



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Máster

Reflexión sobre la didáctica de las ciencias  
experimentales

Reflection on teaching experimental sciences

Autor/es

Lorena Hernández Lázaro

Director/es

Teresa Medrano

FACULTAD DE EDUCACIÓN  
2016-2017

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN .....   | 3  |
| 1.1 FORMACIÓN DISCIPLINAR Y MOTIVACIONES PARA REALIZAR EL MASTER .....  | 3  |
| 1.2 ORIENTACIÓN DISCIPLINAR, ORIENTACIÓN, ESPECIALIDAD ELEGIDA EN EL<br>MASTER .....  | 4  |
| 1.3 LA PROFESIÓN DOCENTE A PARTIR DEL MARCO TEÓRICO .....   | 4  |
| 1.4 LA EXPERIENCIA EN EL CENTRO EDUCATIVO .....   | 5  |
| 2. SELECCIÓN DE PROYECTOS .....   | 6  |
| 2.1 JUSTIFICACIÓN .....   | 6  |
| 2.2 LA VUELTA PERFECTA: MOTORLAND .....   | 11 |
| 2.2.1 <i>QUÉ CONSISTE LA ACTIVIDAD?</i> .....   | 11 |
| 2.2.2 <i>REFLEXIONES</i> .....  | 12 |
| 2.2.3 <i>CONCLUSIONES</i> .....   | 15 |
| 2.3 UNIDAD DIDÁCTICA: CINEMÁTICA .....  | 17 |
| 2.3.1 <i>REFLEXIÓN</i> .....  | 17 |
| 2.3.2 <i>CONCLUSIONES</i> .....   | 20 |
| 3. CONCLUSIONES GENERALES DEL MASTER .....  | 22 |
| 4. BIBLIOGRAFÍA .....   | 24 |
| 5. ANEXO .....  | 24 |
| 5.1 INSTRUCCIONES PROYECTO DE INNOVACIÓN .....  | 24 |
| 5.2 RÚBRICAS DE PROYECTO DE INNOVACIÓN .....  | 26 |
| 5.3 PRUEBA ESCRITA SOBRE CINEMÁTICA .....   | 28 |
| 5.4 ACTIVIDADES ENFOQUE CTS DE MEJORA PARA EL PROYECTO DIDÁCTICO .....  | 29 |
| 5.5 RÚBRICAS Y TABLA DE OBSERVACIÓN PARA ACTIVIDADES ENFOQUE CTS DE<br>MEJORA PARA EL PROYECTO DIDÁCTICO .....  | 32 |
| 5.6 PRUEBA ESCRITA .....  | 33 |
| 5.7 MEJORA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN: ACUAPLANING Y PERALTES .....   | 35 |
| 5.8 REALACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN, CON LAS COMPETENCIAS CLAVES<br>DESARROLLADAS ESTANDARES DE APRENDIZAJE E INDICADORES DE LOGRO EN EL<br>PROYECTO DE INNOVACIÓN ..... | 37 |

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 FORMACIÓN DISCIPLINAR Y MOTIVACIONES PARA REALIZAR EL MASTER.

Los caminos que me han llevado hasta el Master de Secundaria, han sido poco habituales, pero han hecho que tenga un perfil de profesor curioso. Como la mayoría de mis compañeros, cuando termine mi Bachillerato tecnológico, no sabía muy bien qué carrera escoger. Yo era una alumna de buenas notas pero mi futuro no lo tenía nada claro. Siempre me había gustado mucho la educación y me plantee la idea de realizar magisterio.

Para intentar aclarar mis dudas, me dirigí a preguntar a familiares relacionados con la universidad y ellos me aconsejaron que no realizara magisterio. Tenía capacidad para enfrentarme a una carrera más adecuada para mi “capacidad”. Por ello, decidí realizar la carrera de químicas, carrera dura y de un constante sacrificio personal y económico. Durante estos largos años tuve la suerte de compartirlos con buenos y malos profesores y con compañeros que ya forman parte de mi familia.

Durante estos años siempre me dedique a dar clases particulares por cuenta ajena o en academias. Cada día me daba cuenta que mi vocación era ser profesor y no había día que no me arrepintiera de haber hecho magisterio.

Acabe químicas después de mucho esfuerzo y muchos años, en plena crisis económica. Estuve un año danzando entre prácticas y trabajos no remunerados y un año sin encontrar trabajo. Al finalizar este año decidí estudiar magisterio de Educación Infantil. Quería estudiar lo que siempre había querido y era el momento. A pesar de que muchas personas me decían que igual era tarde, no consiguieron desanimarme. En cuatro años termine mis estudios.

Estos años de magisterio me han aportado muchísimos conocimientos sobre la educación, la nueva educación y me han enseñado a respetar a los niños y niñas y la gran labor docente. Durante mi último año de carrera, pensando en mi futuro laboral pensé que realizar el master de educación me abría inmensamente puertas para poder trabajar en la docencia.

Al comienzo del master tuve mis dudas, ya que muchos de los conceptos que estábamos dando eran parte de la formación que yo había recibido en Magisterio, pero luego cuando comenzamos con la parte más específica y la realización de prácticas me di cuenta de la importancia del master para mi labor como docente.

Aunque había entrado ya en un colegio durante las prácticas de magisterio, me di cuenta de lo diferente que es el funcionamiento de los colegios dependiendo de las etapas en la que nos encontramos. Las diferentes tareas que tiene que realizar como profesor y los problemas que pueden surgir.

Durante todos mis estudios relacionados con la docencia me he dado cuenta que cualquier persona puede llegar a ser profesor y entrar en un aula, pero para ser un buen profesor no todo el mundo puede conseguirlo. Lo primero se necesita una vocación

hacia la profesión, y además hay que llevar asociados una serie de habilidades y características especiales como la paciencia, la creatividad, respeto por todos nuestros alumnos, capacidad comunicativa, capacidad de resolver problemas...

Espero llegar a ser una buena profesora, esa es mi gran motivación para seguir trabajando y formándome.

## 1.2 ORIENTACIÓN DISCIPLINAR, ORIENTACIÓN, ESPECIALIDAD ELEGIDA EN EL MASTER.

La especialidad elegida en el master fue de Física y Química. En mi experiencia laboral en educación no reglada, ha sido desde infantil y primaria hasta Universidad y grados superiores. He de reconocer que me gustaba mucho más dar clase a alumnos de secundaria y bachiller que a cursos superiores

Es cierto que cuando das clase a alumnos de grados medio, superiores y universitarios es más sencillo impartir las clases. Estos alumnos por norma general están atentos a las explicaciones, realizan sus tareas y se toman muy en serio las clases. Pero también son clases con menos espontaneidad. En general son personas más serias, les cuenta abrirse y por mi experiencia el vínculo profesor alumnos es menos intenso.

Por ello me gusta más dar clase a alumnos de secundaria y bachiller. En muchas ocasiones impartir clases a estos alumnos es complicado y hay que trabajar mucho más con ellos pero son más espontáneos, divertidos e intensos.

Las optativas que elegí fueron Educación emocional para el profesorado y enseñanza del español como lengua de aprendizaje para el alumnado inmigrante.

Educación emocional para el profesorado la elegí porque ya en mis estudios de Educación Infantil había estudiado la importancia de la educación emocional tanto en el alumno como en el profesor y me parecía interesante continuar con la formación. No pude asistir a clase tanto como me hubiera gustado pero aún así me pareció una asignatura útil y necesaria. Para mí la educación tiene un gran componente emocional y tenemos que aprender a reconocer nuestras emociones y canalizarlas.

La asignatura de enseñanza del español como lengua de aprendizaje para el alumnado inmigrante me parece otra asignatura muy importante a pesar de no impartir asignaturas de lengua. La realidad de las aulas es que podemos tener niños con una competencia lingüística muy baja y que tenemos que acercarles el currículum. Esta asignatura me ha aportado una visión muy diferente de las clases y a caer en la cuenta en detalles que de normal pasamos inadvertidos como el uso de imágenes para intentar aclarar conceptos, la vocalización, usar palabras claves...

## 1.3 LA PROFESIÓN DOCENTE A PARTIR DEL MARCO TEÓRICO

El papel del profesor es fundamental en todas las etapas de la formación de nuestros alumnos. En estos tiempos, el profesor está sufriendo una transformación, ya no se limita a ser trasmisor de conocimiento, sino que tiene que adoptar otros roles como el día guía y acompañamiento en la construcción del conocimiento.

Una de las tareas más importantes de los profesores y donde ellos tienen total libertad, es en la elección de las metodologías y la actividades que va a realizar. En este aspecto su papel es primordial, ya que depende de su elección se conseguirán unos objetivos u otros e incluso puede ocurrir, que se lleguen o no alcanzar dichos objetivos.

El profesor es fuente de conocimiento pero también tiene que ser promotor de indagaciones, de reflexiones, que ayuden a nuestros alumnos a aprender y a ser críticos.

El perfil de los alumnos ha cambiado pero también ha cambiado el perfil de persona que demanda la sociedad. Por ello los profesores tenemos que reencontrarnos con los alumnos y ayudarles en su formación. La sociedad demanda a alumnos con capacidad para comunicar, de trabajar en equipo y resolutivos. Por ello no podemos seguir enseñando de la manera tradicional.

Un profesor tiene que confiar en sus alumnos, creer en ellos y tener expectativas positivas si quiere tener resultados mucho más gratificantes (efecto Pigmalión). Además tiene que estar motivado. En ocasiones los profesores podemos desanimarnos, pero esto solo nos tiene que dar fuerza para seguir trabajando por y para el aprendizaje de nuestros alumnos.

Por todo ello la inteligencia emocional cobra una gran importancia . Como dice Mora, Teruel F. (2013) : “ Solo se puede enseñar a través de la alegría” En nuestra función como docente tenemos que dejar nuestros malos días fuera del aula e intentar que nuestros alumnos disfruten cada día del placer de aprender.

#### 1.4 LA EXPERIENCIA EN EL CENTRO EDUCATIVO

Antes de nada, tengo que agradecer al colegio Escuelas Pías el trato recibido. Mi total agradecimiento a todos los profesores en general y en especial a mi tuto Óscar. Desde el primer día tuvimos una acogida muy buena y todos nos ayudaban en todo lo que necesitábamos. Nuestro tutor estuvo atento con nosotras, ayudándonos a preparar clases, material y nos apoyo en la realización de nuestras prácticas.

Además nuestro tutor era coordinar de secundaria por lo que pudimos ver algunas de las funciones que como coordinador tenía asignadas: resolver conflictos, reuniones con alumnos disruptivos, organización de clases, suplencias de profesores...

En el primer periodo de prácticas tuvimos una serie de charlas en las cuales nos enseñaban el funcionamiento general del centro: plataformas digitales, resolución de conflictos, perfil del colegio, documentos importantes, tutorías, fiestas del colegio, metodologías... Además pudimos entrar a nuestras clases asignadas de vez en cuando para conocer a nuestros alumnos y ver como nuestro profesor-tutor impartía las clases.

En el segundo periodo de clases fuimos directamente a nuestras clases y después de una semana de observación y preparación de clases comenzamos a dar nuestras propias sesiones. Dimos clases teóricas, realizamos ejercicios, una práctica de laboratorio, pruebas escritas, fuimos de convivencias, asistimos a charlas de educación vial y violencia de genero...

Durante estas prácticas estábamos dos chicas con el mismo tutor, por lo que nos repartimos las clases. La clase de mi compañera era una clase activa, participativa y muy motivada para aprender. Todos los alumnos aprobaban todas las asignaturas. El profesor comentaba que era una clase poco habitual. Mi clase era muy poco participativa, bastante apática y desmotivada. Había tres personas muy brillantes, pero la inmensa mayoría no tenía ningún interés por el aprendizaje. Frente a estas diferencias aprendí como adaptar las actividades y las sesiones dependiendo de las características de los alumnos. En mi clase siempre íbamos más retrasos, ya que había que repetir los conceptos más de una vez, los ejercicios les costaban más y era una aprendizaje más lento.

Para concluir puedo decir que la experiencia ha sido fantástica y muy necesaria para complementar la formación de profesor. Creo que es necesario entrar en un aula para ver la realidad de los colegios y que en la futura labor como docente tengas una pequeña experiencia en aulas reales con alumnos reales.

## 2. SELECCIÓN DE PROYECTOS.

En el siguiente apartado se explicaran los dos proyectos seleccionados para este Trabajo Fin de Master.

