



## Trabajo Fin de Máster

Metodologías activas y motivación: la puerta  
hacia el aprendizaje

Actives methodologies and motivation: the key  
towards learning

Autora:

Esther Bellosta Juste

Director:

Antonio López Polo

# ÍNDICE

1. Introducción.....	3
1.1. ¿Qué razones me han traído hasta aquí? .....	3
1.2. Estructura del Máster .....	4
1.3. Reflexión sobre la profesión docente .....	6
1.4. Retos de la docencia en la sociedad actual.....	7
2. Justificación de las propuestas .....	9
2.1. Proyecto de Innovación Docente.....	9
2.1.1. Interrelacionando contenidos .....	9
2.1.2. Metodología utilizada.....	10
2.1.3. Propuesta de la actividad.....	14
2.2. Programación didáctica .....	17
2.2.1. Importancia de la programación didáctica en la gestión docente .....	17
2.2.2. Del currículo al aula. Actividad como ejemplo de implantación .....	20
3. Reflexiones y conclusiones .....	25
2.1. Puesta en marcha del Proyecto de Innovación Docente .....	25
3.2. Programación didáctica .....	30
4. Conclusiones y expectativas profesionales .....	33
5. Referencias bibliográficas .....	35
6. Anexos.....	38
6.1. Anexo I: Casos: Análisis de sangre.....	38
6.2. Anexo II: Proyecto de investigación: Espectroscopía .....	62

# 1. Introducción

El presente trabajo final de Máster se enmarca dentro de la modalidad A de la especialidad de Física y Química del Máster de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, en la Universidad de Zaragoza, durante el curso 2016/2017.

La finalidad de este Máster es proporcionar al profesorado la formación pedagógica y didáctica necesaria para el ejercicio de la profesión docente. Además de esta formación, principalmente teórica, el máster cuenta con tres periodos de prácticas en los cuales el alumnado puede conocer la realidad de las aulas y poner en prácticas los recursos y las herramientas adquiridos.

El trabajo final que presento a continuación tiene un carácter integrador que pretende mostrar las competencias desarrolladas a lo largo del proceso formativo del Máster, tanto teórico como práctico. En él mostrare mi reflexión acerca de los conocimientos y experiencias que han tenido lugar durante este periodo así como la justificación, reflexión y evaluación de los proyectos seleccionados. Para finalizar expondré mis conclusiones y expectativas profesionales.

## 1.1. ¿Qué razones me han traído hasta aquí?

Desde que somos pequeños se nos pregunta: ¿Qué quieres ser de mayor? Ante esta cuestión mi respuesta siempre era “maestra” y mis actos lo demostraban ya que siempre estaba jugando a tener mis propios alumnos. A medida que iba creciendo, mis estudios se decantaban por la rama científica y cuando terminé el Bachillerato las dudas invadieron mi cabeza y surgió el gran interrogante: ¿Magisterio o Química? No fue una decisión fácil pero los números ganaron la batalla y terminé estudiando el grado en Química. Durante este periodo me fui dando cuenta que la investigación no era lo mío ya que cada tarde, al salir del laboratorio frustrada porque no obtenía resultados, iba a dar clases particulares y eran mis alumnos los que me sacaban esa sonrisa al contarme que habían aprobado o simplemente dándome las gracias por ir.

Todas las profesiones tienen su función y su importancia y las correspondientes a la profesión docente me parecen fascinantes. El poder prestar ayuda, dedicando tiempo y esfuerzo a fomentar y cultivar en los alumnos el deseo de aprender y comprender la realidad es una tarea difícil pero muy gratificante. Entonces, ¿por qué no prestar esa ayuda transmitiendo lo que sabes a los que van a ser el futuro de nuestra sociedad? ¿Por qué no motivarles e incitarles a continuar aprendiendo guiándoles en el proceso y aportándoles el apoyo necesario?

Me planteé estas cuestiones al finalizar el grado y el intento de responderlas fue lo que me llevó a cursar este Máster para formarme como futura docente en la especialidad de Física y Química, convergiendo los dos caminos que siempre había querido seguir,

aunando las ciencias con la enseñanza. Con esta memoria pongo fin al Máster que me abre las puertas a la profesión a la que me gustaría incorporarme y comienzo una nueva etapa con ilusión, fuerza y motivación.

## 1.2. Estructura del Máster

El Plan de estudios del Máster comprende una serie de materias genéricas, materias correspondientes a la especialidad elegida, materias optativas y tres períodos de prácticas, que se muestran en el siguiente esquema:

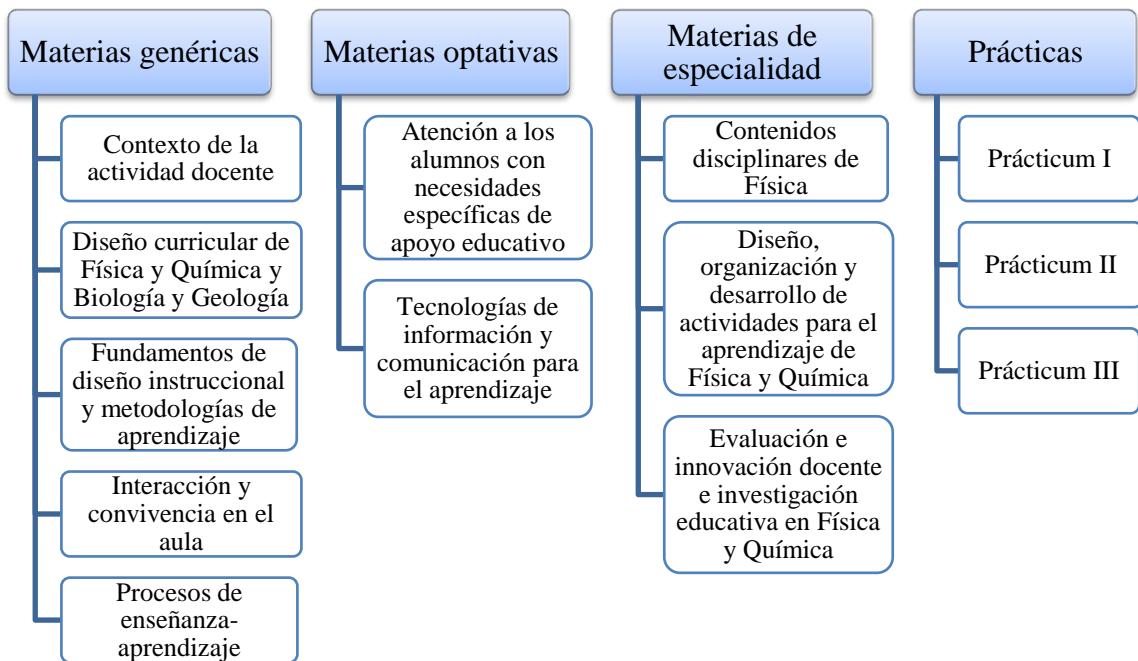


Figura 1: Asignaturas cursadas en el Máster

En las asignaturas transversales a todas las especialidades se nos ha formado para conocer el Sistema Educativo Español y sus referentes legislativos, la estructura de la enseñanza y la organización de Centros, los procesos de enseñanza-aprendizaje y los recursos para incorporar metodologías docentes que favorezcan la participación, la diversidad, la integración de las TIC y la innovación en el aula. Además, se ha estudiado el desarrollo de la personalidad durante la etapa de la adolescencia, los problemas más frecuentes que este lleva asociados, la orientación, acción tutorial y comunicación en el aula como componentes para mejorar este desarrollo no solo personal, sino también académico y profesional y la interrelación sociedad-familia-profesorado.

Este bloque se completa con la realización de dos de las materias optativas ofertadas. En mi caso elegí *Atención a los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo* y *Technologías de información y comunicación para el aprendizaje*. La existencia de diversidad en las aulas es una realidad que enriquece nuestro alumnado y saber detectar las posibles dificultades, preverlas y diseñar propuestas para un grupo heterogéneo atendiendo a las diversas necesidades es lo que me llevó a cursar esta

asignatura. Siempre he apostado por una educación inclusiva donde se atiendan las dificultades de aprendizaje y creo verdaderamente que esta asignatura ayuda a entender, comprender y sensibilizarse para ser un profesor implicado con su alumnado.

Por otra parte, viviendo en la Sociedad de la Información en la que nos encontramos es fundamental estar conectado y actualizarse. Es por ello que decidí cursar esta segunda optativa, que me ha permitido mejorar la competencia didáctico-tecnológica, conocer recursos adecuados para la docencia y elaborar mis propios materiales digitales para utilizarlos en el ámbito educativo.

Las materias cursadas durante el segundo cuatrimestre están directamente relacionadas con la especialidad de Física y Química y tratan de aplicar todos los conceptos desarrollados en las materias genéricas a actividades que puedan llevarse a cabo a lo largo de la práctica docente. Las diferentes asignaturas nos han mostrado las dificultades de aprendizaje que poseen los alumnos en el área científica y la relevancia de su tratamiento a través de la innovación y de la investigación, las posibles dinámicas que se pueden utilizar en el aula y finalmente cómo elaborar un proyecto didáctico, cómo implantarlo y evaluarlo, teniendo en cuenta todas las variables que influyen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, para completar nuestra formación, se han realizado tres períodos de prácticas en distintos Institutos de Educación Secundaria. En mi caso, fui acogida en el IES Goya, donde el trato recibido, tanto por dirección como por el cuerpo docente, y muy especialmente por parte de mi tutor, fue excelente, por lo que me llevo a buen seguro, un recuerdo imborrable.

Considero que este periodo es el más útil y gratificante de todo el Máster ya que, por un lado sirve para relacionar la teoría adquirida a lo largo del curso con la realidad de los centros educativos y permite que nos integremos en la profesión docente, comprendiendo su marco legal, su situación y retos en la sociedad actual y el contexto que rodea y condiciona el desempeño docente. Por otra parte, nos posibilita un acercamiento real al aula, a los alumnos y a la rutina de la enseñanza, que nos ayuda a adquirir experiencia y a aprender cada día a ser mejores docentes. La realización de los Prácticum me ha proporcionado una visión general de la realidad educativa existente actualmente en las aulas de secundaria. Esto me permite cerrar el círculo de aprendizaje, y a pesar de ser la primera vez que he impartido clase frente a tantos alumnos, me he sentido cómoda y feliz de estar dando clase y he afrontado todas las situaciones con entusiasmo y ganas.

Finalmente y haciendo una barriada general acerca de lo aprendido durante el Máster, se muestra en la Figura 2 un esquema general de la interrelación existente entre las diversas asignaturas, que nos han permitido tener una visión global de lo que es la profesión docente y lo que requiere, aportándonos los recursos necesarios para comenzar esta nueva etapa.

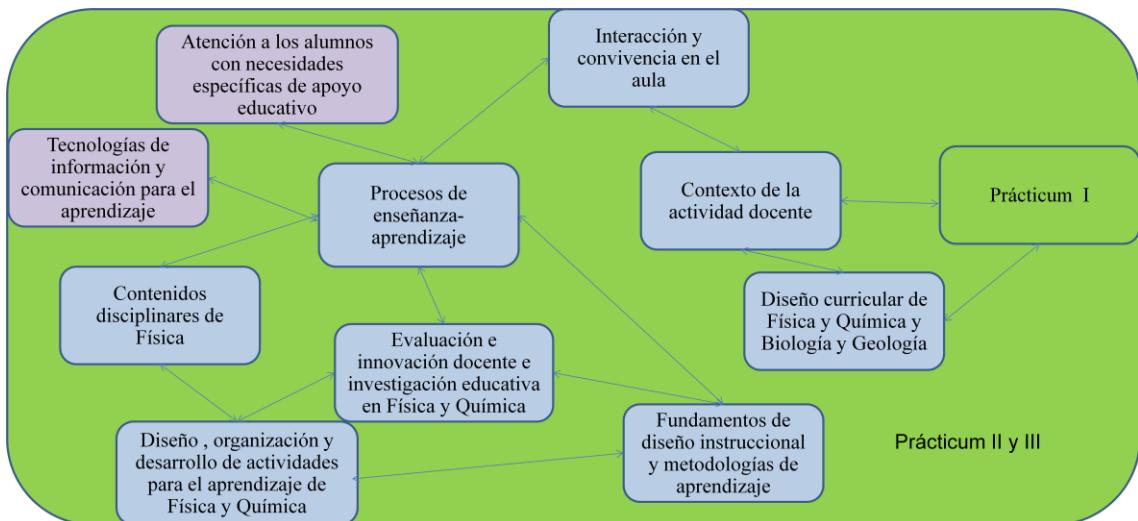


Figura 2: Relación entre las asignaturas del Máster

### 1.3. Reflexión sobre la profesión docente

Gran parte de la sociedad considera que el profesorado de secundaria no tiene un buen prestigio profesional y que su imagen se ha visto empeorada en la última década debido a causas externas a él y achacables a los cambios legislativos, al aumento de las funciones que desarrollar o a la Administración por no brindar buenas condiciones de trabajo. Además, parte de la sociedad cree que los principales problemas a los que se enfrenta el profesorado son la falta de disciplina y de interés en los alumnos, el número de alumnado que el profesor debe atender o la falta de medios y recursos materiales (Zamora & Cabrera, 2015).

