la función. 6. Saber identificar cuando una función no es derivable.

3.2.8 Idoneidad de la unidad didáctica

Tras haber estudiado los distintos procedimientos de evaluación, debido al cuestionario realizado y a las necesidades de esta etapa y materia se realizará la evaluación de la unidad con los siguientes instrumentos y técnicas:

- Técnicas:
 - Observación sistemática
 - Revisión corrección y análisis de tareas.
 - Pruebas orales y escritas.
- Instrumentos:
 - Escalas de observación
 - Portafolios
 - Rúbrica

Calificación de la unidad

De acuerdo a la Orden 15/2/2008 de evaluación del Bachillerato, los profesores/as, en el marco de la evaluación continua, expresarán los resultados de la evaluación mediante calificaciones numéricas de 0 a 10 sin decimales, considerándose negativas las calificaciones a 5. Esto indica que la calificación final de la asignatura será un número entero, lo que no obliga que si se califica por unidades deban ser números enteros por lo que se establece una escala numérica de calificación de la unidad de 0 a

10 puntos y secuencia de puntuación 0,25 puntos por lo que podrá ser puntuado a modo de ejemplo con 7.25 puntos en la unidad.

Teniendo en cuenta las técnicas e instrumentos a usar en la unidad, a continuación se muestra la forma de calificar con sus porcentajes:

Tabla 10. Sistema de evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN		
SISTEMA	EXPLICACIÓN	PUNTUACIÓN
Observación sistemática	Se puntuará de 0 a 10 la participación en el aula y su actitud ante la asignatura siendo 0 no participa y 10 participa en todas las sesiones. Además se tendrá en cuenta si en el perfil de la red social se tiene una participación activa, media o sin participación.	10 %
Corrección de tareas	Se observará dos días de los 14 de la sesión si las tareas han sido realizadas y se puntuará con 5 puntos cada día; así, si las ha realizado los dos días tendrá un 10, si las ha realizado un día tendrá un 5 y si no las ha realizado no conseguirá puntos en el denominado portfolio del alumno.	10 %
Tarea de introducción	La tarea de introducción o “Caza del Tesoro” se valorará de 0 a 10 con una escala de observación sencilla puntuando 1,5 puntos cada pregunta y 4 la gran pregunta.	10 %
Prueba escrita	La prueba escrita se evaluará a través de una rúbrica, donde se encuentran definidos unos estándares/indicadores de aprendizaje evaluables de forma gradual en distintos niveles de dificultad y exigencia.	70 %
TOTAL		100%

Calificación del proceso de enseñanza

Se considera necesario saber si aquello que es transmitido a los alumnos se ha realizado de forma correcta. Para ello se presenta una hoja de recogida de datos sobre el proceder docente y sobre el proceder del discente con respecto al proceso de enseñanza, la cual se realizará al final de la unidad didáctica.

Tabla 11. Ficha de evaluación del profesor

U.D.		CURSO:	FECHA: / /
PROFESOR			
EVALUACIÓN DEL PROFESOR			
Nº	CUESTIÓN	NOTA	
1	¿Crees que el profesor te ha ayudado a aprender cosas nuevas?		
2	¿Ha resuelto dudas?		
3	¿Consideras que lo que hemos trabajado es útil e interesante?		
4	¿Consideras que tenía estaba bien preparado el trabajo diario?		
5	¿Piensas que se ha improvisado en clase?		
6	¿Se ha explicado correctamente la teoría de la unidad?		
7	¿Se han explicado correctamente los ejercicios, actividades y tareas?		
8	¿Respetan tus compañeros al profesor?		
9	¿Trata con respeto el profesor a los alumnos?		
10	¿Trata con respeto al profesor a resto de compañeros?		
11	¿Se ha vigilado el trabajo en clase o de ha descuidado?		
12	¿Piensas que el sistema de trabajo es el adecuado?		
13	¿Consideras que las calificaciones de la unidad han sido justas?		
14	En definitiva... ¿Qué nota crees que se merece el profesor?		
Si deseas, puedes aprovechar para realizar algún comentario.			

4. CONCLUSIONES

4.1 Conclusiones de la propuesta de intervención

Las conclusiones de este trabajo de investigación, teniendo en cuenta lo expuesto con anterioridad, además de los objetivos marcados para el mismo, son las siguientes:

1. Tras el estudio del marco teórico tanto de las distintas teorías del aprendizaje, como de la aplicación de las nuevas tecnologías en el aula sin dejar de lado el marco legal actual, se puede concluir que las nuevas tecnologías aplicadas correctamente, pueden servir de ayuda en el aula, aunque existan reticencias por parte de algunas personas de la comunidad educativa.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje en alumnos de 2º de Bachillerato, se concibe la necesidad de formar a los docentes para integrarse en esta sociedad de la información con el fin de aprovechar al máximo las posibilidades que las nuevas tecnologías nos ofrecen. Además, deben estar inmersos en un proceso de aprendizaje e investigación continuo ya que estamos frente a una metodología evolutiva.