### 2.1 JUSTIFICACIÓN.

Las dos actividades elegidas para el Trabajo Fin de Master son un Proyecto de Innovación Docente que realicé para la asignatura de Evaluación e Innovación Docente y el proyecto didáctico realizada para la asignatura de Diseño, Organización y Desarrollo de actividades de aprendizaje en física y química.

El proyecto de innovación se lo explique a los alumnos pero no vi como lo realizaban porque finalizaron las prácticas y el proyecto didáctico lo puse en marcha hasta el movimiento circular

El proyecto de innovación docente es parte del proyecto didáctico. Es el trabajo grupal que va ayudar a nuestros alumnos y alumnas a contextualizar los contenidos dados.

El proyecto didáctico que presente en la asignatura de Diseño, organización y desarrollo de actividades de física y química no es tal cual yo lo realice en clase, sino que después de analizar mi actividad como docente añadí modificaciones que ayudarían a los alumnos a comprender los contenidos de cinemática. Estas modificaciones serán señaladas más adelante.

Ambos proyectos se intentan poner en marcha mediante un modo de aprendizaje socio construccionista (Vigotsky, 1979). Para Vigotsky el desarrollo humano no se puede separar del contexto histórico-social. Es el contexto que rodea al niño el que canaliza el desarrollo, de forma que el desarrollo cognitivo es, en realidad, un proceso de adquirir cultura.

Según Vygotsky (1979) “en el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero en el ámbito social, y más tarde a escala individual; primero en personas, y después en el interior del propio niño”.

Estas actividades las he elegido para este Trabajo Fin de Master ya que me parecen proyectos que motivan a los alumnos y les ayuda a asentar conocimientos.

En los últimos años ha habido una evolución más que notable de nuestros alumnos. Por lo tanto si queremos que la educación sea eficaz no podemos ignorar las características de nuestro alumnado y adecuar nuestros métodos de enseñanza a sus intereses y particularidades, de lo contrario el aprendizaje serán poco efectivo. Por ello, después de mi labor docente decidí modificar el proyecto didáctico, ya que me di cuenta que la metodología usada en mis prácticas no fue la más acertada.

Mediante estos métodos de enseñanza quiero conseguir que nuestros alumnos sean activos en la construcción de su propio aprendizaje, críticos con su trabajo y con el de los demás, reflexivos e indagadores. No nos podemos limitar a realizar clases magistrales donde los alumnos escuchan y memorizan datos, fórmulas y conceptos aislados de la sociedad en la que viven.

Los alumnos actuales son espontáneos, inquietos, tienen sus propias opiniones y tienen ganas de compartirlas. Tienen ganas de vivir experiencias nuevas y aunque en muchas ocasiones no lo parezca, están ansiosos por recibir nuevo conocimiento. El problema es que en muchas ocasiones el conocimiento que reciben es monótono, sin sentido.

Los alumnos y alumnas actuales se entusiasman cuando reciben retos, cuando les provocas una inquietud por saber y por investigar. Cuando un estudiante genera su propio conocimiento, solo con la guía del profesor, este está creando un aprendizaje significativo para su vida y para su entorno social.

El profesor deja de ser el protagonista para convertirse en un papel secundario de apoyo y guía. El profesor pasa a estar a disposición del alumnos y tiene que estar al tanto de los intereses y características.

No podemos olvidar que nuestros alumnos han nacido en la era de la tecnología. Están rodeados las nuevas tecnologías de la información y tienen a sus disposición toda la información que deseen. Además internet ha acercado la cultura de la imagen y el sonido con detrimento de la palabra.

Por todo ello no podemos demandar a nuestros alumnos que se sienten en una silla cincuenta minutos para escuchar a un profesor dando una clase magistral que tendrán que copiar y memorizar, ya que ellos son energía, curiosidad y dinamismo. Las clases tienen que cumplir estas tres características si queremos que nuestros alumnos obtengan aprendizajes significativos. Por ello en el Proyecto de Innovación Docente les proponemos que además de usar internet como búsqueda de información, que sean creativos en la presentación del proyecto mediante Postcast, PowerPoint, prezi, videos...

Los alumnos y profesores tenemos que volver a reencontrarnos en el mismo punto para que entre los dos construyamos conocimiento. Para ello tenemos que observar a nuestros alumnos, conocer sus intereses, escucharlos y que ellos nos escuchen. La educación al igual que nuestra sociedad tiene que cambiar. Nuestros alumnos tiene que estar preparados para poder vivir en la sociedad actual, la cual demanda personas críticas, espontáneas, creativas, con capacidad de resolución de conflictos, positivas y dinámicas. Por lo tanto la manera de trabajar en las clases tiene que fomentar estas capacidades. No podemos seguir enseñando contenidos tradicionales mediante método tradicionales.

En las escuelas los profesores se encuentran con algunas limitaciones a la hora de poner en marcha nuevas metodologías de aprendizaje. La principal limitación es la falta de tiempo. En muchas ocasiones la materia a impartir tiene muchos conceptos y el tiempo disponible es poco. Estas metodologías ocupan más sesiones de las que puede ocupar una clase magistral.

Otra de las limitaciones es el miedo al cambio de otros profesores o incluso por parte del colegio. Para eliminar este miedo es fundamental la formación del profesorado, el intercambio de opiniones con otros colegios y profesores y la búsqueda de artículos e informes donde se explique las metodologías y resultados obtenidos. La falta de recursos podría ser otro de los impedimentos pero en la mayoría de las nuevas metodologías los recursos que se necesitan ya los tiene la mayoría de los colegios.

En mi opinión una de las limitaciones más importantes es la motivación del profesor. Sin un profesor motivado difícilmente conseguiremos que los alumnos estén motivados y disfruten de un aprendizaje significativo.

Retomando el ensayo del filosofo Savater, F.(1997) sobre el papel de los educadores:

“...en cuanto educadores no nos queda más remedio que ser optimistas, ¡ay! Y es que la enseñanza presupone el optimismo tal como la natación exige un medio líquido para ejercitarse. Quien no quiera mojarse, debe abandonar la natación; quien sienta repugnancia ante el optimismo, que deje la enseñanza y que no pretenda en pensar en que consiste la educación. Porque educar es creer en la perfectibilidad humana, en la capacidad innata de aprender y en el deseo de saber que le anima, en que hay cosas que pueden ser sabidas y merecen serlo, en que los hombres podemos mejorarnos unos a otros por medio del conocimiento. De todas estas creencias optimistas puede uno muy bien descreer en privado, pero en cuanto intenta educar o entender en qué consiste la educación no queda más remedio que aceptarlas. Con verdadero pesimismo puede escribirse contra la educación, pero el optimismo es imprescindible para estudiarla... y para ejercerla. Los pesimistas pueden ser buenos domadores pero no buenos maestros”.

Mis prácticas las realice en el colegio Escuelas Pías situado en Conde Aranda, en concreto en una clase de cuarto A. Los alumnos de esta clase eran muy respetuosos y el ambiente era muy agradable pero tenían mucha falta de estudio y de motivación. Mediante este trabajo intente que los alumnos fueran creativos y que no se limitaran a reproducir lo que habían aprendido en clase memorísticamente sino que lo aplicaran, analizaran sus resultados, observaran sus errores y fueran capaces de rectificar.

También en este colegio de vez en cuando planteaban actividades interesantes para los alumnos y muchas de ellas eran realizadas en grupo pero en general las metodologías usadas eran bastante tradicionales.

En el currículum aragonés de Física y Química nos dice que “la Ciencia no como algo cerrado y neutro, con conceptos relegados a enunciados, ecuaciones, leyes o teorías consideradas como verdades absolutas que el alumno debe aplicar para resolver listas de problemas descontextualizados, sino que es preciso presentar la parte creativa de la Ciencia, para que puedan apreciar su valor y sus implicaciones tecnológicas y sociales”.

También en este mismo apartado nos dice que “los alumnos aprendan conceptos teóricos sino que comprendan los principios básicos del método científico, poniendo en práctica estrategias y procedimientos del trabajo científico progresivamente más complejos.”

Otra de las metodologías que también nos recomienda es el trabajo en equipo. Estas recomendaciones metodológicas las he intentado aplicar en mi tarea como profesor y para la realización de ambas tareas.

El proyecto didáctico esta basado en los contenidos de cinemática. El profesor anterior había comenzado con el movimiento rectilíneo uniforme y yo proseguí con los demás contenidos marcados según el currículum aragonés: movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, caída libre y movimiento circular. El proyecto de innovación docente esta basado en los movimientos rectilíneo uniformemente acelerado y rectilíneo uniforme.

Durante la realización de estas dos actividades nuestros alumnos se pueden encontrar con diversas dificultades que tienen que ser resaltadas. Nuestros alumnos y alumnas están familiarizados con el movimiento de los cuerpos. Ven como se mueven, saben como moverlos y como pararlos. Los conceptos de velocidad, aceleración, distancia son cotidianos. Por lo tanto nuestros alumnos tienen unas ideas previas acerca de estos conceptos. Algunas de estas ideas previas serán correctas pero otras serán erróneas.

Por ejemplo, aunque saben que la velocidad y la aceleración están relacionadas, esta relación es interpretada de manera incorrecta en muchas ocasiones. Normalmente establecen que una velocidad alta lleva asociado una gran aceleración. La aceleración relaciona los cambios de velocidad respecto del tiempo, por lo que una aceleración alta significa que la velocidad cambia rápidamente y una aceleración cero significa que la velocidad es constante. La aceleración nos da información de cómo cambia la velocidad y no de cómo es la velocidad.

Otras dificultades que nuestros alumnos tienen son: el carácter vectorial de las magnitudes que describen el movimiento y la representación e interpretación de los movimientos. Tienen dificultad a manejar y diferenciar las magnitudes que definen y explican el movimiento (posición, trayectoria, espacio recorrido, velocidad), emplear dos o tres variables, relaciones de proporcionalidad inversa, a describir e interpretar movimientos en sistemas de referencia distintos al propio. En muchas ocasiones confunden la forma de la gráfica con la situación real, no saben interpretar correctamente las gráficas.

En física distinguimos dos tipos de aceleraciones, la tangencial y la normal. Esta distinción también les crea muchos problemas a nuestros alumnos. La aceleración tangencial relaciona la variación de rapidez frente al tiempo y la aceleración normal o

centrípeta relaciona los cambios de movimiento frente al tiempo. Normalmente nos referimos siempre a la aceleración tangencial y nos olvidamos de que cuando cambiamos de dirección, existe una aceleración a pesar de que su rapidez permanezca constante. La diferenciación de aceleración tangencial y centrípeta la estudiaremos cuando estudiemos el movimiento circular uniforme. También nos encontraremos con carencias de interpretación de enunciados (comprensión lectora) y de resolución de ecuaciones matemáticas

Los objetivos de ambas actividades son los mismos y son los siguientes:

#### Objetivos concretos curriculares

1. Reconocer la importancia de la descripción del movimiento en nuestra vida cotidiana
2. Entender el significado de los conceptos cinemáticos: sistemas de referencia, movimiento, posición, trayectoria, distancia recorrida, velocidad, desplazamiento y aceleración.
3. Clasificar tipos de movimiento atendiendo su trayectoria en rectilíneo, caída libre y circular
4. Realizar cálculos en situaciones con movimientos rectilíneos, uniformes o uniformemente acelerado y circulares uniformes
5. Representar e interpretar gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo
6. Ser capaz de describir y caracterizar encuentros de dos móviles en movimientos

#### Objetivos concretos extracurriculares

1. Fomentar la motivación y participación de nuestros alumnos.
2. Realizar actividades con un enfoque CTS para intentar aumentar el interés de nuestros alumnos por el aprendizaje.
3. Fomentar el trabajo en equipo
4. Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
5. Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos.
6. Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, en la sociedad en la que vivían y vivimos.
7. Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad de aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades

Hemos planteado los dos tipos de objetivos: los objetivos curriculares y los extracurriculares. Los objetivos curriculares en parte vienen definidos por la ley y los objetivos extracurriculares son objetivos que no están basados en contenidos físicos sino en habilidades, hábitos o destrezas que queremos que los alumnos desarrollen a lo largo de todo el proyecto. Estos objetivos pueden ser aplicados a cualquier área.

El proyecto didáctico cuando yo lo aplique en clase no estaba basado en ningún enfoque en concreto. Pero después de las modificaciones podemos decir que tenía un enfoque CTS. El proyecto de innovación es un enfoque CTS ya que plantea un problema contextualizado y además usa un aprendizaje basado en problemas .

El enfoque CTS (ciencia, tecnología y Sociedad) se origina hace tres décadas, cuando comenzó a producirse un incremento de la sensibilidad social e institucional sobre la necesidad de una regulación democrática del cambio científico – tecnológico. Es un enfoque interdisciplinar que intenta entender la ciencia y la tecnología dentro de un contexto social.