Durante mi periodo en el IES Goya he podido comprobar que las razones nombradas en el párrafo anterior hacen del ejercicio docente una ardua tarea, más compleja de lo que ya supone en sí misma. A los requisitos necesarios para llegar a impartir docencia en Secundaria se suma el deber adaptarse a los constantes cambios legislativos y la reducción del cupo de profesores y por tanto aumento de alumnos por aula. Es por eso que la profesión docente precisa de profesionales con formación, vocación, motivación y un alto grado de implicación.

A lo largo del Máster hemos podido reflexionar acerca de los factores que influyen en el proceso de aprendizaje. Uno de ellos es la interacción entre las partes que conforman la comunidad educativa (alumnos, profesor y familia) y la relación entre ambas partes va a ser determinante en el proceso de enseñanza. No solo la posesión y transmisión de conocimientos es necesaria para ser un buen docente, si no que se requieren unas habilidades comunicativas que faciliten crear y mantener una relación fluida, basada en el respeto y la confianza, con unos alumnos que se encuentran en un proceso de maduración complejo.

Con los conocimientos adquiridos hasta ahora y mi experiencia personal puedo afirmar que un buen educador es aquel que conoce el mundo y el entorno en el que transcurre la vida de sus alumnos, sus preocupaciones, intereses y necesidades, y aquel que posee conocimientos, recursos pedagógicos y habilidades sociales para relacionarse con ellos. Gran parte de nuestro éxito va a depender de ello, ya que la relación con nuestros alumnos es uno de los pilares fundamentales que van a permitir su aprendizaje y desarrollo.

#### **1.4. Retos de la docencia en la sociedad actual**

Si hay algo que caracteriza hoy en día nuestra sociedad, seguramente sea el cambio, por lo que es preciso innovar constantemente para adaptarse a las nuevas necesidades existentes. Este apartado está muy ligado con el anterior ya que a todo los aspectos comentados anteriormente se suman las nuevas dinámicas y recursos disponibles para llevar al aula, lo que exige una continua regeneración del docente en todos los aspectos.

En primer lugar, hay que tener en cuenta que estamos sumidos en la Sociedad de la Información y la Comunicación y prácticamente toda la información se encuentra al acceso de cualquier persona, lo cual impacta de manera significativa en los roles tradicionales atribuidos a los docentes (Dorfsman, 2012). Debemos fomentar el uso de las herramientas que nos proporciona esta nueva era de internet y que los alumnos exploten todas sus posibilidades, para lo cual es indispensable que los docentes enseñemos a pensar con propiedad y potenciamos aptitudes como saber analizar, gestionar y filtrar la información.

Otro de los retos de la educación actual es la reducción de las cifras que envuelven el fracaso escolar. Estudios como el de la OCDE ponen de manifiesto que el 26% de los alumnos de ESO en España no terminan sus estudios con la titulación correspondiente. Este fracaso está relacionado con los factores personales, familiares y académicos del alumno. Entre las variables personales más estudiadas se encuentra la motivación, que se considera un elemento propiciador de la implicación del sujeto ya que cuando un alumno está fuertemente motivado, todo su esfuerzo y personalidad se orienta hacia el logro de una determinada meta, empleando para ello todos sus recursos (Lozano, 2003).

Los docentes tenemos mucho que ver con la motivación ya que, a través de la metodología utilizada en nuestras clases, podemos incentivar ese espíritu en el estudiante que le lleve a alcanzar un determinado logro. Para ello es necesario romper con la concepción clásica que se tiene del profesor como mero transmisor de conocimiento y pasar a hablar de constructivismo en la educación como método de trabajo. Durante el desarrollo de varias asignaturas del Máster hemos aprendido la parte teórica de este concepto y durante el periodo de prácticas hemos podido realizar actividades para llevarlo a cabo en el centro. El constructivismo propone que sea el alumno el que construya de forma activa el propio conocimiento sobre la base de la

experiencia personal. El estudiante aprende más y disfruta el aprendizaje si está activamente involucrado en el mismo en lugar de ser un ente pasivo.

Las diferentes metodologías activas donde el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje ponen en práctica esta teoría constructivista. Ejemplo de estas son el trabajo cooperativo, el método del caso, el trabajo en grupo, el aprendizaje basado en problemas o el aprendizaje basado en proyectos. Estas metodologías pasan de la reproducción a la producción y propician un aprendizaje significativo en el propio estudiante. Considero que la constante renovación del docente es fundamental para adaptarse a los nuevos cambios sociales que nos invaden y las diferentes asignaturas nos han mostrado como seleccionar, desarrollar y organizar diversas actividades para que sean válidas, significativas y funcionales.

Además, para alcanzar el aprendizaje significativo es primordial tener en cuenta que cada alumno es único y que se debe educar atendiendo a la diversidad. Por tanto, se debe estimular el interés y motivación a través de la multitud de herramientas y recursos que poseemos ya que no hay un único medio óptimo para todos los alumnos. Tal y como rige la legislación actual, es muy importante dar una respuesta educativa adecuada a todos los alumnos, incluidos aquellos que requieren una atención diferente a la ordinaria, con el objetivo de lograr su plena inclusión e integración. De este modo y teniendo en cuenta todo lo nombrado anteriormente, se garantiza el desarrollo de todos, favoreciendo la equidad y contribuyendo a una mayor cohesión social.

## 2. Justificación de las propuestas

Entre todos los trabajos realizados a lo largo del curso académico, he decidido incluir el **Proyecto de Innovación Docente** que he llevado a cabo en la asignatura de Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Física y Química; y la **Programación Didáctica** que he realizado en la asignatura de Diseño Curricular de Física y Química y Biología y Geología. Estos trabajos engloban parte de la fundamentación teórica recibida a lo largo del Máster y la experiencia del Prácticum y las razones que me han hecho elegir estos trabajos la detallo en los respectivos apartados.

### 2.1. Proyecto de Innovación Docente

Como he comentado a lo largo de la Introducción, la profesión docente es muy gratificante pero exige trabajo, dedicación y continua renovación. Algunos de los factores que me parecen fundamentales a la hora de entrar en un aula son: el saber atraer a los alumnos, conseguir motivarles para que realicen la tarea con implicación y sobre todo acercar la ciencia del aula a la vida cotidiana, a cosas tangibles y a situaciones o actos en los que los alumnos se vean envueltos en su día a día. Son estos aspectos los que he querido plasmar en mi Proyecto de Innovación y debido a la importancia que les doy, he querido presentarlo en esta memoria.

A raíz de los conceptos vistos en asignaturas como la de Procesos de enseñanza-aprendizaje, Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje, Contenidos disciplinares de Física y la propia asignatura de Evaluación e innovación docente e investigación educativa en Física y Química, y aprovechando mi estancia de prácticas en el IES Goya, se me ocurrió elaborar una actividad de Estudios de caso que englobara parte de la teoría vista. El Proyecto fue realizado con los alumnos de 1º de Bachillerato y enmarcado en la asignatura de Cultura Científica. Además, la puesta en práctica me ha permitido obtener mayor información acerca del funcionamiento de la actividad, el interés que ha generado y la evaluación posterior.

#### 2.1.1. Interrelacionando contenidos

Durante el periodo de prácticas, mi tutor me propuso impartir algunas clases en la asignatura de Cultura científica, que actualmente es obligatoria para todo el alumnado de Bachillerato. Para mí suponía un gran reto ya que era la clase más numerosa en la cual él intervenía y además era un alumnado de edad muy similar a la mía, aspecto que personalmente me imponía bastante.

Se me ocurrió llevar a cabo este Proyecto de Innovación porque me permite trabajar contenidos de mi especialidad en una asignatura con una organización diferente. Los contenidos que es necesario adquirir a lo largo de 1º de Bachillerato en la asignatura de Física y Química son bastante extensos y en ocasiones, impiden un trabajo más

globalizador, donde se entrelacen estos conceptos con otras asignaturas para ver sus posibles aplicaciones. Realizar actividades en asignaturas de divulgación como es Cultura científica permite unificar conceptos que suelen estar enjaulados en diferentes materias, interrelacionar los contenidos de física y química con las demás ramas científicas y formarte interdisciplinariamente, abriendo horizontes y probando el funcionamiento y la dinámica en otra posible materia como esta, que seguramente me toque impartir en mi futuro docente.

Científicos académicos y bastantes profesores de ciencias de todos los niveles educativos señalan que la ciencia escolar basada en una organización académica por disciplinas (física, química, biología y geología), adquiere su relevancia cuando sirve a la preparación del alumnado para cursos superiores. Una respuesta alternativa puede ser la de una enseñanza de las ciencias destinada a promover una ciencia más útil para personas que, como ciudadanos responsables, tendrán que tomar decisiones respecto a cuestiones de la vida real relacionadas con la ciencia y la tecnología (Fensham, 2000). Es decir, englobar las distintas especialidades en una misma ciencia, donde se entrelacen todos los contenidos. Ejemplo de esta asignatura es Cultura científica que contribuye a que las personas comprendan el presente en el que viven, su salud, su entorno tecnológico, sus oportunidades y sus peligros. Esta materia permite que los alumnos aprendan a interrelacionar las asignaturas, lo cual supone un paso muy importante para su desarrollo como personas y además, a mi me permite seguir claramente uno de mis objetivos, el de acercar la ciencia al aula.

Como he nombrado en la Introducción, los avances logrados en la sociedad de la Información precisan de ciudadanos con un mínimo de conocimientos específicos que les permitan enfocar los problemas en una perspectiva más amplia, analizando las posibles repercusiones a medio y largo plazo y así pudiendo participar en la adopción de decisiones fundamentadas. Para ello, no es necesaria una profundización en conocimientos específicos sino que puede ser suficiente con una alfabetización científica. De este modo, los enfoques educativos de esta asignatura se pueden implementar de forma muy variada para conseguir un aprendizaje significativo en los alumnos, que posteriormente puedan desarrollar en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana para responder a necesidades de diversa índole.

### **2.1.2. Metodología utilizada**

El Proyecto que expongo en esta memoria se basa en la metodología que me gustaría aplicar durante mi práctica docente y que está basada en:

- ✓ Acercar la ciencia a la sociedad
- ✓ Trabajo grupal frente a un modelo individual
- ✓ Metodologías activas
- ✓ Cambio en la evaluación

## **Acercar la ciencia a la sociedad**

Uno de los aspectos clave para mí y que se nos ha remarcado durante el Máster es el acercamiento de la ciencia a nuestra rutina diaria, a los procesos cotidianos, convicción que he querido llevar a la práctica en mi proyecto.

Cuando entré en el aula de 1º de Bachillerato, estaban trabajando los contenidos correspondientes al *Bloque 3: Avances en biomedicina*, del currículo aragonés de Bachillerato LOMCE 2016. Los contenidos de esta parte del temario incluían la evolución histórica del concepto de enfermedad y de sus métodos de diagnóstico y tratamiento; las alternativas a la medicina tradicional, conceptos, fundamento científico y riesgos asociados y el sistema sanitario y su uso responsable. En relación con alguno de estos contenidos, he realizado un **Estudio de caso sobre análisis clínicos**.

La actividad propuesta me ha permitido utilizar el enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad). En el ámbito educativo, este enfoque contribuye a una nueva y más amplia percepción de la ciencia y la tecnología con el propósito de formar una ciudadanía alfabetizada (Osorio, 2002). El enfoque CTS aspira a que la alfabetización contribuya a la enseñanza de los estudiantes sobre la búsqueda de información relevante sobre las ciencias y las tecnologías de la vida moderna, a la perspectiva de que puedan analizarla y evaluarla, a reflexionar sobre esta información, a definir los valores implicados en ella y a tomar decisiones al respecto, reconociendo que su propia decisión final está, así mismo, basada en valores (Cutcliffe, 1990).