2. Habiendo estudiado los errores más comunes de los alumnos en la adquisición de los conceptos propios de las derivadas, los docentes suelen tener la mayoría de los problemas a la hora de interpretar la derivada como límite de una función en un punto y por ende en su interpretación geométrica y tasas de variación tanto instantánea como media. Por otro lado los alumnos suelen tener problemas en conceptos propios de las derivadas como conceptos y propiedades que no se enseñan a través de aprendizajes significativos.
3. Los resultados del trabajo de campo realizado tanto a alumnos como a docentes reflejan que los primeros no están de acuerdo con la forma de impartir y evaluar la asignatura de Matemáticas en esta especialidad y necesitan de una ayuda extra, la cual ha sido puesta en marcha a través de esta propuesta de intervención. Por parte de los docentes de las distintas áreas, tras el estudio realizado, se observa que la gran mayoría

se encuentran estancados en una forma de impartir clase monótona y rutinaria, sin adaptarse a los tiempos actuales.

4. Por último, referente a la realización de una unidad didáctica de derivadas, con el fin de ser aplicada en la asignatura de Matemáticas en la especialidad de ciencias Sociales II, aplicando las nuevas tecnologías, los alumnos se encontrarán más motivados frente a la presente asignatura gracias al uso de la pizarra digital interactiva, aplicaciones en el aula y una red social donde puedan repasar conceptos e incluso ampliarlos.

4.2 Limitaciones de la propuesta

Es de especial interés mostrar las limitaciones de la presente propuesta de intervención. En primer lugar se indicarán las dificultades encontradas en el desarrollo del presente Trabajo Fin de Máster, y una vez indicadas se mostrarán las limitaciones del mismo para una correcta extrapolación de la propuesta de intervención.

Las limitaciones encontradas para la elaboración de la presente propuesta de intervención son las siguientes:

1. La Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE 8/2013) se encuentra implantándose actualmente y para el curso de 2º de Bachillerato aun no está implantada en su totalidad, siendo la normativa aplicable la Ley Orgánica de Educación (LOE 2/2006). Debido a esta problemática de normativa, existe una dificultad para el estudio de contenidos, competencias y otras directrices emanadas de las mismas.
2. El estudio de la problemática para los alumnos en las “Derivadas” ha sido fruto del estudio de distintas investigaciones y sería necesario obtener información en el centro donde se ha desarrollado el trabajo de campo, ya que los alumnos tendrán unas características personales y sociales semejantes.
3. Para el desarrollo de ejercicios, actividades y tareas será necesario adaptar las dificultades a las características de los alumnos. En la elaboración de la presente propuesta de intervención se han tenido en cuenta alumnos sin grandes dificultades y debería contextualizarse en caso de existir algún alumno con necesidades específicas de apoyo educativo o de atención a la diversidad.

En cuanto a la extrapolación de la propuesta o trabajo de campo, estos datos pueden ser exportados teniendo en cuenta los siguientes términos:

1. La propuesta de intervención ha sido desarrollada en el marco teórico actual y teniendo en cuenta que la Ley Orgánica de Educación LOE 2/2006 se encuentra en transición hacia la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa LOMCE 8/2013 su extrapolación debe ser de forma cautelosa y atendiendo al marco de la autonomía pedagógica vigente.
2. Para la adquisición de la problemática de los alumnos de esta edad frente a la unidad didáctica de derivadas, se han tenido en cuenta los conceptos a estudiar incorporados al currículo a través de la Orden Andaluza 5/8/2008 por lo que en el caso de ser exportada en otra comunidad autónoma deben comprobarse los elementos curriculares tales como conceptos, objetivos y transversalidad educativa.
3. La muestra estudiada hay que tener en cuenta que ha sido desarrollada en una localidad con unos alumnos y características concretas por lo que la extrapolación de los resultados obtenidos en el trabajo de campo se debe hacer con cautela.
4. Al no haber llevado a cabo la puesta en marcha de la unidad didáctica y no disponer de resultados sobre los alumnos hay que tener en cuenta que la extrapolación al aula de la presente unidad debe ser de forma cautelosa, realizando evaluaciones parciales sobre cada una de las sesiones.
5. Teniendo en cuenta las herramientas TIC disponibles en la actualidad, la pizarra digital interactiva es de las más usadas y la que más posibilidades ofrece ya que pueden ser proyectados videos, aplicaciones, actividades, presentaciones... Además se ha usado una red social la cual puede ser entendida como una pizarra digital en casa ya que puede mostrar el mismo tipo de información pero existen dos grandes limitaciones, por un lado la necesidad de disponer de conexión a internet y equipo informático en el lugar de estudio y por otro lado la problemática de la ley de protección al menor, por la cual, el tutor del

alumno menor de 18 años debe autorizar la visita al perfil de la red social.