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una metodología en la que los alumnos tiene que aprender, investigar y reflexionar para llegar a una solución ante un problema que el profesor les ha planteado.

Barrows (1986) nos define ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” Mediante esta metodología es el alumno el que va construyendo sus conocimientos y forma parte activa del aprendizaje.

Algunas de las competencias que desarrollan los alumnos mediante el ABP que son nombradas por Miguel(2005) y Prieto(2006) citando a Engel y Woods son:

- Resolución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades de comunicación.
- Conciencia del propio aprendizaje.
- Pensamiento crítico.
- 

El rol del profesor en esta metodología es de guía y facilitador. El protagonista es el alumno, él cual tiene que construir su propio aprendizaje. El profesor tiene que ofrecer a los alumnos diversas oportunidades de aprendizaje.

El papel del alumnos es muy diferente a lo que están acostumbrados ya que tiene que asumir su responsabilidad ante el aprendizaje, tiene que trabajar en grupo y su actitud tiene que ser respetuosa hacia sus compañeros.

## 2.2 LA VUELTA PERFECTA: MOTORLAND.

### 2.2.1 QUÉ CONSISTE LA ACTIVIDAD?

Aprovechando el circuito de motos de Aragón, Motorland, les propusimos que se convirtieran en escuderías. Podían diseñar sus logotipos y sus motos. Tenían que diseñar como iba a ser su carrera, es decir, dar las velocidades, aceleraciones, espacios recorridos y tiempos. De esta manera tenían que realizar su propia carrera para ganar.

Al estar en clase 18 alumnos y alumnas había cuatro grupos: dos de 5 personas y dos de cuatro personas. Solo tenían que diseñar tres de las 10 vueltas. La vuelta de salida, la

vuelta de llegada y una vuelta en mitad de la carrera ya que comenzaba a llover y tenían que cambiar de moto. Como dato se les dio únicamente las distancias del circuito. Ellos tenían que investigar las velocidades que las motos suelen llevar en carrera, que aceleraciones y mediante el uso de las fórmulas, dar los tiempos y los espacios de cada tramo.

También les pedimos que dibujaran las gráficas velocidad/ tiempo, aceleración/tiempo y espacio/tiempo. La presentación del trabajo era libre: mediante power point, postcast, retransmisión de la carrera, mural... Al final compararíamos todos los grupos y se decidiría quién es el ganador.

Esta metodología en su concepción más pura no les tendríamos que explicar ningún concepto inicialmente, sino que ellos mismo tiene que investigar y usar los conocimientos que ya tienen para construir los nuevos conocimientos.

En nuestro caso nos pareció que sería mejor darles unas pinceladas iniciales sobre los conceptos básicos y repasar aquellos que ya había dado para así animarles a la realización del trabajo. Durante la realización del trabajo surgirán dudas que las iremos solventando a cada grupo en particular.

El día que explicamos el problema les dimos una hoja (adjuntada en los anexos) en la cual explica el problema, tiene los datos y el dibujo del circuito. Ese día los alumnos nos comentaron sus ideas iniciales (lluvia de ideas) y sus dudas. Les dimos una pauta de trabajo ya que era la primara vez que trabajaban con este tipo de problemas.

Les indicamos que inicialmente podían hacer una lista de aquello que conocen y otra lista de lo que desconocen y necesitan para hacer el problema. Después que definan el problema, vayan obteniendo información y que por último se preocupen de cómo presentar los resultados.

Este proyecto en un principio se planteo como un proyecto interdisciplinar en el cual además de realizar la carrera perfecta, también tuvieran que diseñar en el aula de plástica la moto, la escudería y que hicieran una propuesta de mejora del circuito. Pero esta parte no salió a delante en parte por falta de tiempo y de cooperación entre departamentos.

## 2.2.2 REFLEXIONES

Durante la realización de este proyecto no estaba en clase con los alumnos por lo que de vez en cuando el profesor me mandaba una email diciéndome como iba la actividad.

En general el clima del aula era adecuado. La mayoría de los grupos trabajaron adecuadamente, exceptuando uno de ellos. Los grupos no se hicieron aleatoriamente. Se intentaba que fueran heterogéneos. Aunque en clase no había alumnos con Necesidades

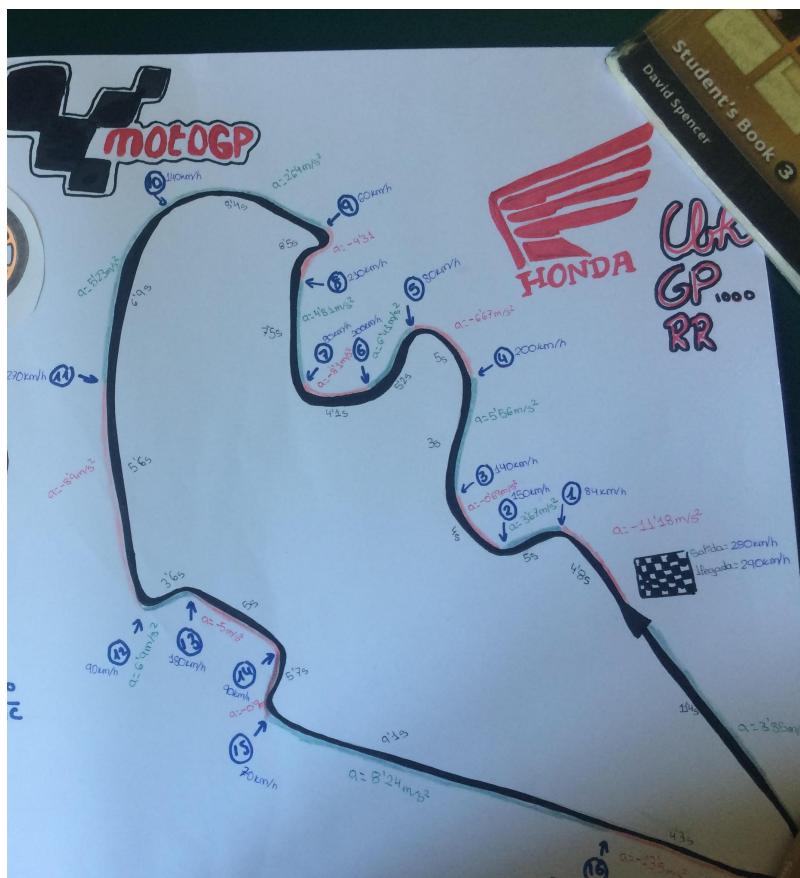
Especiales, si que había bastantes alumnos con carencias para el aprendizaje especialmente en física y química. Por ello en cada grupo se intentaba que hubiera dos alumnos que tenían dificultades para comprender la materia y dos que no. De esta manera podían apoyarse los unos a los otros y no hubiera un alumnos que tuviera que hacer mas trabajo que los demás.

El profesor me fue comentando que los alumnos estaban muy motivados y colaboraban unos con otros, inclusive colaboraban entre grupos. En general todos estaban muy involucrados en sacar a delante el trabajo exceptuando un grupo que le estaba costando mucho realizar los cálculos y no estaban muy motivados.

En general estos comentarios me sorprendieron, porque aunque hubiera un grupo poco motivado, los demás si que estaban trabajado y esto un gran avance en una clase tan apática y desmotivada.

Los alumnos de esta clase están acostumbrados a trabajar en grupo ya que desde primaria realizan actividades grupales. En algún momento pueden alborotarse pero en general su comportamiento fue adecuado y un actitud muy buena.

El profesor si que me comentó que les costaba mucho realizar los cálculos. No conseguían combinar las variables de manera adecuada y después de varios días dándoles pistas y viendo que no llegaban a resultados adecuados decidió ponerles un video de una vuelta clasificatoria de Motorland. En estos videos además de poner la posición del motorista también se ve las velocidades a las que van las motos. De esta manera les era mas fácil realizar los cálculos. Viendo que con esta clase habían perdido mucho decidió que solamente tuvieran que realizar los cálculos de una sola vuelta y que luego se centraran en la presentación.



Las presentaciones de los trabajos fueron un poco flojas exceptuando un grupo. Se le había pedido originalidad y la mayoría hicieron un power point.. Un grupo fue un poco más original realizando un circuito en cartulina donde colocaba los datos y luego hizo una retransmisión de la carrera.

Por otro lado me alegro la lectura de las preguntas de la encuesta que les paso el profesor

sobre la sobre la realización de la actividad.

Las preguntas fueron las siguientes:

1. ¿Qué opinas de este tipo de actividades?
2. ¿Qué es lo que más te ha costado hacer?
3. ¿Qué es lo que más te ha gustado?
4. ¿Cómo ha sido el trabajo en grupo?
5. ¿Cómo mejorarías tu el trabajo?
6. ¿Qué has aprendido a través de esta actividad?
7. ¿Crees que has aprendido mejor?

A la mayoría de los alumnos les había gustado la actividad, y reconocían que mediante este proyecto habían aprendido y afianzado los conceptos de cinemática. Todos reconocían que sin el video que les puso el profesor probablemente no hubieran conseguido obtener las demás variables de una forma correcta.

Las dificultades, además de la nombrada anteriormente estaban relacionadas con las matemáticas. Muchos de ellos les constaba mucho resolver ecuaciones matemáticas y en muchas ocasiones por equivocaciones en cálculo tenían que rehacer todos los cálculos.

Lo que más les ha gustado es la sensación de estar participando en una competición real. Después de exponer todas las vueltas se compararía para saber que moto ganaría la carrera. El estar intentado resolver un problema pero siendo parte de un juego de competición. En muchas ocasiones olvidamos que a los alumnos de secundaria les gusta jugar al igual que a los niños de infantil.

Todos los grupos resaltaban en general que el trabajo en grupo había sido bueno, todos aportaban sus ideas. En que mejorarían el trabajo todos resaltaban la necesidad de más pautas a la hora de realizar los cálculos.

La gran mayoría reconocían que habían conseguido afianzar conocimientos y se habían dado cuenta que ideas previas que ellos tenían no eran correctas. Algunas de estas ideas son las ya explicadas anteriormente como por a mas velocidad mas aceleración. También reconocían que el aprendizaje había sido mas divertido y que probablemente no se les olvidaría tan fácilmente como otros.

Algunas de las ideas de mejora que nos han propuesto fueron la realización de la actividad en diferentes circuitos o realizar una excursión al circuito para poder ver como funciona en realidad.

Uno de los alumnos le comentó al profesor que le había gustado mucho realizar este trabajo ya que le había obligado a “romperse la cabeza” y ese era uno de los objetivos de esta trabajo. Qué se involucraran en el reto de resolver el problema, que tuvieran una motivación y que además esto les llevase a aprender sin que se dieran cuenta. Además sorprendentemente este alumno normalmente no realizaba los problemas en casa ni en clase y no salía sacar buenas notas en los trabajos. El profesor me comentó que había subido mucho la nota. Esto demuestra que no debemos dejarnos llevar por los

perjuicios, todos los alumnos son capaces de aprender, solo hay que presentarles actividades que les resulten atractivas y les involucre en el aprendizaje.

### 2.2.3 CONCLUSIONES

#### *Evaluación del alumno.*

La evaluación de este proyecto estaba planteada para realizarla mediante tres instrumentos diferentes (anexos):

- Trabajo: la carrera perfecta en el formato que cada grupo haya elegido (rubrica 1) 30%
- Exposición, defensa del trabajo (rubrica 2) 15%
- Trabajo individual del alumno (tabla de observación del profesor) 15%
- Resultado físicos y respuestas a las preguntas (rubrica 3) 40%

En general los trabajos y las notas individuales fueron muy bien. Todo el mundo supero el 6. La nota media fue de una 6,9 que teniendo en cuenta el contexto de esta clase es una nota muy buena. Las notas fueron de 8,3, 7,4, 6,6 y un 5,3.

Cabe destacar a uno de los grupos que además de realizar una exhaustiva investigación acerca de las carreras de motos, las velocidades en curva, en recta, lluvia, las aceleraciones posibles, también hicieron unos cálculos muy reales que se ajustaban perfectamente a la realidad. Este grupo como he comentado anteriormente realizo una exposición muy original.