## **Trabajo grupal frente a un trabajo individual**

Una de las mejores estrategias para abordar el tipo de dinámicas CTS es desde el trabajo activo del estudiante. En mi proyecto, he pretendido fomentar el trabajo colaborativo ya que de esta manera los alumnos buscan ayuda mutua para poder aprender conjuntamente. El trabajo en grupo se considera un método de trabajo docente capaz de motivar al alumno en su proceso de aprendizaje y presenta múltiples beneficios para los alumnos. Por un lado, facilita el aprendizaje, permite el desarrollo de relaciones interpersonales a la vez que implica una responsabilidad individual. Por otro lado, permite el desarrollo de habilidades como la comunicación, presentación, resolución de problemas, liderazgo y delegación; y fomenta la discusión y el debate, haciendo que los alumnos deban justificar sus ideas y resolver sus desacuerdos (Burd et al., 2003).

Por esta serie de ventajas es por lo que he querido usarlo con los objetivos, ya comentados anteriormente, de implicar a los alumnos en la creación de contenidos didácticos, bajo la supervisión del docente, al tiempo que fortalecer la relación entre iguales y entre éstos y el profesor, tarea de especial relevancia para mí. Considero que es indispensable saber trabajar en equipo ya que cualquier profesión requiere un clima colaborativo de aceptación y cooperación para alcanzar unos fines determinados.

## **Metodología activa**

Una forma de llevar a la práctica los dos aspectos que acabo de comentar es mediante el aprendizaje activo y significativo, que permite a los alumnos relacionar la información nueva con la que ya poseen. Uno de los grandes retos de la docencia actual es la puesta en práctica de las metodologías activas basadas en la teoría constructivista, cuya importancia reafirmo una vez más, ya que el alumno se siente más motivado y realizado si está activamente involucrado en su aprendizaje. Además, también cambia el papel del profesor ya que, en el modelo constructivista funciona como un facilitador que dirige, promueve y ayuda al estudiante a desarrollar su propio conocimiento.

Durante mi experiencia académica personal, tanto en el Instituto como en la Universidad, no he experimentado prácticamente este tipo de metodologías ya que en la mayoría de los casos la dinámica del aula se reducía a meras exposiciones magistrales. Ha sido a lo largo de este año cuando he sido consciente de la multitud de dinámicas existentes y el potencial que se les puede sacar. La educación actual plantea la reducción de las clases expositivas al máximo posible, la utilización otros recursos de referencia además del libro de texto, la búsqueda continua de la aplicación de los contenidos y la utilización de noticias y datos de actualidad. Estas maneras alternativas de organización y gestión docente permiten formar ciudadanos con perfiles más sofisticados y diversificados en los que primen la colaboración y el trabajo en equipo.

En el modelo actual, apoyado en el desarrollo de competencias, la idea clave es la complementariedad metodológica a través de la utilización de diferentes estrategias didácticas, la realización de diferentes tipos de actividades y el uso de recursos variados. En mi caso, la dinámica que he elegido para trabajar ha sido el **método del caso**. Este estudio es una estrategia muy eficaz para que los estudiantes adquieran diversos aprendizajes y desarrollos las habilidades antes comentadas, gracias al protagonismo que tienen en la resolución del problema. Al llevar a cabo esta metodología se logra que los alumnos asuman un papel activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que cooperen con sus compañeros y que el diálogo sea la base imprescindible para llegar a consenso y a una toma de decisiones conjunta (Asopa & Beve, 2001).

Los objetivos de esta técnica son (UPV, 2006):

- ✓ Formar futuros profesionales capaces de encontrar para cada problema particular la solución experta, personal y adaptada al contexto social, humano y jurídico dado.
- ✓ Trabajar desde un enfoque profesional los problemas de un dominio determinado.
- ✓ Crear contextos de aprendizaje que faciliten la construcción del conocimiento y favorezcan la verbalización, explicitación, el contraste y la reelaboración de las ideas y de los conocimientos.

Además, el estudio de caso enlaza la teoría y la práctica en un proceso reflexivo que se convierte, a su vez, en aprendizaje significativo, al tener que mostrar y analizar cómo los expertos pueden resolver sus problemas, las decisiones que deben tomar y las técnicas o recursos implicados en las distintas alternativas. (De Miguel, 2005).

En el ejercicio que yo he elaborado, la modalidad de caso utilizada según Stake es el estudio instrumental de caso, ya que el propósito es analizar para obtener una mayor claridad sobre un tema o aspecto teórico, siendo el caso el instrumento para conseguir unos fines indagatorios (Stake, 2007).

Como comentaré posteriormente, realicé ocho estudios de caso diferentes y planteé la **técnica puzzle de Aronson** para poner en común los resultados obtenidos, con el objetivo de propiciar la participación activa y la interacción del alumnado. La técnica puzzle es una técnica de aprendizaje cooperativo, dinámica y funcional, que ha sido aplicada en multitud de campos. Del mismo modo, se encuadra dentro del aprendizaje significativo, puesto que considera al alumnado el verdadero protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje (Bisquerra, 2006).

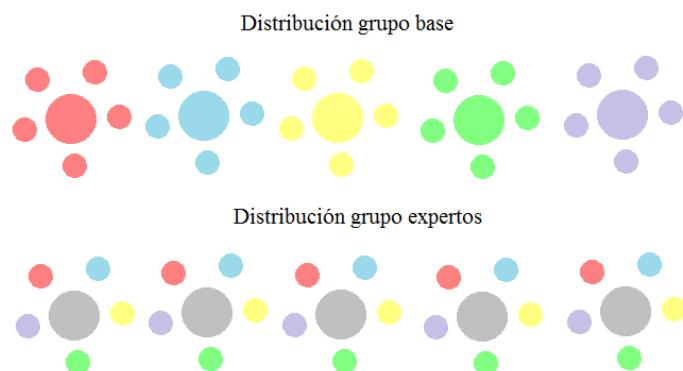


Figura 3: Distribución de la técnica puzzle

En la Figura 3 se puede ver la distribución de los alumnos al llevar a cabo la técnica puzzle. Este método consiste en subdividir el área objeto de aprendizaje y en configurar un grupo base, en el cual cada miembro selecciona uno de los subtemas. Una vez repartidas las distintas temáticas, se reúnen todos los miembros de los diferentes grupos que mantengan en común el mismo tema. Este grupo recibe el nombre de grupo de expertos y debe formarse en la temática seleccionada para que, cuando regresen de nuevo a su grupo base, manejen el tema con soltura y puedan explicárselo al resto de compañeros (Martínez & Gómez, 2010). Bajo mi punto de vista, este método es una herramienta de gran utilidad que complementa los objetivos buscados a lo largo del desarrollo de la memoria.

## **Cambio en la evaluación**

Es evidente que si se pretende que los alumnos tengan un aprendizaje significativo utilizando nuevas metodologías, se tiene que tener en cuenta la evaluación, dando un valor a todo el proceso que siguen los alumnos y no solo a la parte final del trabajo. Por lo que he llevado a cabo una evaluación formativa, para la cual he utilizado diversos instrumentos y en diferentes tiempos para tener certeza de que estaba valorando de forma continua. Como dicen Martínez y Gómez: *“la observación directa y sistemática, el registro conductual y el análisis de los trabajos es fundamental”* (Martínez & Gómez, 2010). En base a su propuesta, he evaluado el material producido por los grupos base, los resúmenes que hicieron los miembros del grupo de expertos además de la actitud hacia la tarea y las habilidades sociales desplegadas por el alumnado en su interacción social.

No debemos olvidarnos de la evaluación del proceso de enseñanza, tarea fundamental que me han enseñado en la asignatura de Evaluación y que me permite obtener y reflexionar acerca del funcionamiento y utilidad de la actividad para los alumnos y me posibilita la mejora para una futura implantación de la misma. En mi caso, realicé esta evaluación a través de un cuestionario que los alumnos llenaron de forma anónima durante la clase y cuyos resultados expondré en el apartado de reflexiones y conclusiones.

### **2.1.3. Propuesta de la actividad**

La actividad propuesta y llevada a cabo con una clase de 1º de Bachillerato del IES Goya, basándome en la metodología previamente explicada, ha sido el estudio de casos clínicos: **Análisis de sangre**.

Con este trabajo y su posterior evaluación se pretende el desarrollo de las competencias clave descritas en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato:

- ✓ Competencia lingüística: elaboración de la memoria, exposición y debate con el resto de compañeros.
- ✓ Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología: a través de la interpretación de resultados, saberes químicos y biológicos y la resolución de problemas.
- ✓ Competencia digital: mediante el uso adecuado de las TIC para la búsqueda, obtención y tratamiento de la información.
- ✓ Aprender a aprender: a través de la planificación para resolver la tarea y una actitud curiosa y crítica con la información.

- ✓ Competencias sociales y cívicas: siendo consciente del cuidado personal y hábitos alimenticios para prevenir enfermedades de diversa índole, atendiendo al bienestar social.
- ✓ Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: capacidad de análisis, planificación, organización y gestión en la resolución del problema.
- ✓ Conciencia y expresiones culturales: Aplicar diferentes habilidades de pensamiento, perceptivas, comunicativas y de sensibilidad y valorar la libertad de expresión a lo largo de la actividad.

Para llevarla a cabo he dividido los alumnos en ocho grupos base, integrados por cuatro participantes, y a cada uno de ellos le he presentado un caso clínico diferente como el mostrado en la Figura 4 (adjunto el resto de casos junto con los análisis de sangre en el Anexo I). Estos casos contienen una breve historia clínica de un supuesto paciente que acude a consulta para realizarse un análisis de sangre así como los resultados de la propia analítica. Con estos datos, los estudiantes deben ponerse en el papel de un médico y recibir a su paciente en consulta, analizar los resultados del laboratorio y en base a la sintomatología que presenta el paciente, describir una posible patología. Esta actividad integra conceptos vistos en las asignaturas de Física y Química y Biología y Geología a la vez que se trabajan transversalmente hábitos alimenticios y vida saludable.

Nombre	Sexo	Edad	Población
Juan Cuesta	Hombre	59 años	Madrid
<b>Antecedentes personales</b>			
Sobrepeso No alergias conocidas Fumador de unos 15 cigarrillos/día desde hace 20 años Consumo de alcohol alto (9/10 cervezas o copas de vino diarias)			
<b>Antecedentes familiares</b>			
Su padre murió a los 68 por ictus Su madre ha sufrido dos anginas de pecho (2005 y 2014) Tiene dos hermanos, uno de ellos con sobrepeso			
<b>Motivo de consulta</b>			
El paciente acude a causa de un resfriado. El médico le toma la presión arterial, obteniendo unos valores demasiado altos. Es por eso que le pide que realice unos análisis de sangre para comprobar si existe algún otro problema que esté relacionado con los valores de tensión alta.			

Figura 4: Ejemplo de historia clínica

Los estudios son de lo más variado, intentando englobar el máximo número de parámetros posibles y que a su vez se trate de enfermedades comunes en nuestra sociedad con la finalidad de que puedan extraer la información obtenida a su vida personal. Junto al informe he incluido las preguntas de la Figura 5, que los alumnos deben responder e incluir en un informe final grupal.

1. ¿Qué parámetros habéis encontrado fuera del rango de normalidad?
2. Explicad de que compuesto o compuestos se trata, su estructura, los grupos funcionales o iones inorgánicos que posee la molécula y su función dentro del organismo.
3. Según la historia clínica del paciente, ¿a qué creéis que pueden ser debidos estos resultados?
4. ¿Qué le preguntaríais al paciente el día que viene a recoger los análisis para recabar toda la información necesaria?
5. ¿Qué tratamiento médico o recomendaciones le daríais al paciente? O por el contrario, ¿sería necesario la realización de más pruebas para dar un diagnóstico firme?
6. Si le habéis recetado algún medicamento al paciente, buscad el principio activo de ese fármaco y averiguad de qué molécula se trata.
7. ¿Qué ocurriría si el paciente tuviera el resultado fuera del rango de normalidad pero invertido? ¿Le causaría algún otro tipo de enfermedad?

**Para saber más:**

8. ¿Sabríais decir que es la ósmosis? ¿Qué diferencia existe entre ósmosis, diálisis y difusión? ¿Qué relación pueden tener con la sangre y el metabolismo de los seres vivos?
9. ¿Por qué se recomienda beber agua cuando se tiene tendencia a la formación de piedras en el riñón? Explicadlo utilizando los conceptos químicos necesarios.
10. Calculad la masa molecular de la hemoglobina sabiendo que una disolución de 2,04 g de esta están contenidos en 100 mL de disolución y tiene una presión osmótica igual a 5,83 mmHg a 22,5 °C.