4.3 Líneas de investigación futuras

Como primera línea de investigación futura se debería ampliar la presente propuesta de investigación una vez implantada la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), haciendo especial hincapié en modificar aspectos tenidos en cuenta con la normativa actual LOE 2/2006

Sería interesante ampliar la muestra a otros niveles, centros y localidades con el fin de generalizar la problemática de los alumnos frente a la asignatura de Matemáticas.

De la misma forma, sería de bastante importancia obtener los resultados de la aplicación de la presente unidad en el aula con el fin de poder experimentar de distintas formas las TIC usadas y comprobar la puesta en marcha de la unidad didáctica en el aula.

Por último, teniendo en cuenta la aplicación de la presente unidad en el aula, deberían localizarse posibles problemas en los alumnos durante la puesta en práctica de la misma para modificar la propuesta de cara a nuevas implantaciones.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arauz, R., Ernesto, F., Ruiz Torres, A.A., García García, M. A., López González, R., & Martínez Sánchez, M. E. (2015). *TIC en Educación*. Ediciones Días de Santos.
- Área Moreira, M.A. (2004). *Los medios y las tecnologías en la educación*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Bustos González, A. (2005). *Estrategias didácticas para el uso de las TIC's en la docencia universitaria presencial*. Barcelona: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Cabero, J. (2006). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. España: McGraw-Hill España.
- Domínguez, R. (2009). *La sociedad del conocimiento y los nuevos retos educativos*. Universidad de Granada.
- Ertmer, P., & Newby, T. (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance improvement quarterly*, 6 (4), 50-72.
- García, V. H. (2010). *Ventajas y desventajas de las TIC*. <http://es.scribd.com/doc/26793180/Ventajas-y-Desventajas-de-Las-Tic>
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, no 104 de 4 de mayo de 2006.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, no 295 de 10 de diciembre de 2013.
- Moreira, M. A. (2014). *Innovación Pedagógica con TIC y el desarrollo de las competencias informacionales y digitales*. inasp,1(4), 1-14.
- Marín, M. N. (1999). *Visión constructivista dinámica para la enseñanza de las ciencias*. Departamento de didáctica de las matemáticas de la universidad de Almería.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Boletín Oficial del Estado, no 25 de 29 de enero de 2015.

Pérez, D., Gras-Martí, A., Gras-Velázquez, À., Guevara, N. G., Togasi, A. G., Joyce, A., ... & Santos, J.(2009). *Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México.

RD 1631/2006, de 29 de diciembre, *por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria*. Boletín Oficial del Estado, nº 5 de 5 de enero de 2007.

Sánchez-Matamoros, G. (2007) *La comprensión de la derivada como objeto de investigación en didáctica de la matemática*. Departamento de Matemáticas. Universidad de Sevilla

Sanmartí, N. (2010). *Enseñar y aprender ciencias: algunas reflexiones*. Guías en enseñanzas medias. <http://goo.gl/EJD7Ai>

V.V.A.A. (2010). *Proyecto Descartes*. INTEF del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <http://recursostic.educacion.es/descartes>

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

1. Encuesta al alumnado
2. Encuesta al profesorado
3. Prueba escrita de evaluación de unidad

**ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN SOBRE LA MARCHA NORMAL DE LAS SESIONES EN EL AULA
Y SU REPERCUSIÓN EN CASA**

Estimado alumno, con motivo de un estudio para mejorar el desarrollo de las clases y mejorar el día a día en el aula, estamos interesados en conocer su opinión sobre la asignatura de Matemáticas aplicadas a las Humanidades y Ciencias Sociales de 2º de Bachillerato.

En clase...