#### *Evaluación de la actividad*

Además de las opiniones y los resultados de los alumnos para evaluar esta actividad nos vamos a plantear las siguientes preguntas:

Las preguntas que como profesor nos deberíamos de plantear son:

- Valorar lo mejor de la unidad didáctica en el aprendizaje de los alumno, la motivación que mostraron, el grado de implicación en la tarea, el clima y la interacción en el aula.
- Valorar los aspectos que presentaron dificultades en relación con la temporalización, la atención a la diversidad, los recursos y la evaluación..
- ¿Que ha sido lo mejor de la unidad didáctica?
  - ✓ En el aprendizaje de los alumnos.
  - ✓ En la motivación que han mostrado.
  - ✓ En el grado de implicación en la tarea.
  - ✓ En el clima y la interacción de aula.
- ¿Qué aspectos han presentado dificultades?.
  - ✓ Temporalización
  - ✓ Atención a la diversidad.
  - ✓ Recursos.
  - ✓ Evaluación.
- ¿Qué haría diferente la próxima vez?

Respondiendo a estas preguntas podemos decir que en general hemos conseguido los objetivos de la actividad. En mayor o menor medida todos los alumnos han conseguido alcanzar los objetivos planteados en esta actividad. Además afianzar conceptos de cinemática han trabajado en equipo, han aumentado su motivación y se ha conseguido una involucración en el trabajo de manera individual y grupal. Además el profesor ha admitido que este trabajo les ayudado para mejorar en la realización de problemas y les ha ayudado a subir su nota de examen.

Uno de los problemas que han tenido es tiempo. Creo que esta variable, es la que en muchas ocasiones, marca la labor docente en las aulas. Estos proyectos llevan mucho tiempo. En este trabajo los alumnos de esta clase por sus características de aula solamente realizo los cálculos para una vuelta y la presentación. La otra clase de cuarto realizo el diseño de una moto, y una escudería y respondió a unas preguntas relacionadas con el acuaplaning y los peraltes.

Por ello además de planear y reservar sesiones para este tipo de trabajos sería necesario el poder adecuar las sesiones de trabajo a las necesidades y características de cada clase. Aunque en la realidad esta mejora sea complicado de realizar ya que hay que cumplir un programa.

Otra de las dificultades que se ha detectado es la realización de los cálculos con tan poca información. La mejora que realizo el profesor muy adecuada ya que de esta manera los alumnos tenían mas variables conocidas y les resultaba mas fácil el poder realizar los cálculos.

Otra mejora que se podría ser el realizar es una investigación sobre otro circuito, , dónde esta, la forma que tiene y las velocidades máximas que alcanzan en ese circuito las motos, aceleraciones, tiempos por vuelta.... Realizar una comparativa de los dos circuitos y buscar diferencias y similitudes. También otra de las mejoras podría ser la realización de una investigación de ¿por qué los circuitos se construyen así?: Las medidas de seguridad necesarias, los materiales que se usan, las dimensiones que tienen que tener, tipos de asfalto que se usan, problemas de exceso de lluvia...

Estas dos últimas mejoras me parecen interesantes ya que además de conocer otros tipos de circuitos tienen que investigar diferentes variables. Tienen que darse cuenta de la influencia de los cambios en las variables cinemáticas y también que los circuitos no se construyen al azar sino que tienen que cumplir unas condiciones y el porque de esas condiciones.

Otro aspecto a mejorar sería la evaluación. En este colegio no ponen en marcha la coevaluación ni la autoevaluación. Creo que estas dos evaluaciones sería necesaria que los alumnos la pudieran realizar. Estos alumnos son de cuarto de la ESO y ya son capaces de ser sinceros consigo mismos y poder también evaluar a sus compañeros. De esta manera estamos fomentando su espíritu critico y el respeto por su trabajo y por el de los demás.

Esta actividad después de los datos obtenidos, y con la diferentes mejoras y adaptaciones según la clase que tenemos en frente, creo que es eficaz y útil. Por lo que puedo añadirla a mi repertorio como futuro docente. Por lo tanto estoy satisfecha.

Otra sorpresa que tuve es el comportamiento de los alumnos durante la realización de esta actividad. Según el profesor, aun sabiendo que es una clase poco participativa y muy desmotivada ha observado un repunte de energía y dinamismo. Los grupos han funcionado bastante bien y el comportamiento ha sido muy adecuado. Todos han aportado a sus grupos e incluso había aportaciones entre grupos.

Para terminar, mi conclusión acerca de la innovación podemos decir que es muy positiva. Se debe innovar y aportar a nuestros alumnos actividades nuevas y motivantes. Los alumnos deben tener interés por lo que hacen. En concreto en física es necesario realizar ejercicios y problemas que no estén contextualizados pero también han que proponer este tipo de actividades que les reten y que se usen metodologías más dinámicas.

## 2.3 UNIDAD DIDÁCTICA: CINEMÁTICA

La segunda de los proyectos más importantes que he realizado durante el transcurso del practicum II y el practicum III fue el proyecto didáctico basado en la cinemática.

En este proyecto didáctico me puse en el lugar del profesor; concretamente ejercí como profesora de Física y Química para los alumnos de 4<sup>a</sup>A, a los que imparti los contenidos de cinemática. El profesor anterior había comenzado con el movimiento rectilíneo uniforme y yo proseguí con los demás contenidos marcados según el currículum aragonés: movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, caída libre y movimiento circular.

El proyecto de innovación docente era parte de este proyecto didáctico como trabajo grupal.

### 2.3.1 REFLEXIÓN

Durante mis años como estudiante, las clases de física estaban divididas en dos partes, la explicación teórica de los conceptos y la realización de problemas descontextualizados. Estos problemas se realizaban en silencio o en tu casa para que luego el profesor en la pizarra los corrigiera.

En este proyecto didáctico nos basamos en que los alumnos consiguieran conseguir objetivos curriculares nombrados anteriormente en el apartado de justificación. Los objetivos extracurriculares también se trabajan a través del Proyecto de Innovación que pertenece a este proyecto didáctico.

Los contenidos que trabajamos en clase fueron:

- Descripción de movimiento (Objetivo concreto curricular 1).
- Diferencia entre distancia recorrida y desplazamiento (Objetivo concreto curricular 2).
- Velocidad media e instantánea (Objetivo curricular concreto 2).
- Aceleración (Objetivo concreto curricular 2).

- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. (Objetivos curriculares concretos 2 y 3).
- Interpretación y cálculos en encuentros móviles (Objetivo curricular concreto 6).
- Definiciones y criterio de signos en el movimiento de caída libre (Objetivo curricular concreto 3).
- Ecuaciones de movimiento de caída libre (Objetivo curricular concreto 4).
- Desplazamiento y velocidad angular (Objetivo curricular concreto 3)
- Movimiento circular uniforme (Objetivos curriculares concretos 3 y 4).
- Representación gráfica del MRUA (Objetivo curricular concreto 5)

Todos estos objetivos estaban enfocados a los objetivos curriculares. La metodología de enseñanza se consensuó con el profesor-tutor para que los alumnos no tuvieran tanta diferencia entre el profesor y las alumnas de prácticas. Además en nuestro caso éramos dos alumnas de prácticas, cada una con un curso diferente. Ambos cursos tenía que realizar los mismos problemas y la explicación de los mismos conceptos.

El proyecto didáctico que se llevó a cabo en clase fue muy diferente que el presentado en la asignatura. En clase di tres bloques: el ejercicios rectilíneo uniformemente acelerado, la caída libre y el movimiento circular.

Las clases consistían en una explicación de los conceptos nuevos. Estos conceptos siempre eran explicados partiendo de los conocimientos ya adquiridos. En la pizarra realizamos un cuadro comparativo de los movimientos. Primero con la ayuda de los alumnos rellenábamos la parte del movimiento que ellos ya conocían y luego yo les iba relacionándolo con lo nuevo. Siempre resaltando las diferencias y las similitudes.

Después de la explicación teórica realizábamos problemas. Los problemas iban siempre desde problemas muy sencillos a problemas más complicados. Los problemas que realizábamos en clase los podían hacer de manera individual o con la ayuda de sus compañeros más cercanos. De esta manera intentaba que aquellos alumnos que no suelen hacer los ejercicios se animaran a realizarlos de manera grupal. Mientras la realización de los ejercicios nos paseábamos por la clase para dar pistas o guiar a nuestros alumnos para que consiguieran realizar los ejercicios.

La corrección de estos ejercicios se hacían en la pizarra. Los alumnos que salían hacerlos podían tenerlos bien o mal. Entre todos teníamos que ver los aciertos y los errores. Es decir los alumnos se corregían a si mismos. El premio no era si el problema estaba bien o mal, el premio era al trabajo y al intento de haberlo hecho. Nuestros alumnos tienen que entender que error es fuente de aprendizaje y que en muchas ocasiones aprendemos mas de los errores que de los aciertos.

Como Bachellar 1948 nos dice sobre la evaluación de la ciencia que se trata de un “error rectificado”

En general los alumnos tenían al igual que con el Proyecto de Innovación un clima de respeto, pero su motivación era muy baja. La participación para corregir problemas o realizar los cuadros comparativos era muy baja. Muchos alumnos estaban sentados en sus sillas sin prestar atención, ausentes. Era bastante complicado llamarles la atención. Cunado realizaban los ejercicios en clase intentaba animales a que los hicieran y aunque

en un principio parecían que los hacían me di cuenta que muchos ni siquiera los copiaban correctamente su cuaderno.

Como profesora tenía sentimientos encontrados por ver como ellos no querían aprender y que mis llamadas de atención o mis intentos por motivarles no surgían efecto alguno. En muchas ocasiones teníamos que volver a repetir una y otra los conceptos teóricos. Había alumnos que necesitaban que se les repitiera los conceptos porque tenían dificultades con la asignatura pero había otros que era por falta de atención

Antes de que finalizará mi practicum decidimos realizar una prueba escrita que contaría para nota. Esta prueba nos serviría para ver como los alumnos llevaban los contenidos dados. Esta prueba era igual para los dos grupos de cuarto.

La prueba consistió en una pregunta de verdadero falso y dos problemas: movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y movimiento circular uniforme. (ANEXO). Se decidió que la podían realizar con cuaderno. La prueba que realizamos a pesar de dejarles el cuaderno no salió bien. Solamente aprobaron tres personas. El ejercicio de verdadero falso eran conceptos que habían sido trabajados durante las clases y el problema de movimiento rectilíneo uniforme habíamos hecho muchos ejercicios de ese tipo. El ejercicio de movimiento circular uniforme a pesar de ser bastante sencillo, no habíamos hecho muchos ejercicios, pero aun así podían haber sacado mejores notas. Mientras estaban realizando la prueba me pasee para ver como hacían los problemas, resolver dudas y a la vez observaba los cuadernos de los alumnos. La mayoría de los alumnos tenían los cuadernos muy desordenados, les faltaba muchos problemas o los tenían mal copiados. Esto es una de las causas de que el examen no fuera bien. También habría que añadirle la falta de estudio y trabajo diario. La nota de los alumnos que aprobaron fue de 9,6, 7,3 y 6,3. Los demás alumnos suspendieron y las notas van desde un 4,2 hasta dos 0,3.

La primera pregunta eran 3 puntos (0,6 si estaba perfecta, 0,3 si la explicación estaba incompleta, si solo ponían verdadero/falso sin explicar o la explicación estaba mal 0 puntos.). La segunda pregunta valía 3,5 puntos (datos y dibujo 0,1 cada uno, reconocer el movimiento y colocar las fórmulas 0,2, sustituir los datos correctamente 0,5, igualar las ecuaciones 0,25, sacar el tiempo correcto 1,5 y sacar el espacio y la conclusión correcta 0,85). Algunos alumnos su nota esta basada en dibujar el problema y colocar fórmulas.

Cuando les repartí el examen me di cuenta que la mayoría de los alumnos no les daba importancia a su nota. Ellos sabían que aunque contaba para nota no era el examen oficial. Este desinterés me sorprendió mucho ya que eran alumnos de cuarto de la ESO y encima en el tercer trimestre.

El mismo día de la entrega de las notas les anime a que me dijeran sus opiniones acerca de la prueba y del tema de cinemática que habíamos trabajado. Ellos me comentaron que es un tema muy largo ( 15 sesiones) y con muchas fórmulas y problemas muy diferentes. En algunas ocasiones reconocían que se perdían. Por mi parte les comente que en física y química es necesario un trabajo diario y repasar continuamente los conceptos ya que sino es muy complicado avanzar. En general comentaron que no estudiaban nada esta asignatura hasta dos días antes del examen y que no conseguían entender la asignatura. Ese día les expliqué el trabajo de innovación

docente explicado anteriormente. Les anime a que se involucraran en el trabajo ya que les iba ayudar a entender y afianzar conceptos del movimiento rectilíneo uniforme.