Figura 5: Cuestiones planteadas para resolver los diferentes casos

El estudio del caso se ha realizado en dos sesiones, una primera en la sala de informática para que los grupos bases recabasen la información necesaria para poder contestar a las preguntas; y una segunda donde los grupos de expertos han puesto en común la información recabada. Con los datos del resto de sus compañeros, cada alumno individualmente ha completado una tabla resumen acerca de los diferentes casos.

Finalmente y siguiendo la evaluación formativa que pretendía, he establecido las notas finales de cada alumno en base a los siguientes criterios de calificación:

- ✓ Informe grupo base (nota grupal) =80%
- ✓ Técnicas de observación (nota individual)
  - Interés en la actividad (incluye valoración de la tabla resumen) =10%
  - Puesta en común y participación =10%

## 2.2. Programación didáctica

El segundo trabajo que he querido presentar en esta memoria es la programación didáctica que he realizado para la asignatura de Diseño curricular de Física y Química y Biología y Geología y en la cual he aplicado conceptos y valores aprendidos tanto en esta materia como en el resto de asignaturas cursadas el primer cuatrimestre. Mi objetivo es mostrar el desglose de la programación hasta su concreción en una actividad que llevar a la práctica en el aula.

Una de las razones que me han llevado a incluirla es lo orgullosa que estoy de haber realizado este trabajo ya que su elaboración me ha supuesto un gran esfuerzo. La profesora nos pidió que elaboráramos una programación conforme a la legislación vigente, tal como actualmente se requiere para las oposiciones, y la preparación durante el mes de diciembre me resultó algo costosa. Por un lado debía manejarme con toda la legislación actual, cosa que para mi resultaba prácticamente nuevo. Por otro lado, debía organizar, secuenciar y temporalizar todo un curso que, sin tener experiencia docente, me resultaba confuso. Finalmente logré alcanzar los objetivos satisfactoriamente y ahora, al terminar el Máster, puedo corroborar la importancia de programar y la ineludible labor de utilizar este instrumento de planificación ya que, como comentaré a continuación, facilita el trabajo docente en muchos aspectos.

### 2.2.1. Importancia de la programación didáctica en la gestión docente

La modificación realizada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece en la Orden ECD/1361/2015, de 3 de julio, que son los Departamentos didácticos los responsables de elaborar las programaciones didácticas de cada una de las materias, desde la realidad de los centros y siguiendo los cánones establecidos por dicha legislación.

Ya a principios del siglo XX, Bobbitt empezó a hablar de teoría curricular y afirmaba que esta consiste en las experiencias que niños y jóvenes deben tener como medio para alcanzar los objetivos de entrenarles en actividades, destrezas, actitudes, hábitos y conocimientos necesarios para su propia vida (Kliebard, 1978). Según R. Bloom, programar es la visión anticipada y estructurada de una actividad y consiste en la elaboración de un plan de acción ante una actividad humana, buscando la coordinación entre objetivos, contenidos y medios, con el fin del logro de un resultado determinado (Gisbert & Blanes, 2013).

Las razones por las que considero importante la realización y sobre todo, utilización de la programación didáctica en los centros escolares son variadas y no se reducen exclusivamente a un mero documento institucional que se debe presentar en una Oposición.

En primer lugar, profundizar en la programación nos conduce a la revisión del currículo y sus niveles, cuya finalidad es contextualizar, concretar y secuenciar los distintos elementos curriculares para alcanzar el máximo desarrollo de capacidades y aprendizaje de los alumnos (Rodríguez, 2010). Se muestran en la Figura 6 los distintos niveles de concreción curricular. Estos niveles van desde unas necesidades más generales a las más concretas, encuadradas en la práctica en el aula. Por tanto, no es suficiente quedarse solo en la programación didáctica, sino que se debe concretar qué actividad y cómo se va a llevar a cabo con los estudiantes. Así pues, a partir de la programación, se desglosan las diferentes Unidades Didácticas y se plantean las tareas que cada alumno deberá llevar a cabo.

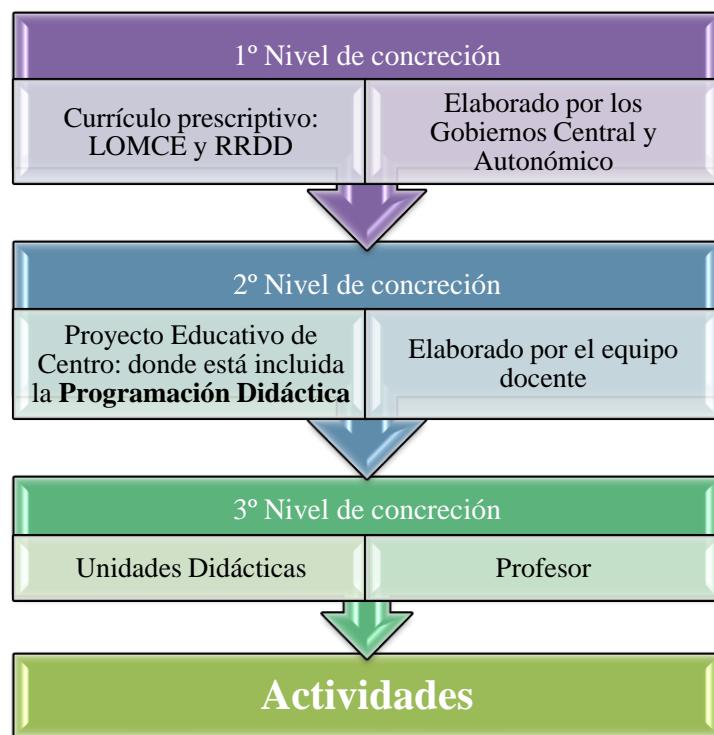


Figura 6: Niveles de concreción curricular

En segundo lugar, la Programación ayuda a eliminar la improvisación en el aula ya que sistematiza y ordena el proceso de enseñanza-aprendizaje, concretando el plan de actuación que se debe llevar a cabo en el aula. Este aspecto da confianza a los profesores, que saben exactamente qué contenidos deben impartir y en qué intervalo de tiempo aproximadamente. Esto no implica que se prohíba el añadir nuevas ideas, al contrario, se permite la flexibilidad y creatividad siempre que se respete el cumplimiento de lo establecido en el proyecto.

Antes de planificar la actuación didáctica de la Programación, el docente debe plantearse una serie de preguntas (Gisbert & Blanes, 2013):

- 1.- **¿Para qué enseñar?** Objetivos.
- 2.- **¿Qué enseñar?** Contenidos.
- 3.- **¿Cómo enseñar?** Metodología, recursos y actividades.
- 4.- **¿Cuándo enseñar?** Secuenciación de contenidos
- 5.- **¿Qué, cuándo y cómo evaluar?** Momentos y procedimientos de evaluación.

Las dos primeras cuestiones vienen objetadas por la legislación, con lo que simplemente hay que tomarlos como base para la implantación de nuestro curso académico. Es a la hora de plantearse el resto de preguntas cuando el docente, basándose en las concreciones legales, debe imponer su imaginación, experiencia, recursos y creatividad para desarrollar los diferentes aspectos a llevar a cabo en el aula.

Mediante el seguimiento de esta programación, los alumnos deben lograr los objetivos de la materia a través del desarrollo curricular de los diferentes contenidos. Hay que tener en cuenta que según la LOMCE, se debe orientar el trabajo docente al desarrollo de las competencias clave, cuyo objetivo supone la adquisición de conocimiento, el desarrollo de habilidades y la capacidad de aplicar estos recursos a las situaciones que se presenten. Por tanto estas competencias deben estar relacionadas tanto con los contenidos, como con los objetivos y la evaluación. Es por ello que se deben evaluar los tres tipo de adquisiciones: conocimientos, habilidades y actitudes (Villardón, 2006).

Así pues, al establecerse esta relación entre todas las partes del proceso de enseñanza-aprendizaje, el curso académico queda perfectamente organizado, enlazando los objetivos, contenidos y competencias clave que debe adquirir el alumno con los criterios que deben evaluarse.

Por último, otra de las razones que me han llevado a elegir este trabajo es que posibilita e influye a los profesores a reflexionar acerca de su labor docente. Es decir, tener que elaborarla cada año para un curso establecido y en un contexto determinado, anima al docente a plantearse preguntas sobre la metodología a seguir, las posibles actividades que llevar a cabo o si la evaluación que se va a implantar es la adecuada. De esta forma, se consideran diferentes alternativas que lleven a la consecución de los objetivos. Me parece fundamental que en esta profesión donde cada centro, curso o clase es un mundo, sepamos adaptarnos a los cambios, detectar los problemas o situaciones no previstas y en consecuencia cambiar nuestra forma de enseñar para que todos nuestros alumnos alcancen sus metas.

## 2.2.2. Del currículo al aula. Actividad como ejemplo de implantación

La programación didáctica es un recurso bidireccional, ya que enlaza el Proyecto Educativo de Centro con la práctica docente en el aula. Se trata de un hilo conductor que se vertebría alrededor de una actividad significativa práctica y funcional, y que debe justificar la realización de una serie de tareas, siempre adaptadas a un contexto grupo-clase (Ambròs, 2009). Mi propuesta trata de mostrar la programación que he realizado para la asignatura de Física y Química del 1º curso de Bachillerato a través de una actividad enmarcada en un contexto y un grupo clase determinados. Si se quiere revisar la programación didáctica completa, la adjunto en el siguiente enlace: <https://drive.google.com/file/d/0Bw1s7MvkzlwcanRrUHZXb2NBUzg/view?usp=sharing>

Para llevar a cabo la actividad, he utilizando el contexto del IES Sobrarbe de Ainsa, donde cursé mis estudios, pues me resultaba más fácil enmarcar la programación en este centro que en el IES Goya en el que apenas había estado quince días para el desarrollo del Prácticum I. Asimismo, he supuesto la realización de una evaluación inicial a principio de curso, tras la cual se ha observado que la clase avanza a dos ritmos de aprendizaje diferentes. En base a estas características del grupo, he planteado una actividad, guiada por las partes del proceso de enseñanza-aprendizaje establecidas en mi programación:



Figura 7: Componentes a tener en cuenta al elaborar una actividad

Mi propuesta es trabajar las técnicas espectroscópicas utilizadas actualmente en investigación mediante una tarea práctica, ya que el aprendizaje de contenidos vinculado a las competencias clave requiere actividades prácticas y en contextos diversos para no caer en la rutina y desmotivar al alumnado.

En la programación he incluido unos contenidos complementarios a los mínimos, que mediante trabajos en grupo, puedan facilitar la motivación de los alumnos hacia el aprendizaje. En relación con el Bloque 2: Aspectos cualitativos de la química, los libros de texto editados conforme a la reforma de la LOMCE han incluido algunas de las técnicas utilizadas actualmente para el estudio y la identificación de elementos y

sustancias químicas, como son la espectroscopía de absorción atómica, de masas e infrarroja. He considerado la inclusión de estos contenidos complementarios con el objetivo de que los alumnos tengan una visión global de cómo se trabaja en investigación.

Los **objetivos** establecidos por la ley que pretendo que los alumnos alcancen con esta actividad son:

1. Conocer los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Física y de la Química, así como las estrategias empleadas en su construcción, con el fin de tener una visión global del desarrollo de estas ramas de la ciencia y de su papel social, de obtener una formación científica básica y de generar interés para poder desarrollar estudios posteriores más específicos.
2. Reconocer el carácter tentativo y creativo del trabajo científico como actividad en permanente proceso de construcción y cambio, analizando y comparando hipótesis y teorías contrapuestas que permitan desarrollar el pensamiento crítico y valorar sus aportaciones al desarrollo de la Física y de la Química.
3. Utilizar estrategias de investigación propias de las ciencias, tales como el planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis, la búsqueda de información, la elaboración de estrategias de resolución de problemas, el análisis y comunicación de resultados.
5. Analizar y sintetizar la información científica, así como adquirir la capacidad de expresarla y comunicarla utilizando la terminología adecuada.

Además de estas capacidades relacionadas con la especialidad de Física y Química, los alumnos deben desarrollar una serie de **competencias clave** interrelacionadas con estos objetivos, con los contenidos y con la evaluación. A través de esta tarea pretendo que los alumnos alcancen las siguientes:

- ✓ Competencia lingüística: elaboración del trabajo y debate con el resto de compañeros.
- ✓ Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología: interpretación de los resultados y del lenguaje científico y elaboración de los problemas.
- ✓ Aprender a aprender: planificación para elaborar estrategias con el objetivo de afrontar la tarea y ser el protagonista de su propio aprendizaje.
- ✓ Competencias sociales y cívicas: participar en la actividad y saber comunicarse de una forma constructiva
- ✓ Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: capacidad de análisis, planificación, organización y gestión en la resolución del problema.