1. La forma de impartir la clase hasta ahora por parte del profesor ha sido...
 - a. Buena, no tengo problemas en entender los conceptos.
 - b. Regular, entiendo los conceptos pero tengo dificultades en su aplicación.
 - c. Mala, no entiendo los conceptos que se imparten.
2. La relación entre clases prácticas y teóricas es...
 - a. Buena.
 - b. Me gustaría tener más clases teóricas.
 - c. Me gustaría tener más clases prácticas.
3. Los equipamientos, instalaciones y recursos en el aula me parecen...
 - a. Suficientes.
 - b. Insuficientes, me gustaría contar con _____.
 - c. Suficientes pero no se aprovechan.
4. La forma de evaluar la asignatura me parece...
 - a. Buena.
 - b. Daría más importancia a las actividades desarrolladas durante la unidad didáctica.
 - c. Daría más importancia a la actitud en clase y ante la asignatura.
 - d. Me gustaría que la puntuación fuese solo la del examen.

En casa...

5. A la hora de estudiar ...
 - a. Con los apuntes de clase y las explicaciones del profesor tengo suficiente.
 - b. Me apoyo además con alguno de los libros recomendados por el profesor.
 - c. Busco información en internet para entender mejor los conceptos.
6. Cuando buscas en internet, sueles buscar...
 - a. Videos en *YouTube* con explicación de ejercicios y/o conceptos.
 - b. Páginas con temario y ejercicios tipo *vitutor.com*.
 - c. Me descargo aplicaciones donde entender mejor el temario.
 - d. Busco libros y apuntes de apoyo.
 - e. Doy palos de ciego y no suelo encontrar lo que busco.
 - f. No busco en internet ningún tipo de información.

Muchas gracias.

**ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN SOBRE LA MARCHA NORMAL DE LAS SESIONES EN EL AULA
Y SU REPERCUSIÓN EN CASA**

Estimado docente, con motivo de un estudio para mejorar el desarrollo de las clases y mejorar el día a día en el aula, estamos interesados en conocer su opinión sobre la asignatura que imparte en 2º de Bachillerato en la especialidad de humanidades y ciencias sociales.

1. En mi programación utilizo como recursos, además del libro de la asignatura:

2. Suelo adaptar mi programación en determinadas unidades didácticas a los conocimientos previos y actitudes/aptitudes de los alumnos:

3. Suelo usar todos los equipamientos, instalaciones y recursos disponibles para impartir docencia:

4. Veo correcta la forma de evaluar a los alumnos teniendo en cuenta las indicaciones recomendadas por el centro:

5. En general, veo interés por la asignatura por parte de los alumnos:

6. Los alumnos, en general, trabajan a diario y traen hechas las tareas de casa:

7. Los resultados finales de los alumnos están relacionados directamente con su trabajo diario:

Muchas gracias.

Nombre:

A tener en cuenta:

- La duración completa del examen es de 55 minutos.
- Usar bolígrafo azul o negro, el uso de otro color o utensilio será motivo de puntuación nula en ese ejercicio.
- Deberás contestar a 5 de los 6 ejercicios que a continuación se proponen teniendo cada uno de ellos una puntuación de 2 puntos como máximo.
- Cada falta de ortografía descontará 0,25 puntos de la nota hasta un máximo de 1 punto.
- Se disponen de un total de 7 caras de folio para realizar los 5 ejercicios. Comienza en este mismo papel por el reverso.

1. Supongamos que el producto nacional bruto de cierto país viene dados por la expresión $P(t)=t^2 + 3t + 150$, donde t indica los años transcurridos después del año 2010 y $P(t)$ viene dado en miles de euros.

- a) ¿Cuál es la razón de cambio en 2016?
- b) ¿Cómo ha variado el producto nacional bruto desde el año 2010 al 2016?

2. Una colonia de bacterias tarda un mes en iniciar su reproducción. La función que da su número en función del tiempo, t , en meses, es:

$$f(t) = \begin{cases} 2000, & \text{si } 0 \leq t \leq 1 \\ 2000 e^{t-1}, & \text{si } t > 1 \end{cases}$$

- a) Estudia si la población es una función continua del tiempo.
- b) Calcula la tasa de variación media de la población en los intervalos $[0,1]$ y $[1,3]$
- c) Halla la tasa de variación instantánea en $t=3$.

3. En la siguiente función, $f(x)=y = x^2 + 3x + 1$

- a) ¿En qué punto la derivada toma el valor cero?
- b) ¿Cómo será la recta tangente a la curva en dicho punto?
- c) Realiza un esbozo gráfico de la función y su derivada en el punto.

4. Halla la función derivada de la función:

$$y = 3 \cdot (\operatorname{sen} x)^{\ln x}$$

5. Halla la tangente a la curva $f(x) = \frac{x}{x^2+1}$ en el punto $\left(2, \frac{2}{5}\right)$ y realiza un esbozo gráfico de la función $f(x)$ y su derivada en dicho punto.