Estoy contenta porque como he nombrado antes si que este trabajo les ayudo a entender y a mejorar en el aprendizaje de este movimiento. Pero en general me di cuenta que esa metodología era errónea. Los alumnos no había cumplido objetivos por lo que decidí realizar las modificaciones necesarias. Para ello incluí actividades con enfoque CTS que relacionasen los conocimientos adquiridos con la sociedad.

### 2.3.2 CONCLUSIONES.

Para evaluar este proyecto durante mis prácticas lo único que se hizo fue la observación del trabajo diario en clase, la prueba escrita que realicé, y luego el profesor realizó un examen, miro los cuadernos y evaluó el Proyecto de Innovación. La evaluación que realmente yo hice fue la observación directa y la prueba escrita.

Analizando los datos de la prueba escrita y la observación del aula me di cuenta que la metodología que habíamos seguido no era muy útil. Los alumnos no prestaban atención y algunos de ellos participaban pero la mayoría estaban ausentes tanto en las explicaciones teóricas como en la realización de ejercicios.

Una vez observados estas actitudes decidí rehacer la unidad didáctica con otro enfoque. También influyó en mi decisión de realizar estas mejoras, el escuchar al profesor decirme que el Proyecto de Innovación Docente había gustado mucho y los chicos estaban muy motivados. Por ello decidí introducir diferentes mejoras.

Las actividades las divido en cuatro grupos: actividades para aprender conceptos, actividades de recopilación de información y enfoque CTS, actividades de elaborar cuadros comparativos y actividades de desarrollar capacidad de trabajar en grupo y creatividad del alumno.

Dentro de las actividades de aprender conceptos estaban las actividades que había realizado con los alumnos: Explicaciones y realización de ejercicios. A este grupo añadí la presentación diaria de una noticia científica sobre el tema de cinemática u otro tema explicado anteriormente. Cada día un alumnos nos tendría que acercar una noticia científica y el resto de alumnos le podrían preguntar sus dudas u opiniones. Otra actividad que introduce como mejora fue el repaso de todo lo dado anteriormente mediante esquemas. Este repaso es rápido y los alumnos tienen que participar para realizarlo.

Las actividades de búsqueda de información y enfoque CTS son actividades que intentan relacionar los conceptos con la realidad de los alumnos. Estas actividades son tres: Una actividad sobre velocímetros, otra sobre radares y la última sobre satélites.

La actividad de los velocímetros los alumnos mediante una búsqueda individual tienen que dar respuesta a unas preguntas. Al día siguiente se ponen en común con toda la clase. La actividad de los radares los alumnos tienen que leer en sus casas una noticia sobre los radares fijos y los radares de tramo. Después responder a unas preguntas y al

día siguiente los pondremos en común. Por último la actividad de los satélites consiste en elegir un satélite artificial y buscar información sobre el satélite. Después toda la información tiene que ser plasmada en un póster. Este póster tiene que ser explicado oralmente a sus compañeros. Los pósteres serán colocados en clase. La exposición tanto el trabajo es individual. La explicación más exhaustiva está adjuntada en los anexos.

Estas tres actividades intentan ayudar a nuestros alumnos a comprender conceptos y a acercar los conceptos estudiados a la sociedad. No limitarse a realizar problemas descontextualizados. También se intenta que sean actividades diferentes para que sientan motivación por el estudio.

La actividad de realizar mapas comparativos ya la realizábamos en clase y la actividad para desarrollar la capacidad de trabajar en grupo y creatividad del alumnos fue el Proyecto de Innovación que he explicado anteriormente.

Las exposiciones orales que tiene que hacer los alumnos tanto para el trabajo de los satélites como el proyecto de Innovación docente me parecen una actividad muy positiva para ellos. Para los estudiantes en general no suele ser una actividad agradable ya que en algunas ocasiones hay alumnos con un carácter introvertido e inseguros. Con el tiempo estos miedos e inseguridades van desapareciendo. Siempre antes de una exposición hay que pedir a todos los compañeros silencio y respeto por los trabajos de los compañeros.

Otra de las mejoras que añadiría es la coevaluación y autoevaluación los alumnos. La coevaluación del trabajo de los satélites y del Proyecto de Innovación y luego una autoevaluación del proyecto en general. Las rúbricas para la coevaluación (son las mismas que el profesor va a usar).

Mediante estas mejoras mi intención es aumentar la participación, la motivación y las ganas de aprender de unos alumnos que no tienen mucho interés por la asignatura. Mi intención es reducir el número de problemas descontextualizados y plantearles conceptos y problemas que de la sociedad actual.

También como mejora planteo el poner videos que ayuden a la explicación de los diferentes movimientos como por ejemplo un video sobre la caída libre (caída libre de bala y cañón: <https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs>).

Para evaluar estas modificaciones lo realizaremos mediante rúbricas y tablas de observación que están incluidas en los anexos. También en los anexos nos encontraremos con una prueba escrita para realizar una evaluación final del proyecto didáctico. También realizaremos diferentes tipos de evaluación:

- Evaluación inicial en la primera sesión de clase. En dicha sesión el profesor presentará los contenidos enlazándolo con los contenidos ya dados. El profesor observará las ideas previas y los conocimientos ya adquiridos de los alumnos.
- Evaluación formativa mediante la observación del profesor día a día, los ejercicios diarios, las actividades, la participación en clase...
- Una evaluación sumativa mediante la prueba escrita.

Los criterios de calificación que seguiríamos para evaluar todo el proyecto didáctico serían:

- Nota de clase un 10%: cuaderno donde se encuentran todos los ejercicios, actividades esquemas, explicaciones, la actitud del alumno en clase y la exposición oral y contenido de la noticia.
- Nota de trabajo individual, 20% ( 5% la exposición y un 15% el póster): trabajo del satélite.
- Nota del trabajo en grupo, 30% (un 10% la exposición oral y un 20% el trabajo): Trabajo grupal Motorland.
- Nota de la prueba escrita un 40%.

El proyecto didáctico que aplique en mi tarea como profesor se realizo de manera más tradicional para seguir la metodología que llevaban habitualmente en clase. Pero después de realizarlo creo que era un método muy tradicional en el cual los alumnos se limitaban a escuchar y a realizar ejercicios descontextualizados. Si esta metodología la aplicas en clases participativas y con motivaciones intrínsecas de los alumnos si que se pueden conseguir los objetivos planteados. Pero si estas unidades las aplicas en clases desmotivadas y poco participativas es muy complicado conseguir los objetivos deseados. En los días que estuve dando clases los alumnos no creo que alcanzarán los objetivos curriculares ( comprender todos los contenidos relacionados con la cinematografía). Creo que el Proyecto de Innovación docente les ayudo a conseguirlos. Mediante estas mejoras estoy convencida de que los chicos y chicas hubieran tenido una mayor involucración en el trabajo y la consecución de los objetivos hubiera sido mejor.

### 3. CONCLUSIONES GENERALES DEL MASTER

He de decir que al comienzo del Master tuve un sentimiento de desánimo. Como he comentado anteriormente muchos conocimientos eran conocidos para mi y pensaba que no iba a portarme mucho más. Pero estaba muy equivocada. Este master me ha dado una visión mucho más amplia de la educación de la que ya tenía. Me ha aportado herramientas y conocimientos que estoy segura que me van a resultar útiles para mi futura profesión como docente.

A pesar de no poder ir a clase todo lo que me hubiera gustado, he de agradecer a todos los profesores su comprensión y su total disponibilidad para ayudarme en todo lo que he necesitado. Siempre me han recibido en sus despachos de manera respetuosa, ayudándome a comprender la asignatura y me han guiado en la realización de todos los trabajos a realizar.

La organización del máster en general ha sido muy buena. En mi opinión las asignaturas tienen un orden adecuado empezando por una formación más general para acabar con una formación más específica. Por ello que yo al principio esos conceptos generales me resultaran repetitivos. La único inconveniente es la falta de profesor de la asignatura de Diseño hasta el mes de Mayo. Soy consciente que se ha hecho todo lo

posible por solventar la situación y que no ha sido una situación agradable para nadie pero que esto tiene que servir para intentar que la situación no vuelva a suceder.

Otro aspecto que remarcaría sería la didáctica de los profesores. Creo que todos se han esforzado en trasmitir los conocimientos realizando clases amenas, y apoyándose en sus propias experiencias como profesores. Es cierto que el realizar tantas actividades y trabajos prácticos en alguna ocasión puede resultar pesado, sobre todo para alumnos que no sólo nos dedicamos al estudio diario, pero que en el fondo consiguen que el aprendizaje sea más real. Cómo se aprende a realizar una programación anual, pues haciéndola y lo mismo con las diferentes asignaturas.

Una asignatura o tema que echado en falta es la relación alumnos profesor. Aunque parezca algo fácil no lo es. Si que es cierto que una asignatura del primer cuatrimestre dimos unas pequeñas pinceladas pero creo que es una tema que se debería tratar en profundidad.

En cuanto a mi labor didáctica, cada día me doy cuenta de la cantidad de cosas que me quedan por aprender. La labor de un profesor es muy amplia, y se necesitan años de experiencia para poder tener una seguridad. Además contamos con que nuestro trabajo es espontáneo. Cada día, cada hora es diferente, y muchas ocasiones la sesión que tenías planeada la tienes que modificar, por ello aunque uses modelos o referentes para intentar enfrentarte con mas seguridad a los problemas hay que tener capacidad de improvisar y resolver conflictos nuevos y diferentes.

El alumnado al que me voy a enfrentar es diverso y diferente por ello no existe una metodológica que podemos realizar para todos los alumnos y para todas las clases. Por ello creo que hay que estar en una continua investigación y formación para averiguar que es lo mejor a los alumnos.

Durante mi actividad en las prácticas he tenido éxitos como mi Proyecto de Innovación, pero a la vez fracasos como la prueba escrita. Por ello tengo que seguir trabajando y aprendiendo día a día de compañeros profesores y de los propios alumnos para conseguir realizar transposiciones didácticas adecuadas y realizar actividades que hagan que los alumnos alcancen los objetivos propuestos.

Elementos que tengo que mejorar para mi futura labor como docentes son la organización, la expresión escrita, la formación en TIC, y los idiomas tan fundamentales en estos momentos.

Por último agradecer a mi tutor del centro, Óscar Alonso y a mi tutora del Practicum y del TFM , Teresa San Idelfonso por todo su apoyo, enseñanzas y tiempo invertido en mi formación.

## 4. BIBLIOGRAFÍA.

Bachelard, G. (1948). *La formación de un espíritu científico*. Buenos Aires: Siglo XXI

Barrows, H.S A *Taxonomy of problem-based learning methods*, en *Medical Education*, 20/6, 481–486.

De Miguel, M. (Coord.). *Metodologías de enseñanza para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid:Alianza

Mora, Teruel, F. (2013),. *Neuroeducación: Sólo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.

ORDEN ECD/489/2016, de 26 de mayo por el que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón

Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas, en *Miscelánea Comillas. Revista del Ciencias Humanas y Sociales* Vol.64. Núm. 124, 173-196

Sabater, F., (1997). *El valor de educar*. Barcelona: Ariel.

Vigotsky S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Ed. Crítica Barcelona.

## 5. ANEXO

### 5.1 INSTRUCCIONES PROYECTO DE INNOVACIÓN. MOTORLAND ARAGÓN: LA CARRERA PERFECTA.

Chicos llega el buen tiempo, la primavera, las florecen las flores, brotan las hojas de los árboles, los días son mas largos, los estornudos son la música de fondo de las calles y.... ¡¡¡¡ COMIENZA EL CAMPEONATO DE MOTOCICLISMO!!!!

Este año vamos a participar en la carrera de MotoGP, pero para ello, antes de nada, tenemos que entrenar. Cada grupo tendréis que diseñar vuestra propia escudería, vuestros colores y vuestra moto, ya sabéis: imaginación al poder.

Una vez que tengamos moto y nombre, tendremos que empezar a pensar la carrera perfecta. La carrera consistirá en 10 vueltas. Vosotros diseñareis tres vueltas que podréis ir alternando como queráis. Además de tener que hacer un cambio de moto porque a mitad de la carrera comienza a llover.

Hay que calcular velocidades, aceleraciones, espacios y tiempos. Tendréis que dibujar las correspondientes graficas de espacio/tiempo, velocidad/tiempo y aceleración/tiempo. Tendréis que investigar que velocidades pueden llegar a alcanzar las motos, tener en cuenta si estáis en una curva o en una recta y que a partir de la vuelta 5 comienza a llover. Tiene que ser lo más próximo a la realidad que podías.

Los trabajos serán expuestos en clase y compararemos todas las escuderías para saber quien ha ganado nuestra CARRERA DE ESCOLAPIOS.