En cuanto a los **contenidos**, mediante esta tarea se van a repasar los contenidos mínimos referentes a la nomenclatura y formulación orgánica según las normas de la

IUPAC, la ecuación de estado de los gases ideales y la determinación de fórmulas empíricas y moleculares. A estos se suman los contenidos complementarios de utilizar los datos obtenidos mediante técnicas espectrométricas para calcular masas atómicas y reconocer la importancia de estas técnicas, ya que permiten el análisis de sustancias en cantidades muy pequeñas de muestra.

Teniendo en cuenta qué quiero enseñar y para qué, siguiendo la metodología que pretendo implantar con mi programación didáctica y que desglosaré posteriormente, he organizado la actividad de la siguiente manera:

- ✓ Presentación de contenidos: enlazándolos con los contenidos previos vistos.
- ✓ Desarrollo: una actividad para reforzar conceptos o para ampliarlos.
- ✓ Síntesis: puesta en común y corrección de las propuestas.

En primer lugar he planteado una introducción sencilla explicando la interacción entre la luz y la materia que da lugar a la espectrometría atómica e IR o la espectrometría de masas a partir de la cual se obtienen espectros de fragmentos de materia. Esta explicación iría acompañada de unas simulaciones sobre el funcionamiento de estas técnicas, disponibles en la página web “pasión por la física y la química”.

Posteriormente fabricaríamos en clase un espectroscopio con una caja de cereales y un CD a través del cual los alumnos pueden ver diferentes espectros de luz (bombillas, velas, tubo fluorescente, etc.). De esta forma serían ellos mismos los que realizaran la actividad, lo que potencia, tal y como expresa el cono del aprendizaje de Edgar Dale, que su grado de retentiva sobre lo tratado aumenta considerablemente respecto a lo que solamente leemos u oímos.

La segunda parte de la actividad conlleva la realización de un trabajo de investigación que he separado en función de los dos ritmos de aprendizaje que he supuesto existentes en el aula. Como he comentado en nombradas ocasiones, nuestra tarea debe basarse en la atención a la diversidad de nuestro alumnado, adaptando las actividades a sus necesidades. Es por eso que he preparado dos tareas, equivalentes a simple vista, pero que se adaptan al nivel conceptual de los alumnos en cada caso. Mi idea es dividirlos en grupos en función de sus capacidades, los que sobresalen por encima de la media por un lado y aquellos a los que les cuesta más afianzar los conceptos por otro. Sin que ellos sean conscientes, se les reparten las dos actividades diferentes, acompañadas de una tabla con las intensidades de absorción en IR.

Los primeros reciben la actividad que adjunto en el Anexo II (Proyecto de Investigación A). Esta tarea está compuesta por varios ejercicios y espectros, donde deben utilizar los conocimientos que ya poseen para investigar qué moléculas han sido analizadas mediante espectrometría de masas e IR. Realizar esta actividad requiere que hagan cálculos de fórmulas empíricas y moleculares, apliquen las leyes de los gases y repasen la nomenclatura de compuestos orgánicos. De esta forma los alumnos deben

aplicar todos los conceptos estudiados a lo largo del tema para razonar, deducir y obtener la solución al problema y así, enriquecer los contenidos aprendidos.

Por otra parte, los alumnos a los que les cuesta más relacionar unos conceptos con otros, reciben una actividad similar pero más sencilla (Anexo II- Proyecto de Investigación B). La actividad está compuesta por un ejercicio igual que el del proyecto A y otro de similares características. Por tanto, se trata de que refuerzen los conceptos ya adquiridos y de esta forma se sientan satisfechos con lo que han realizado.

Ambos proyectos de investigación son bastante completos, aplicando los contenidos adquiridos en una única actividad práctica que permite que parte del grupo afiance conceptos y la otra parte progrese en función de sus posibilidades. De esta forma se cumple el principio de **atención a la diversidad** del grupo en una misma actividad. Una vez conocidas las características de cada alumno, el profesor debe ajustar las estrategias, métodos, técnicas y recursos para que todos alcancen los objetivos de aprendizaje. Las tareas que generan, tanto la búsqueda de respuestas a preguntas de razonamiento como el proceso de resolución de problemas, pueden graduarse de tal forma que se pueda atender la diversidad de intereses, motivaciones y capacidades que coexisten en las aulas. De esta manera, todo el alumnado experimenta un crecimiento efectivo y un desarrollo real de sus capacidades.

La metodología que he querido poner en práctica en esta actividad, siguiendo uno de los principio que he citado en la Introducción y que me parece importante utilizar, es una **metodología activa y motivadora**. En esta tarea es el alumno el agente principal, reduciéndose el protagonismo del profesor, el cual irá aportando contenidos conceptuales de manera secuencial. Esta actividad exige la búsqueda, análisis y elaboración de información realizando a su vez ejercicios de razonamiento y ejercicios numéricos. Asimismo, propone trabajar como un científico en un pequeño grupo de investigación y colaborando para alcanzar un mismo fin. A través de esta metodología pretendo enseñar a pensar desarrollando destrezas y posibilitando el desarrollo de un pensamiento eficiente acorde al aprendizaje competencial requerido. De esta forma, se fomenta el desarrollo de las inteligencias múltiples, incluyendo oportunidades para potenciar las inteligencias en las que cada alumno presenta mayores capacidades.

Además, pretendo crear un grupo motivado con un clima beneficioso para el desarrollo de habilidades sociales entre los estudiantes. Esta metodología inductiva de trabajo en grupo fomenta la creación de unas metas comunes que les ayuden a alcanzar unos objetivos personales. También de esta forma se promueve una competitividad sana que suscita su propia motivación. Mi propósito es favorecer la interacción en el aula para que la actitud de los alumnos beneficie el trabajo y el aprendizaje.

Es fundamental a la hora de programar, una buena organización, secuenciación y temporalización de las tareas a realizar. En este caso, he planteado la actividad en dos sesiones, una para trabajar la teoría complementaria y elaborar el espectroscopio y otra para llevar a cabo la investigación. Es cierto que temporalizar una actividad es bastante

sencillo, no así un curso entero que, debido a mi inexperiencia, me ha resultado bastante complejo. A pesar de ello, tras mi experiencia en el IES Goya, soy consciente de la importancia de esta tarea. Aunque los profesores experimentados ya sepan cómo organizarse y el tiempo aproximado que les va a llevar cada proyecto didáctico, en mi caso me facilitó mucho la labor docente ya que el prepararme una estructura que me guiara sobre los contenidos a trabajar cada día, cómo hacerlo y cuándo, me ayudó mucho a saber organizarme. Es por eso que valoro positivamente este instrumento de planificación.

Para finalizar, teniendo en cuenta los contenidos vistos en la asignatura de Procesos de enseñanza-aprendizaje, he planteado una **evaluación**:

- ✓ Continua, para que el alumno interrelacione los diferentes aspectos de la materia.
- ✓ Cualitativa-cuantitativa, donde se evalúe el proceso de aprendizaje.
- ✓ Integradora, donde se evalúe el grado de cumplimiento y de adquisición de todos los contenidos y objetivos planteados.
- ✓ Individualizada, donde se evalúe a cada alumno personalmente, valorando el comportamiento, la disposición al trabajo y el propio contenido.

La evaluación es parte de la realización de las diferentes etapas de la tarea. Es por eso que pretendo que sea formativa, evaluando la progresión que vaya experimentando cada alumno tanto individualmente como en su grupo y el resultado final de los logros alcanzados. De esta forma pretendo desarrollar el espíritu crítico de los alumnos, sus habilidades para aprender a aprender y unas actitudes favorables al trabajo y a la responsabilidad.

De esta forma, se cierra el ciclo del proceso de enseñanza-aprendizaje, organizando una actividad que resuelve unos contenidos, desarrollando unas competencias y cumpliendo unos objetivos, mediante una metodología activa y con una evaluación del proceso final. Se trata por tanto, de una actividad grupal que fomenta el trabajo práctico y autónomo de los estudiantes, la participación, el compañerismo y las relaciones interpersonales. Todos se sienten satisfechos ya que desarrollan sus capacidades al máximo identificando la tarea como un juego de investigación y se sienten realizados al ver que cada grupo puede conseguir los objetivos a su nivel de capacitación.

Como dicen Ambròs, Ramos y Robira (2009):

*“Las programaciones didácticas son un medio de comunicación entre los profesionales de la educación. Luego deben ser operativas, reales y contrastables”*

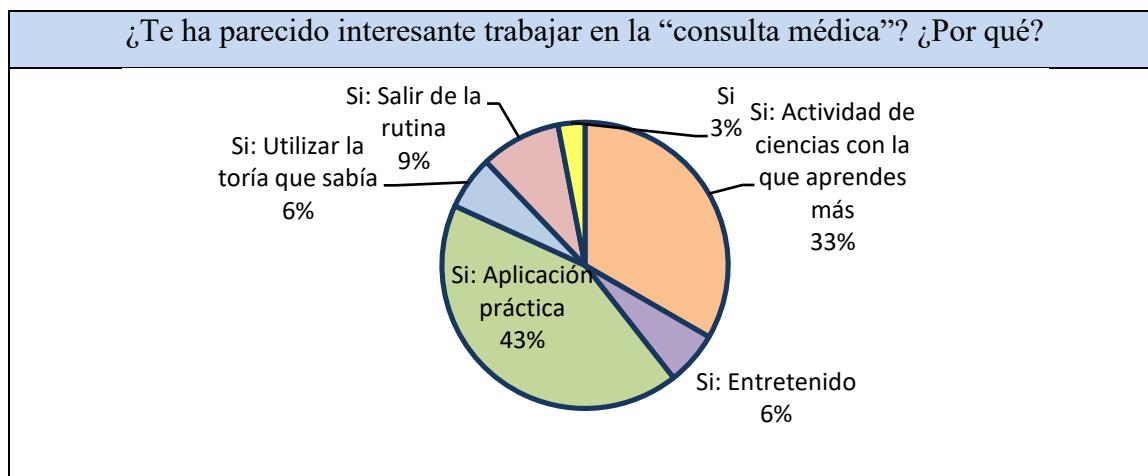
He querido mostrar en esta memoria un ejemplo de cómo realizar una actividad específica para unas sesiones concretas, encuadrada en una programación didáctica anual, es decir, cumpliendo todo el programa dictado desde el inicio de curso.

### 3. Reflexiones y conclusiones

#### 2.1. Puesta en marcha del Proyecto de Innovación Docente

El Proyecto de Innovación Docente que he diseñado, ha sido desarrollado durante mi estancia en el centro IES Goya por lo que he podido obtener resultados directos y prácticos sobre mi labor como docente durante esta actividad. Esto me ha permitido evaluar y reflexionar acerca de los aspectos positivos y el posible margen de mejora para implantar la actividad en un futuro. En primer lugar, muestro los resultados de la evaluación de la actividad por parte de los alumnos para finalmente comentar unas conclusiones y mis reflexiones personales.

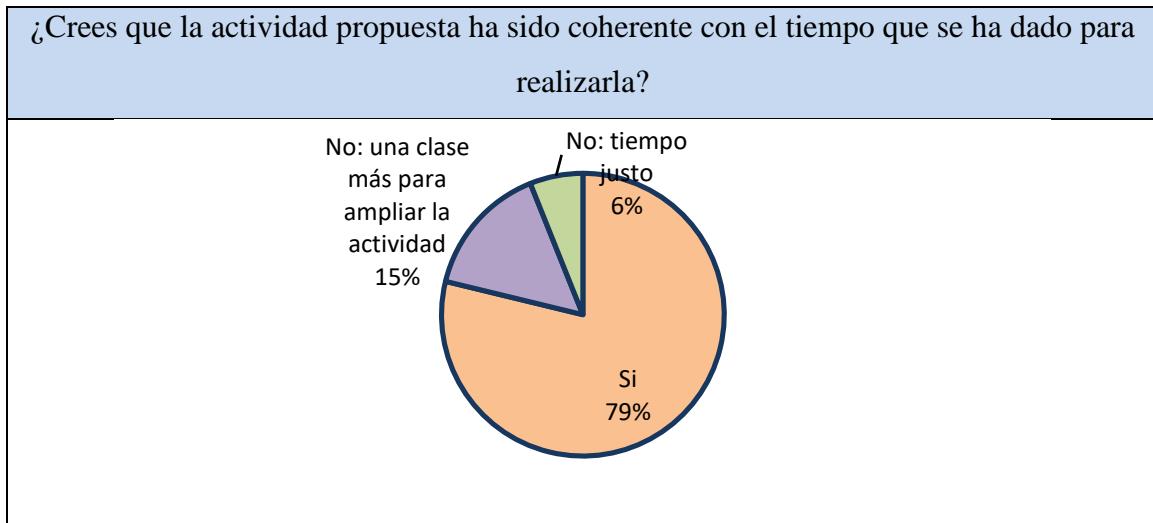
Al finalizar la actividad quería saber que opinaban los alumnos sobre ella, como se habían sentido y que era lo que más les había gustado. Ya que quería obtener la máxima información posible y no solo una respuesta afirmativa o negativa, lancé las preguntas abiertas para que contestaran de forma anónima y sincera. Así pues, les pasé una encuesta que llenaron al finalizar la segunda sesión, cuyos resultados se muestran a continuación.