La exposición también es libre, podéis hacer un Power Point, un video, una retransmisión, un mural.....

Abajo os colocamos el circuito, donde ponen las distancias, donde esta la salida de meta y donde estará el paddock para cambiar la moto.

|||||MUCHA SUERTE CHICOS Y QUE GANE EL MEJOR!!!!

PRIMER TRAMO DESDE LA SALIDA: 1030 m

SEGUNDO TRAMO: 598 m

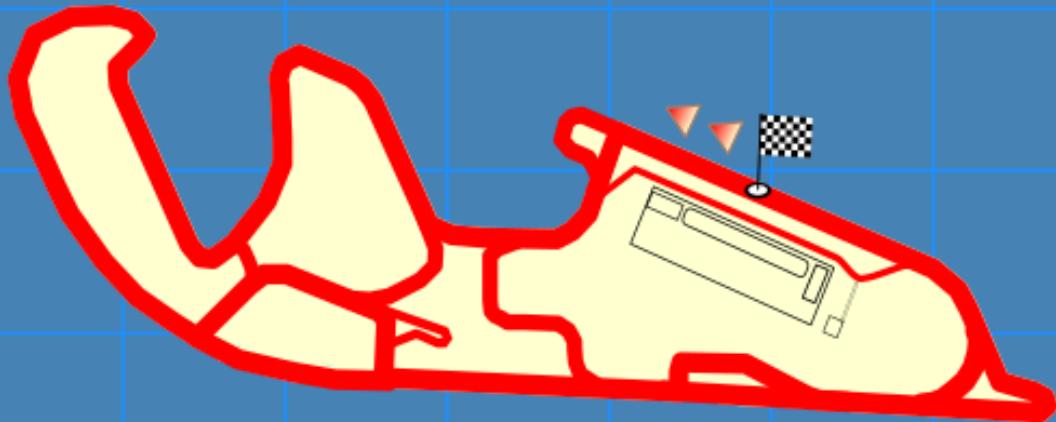
TERCER TRAMO: 1342m

RECTA: 1726 m

ÚLTIMO TRAMO: 649 m

El paddock para cambiar de moto esta al final del tramo uno.

**Circuito de Alta Velocidad  
La Ciudad del Motor de Aragón - Alcañiz, Spain**



**5.2 RÚBRICAS DE PROYECTO DE INNOVACIÓN.**

2º Rubrica 1 del trabajo final.

| RÚBRICA TRABAJO FINAL                 | 3  | 2  | 1  | 0   |
|---------------------------------------|--|--|--|---|
| <b>Profundización del tema (30%)</b>  | Descripción clara y sustancial del tema y gran cantidad de detalles.                                   | Descripción clara del tema y algunos detalles ayudan a clarificar el tema.                                 | Descripción ambigua del tema o algunos detalles no clarifican el tema.         | Descripción incorrecta del tema, sin detalles significativos o escasos        |
| <b>Aclaración sobre el tema (15%)</b> | Tema bien organizado y claramente presentado. Fácil seguimiento.                                       | Tema bien organizado y presentado. En alguna ocasión cuesta su seguimiento.                                | Tema bien focalizado pero no suficientemente organizado.                       | Tema impreciso y poco claro, sin coherencia entre las partes que lo componen. |
| <b>Diseño (15%)</b>                   | Trabajo tiene una presentación sobresaliente y atractiva. No existen tachones ni faltas de ortografía. | El trabajo tiene una buena presentación y está bien organizado. Posee alguna falta de ortografía o tachón. | Trabajo simple pero bien organizado o posee alguna falta ortográfica o tachón. | Trabajo mal planteado y/o con tachones y varias faltas de ortografía.         |

|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
| <b>Elementos propios del trabajo (30%)</b> | Los cálculos realizados se entienden perfectamente y las gráficas representan los conceptos claves..            | No se entienden claramente los datos dados. Las gráficas presentadas aclaran lo anterior                       | No se entienden los datos presentados y las gráficas del trabajo no aclaran.   | Tanto como los datos y las gráficas son inconexas y no tienen sentido  |
| <b>Presentación (10%)</b>                  | La selección de colores y la tipografía usada son atractivas. Además el trabajo se acabó en la fecha propuesta. | La selección de colores y la tipografía usada son adecuadas. Además el trabajo se acabó en la fecha propuesta. | La selección de colores y tipografías lo convierten en poco atractivo o se acabó uno o dos días después de la fecha propuesta. | Se abusó del uso de colores y tipografías que lo convierten en poco atractivo. Se acabó más de dos días después de la fecha propuesta. |

### 3º Rúbrica 2 Expresión oral el día de la exposición.

| <b>PRESENTACIÓN</b>                    | <b>3</b>   | <b>2</b>  | <b>1</b>  | <b>0</b>  |
|--|--|---|---|---|
| <b>Calidad de la información (40%)</b> | Presenta la información de forma lógica y organizada. Resulta fácil su comprensión.  | La información se comprende pero no se presenta de una forma lógica y ordenada.   | La comprensión de la información es difícil.  | No se comprende la información.                       |
| <b>Seguridad (30%)</b>                 | Sabe lo que dice y demuestra que domina el tema. Contesta con seguridad las preguntas que le hacen.  | Tiene cierta seguridad, pero tiene que pararse a pensar o a consultar apuntes. Duda en ocasiones al contestar las preguntas que le hacen. | Titubea, le tiembla la voz, mira constantemente los apuntes, deja muchas preguntas sin contestar. | No habla, ni contesta a las preguntas que se le hacen |
| <b>Expresión oral (30%)</b>            | Se cumplen, en su totalidad, los siguientes apartados:<br>- Se evidencia que la exposición se ajusta a las características de un texto oral planificado.<br>- La emisión de voz es correcta: audible por todo el auditorio, bien articulada y a una velocidad apropiada.<br>- El discurso es fluido.<br>- Adecuación al tipo de oyentes, tanto en vocabulario como en registro empleado.<br>- Correcta utilización del lenguaje no verbal. | Se cumplen 4 de los 5 puntos anteriores.  | Se cumplen 3 de los 5 puntos anteriores.  | Se cumplen 2 de los 5 puntos anteriores.              |

### 5º Rubrica 5: Las actividades físicas.

| PRESENTACIÓN  | 3   | 2   | 1   | 0  |
|---|---|---|---|--|
| <b>Actividades (50%)</b>                                  | Todas las actividades están debidamente y correctamente resueltas.  | Alguna actividad no está debidamente resuelta.  | Falta alguna actividad.   | Faltan más de dos actividades o la mayoría no están debidamente resueltas.                                   |
| <b>Utilizar el lenguaje científico y matemático (20%)</b> | Utiliza el lenguaje científico y matemático correctamente, resuelve ejercicios y expone los resultados de forma precisa. Emplea el mismo proceso en otros contextos.  | Utiliza el lenguaje científico y matemático, resuelve ejercicios y expone los resultados de forma adecuada. | Muestra cierta dificultad resolviendo ejercicios aplicando el lenguaje científico y matemático. | Muestra mucha dificultad a la hora de utilizar el lenguaje científico y matemático para resolver ejercicios. |
| <b>Entrega (15%)</b>                                      | Las actividades son entregadas en el tiempo estipulado.   | Las actividades son entregadas a tiempo pero faltan detalles por terminar (índice, bibliografía...)         | Las actividades son entregadas un día después del tiempo estipulado.                            | Las actividades son entregadas dos o más días después del tiempo estipulado.                                 |
| <b>Presentación (15%)</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las actividades están perfectamente presentadas y estructuradas.</li> <li>- No existen tachones ni faltas de ortografía.</li> <li>- Los pasos de resolución están muy claros.</li> <li>- Existe portada, índice y bibliografía.</li> </ul> | <p>Se cumplen 3 de los 4 puntos anteriores.</p>   | <p>Se cumplen 2 de los 4 puntos anteriores.</p>   | <p>Se cumple 1 o ningún punto de los anteriores.</p>   |

### 5.3 PRUEBA ESCRITA SOBRE CINEMÁTICA.

#### EJERCICIO DE CINEMÁTICA 4 ESO.

NOMBRE Y APELLIDOS:

FECHA:

1. Di si es verdadero o falso y explica por qué.

- a) La aceleración tangencial en el M.C.U es cero.
- b) Desplazamiento y recorrido coinciden siempre en el M.R.U
- c) La aceleración normal aparece en el M.R.U.A.
- d) En la caída libre la aceleración es constante y siempre tiene el mismo módulo.
- e) Al dejar caer un objeto desde una altura dada, su velocidad cuando llega al suelo es siempre 0.

2. Una persona está apunto de perder un tren. En un desesperado intento, corre a una velocidad constante de 6 m/s. Cuando está a 32 m de la última puerta del vagón de cola, el tren arranca con una aceleración constante de  $0,5 \text{ m/s}^2$ . ¿Logrará nuestro viajero aprovechar o habrá perdido su billete, tiempo y aliento en un infructuoso intento?

3. El disco duro de un ordenador gira con una velocidad angular de 4200 vueltas por cada minuto. Calcula:

- a) La velocidad angular en unidades del SI.
- b) El tiempo que tarda en dar una sola vuelta (periodo).
- c) La frecuencia.
- d) La velocidad con que se mueve el borde del disco.

Dato: diámetro del disco duro = 10 cm.

#### 5.4 ACTIVIDADES ENFOQUE CTS DE MEJORA PARA EL PROYECTO DIDÁCTICO.

*Actividad velocímetro.*

El velocímetro. ¿Qué es el velocímetro? ¿Para qué sirve?

El velocímetro es un instrumento que mide el valor de la velocidad media de un vehículo. Debido a que el intervalo en el que mide esta velocidad es generalmente muy pequeño se aproxima mucho a la magnitud es decir a la rapidez instantánea.

Investiga sobre la historia del velocímetro. ¿Cuándo se uso por primera vez uno?, ¿qué coche fue?

- ¿Qué diferencia hay entre un velocímetro y un cuenta kilómetros?
- ¿Qué es un tacómetro? ¿A qué movimiento podemos asociar un tacómetro?

*Actividad radares: Tipos de radares. ¿Sirven los radares para mejorar la seguridad vial o sólo sirven para recaudar?*

Hay varios tipos de radares que podemos encontrar en nuestra ciudad. El mas conocido por todo es el radar fijo (el radar de la "foto"). Suelen estar ubicados dentro de una cabina, y al marquen de la carretera, aunque también los podemos encontrar en pórticos o postes. Este tipo de radares suelen estar señalizados y detentan las velocidades instantáneas en el momento que pasas por delante del radar.

Otro tipo de radar que se esta colocando en Zaragoza es el Radar de tramo. Estos radares hallan la velocidad media que hemos llevado desde un punto A hasta un punto B. El funcionamiento es muy sencillo, en el punto A se coloca una cámara que capta la velocidad en el comento que pasamos por debajo, leyendo la matricula. Cuando llegamos al punto B se encuentra otra cámara interconectada con la primera, se encarga de registrar los datos del segundo punto. Mediante un programa calculan el tiempo y la velocidad media de cada vehículo. Si esta es superior a la permitido se llevará a cabo la multa.

Leer la siguiente noticia y responder a las cuestiones:

Noticia del El Periódico de Aragón Día 24/12/2016

*La seguridad vial en la red viaria aragonesa*

*El segundo radar de tramo de Zaragoza, instalado en la carretera del aeropuerto*

Tráfico concluye su colocación física pero no funcionará hasta «finales de enero». Las excesos de velocidad detectados por las cámaras este año aumentan un 8% Apenas cuatro días han bastado para montar el segundo radar de tramo en Zaragoza. La Dirección General de Tráfico dio por fin luz verde a una instalación que se anunció a finales del 2015, se preveía para principios de este año y que ya está junto al arcén de la carretera nacional N-125, más conocida como carretera del aeropuerto, que conecta la Ronda Norte y el barrio de Miralbueno con la terminal de pasajeros y carga, y Garrapinillos. Las obras finalizaron ayer mismo. Los trabajos comenzaron el pasado martes, a la altura de la gasolinera ubicada al pie de esta vía de titularidad estatal. El modelo de cinemómetro es similar al instalado hace ya tiempo en la ronda de circunvalación Z-40, o cuarto cinturón de la capital aragonesa. Su colocación física concluía ayer y también incluían el desmontaje de la cabina radar existente junto a las instalaciones donde Tráfico realiza los exámenes para obtener el permiso de conducir en Zaragoza.

A partir de finales de enero está previsto que entre en funcionamiento este nuevo radar de tramo, ya que ahora quedarán pendientes las tareas de telecomunicaciones indispensables para que el cinemómetro cumpla su función de forma efectiva.