En primer lugar, ante la cuestión de si les parecía interesante trabajar en la consulta médica, todos respondieron que sí. De las respuestas se puede destacar que un 43% valora positivamente que sea una actividad realista con una aplicación práctica muy clara y útil; un 33% dice que es una actividad científica que le permite adquirir conocimientos nuevos y relacionarlos entre sí y un 9% decía que era una actividad con la cual salen de la rutina de la clase.

Con estos resultados puedo concluir que el método de estudios de caso es idóneo para tratar una parte de este bloque de contenidos ya que se cumplen los objetivos propuestos y los alumnos se sienten motivados y positivos a la vez que aprenden, que al fin y al cabo es nuestro objetivo. También valoran positivamente el enfoque CTS que permite utilizar casos prácticos para comprender la teoría y sobretodo, temas reales que les acerquen más a la vida profesional y con los cuales pueden sentirse identificados.

Además un 9% corrobora que es una forma de salir de la rutina, lo cual muestra que una alternancia de metodologías es apropiada para el alumno ya que de esta forma las dinámicas de clase no caen en la rutina y los alumnos van al aula con las ganas e ilusión de descubrir la tarea de ese día.



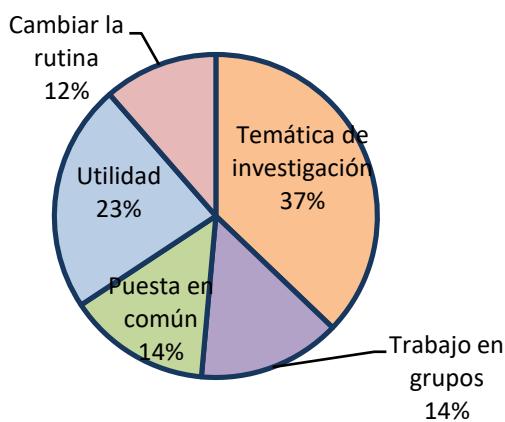
Se les preguntó si la actividad era coherente con el tiempo dado para realizarla, para comprobar si había estado bien organizada y daba tiempo a realizar todo en clase sin necesidad de llevarse tarea para casa. Un 79% dijo que el tiempo dado era adecuado y un 15% opinaba que preferían alguna clase más pero no por falta de tiempo sino porque les apetecía recabar más información acerca de los diferentes casos, lo cual muestra el gran interés que suscitó esta actividad a parte de los estudiantes.

Utilizar la técnica puzzle para compartir información			
¿Te ha resultado más motivador que una exposición a toda la clase?		¿Lo habías realizado ya alguna vez?	
90.9% Si	9.1% No	43.5% Si	56.5% No

Por otro lado quería saber que opinaban de la técnica puzzle como herramienta para poner en común los diferentes casos. El 90.9% justificaba que prefería esta técnica ya que dinamizaba más la clase, no se ponían tan nerviosos, era creativo y podían opinar, aprendían más y se divertían o prestaban más atención.

El 43,5% de la clase ya lo habían llevado a cabo en otras materias en los colegios de los que provenían por lo que entendí que en el IES Goya no era una técnica muy común. Del análisis de esta pregunta puedo comprobar cómo, en la mayoría de casos, la técnica ha sido efectiva para cumplir los objetivos planteados.

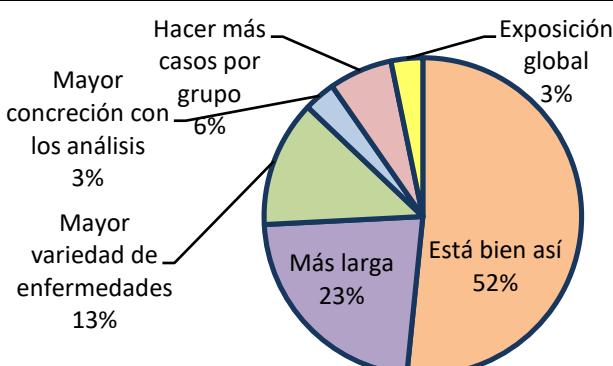
¿Qué es lo que más te ha gustado de las clases de esta semana?



También quería conocer que partes de la tarea les habían suscitado mayor interés, por lo que les pregunté abiertamente. Como se puede ver en el gráfico anterior, un 37% valoraba la temática de investigación, es decir les gustó mucho ser los protagonistas de la actividad, teniendo que buscar soluciones y resolver los distintos problemas; un 23% afirmaba que era un trabajo muy útil que les servía tanto para su vida cotidiana como para ponerse en el papel de los profesionales, ya que bastantes de ellos querían continuar sus estudios por la vía científico-sanitaria; a un 14% les había gustado mucho la forma de poner en común los resultados y a otro 14% el trabajar en equipo. Además el 12% restante valoraba positivamente el haber salido de la rutina que hasta ahora habían llevado a cabo en la asignatura.

Las respuestas fueron bastante igualadas en porcentaje, respondiendo a todas las partes de la actividad, por lo que considero que ha sido bastante completa y adecuada y que los alumnos estaban bastante satisfechos. Además, se puede observar que también les gusta el trabajo en equipo y la cooperación entre todos para encontrar las soluciones a los diferentes casos de estudio por lo que se puede concluir una vez más la adecuación del método del caso y la puesta en común mediante la técnica puzzle.

¿Cómo crees que se podría mejorar esta actividad?



Por último y para recibir feedback sobre mi propia función como docente, les propuse qué partes de la actividad mejorarían. Las respuestas fueron muy variadas pero muy positivas ya que observé, una vez más, que estaban contentos con el trabajo. Un 52% dijo que estaba muy bien así, que era adecuada y completa; un 23% proponía que tuviera mayor duración para poder seguir investigando y proponer posibles desenlaces del caso; un 13% agradecería si hubiera mayor variedad de enfermedades para poder aprender cosas más complejas, aunque cierto es que simplemente con unos análisis no se pueden detectar multitud de patologías; y el resto de alumnos opinaban que se hicieran más casos por grupo, una exposición global posterior de todos los resultados o que los análisis fueran más específicos.

A partir de los datos analizados en la evaluación de la propuesta se puede observar una valoración general positiva por parte de los alumnos, aunque por supuesto todo tiene una posible mejora. Como se ha comentado, como puntos fuertes del trabajo los alumnos consideran la unión existente entre lo tratado en clase y la vida real, es decir la relación y enlace entre teoría y práctica; que habían aprendido fácilmente sin tener que estudiar o llevarse un sobreesfuerzo a casa a la vez que habían estado motivados con la tarea y que les había gustado mucho el sentirse investigadores y tener que tener en cuenta todos los parámetros y pasos a seguir que un científico debe llevar en su profesión.

Pero además de su opinión, estuve observando su actitud y aptitud durante las dos sesiones en las que tuvo lugar la actividad. Desde un primer momento se pusieron a trabajar en equipo, tenían varios ordenadores por grupo y pude observar cómo iban buscando información complementaria, discutían acerca de la sintomatología y debatían las posibles patologías que podía presentar el paciente en cada caso y la resolución de las diferentes cuestiones. La verdad es que me sorprendió gratamente que ningún grupo se dedicó a mirar otras páginas en internet que no estuvieran relacionadas con la temática del trabajo ya que, a veces, es común que los alumnos se dispersen y acaben echando un vistazo a otras páginas web.

Otra consideración positiva fue, como ya he dicho, la colaboración y el trabajo en equipo para resolver los diferentes casos. Es verdad que algunos resultaban más fáciles que otros pero aquellos que detectaron antes las posibles patologías, se dedicaron en profundidad a la parte química de buscar las moléculas involucradas en el proceso y su función, por lo que resultaron informes bastante completos.

En la sesión de puesta en común, a pesar de que ellos valoraron positivamente la forma de ponerlo en común, personalmente considero que esta no fue del todo adecuada. Es cierto que se observó como algún grupo dialogaba e interactuaba intentando adivinar las respuestas, pero había otros que se dedicaron más bien a dictarse los resultados recabados. Es decir, su principal intención era llenar la hoja que debían entregar individualmente al finalizar la clase, porque al fin y al cabo lo que les interesaba era la evaluación de la actividad. No dudo que aprendieran ya que yo les iba

preguntando y sabían contestar, pero creo que no es la forma más adecuada de poner en práctica la técnica puzzle ya que uno de los objetivos que esta conlleva es mejorar la interacción y las relaciones entre los alumnos.

Para realizar este proyecto en un futuro tendría en cuenta este aspecto ya que, a pesar de que me parece una dinámica útil y funcional, habría que mejorarla. Una posible solución podría ser lanzar preguntas en voz alta al azar en vez de pedirles que rellenen la hoja con los resultados individualmente. De esta forma, los alumnos deberán poner en común los distintos casos mediante la dinámica puzzle, aprendiendo de todos sus compañeros y prestando más atención. Sin embargo, la evaluación consistiría en las respuestas que cada uno da oralmente a mi pregunta y no la hoja con los resultados. De esta forma se acabaría la sesión con una puesta en común global y un pequeño debate sobre las diferentes cuestiones que puedan surgir, fomentando más aún el diálogo y las relaciones entre compañeros.

Por otra parte y en lo referente a mi labor, considero que, tal y como nos han enseñado posteriormente, la elaboración de una rúbrica para evaluar, sobretodo la actitud, presentación e interacción de los alumnos durante la puesta en común, me hubiera facilitado la evaluación de esa parte del proyecto. Quizá podría haber recabado más datos y de forma más ordenada si hubiera elaborado una rúbrica de evaluación con unos criterios concretos.

Se puede concluir que a pesar de que toda actividad tiene un margen de mejora, se han cumplido los objetivos propuestos al inicio del proyecto. Se ha permitido el trabajo en grupo, con los aspectos positivos que ello conlleva, y la puesta en común de sus reflexiones con los compañeros, desarrollando un compromiso y un aprendizaje significativo.

Al basarse el trabajo en hechos reales, los estudiantes se han podido encontrar en una práctica profesional concreta por lo que se ha logrado aumentar la motivación hacia el tema de estudio. También se ha obligado a los alumnos a razonar y estructurar el problema para lograr una solución con lo que se les capacita para la resolución de problemas de diversa índole. Por último se ha fomentado la interacción entre iguales y entre estos y el docente ya que el trato era más próximo que en una clase magistral, por lo que se ha resuelto otro de los objetivos.

En este Proyecto de Innovación Docente solo se ha realizado una actividad ya que no ha habido tiempo material para hacer más durante el periodo de prácticas. En un futuro si me tocara abordar como docente una asignatura de estas características, me gustaría poder trabajar implementando variedad de metodologías activas que cumplimentaran todos los objetivos. Considero que este tipo de metodologías, como el estudio de casos, aprendizaje basado en proyectos o problemas, requiere una mayor inversión de esfuerzo y dedicación por parte del docente y del alumnado que otros métodos de enseñanza más tradicionales, pero los resultados de aprendizaje son más significativos ya que permiten ser al alumno el verdadero protagonista de su aprendizaje.

### 3.2. Programación didáctica

La elaboración de una programación didáctica completa me ha permitido sacar conclusiones y reflexionar, además de comprobar las ventajas que creo que presenta y que he comentado en el apartado 2.2. Puedo decir que tras el paso de los meses y ahora que releo la programación, he comprendido la importancia de todos los apartados que la componen porque son una fusión de los contenidos vistos a lo largo de todas las asignaturas de este Máster. Por un lado, requiere la lectura de la legislación y su adaptación y concreción para un curso, una asignatura, un proyecto didáctico e incluso una serie de actividades. Es decir, nos obliga a mantenernos al corriente de los cambios legislativos que se acontecen, que en el ámbito educativo, por desgracia, son numerosos.