Con su puesta en marcha, Aragón seguirá contando, como ahora, con 50 cinemómetros en todas las carreteras de la comunidad autónoma. Pero serán 48 de ellos de cabina --ahora son 49--, y dos de tramo --ahora solo hay uno--, los que vigilen la seguridad en las carreteras y velen por que se respeten los límites de velocidad, sobre todo ahora que se considera que superarlos está entre las causas más habituales de la siniestralidad y en un año donde los accidentes con víctimas mortales han aumentado UN 70% MÁS.

De hecho, según los datos oficiales con los que cuenta Tráfico, las infracciones detectadas relacionadas con el exceso de velocidad y localizadas por estos cinemómetros han aumentado en total un 8 % con respecto a las que se dieron en el 2015. El año pasado, según los datos que existen en la memoria de la DGT, las multas por este motivo ascendieron a 206.851 sanciones, y ya representaban un incremento del 38% con respecto al 2014. Esta vez, a falta de la operación especial de Navidad, ya rondan las 233.400. Es casi un 50% más que hace dos años, cuando se contabilizaron 149.911, y un 70% más con respecto a las del 2013, cuando eran 126.988.

Sin embargo, la DGT busca el efecto contrario con la colocación de estos radares de tramo, más precisos que los móviles o de cabina y que, a diferencia de estos, ni siquiera ofrecen un margen para considerar la velocidad de paso por ese punto como excesiva. Hace años se concedía un 10% más sobre el límite máximo, que recientemente se rebajó al 5%. Con estos cinemómetros no lo hay, porque establecen un cálculo exacto al fijar el tiempo de paso entre dos puntos. No hay forma de ocultar la infracción y la multa se tramita automáticamente, desde un centro de control ubicado en León.

[http://www.elperiodicodearagon.com/noticias/aragon/segundo-radar-tramo-zaragoza-instalado-carretera-aeropuerto\\_1169137.html](http://www.elperiodicodearagon.com/noticias/aragon/segundo-radar-tramo-zaragoza-instalado-carretera-aeropuerto_1169137.html)

## Cuestiones:

- ¿Qué piensas sobre los radares de tramo?
- ¿Qué radares piensas que son más efectivos?
- ¿Crees que son necesarios los radares para la seguridad vial?

*Actividad Satélites: ¿Qué son los satélites y para qué los usamos en nuestra vida cotidiana?*

Un satélite es un objeto secundario que gravita en una órbita cerrada alrededor de un planeta. La Luna es el satélite natural de la tierra. La Tierra y la Luna tienen un tamaño similar. El movimiento de la mayor parte de los satélites conocidos del sistema solar alrededor de sus planetas es de oeste a este y en la misma dirección que giran sus planetas. Solamente algunos satélites grandes de planetas exteriores giran en sentido inverso.

Podemos encontrar satélites naturales (como la Luna en la Tierra y Fobos y Deimos en Marte) y satélites artificiales.

Los satélites artificiales a cualquiera de los objetos puestos en órbita alrededor de la Tierra con gran variedad de fines, científicos, tecnológicos y militares. El primer satélite artificial fue el Sputnik I lanzado por la antigua Unión Soviética en 1958.

Trabajo individual: realizar un trabajo de investigación sobre los satélites más importantes lanzados, su órbita, su periodo, su finalidad y en concreto realiza un póster sobre uno satélite artificial: cuando fue lanzado, quién lanzó el satélite, su periodo, sus aportaciones...

## 5.5 RÚBRICAS Y TABLA DE OBSERVACIÓN PARA ACTIVIDADES ENFOQUE CTS DE MEJORA PARA EL PROYECTO DIDÁCTICO.

### RÚBRICAS Y TABLAS DE OBSERVACIÓN.

#### Trabajo de clase (10%)

Mediante la siguiente tabla de observación valoraremos las aportaciones individuales de cada uno de nuestros alumnos. El cuaderno lo evaluaremos mediante la rúbrica. Para evaluar esta parte también tendremos en cuenta la rúbrica de las presentaciones orales.

| Alumno | Trabaja todo el tiempo |     |          | Investiga y aporta a la clase |     |          | Tiene un conocimiento sobre el tema |     |          | Escucha activa |     |          | Comportamiento adecuado durante la sesión |     |          | TOTAL (sobre 10 ptos.) |
|--------|------------------------|-----|----------|-------------------------------|-----|----------|-------------------------------------|-----|----------|----------------|-----|----------|---|-----|----------|------------------------|
|        | S I                    | N O | A VECE S | S I                           | N O | A VECE S | S I                                 | N O | A VECE S | S I            | N O | A VECE S | S I                                       | N O | A VECE S |                        |
|        |                        |     |          |                               |     |          |                                     |     |          |                |     |          |   |     |          |                        |
|        |                        |     |          |                               |     |          |                                     |     |          |                |     |          |   |     |          |                        |

| CUADERNO                                   | 3  | 2   | 1  | 0  |
|--|--|---|--|--|
| Contenido                                  | Contiene todas las tareas, esquemas, ejercicios y apuntes realizados en clase  | Contiene la mayoría de las tareas, ejercicios esquemas y apuntes de clase | Le faltan algunos ejercicios, esquemas, tareas y apuntes | Escasamente tiene los ejercicios, esquemas, tareas y apuntes |
| Limpieza-orden                             | -Esta todo en orden.<br>-No tiene tachones.<br>-Marca las diferentes partes con títulos y colores.<br>-Respeta márgenes.                   | Se cumplen tres de los cuatro puntos anteriores                           | Se cumplen dos de los cuatro puntos anteriores           | Se cumplen uno o ninguno de los puntos anteriores            |
| Ortografía, expresión escrita y caligrafía | -Se expresa correctamente.<br>-La letra es clara y legible.<br>-No hay faltas de ortografía.<br>-Usa un lenguaje adecuado.                 | Se cumplen tres de los cuatro puntos anteriores                           | Se cumplen dos de los cuatro puntos anteriores           | Se cumplen uno o ninguno de los puntos anteriores            |
| Presentación                               | -Personaliza los trabajos.<br>-Esta presentado en la fecha propuesta<br>-Utiliza los formatos adecuados que se le piden en cada actividad. | Se cumplen al menos dos de los puntos anteriores                          | Se cumple uno de los aspectos anteriores                 | No se cumple ninguno de los aspectos anteriores.             |

#### Satélites ( 20% donde el 15% es el póster y el 5% la presentación oral)

La actividad sobre los satélites se valorará a través de las siguientes rúbricas:

| RÚBRICA PÓSTER                     | 3  | 2  | 1   | 0   |
|------------------------------------|--|--|---|---|
| Profundización del tema (30%)      | Descripción clara y sustancial del tema y gran cantidad de detalles.   | Descripción clara del tema y algunos detalles ayudan a clarificar el tema.   | Descripción ambigua del tema o algunos detalles no clarifican el tema.  | Descripción incorrecta del tema, sin detalles significativos o escasos  |
| Aclaración sobre el tema (15%)     | Tema bien organizado y claramente presentado. Fácil seguimiento.   | Tema bien organizado y presentado. En alguna ocasión cuesta su seguimiento.  | Tema bien focalizado pero no suficientemente organizado.  | Tema impreciso y poco claro, sin coherencia entre las partes que lo componen.   |
| Diseño (15%)                       | Póster sobresaliente y atractiva. No existen tachones ni faltas de ortografía.   | Póster atractivo y bien organizado. Posee alguna falta de ortografía o tachón.   | Póster simple pero bien organizado o posee alguna falta ortográfica o tachón.   | Póster mal planteado y/o con tachones y varias faltas de ortografía.  |
| Elementos propios del póster (30%) | Las ideas principales y secundarias se distinguen unas de otras y las palabras clave representan conceptos importantes. Las imágenes utilizadas son adecuadas. | No se distinguen claramente las ideas principales de las secundarias, las palabras clave no aportan una idea clara de cada concepto tratado y las imágenes no se relacionan con los conceptos. | No se distinguen las ideas principales de las secundarias, las palabras clave no aportan una idea clara de cada concepto tratado y las imágenes no se relacionan con los conceptos. | Las ideas principales y secundarias están mal organizadas y no cuenta con palabras clave. Las imágenes han sido mal seleccionadas porque no representan ideas relacionadas con el tema. |
|                                    | La selección de colores y la   | La selección de colores y la   | La selección de colores y   | Se abusó del uso de colores y   |

|                           |   |  |  |  |
|---------------------------|---|--|--|--|
| <b>Presentación (10%)</b> | tipografía usada son atractivas. Además el póster se acabó en la fecha propuesta. | tipografía usada son adecuadas. Además el póster se acabó en la fecha propuesta. | tipografías lo convierten en poco atractivo o se acabó uno o dos días después de la fecha propuesta. | tipografías que lo convierten en poco atractivo. Se acabó más de dos días después de la fecha propuesta. |
|---------------------------|---|--|--|--|

### *Presentaciones orales*

Se usará para todas las presentaciones orales.

| <b>PRESENTACIÓN</b>                    | <b>3</b>   | <b>2</b>  | <b>1</b>  | <b>0</b>  |
|--|--|---|---|---|
| <b>Calidad de la información (40%)</b> | Presenta la información de forma lógica y organizada. Resulta fácil su comprensión.  | La información se comprende pero no se presenta de una forma lógica y ordenada.   | La comprensión de la información es difícil.  | No se comprende la información.                       |
| <b>Seguridad (30%)</b>                 | Sabe lo que dice y demuestra que domina el tema. Contesta con seguridad las preguntas que le hacen.  | Tiene cierta seguridad, pero tiene que pararse a pensar o a consultar apuntes. Duda en ocasiones al contestar las preguntas que le hacen. | Titubea, le tiembla la voz, mira constantemente los apuntes, deja muchas preguntas sin contestar. | No habla, ni contesta a las preguntas que se le hacen |
| <b>Expresión oral (30%)</b>            | Se cumplen, en su totalidad, los siguientes apartados:<br>- Se evidencia que la exposición se ajusta a las características de un texto oral planificado.<br>- La emisión de voz es correcta: audible por todo el auditorio, bien articulada y a una velocidad apropiada.<br>- El discurso es fluido.<br>- Adecuación al tipo de oyentes, tanto en vocabulario como en registro empleado.<br>- Correcta utilización del lenguaje no verbal. | Se cumplen 4 de los 5 puntos anteriores.  | Se cumplen 3 de los 5 puntos anteriores.  | Se cumplen 2 de los 5 puntos anteriores.              |

### 5.6 PRUEBA ESCRITA

#### *Prueba escrita.(40%)*

La prueba escrita contara con diferentes tipos de ejercicios. Tendrá que resolver cuatro ejercicios prácticos: un ejercicio de movimiento rectilíneo uniforme, un ejercicio de caída libre, un ejercicio de movimiento rectilíneo uniforme y un ejercicio de persecuciones de móviles. Cada ejercicio contar con un punto y medio. También habrá un ejercicio de interpretación de una gráfica y un ejercicio de verdadero falso donde tendrán que explicar sus respuestas. Estos ejercicios contarán un punto cada uno. Por último habrá un texto sobre algunos de los temas que hemos tratado en clase y tendrán que responder a unas preguntas planteadas. Este ejercicio contará con un punto. Las faltas de ortografía bajarán la nota (0,2 los acentos y 0,3 las faltas ortográficas).

Un examen podría ser:

**EJERCICIO DE CINEMÁTICA 4 ESO.**

**NOMBRE Y APELLIDOS:**

**FECHA:**

1. Di si es verdadero o falso y explica por qué.

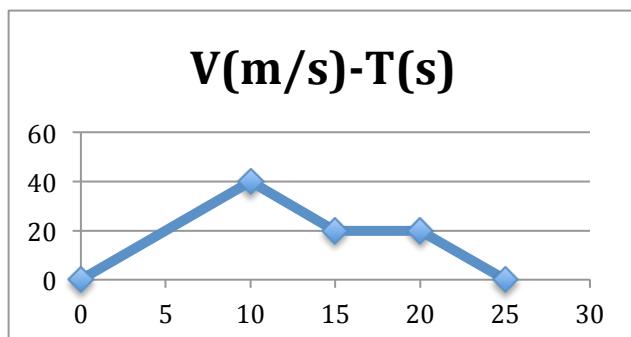
- a) La aceleración tangencial en el M.C.U es cero.
- b) Desplazamiento y recorrido coinciden siempre en el M.R.U
- c) La aceleración normal aparece en el M.R.U.A.
- d) En la caída libre la aceleración es constante y siempre tiene el mismo módulo.
- e) Al dejar caer un objeto desde una altura dada, su velocidad cuando llega al suelo es siempre 0.