Este trabajo es una planificación anual que se prepara a principio de curso por lo que es evidente que no he podido implantarla, pero el periodo de prácticas me ha permitido observar verdaderamente el trabajo diario de los docentes y comprobar cómo las metodologías, contenidos mínimos, evaluaciones, etc., que yo anotaba de forma teórica en mi memoria del trabajo, son llevadas a la práctica por los profesores. Ellos no tienen la necesidad de tenerlo escrito para saber cómo hacerlo, pero en mi caso, que me inicio en la enseñanza, esta programación me ha permitido reflexionar, pensar, organizar todo un curso. He podido comprobar la cantidad de contenido que hay que trabajar a lo largo del año y lo más importante, cómo secuenciarlo y temporizarlo para que dé tiempo a finalizar todo. Por tanto, considero que se puede sacar mucho partido a la programación didáctica y más cuando no tienes demasiada experiencia ya que te ayuda a organizar tu rutina en el centro.

A la hora de la elaboración, hay que tener en cuenta que la programación ha de ser viable y flexible. En cuanto al primer aspecto, la planificación debe ser factible para ajustarse al tiempo disponible y debe contar con los espacios y recursos adecuados para llevar a cabo la implantación. Además, la realización de las diferentes actuaciones debe estar al alcance de todo el alumnado al que vayan dirigidas. Es por eso que considero que el conocimiento del contexto del centro es fundamental a la hora de elaborar una programación. Hay que basarse siempre en él ya que los recursos varían y el entorno profesional, social, cultural y económico del centro, su ubicación y las características y necesidades de los estudiantes, componen los ejes prioritarios o la base en la planificación de un proceso de enseñanza-aprendizaje. Porque si algo he aprendido durante mi formación práctica es que cada alumno es un mundo, tienes unas ilusiones, unos intereses, unas actitudes y aptitudes; y por tanto, debemos adaptar nuestra metodología a dichas características. Así, el centro juega un papel importante como vertebrador de las decisiones que envuelven el proceso de adaptación y desarrollo del currículo formativo dispuesto por la legislación.

El segundo aspecto a comentar es la flexibilidad que una buena programación requiere. Es decir, el trabajo realizado a comienzos de curso escolar debe ser revisado y

modificado si se detecten situaciones no previstas que requieran introducir cambios. Por tanto, es necesario poseer instrumentos de retroalimentación y actuaciones alternativas. Aunque, bien es cierto que, sobre todo en cuanto a criterios de evaluación se refiere, se debe seguir lo escrito en la programación porque si algún alumno quiere reclamar la disconformidad con la nota que le ha sido asignada, la ley que rige dicha reclamación es nuestra propia programación. Esto muestra que es fundamental, preparar una programación contextualizada, realista y actualizada y en este sentido, la experiencia docente y la revisión permanente de la propia práctica son referentes fundamentales para asegurar una programación real.

Para poner en práctica la flexibilidad en la programación en función de nuestros alumnos considero que es fundamental la retroalimentación, de la cual hemos hablado en las asignaturas de Procesos de enseñanza-aprendizaje y de Evaluación e innovación docente. Por eso, he querido incluir una autoevaluación y una coevaluación en mi programación, además de la evaluación inicial. Esta última se realizaría a comienzo del curso para detectar el grado de desarrollo alcanzado en la etapa anterior y el dominio de los contenidos y competencias adquiridas en la materia de Física y Química durante los cursos anteriores. Esta evaluación me permitiría tomar las decisiones oportunas en relación con la revisión y modificación de la programación didáctica para su adecuación a las características y conocimientos del alumnado y así establecer el punto de partida del curso. Gracias a esta evaluación, he podido conocer a mi supuesto grupo clase y adaptar el proyecto de investigación que he expuesto en el apartado 2.2.2 a sus características personales.

La autoevaluación y coevaluación del alumno me aportan además información sobre su propio proceso de aprendizaje ya que será el propio estudiante quién elabore su informe sobre si corrige, revisa y completa las tareas, si ha aprendido o no, si le ha gustado la materia, si le ha parecido útil o si la dinámica seguida le ha parecido adecuada. De esta forma, como docente puedo evaluar el progreso de mi clase y plantear posibles mejoras para que el aprendizaje de los alumnos sea lo más completo y satisfactorio posible. Igualmente, estas técnicas de evaluación formativa fomentan el aprendizaje autónomo, el espíritu crítico y el análisis del trabajo de los compañeros por lo que además de ser una herramienta de feedback para el docente, es también una estrategia para los alumnos a través de la cual aprender.

La diversidad de métodos e instrumentos de evaluación enriquece el proceso educativo pero es cierto que actualmente hay una disconformidad en un gran sector del profesorado respecto a la forma específica de evaluar que la LOMCE plantea, que es bastante contradictoria con la evaluación integradora, que sigue los principios de atención a la diversidad y de ritmos de aprendizaje, que también defiende esta ley.

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, define estándares de aprendizaje como las especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, que concretan lo que el alumno debe saber, comprender y

saber hacer en cada asignatura. Asimismo, deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado. Su diseño debe contribuir y facilitar el diseño de pruebas estandarizadas y comparables.

De tal forma, la programación pasa a estar centrada en el diseño de situaciones de aprendizaje con cuatro referentes fundamentales: competencias, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje. Estos últimos son por tanto, la concreción de los criterios de evaluación, lo que hace que estén demasiado afinados. Personalmente considero que es muy difícil evaluar todos los estándares que la legislación ordena y más aún si para muchos de ellos se requiere la preparación de rúbricas como instrumentos de evaluación. Parece que se aumentan los estándares de aprendizaje en detrimento de los objetivos, lo cual hace pensar que preocupan más las notas del alumno que sus metas a alcanzar, pasando de un aprendizaje formativo a uno basado en el entrenamiento de las habilidades que aparecen en los estándares con la finalidad de plasmarlo en un examen escrito.

Esto es completamente contradictorio a lo que he defendido a lo largo de esta memoria y mi acercamiento a la realidad docente me ha hecho ver cómo, no es solo una reflexión personal, sino que muchos docentes están en desacuerdo con este aspecto legislativo ya que es muy difícil fijarse y evaluar tantos parámetros y tan concretos.

Finalmente y como conclusión me gustaría reincidir en la necesidad que tenemos como docentes de estar en continua formación y actualización; de tener una vocación y motivación que nos permita elaborar unos trabajos creativos y atractivos a la vez que útiles; y de estar implicados con nuestros alumnos para sacar lo mejor de ellos y ayudarles en todo lo que nos sea posible. He intentado plasmar estos aspectos mediante mi programación didáctica concretada en la actividad expuesta, la cual me ha permitido reflexionar sobre toda la formación que he ido recibiendo durante este curso y cómo llevarla a cabo en el aula. La posible mejora a este trabajo es sin duda la propia experiencia, que considero que amplificará la formación recibida durante el Máster, con una puesta en práctica más extensa que me ayudará a organizarme, adaptarme a mis alumnos y obtener mayor número de recursos con los que trabajar.

## 4. Conclusiones y expectativas profesionales

Estamos en una sociedad que se transforma rápidamente y cuyos adolescentes son cada vez más diversos. Estos cambios demandan una continua y reflexiva adecuación del sistema educativo a las emergentes demandas de aprendizaje. Por tanto, nos obligan como docentes a plantearnos nuestra labor y, en consecuencia, la impartición de nuestras clases.

Debemos ser conscientes de que con nuestro trabajo estamos garantizando el derecho fundamental a la educación, contribuyendo a la igualdad de oportunidades y al futuro de nuestros alumnos. Al proporcionarles esta educación, no solo debemos enseñarles los conocimientos relacionados con la materia de Física y Química, sino que debemos ser capaces de integrar la educación en valores en nuestros contenidos y lo más importante, servirles como modelos. La adolescencia es un periodo donde los chicos son muy moldeables y es relativamente sencillo influir sobre ellos, tanto positiva como negativamente. Como docentes, tenemos la capacidad de ayudarles diariamente tanto académicamente como aportándoles valores de responsabilidad, empatía, compañerismo, paciencia, libertad y honestidad. En definitiva, dando lo mejor de nosotros, ya que con nuestra actitud podemos inspirarles y potenciar lo mejor de ellos.

Las propuestas y convicciones mostradas en esta memoria son fruto de una larga reflexión durante el desarrollo de las diferentes asignaturas que encuadran este Máster. A pesar de que inicialmente no confiaba mucho en su utilidad, tras finalizarlo puedo decir que me ha ayudado a conocer el marco legal de esta profesión, las habilidades óptimas para trabajar con los alumnos y la importancia de mostrárselas, así como diferentes dinámicas y metodologías para hacer frente a la que me gustaría fuera mi futura profesión. Este Máster me abre las puertas a poder conseguirlo, aunque soy consciente del trabajo y esfuerzo que requiere ser una buena profesional.

Uno de los aspectos que más agradezco de este Máster es que los docentes que imparten muchas de las asignaturas son profesores de Instituto, por lo que tienen una visión real, cercana y práctica de la etapa educativa en la que nos vamos a introducir. Por otro lado, una propuesta de mejora para futuros cursos que quizá he echado en falta en algunas asignaturas es la exemplificación. Es decir, en ocasiones la teoría no iba acompañada de una implementación o un ejemplo de cómo llevarla a la práctica. Considero que esta acción nos aportaría mayor número de recursos y herramientas con los cuales poder trabajar tanto en el Prácticum como en nuestro futuro.

En cuanto a mi apuesta por la atención a los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo, considero que la diversidad del alumnado requiere que las formas de impartir las clases sean diversas y que el profesor se ajuste a las necesidades reales de los estudiantes. Pero esto no es posible si no tenemos la capacidad de observar y las destrezas suficientes para detectar posibles alumnos que requieran una atención especial, ya sea por encima o por debajo. Me apetecía aprender más sobre esta temática

para ayudarles y fomentar su acogida en el sistema educativo. Basándome en lo aprendido referente a la atención a la diversidad, he querido mostrar la actividad desglosada en mi programación didáctica.

Además, al inicio del Máster, creí necesario formarme en las TIC porque considero que debemos estar al día y aprender nuevas herramientas para incluirlas en el aula. En la sociedad de la información en la que vivimos, la socialización entre adolescentes ya no se produce solo en la escuela sino que, en la mayoría de los casos, se produce fuera de ella. Por tanto, debemos controlar que hagan un uso adecuado de estos recursos y eso solo lo podemos lograr si nosotros también las manejamos.

Otra de las temáticas tratadas en la mayoría de asignaturas y que me han aportado muchos recursos es la innovación. A través de mis propuestas he intentado implementar dinámicas activas, motivadoras y de trabajo en equipo que son posibles realizar gracias al gran potencial que tienen las asignaturas de rama científica. Creo que esta asignatura posibilita el trabajo activo del estudiante de forma bastante sencilla y es de esta manera como me gustaría ocupar mi labor.

La realización de prácticas en los centros docentes es, sin duda alguna, la forma más efectiva de poder adentrarse al mundo de la docencia. Tanto el periodo de observación como el de intervención me han servido para poder analizar rigurosamente los diferentes aspectos que envuelven un centro escolar, el aula y a cada uno de los alumnos. Creo que es parte fundamental del Máster y mi experiencia ha sido muy enriquecedora en todos los sentidos. A pesar de ser la primera vez que he impartido clase en un centro escolar frente a tantos alumnos, me he sentido cómoda y feliz de estar dando clase y he afrontado todas las situaciones con entusiasmo y ganas. Por ello, el Prácticum me ha servido para darme cuenta de lo que realmente me apasiona y me motiva que es la docencia, y la posibilidad de transmitir los conocimientos a los alumnos de la mejor manera posible con el único fin de contribuir en su proceso de formación integral.

Me gustaría terminar esta memoria reflexionando sobre la parte más personal y pura que debe tener un docente. Y es que no solo el saber es importante, sino que se necesita un componente emocional. He aprendido que nuestra labor no es exclusivamente impartir clase, sino que es necesario pensar actividades y cómo adaptarlas a las necesidades de nuestros alumnos. Esto solo se consigue siendo creativos e innovadores y la única motivación que te puede llevar a realizar este sacrificio es la pasión por tu trabajo y el cariño hacia tu alumnado. Porque como dijo Howard G. Hendricks:

*“La enseñanza que deja huella no es la que se hace de cabeza a cabeza, sino de corazón a corazón”*

No habría nada más reconfortante para mí que encontrarme a mis exalumnos y que me contaran que el granito de arena que les aporté durante su escolarización les ha servido para perseguir sus sueños.