2. Una persona está apunto de perder un tren. En un desesperado intento, corre a una velocidad constante de 6 m/s. Cuando está a 32 m de la última puerta del vagón de cola, el tren arranca con una aceleración constante de 0,5 m/s<sup>2</sup>. ¿Logrará nuestro viajero aprovechar o habrá perdido su billete, tiempo y aliento en un infructuoso intento?

3. El disco duro de un ordenador gira con una velocidad angular de 4200 vueltas por cada minuto. Calcula:

- a) La velocidad angular en unidades del SI.
- b) El tiempo que tarda en dar una sola vuelta (periodo).
- c) La frecuencia.
- d) La velocidad con que se mueve el borde del disco.

Dato: diámetro del disco duro = 10 cm.



4. Estudia cada tramo explicando de qué movimiento se trata y cuáles son las ecuaciones de movimiento:

5. Desde un puente se tira hacia arriba una piedra con una velocidad inicial de 6 m/s. Calcula:

- A) Hasta qué altura hacia arriba se eleva la piedra.
- B) Cuánto tarde en volver a pasar hacia abajo al nivel del puente desde el que fue lanzada y cuál será entonces su velocidad.
- C) Si la piedra cae al río 1,94 s después de haber sido lanzada, ¿qué altura hay desde el puente hasta el río?
- D) Con qué velocidad llega la piedra a la superficie del agua.

6. Un conductor circula por una carretera con una velocidad de 90 km/h y ve que se enciende la luz ámbar de un semáforo situado a una distancia de 150 m. Si el semáforo tarda 3 s en cambiar a rojo y el coche frena con una aceleración de 2 m/s<sup>2</sup>, ¿cometerá una infracción ese conductor?

7. Lee la siguiente noticia realiza un resumen, destaca las palabras fundamentales y haz un comentario crítico aplicando tus conocimientos. ¿qué harías para mejorar las carreteras y la seguridad vial en general?.

Noticia sacada del periódico ABC  
14704/2007 "Carreteras  
Patateras":  
[http://www.abc.es/hemeroteca/historico-14-04-2007/abc/Opinion/carreteras-patateras\\_1632529711463.html#](http://www.abc.es/hemeroteca/historico-14-04-2007/abc/Opinion/carreteras-patateras_1632529711463.html#)

**Carreteras Patateras**

Cuando de críos jugábamos al fútbol, entre los equipos teníamos una útil

Actualizado 14/04/2007 - 02:48:34

Cuando de críos jugábamos al fútbol, entre los equipos teníamos una útil clasificación para los campos en los que jugábamos: «es un patatar» y «no es un patatar». Sencilla catalogación, útil y, de común, acertada cada vez que se utilizaba. Un «patatar» por campo de fútbol era un rompepiernas en potencia, un despelejador nato en caso de caídas y un terreno en el que el bote del balón adquiría una libertad extraordinaria que dotaba de vida propia al esférico.

En nuestros días, entre tanta -y sin duda acertada- campaña por la seguridad vial, la prudencia y el cumplimiento de las normas, también hay «patateras» con carriles. Llegará el día, hay que tener fe, en que a la prudencia se le añadirán unas vías con los menos baches posibles, sin curvas más peraltadas, sin cambios de nivel excesivos y sin entradas y salidas cargadas de peligro. Llegará el día, hay que tener fe, en que los «patateras» saldrán del mapa carretero.

La Dirección General de Tráfico aplica desde hace años una paternalista coletilla a sus mensajes en favor de la prudencia: «no podemos conducir por ti». Muchos conductores condenados a sufrir carreteras de órdago añadirían algo más: «no podemos conducir por ti, por desgracia», porque si pudiera cambiarlas la carretera por el mensaje, el sufrido conductor lo haría con ganas.

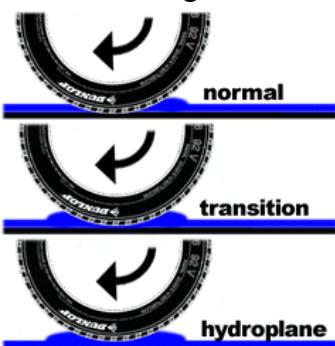
Los ejemplos de carreteras desastrosas abundan como setas en otoño. Y no hay que rebuscar entre las secundarias. Basta con echarle alegría al viaje entre Madrid y Zaragoza para comprobar la chapuza de la autovía; chapuz en buena parte originaria por los desatinos en la planificación -hubo técnicos encargados de proyectarla que en su día se quejaron- y en parte sobrevenida por el mal cuidado. Es sólo un botón de muestra pero, sin duda, increíble. Increíble que buena parte del eje viario entre Madrid y Barcelona sea el «patatar» que es. Y ante el «patatar», prudencia que, claro está, es imprescindible. Pero el paternalismo de la Dirección General de Tráfico hace falta que se acompañe de obras y de sustancia. Sustancia, que la sopa, si no, pierde mucho.

## 5.7 MEJORA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN: ACUAPLANING Y PERALTES RIESGOS EN LA CONDUCCIÓN ASOCIADO A LA LLUVIA: AQUAPLANING

Cuando se conduce con lluvia aparecen ciertos riesgos asociados a ella. Además de la evidente reducción de visibilidad, aparece otro fenómeno no tan evidente conocido como aquaplaning. Cuando un vehículo atraviesa una superficie cubierta con agua se produce una pérdida de tracción en las ruedas que si tiene lugar en todas ellas puede provocar la pérdida de control del vehículo por parte del conductor.

Las ruedas de los vehículos cuentan con surcos en la superficie que sirven para desalojar el agua y aumentar la fricción entre el vehículo y el suelo. Cuando los surcos no son capaces de evacuar la totalidad del agua que encuentra a su paso, se forma un colchón de agua entre la rueda del coche y el suelo, haciendo que se pierda parcial o

totalmente el contacto entre ambos. El vehículo comenzará a patinar y se perderá el control sobre el mismo. Esta situación continuará hasta que el vehículo colisione con algún obstáculo o la velocidad disminuya lo suficiente para que se restablezca el contacto entre las ruedas del coche y la superficie del suelo.



Explica con tus propias palabras en qué consiste el fenómeno del aquaplaning.

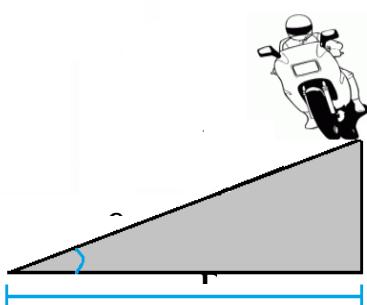
¿ Por qué es importante revisar con frecuencia el desgaste del dibujo del neumático de nuestros vehículos? Investiga que profundidad del dibujo del neumático es la adecuada. Investiga cómo afectan los siguientes factores al efecto del aquaplaning: estado del neumático (profundidad del dibujo, presión de inflado de las ruedas, superficie de contacto entre las ruedas y el suelo), masa del vehículo, velocidad del vehículo y estado del pavimento (textura y surcos).

Basándote en el apartado anterior contesta razonadamente a la siguiente pregunta:

Lloviendo con la misma intensidad que vehículo y en qué situación es más probable que se produzca el fenómeno de aquaplaning: una moto que compite en motorland o un camión circulando por un camino de tierra.

## PERALTES

Como vimos en clase en el MCU la velocidad no varía su módulo pero varía constantemente su dirección. En este tipo de movimiento, al no producirse variación del módulo de la velocidad la aceleración tangencial es 0, sin embargo aparece otro tipo de aceleración que se denomina aceleración normal o centrípeta cuya dirección está dirigida hacia el centro de la trayectoria. Debido a esta aceleración normal o centrípeta aparece una fuerza denominada centrípeta con dirección hacia el centro de la trayectoria. Además de esta fuerza centrípeta aparece otra fuerza llamada fuerza centrífuga. La palabra centrífuga significa que huye del centro, esta fuerza hace que los objetos se alejen del eje alrededor del cual se encuentran girando. En la conducción esta fuerza centrífuga es capaz de sacar a los vehículos fuera de las curvas cuando se encuentran girando describiendo un MCU. Es por ello que las motos en Motorland deben de reducir su velocidad al entrar en una curva. Para tratar de compensar la fuerza centrífuga, las curvas tanto de los circuitos de competición como de las carreteras convencionales poseen cierta inclinación dirigida hacia el centro de la curva que se denomina peralte. Esta inclinación además de compensar la fuerza centrífuga también ayuda a desalojar agua y a evitar el aquaplaning.



La fórmula teórica del peralte para una velocidad  $v$  y un radio de giro  $R$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad y  $\alpha$  el ángulo de inclinación es la siguiente:  $\tan(\alpha) = \frac{v^2}{g.R^2}$

Investiga que ángulos de peralte se pueden encontrar en carreteras convencionales y en circuitos de carrera. En el caso de que existan diferencias entre ambos razona el motivo.

Sabiendo que el radio de las curvas en el circuito de Motorland es de 10 m y conociendo también la velocidad a la que circulan las motos, calcula el ángulo de inclinación que debe de tener las curvas para que las motos no se salgan. Compara con los ángulos de peralte que has encontrado en el apartado 1 con los que has obtenido.

## 5.8 REALACIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN, CON LAS COMPETENCIAS CLAVES DESARROLLADAS ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE E INDICADORES DE LOGRO EN EL PROYECTO DE INNOVACIÓN.

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE   | COMPETENCIA CLAVE | INDICADORES DE LOGRO  |
|---|---|-------------------|---|
| Crit.FQ.4.1. Justificar el carácter relativo del movimiento y la necesidad de un sistema de referencia y de vectores para describirlo adecuadamente, aplicando lo anterior a la representación de distintos tipos de desplazamiento.  | Est. FQ.4.1.1. Representa la trayectoria y los vectores de posición, desplazamiento y velocidad en distintos tipos de movimiento, utilizando un sistema de referencia   | CMCT              | Identifica trayectoria, vectores de posición y desplazamiento y los representa utilizando sistemas de referencia.   |
| Crit.FQ.4.2. Distinguir los conceptos de velocidad media y velocidad instantánea justificando su necesidad según el tipo de movimiento.   | Est. FQ.4.2.1. Clasifica distintos tipos de movimientos en función de su trayectoria y su velocidad.  | CMCT              | Calcula la velocidad instantánea en un MRUA. Clasifica los distintos tipos de movimiento.   |
|   | Est. FQ.4.2.2. Justifica la insuficiencia del valor medio de la velocidad en un estudio cualitativo del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), razonando el concepto de velocidad instantánea.   |                   |   |
| Crit.FQ.4.3. Expresar correctamente las relaciones matemáticas que existen entre las magnitudes que definen los movimientos rectilíneos y circulares.   | Est. FQ.4.3.1. Comprende la forma funcional de las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables en los movimientos rectilíneo uniforme (MR.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (MR.U.A.), y circular uniforme (MC.U.), así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares. | CMCT              | Deduce las expresiones matemáticas en los MRU, MRUA y MCU, así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares  |
| Crit.FQ.4.4. Resolver problemas de movimientos rectilíneos y circulares, utilizando una representación esquemática con las magnitudes vectoriales implicadas, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional.  | Est. FQ.4.4.1. Resuelve problemas de MRU, MRUA y MCU, teniendo en cuenta valores positivos y negativos de las magnitudes, y expresando el resultado en unidades del Sistema Internacional.  | CMCT              | Resuelve problemas de MRU, MRUA y circular uniforme. Calcula los tiempos y distancias de frenado de vehículos y reconoce la importancia de respetar la velocidad y la distancia de seguridad. |
|   | Est. FQ.4.4.2. Determina tiempos y distancias de frenado de vehículos y justifica a partir de los resultados, la importancia de mantener la distancia de seguridad.   |                   |   |
|   | Est. FQ.4.4.3. Argumenta la existencia de vector aceleración en todo movimiento curvilíneo.   |                   | Calcula el valor de la aceleración y argumenta en el caso del movimiento circular uniforme.   |
| Crit.FQ.4.5. Elaborar e interpretar gráficas que relacionen las variables del movimiento partiendo de experiencias de laboratorio o de aplicaciones virtuales interactivas y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones matemáticas que vinculan estas variables. | Est. FQ.4.5.1. Determina el valor de la velocidad y la aceleración a partir de gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo en movimientos rectilíneos.  | CMCT - CD - CAA   | Determina la velocidad del movimiento, deduce las ecuaciones del movimiento y calcula el espacio total recorrido a partir de gráficas.  |