## 5. Referencias bibliográficas

- Ambròs, A. (2009). La programación de unidades didácticas por competencias. *Aula de innovación educativa*, 180, 26-32. Recuperado el 19 de junio 2017 de: <http://www.ub.edu/dllenpantalla/sites/default/files/3%20%20AU%20188%20Alba%20Ambr%C3%B2s%20programar%20por%20competencias.pdf>
- Ambròs, A., Ramos, J.M., Rovira, M. (2009). Criteris per a la programació d'un curs de llengua. en: Enfilem les competències. *Les competències bàsiques a l'àrea de llengua*. Barcelona: ICE. Recuperado el 19 de junio de 2017 de: <http://www.ub.edu/dllenpantalla/enfilem/doc/CAP3/05TEXTCAP3.pdf>
- Asopa, B., Beve, G. (2001). *Appendix 2: The case method*. Recuperado el 30 de abril de 2017 de: <http://www.fao.org/docrep/W7500E/w7500e0b.htm>
- Bellosta, E., (2017). Programación didáctica. Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/0Bw1s7MvkzlwcanRrUHZXb2NBUzg/view?usp=sharing>
- Bisquerra, R. (2006). *Modelos de Orientación e intervención Psicopedagógica*. Barcelona: Praxis.
- Burd, E., Drummond, S., Hogdson, B. (2003). *Using peer and self assessment for group work*. 4th Annual LTSN-ICS, Galway : Eire. Retrieved April 30, 2017 from: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=6F2DA4E9860215C1B82BCB99ABA0DD24?doi=10.1.1.631.5490&rep=rep1&type=pdf>
- Cutcliffe, S. H. (1990). The STS curriculum: What have we learned in twenty years?. *Science, Technology & Human Values*, 15(3), 360-372. Recuperado el 28 de abril de 2017 de: [http://science.kennesaw.edu/~mdias/SCED%204415/SCED4415\\_timeline\\_files/Cutcliffe\\_STS.pdf](http://science.kennesaw.edu/~mdias/SCED%204415/SCED4415_timeline_files/Cutcliffe_STS.pdf)
- De Miguel, M. (COORD.). (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias*. Madrid: Alianza.
- Dorfsman, M. (2012). La profesión docente en contextos de cambio: El docente global en la Sociedad de la Información. *Revista de Educación a Distancia (RED-DUSC)*, 6, 1-23. Recuperado el 10 de junio de 2017 de: [https://www.um.es/ead/reddusc/6/marcelo\\_dusc6.pdf](https://www.um.es/ead/reddusc/6/marcelo_dusc6.pdf)
- Fensham, P.J. (2000). Issues for schooling in science. En R.T. Cross y P.J. Fensham (Eds.), *Science and the citizen for educators and the public. A special issue of the Melbourne Studies in Education*. 4(2), (73-77). Melbourne: Arena Publications.

- Gisbert, V., Blanes, C. (2013). Análisis de la importancia de la programación didáctica en la gestión docente. 3C Empresa, 2 (3). Recuperado el 16 de junio de 2017 de: <https://www.3ciencias.com/articulos/articulo/analisis-de-la-importancia-de-la-programacion-didactica-en-la-gestion-docente/>
- Kliebard, H. M. (1978). Visión retrospectiva del currículum. En P.W.F. Witt, Programación y tecnología educativa (79-95). Salamanca: Anaya. Recuperado el 15 de junio de: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-EnTornoALaProgramacion-45459%20(2).pdf
- Lozano, A. (2003). Factores personales, familiares y académicos que afectan al fracaso escolar en la Educación Secundaria. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica*, 1(1), 43-66. Recuperado el 8 de junio de 2017 de: [http://investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/1/espanol/Art\\_1\\_4.pdf](http://investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/1/espanol/Art_1_4.pdf)
- Martínez, J. y Gómez, F. (2010) La técnica puzzle de Aronson: descripción y desarrollo. En Arnaiz, P.; Hurtado, Mª.D. & Soto, F.J. (Coords.) *25 Años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo. Recuperado el 3 de mayo de 2017 de: <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/2010/docs/jmartinez.pdf>
- Osorio M. C. (2002). La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. *Revista ibero-americana de educación*, 28, 61-81. Recuperado el 28 de abril de: [rieoei.org/rie28a02.PDF](http://rieoei.org/rie28a02.PDF)
- Pulido, F. R.(2016). *Pasión por la física y química*. Consultado el 19 de diciembre 2016 de: <http://pasionporlafyq1bach.blogspot.com.es/search/label/1.Leyes%20fundamentales>
- Rodríguez, J. (2010). De las programaciones didácticas a la unidad didáctica: incorporación de competencias básicas y concreción de tareas. *Docencia e investigación*, 20, 245-270. Recuperado el 21 de junio de 2017 de: <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/8299>
- Stake, R.E. (2007). El caso único. *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata. Recuperado el 28 de abril de: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Investigacion-con-estudios-de-caso.pdf>
- Universidad politécnica de Valencia. (2006). *Método de casos*. Recuperado el 7 de mayo de 2017 de: <http://www.recursoseees.uji.es/fichas/fm3.pdf>

Villardón, M. L. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 57-76. Recuperado el 16 de junio de: <http://revistas.um.es/educatio/article/view/153/136>

Zamora, B. M., & Cabrera, L. J. (2015). La sociedad y el profesorado. Imágenes y opiniones sociales sobre el profesorado. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación (RASE)*, 8 (1), 86-107. Recuperado el 8 de junio de 2017 de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4993815.pdf>

## 6. Anexos

### 6.1. Anexo I: Casos: Análisis de sangre.

#### CONSULTA MÉDICA: CASO 1

Nombre	Sexo	Edad	Población
María Martínez	Mujer	25 años	Zaragoza
<b>Antecedentes personales</b>			
No alergias a medicamentos conocidos No fumadora No hábito alcohólico			
<b>Antecedentes familiares</b>			
Su padre padece depresión, tratada desde el año 2000 Su madre se encuentra sana Tiene dos hermanos, ambos sanos			
<b>Motivo de consulta</b>			
Solicitud de análisis de sangre ya que durante el último mes padece fatiga y debilidad a diferentes horas del día. No presenta dolencias en otras partes del cuerpo. Presenta hemorragias mensuales abundantes por la menstruación. Padece un poco de estrés debido al periodo de exámenes en el que se encuentra. Además relata una pérdida de peso de 3-4 kg.			

## CONSULTA MÉDICA: CASO 1

<b>BIOQUÍMICA</b>				
Determinaciones	Resultado	Rangos de Normalidad	Unidades	
<b>Estudio de función tiroidea</b>				
T4 Libre (Tiroxina) en suero	<b>0.98</b>	0.58	1.64	ng/dL
TSH en suero	<b>0.67</b>	0.38	5.33	μUI/mL
<b>Metabolismo del Hierro</b>				
Hierro en suero	<b>55</b>	60	180	μg/dL
Ferritina en suero	<b>11.5</b>	12	300	ng/mL
Ácido fólico en suero	<b>8.38</b>	3.1	19.9	ng/mL
Vitamina B12 en suero	<b>557</b>	180	914	pg/mL
<b>Sustratos</b>				
Colesterol No-HDL	<b>122</b>			>ng/dL
Índice Aterogénico	<b>3.2</b>	2	5.1	
Glucosa en suero	<b>78</b>	74	106	mg/dL
Triglicéridos en suero	<b>41</b>	30	175	mg/dL
Creatinina en suero	<b>0.69</b>	0.51	0.95	mg/dL
Colesterol en suero	<b>177</b>	120	220	mg/dL
Proteínas Totales en suero				g/dL
Albúmina en suero	<b>4.4</b>	3.5	5.2	g/dL
Urea en suero				mg/dL
Ácido Úrico en suero	<b>3.20</b>	2.6	6	mg/dL
Bilirrubina total en suero	<b>0.37</b>	0.3	1.2	mg/dL
Colesterol HDL en suero	<b>55</b>	40	60	mg/dL
Colesterol LDL en suero	<b>114</b>	0	150	mg/dL
Bilirrubina indirecta en suero				mg/dL
<b>Parámetros calculados de función renal</b>				
GRF – MDRD-4-IDMS	<b>105.43</b>			>nL/min*1.73m <sup>2</sup>
<b>Enzimas</b>				
Fosfatasa alcalina en suero	<b>64</b>	30	120	U/L
GOT (AST) en suero	<b>21</b>	0	35	U/L
GPT (ALT) en suero	<b>22</b>	0	35	U/L
GGT en suero	<b>11</b>	0	38	U/L
LDH-Lactato deshidrogenasa	<b>146</b>	0	247	U/L
<b>Electroforesis</b>				
Albúmina	<b>61.6</b>	52.74	67.42	%
Globulina Alfa-1	<b>5.9</b>	3.62	8.02	%
Globulina Alfa-2	<b>8.8</b>	8.5	15.1	%
Globulina Beta	<b>10.3</b>	7.36	16.31	%
Globulina Gamma	<b>13.3</b>	8.69	18	%
<b>Sección de Hematimetría</b>				
VSG	Velocidad	<b>5</b>	0	20 mm/hora
sedimentación globular				
<b>Serie Blanca</b>				
Leucocitos	<b>4.7</b>	3.9	11.1	10 <sup>3</sup> /μL
Neutrófilos %	<b>50.1</b>	40	70	%
Linfocitos %	<b>40.8</b>	20	50	%
Monocitos %	<b>6.9</b>	2	14	%
Eosinófilos %	<b>1.5</b>	0	5	%
Basófilos %	<b>0.7</b>	0	2	%
<b>Serie Roja</b>				
Hematíes	<b>4.44</b>	3.88	4.99	10 <sup>6</sup> /μL
Hemoglobina	<b>12.4</b>	12.2	16.5	g/dL

Hematocrito	<b>38.8</b>	36	48	%
Hemoglobina Corpuscular Media	<b>28.1</b>	27.3	32.6	pg
Concentración de Hb Corpuscular media	<b>32.5</b>	31.6	34.9	g/dL
Anchura Distribución Eritrocitaria	<b>13.3</b>	9.9	15.5	%
Volumen Corpuscular Medio	<b>87.4</b>	82	98	fL
<b>Serie Plaquetar</b>				
Plaquetas	<b>215</b>	125	450	$10^3/\mu\text{l}$
Volumen Plaquetar Medio	<b>9.3</b>	7.5	11	fL

## CONSULTA MÉDICA: CASO 2

Nombre de los integrantes del grupo: .....

.....

Nombre	Sexo	Edad	Población
Juan Cuesta	Hombre	59 años	Madrid
<b>Antecedentes personales</b>			
Sobrepeso No alergias conocidas Fumador de unos 15 cigarrillos/día desde hace 20 años Consumo de alcohol alto (9/10 cervezas o copas de vino diarias)			
<b>Antecedentes familiares</b>			
Su padre murió a los 68 por ictus Su madre ha sufrido dos anginas de pecho (2005 y 2014) Tiene dos hermanos, uno de ellos con sobrepeso			
<b>Motivo de consulta</b>			
El paciente acude a causa de un resfriado. El médico le toma la presión arterial, obteniendo unos valores demasiado altos. Es por eso que le pide que realice unos análisis de sangre para comprobar si padece algún otro problema que esté relacionado con los valores de tensión alta.			

## CONSULTA MÉDICA: CASO 2

<b>BIOQUÍMICA</b>				
Determinaciones	Resultado	Rangos de Normalidad	Unidades	
<b>Estudio de función tiroidea</b>				
T4 Libre (Tiroxina) en suero	<b>0.98</b>	0.58	1.64	ng/dL
TSH en suero	<b>0.67</b>	0.38	5.33	μUI/mL
<b>Metabolismo del Hierro</b>				
Hierro en suero	<b>66</b>	60	180	μg/dL
Ferritina en suero	<b>40.7</b>	12	300	ng/mL
Ácido fólico en suero	<b>8.38</b>	3.1	19.9	ng/mL
Vitamina B12 en suero	<b>557</b>	180	914	pg/mL
<b>Sustratos</b>				
Colesterol No-HDL	<b>215</b>			>ng/dL
Índice Aterogénico	<b>3.2</b>	2	5.1	
Glucosa en suero	<b>78</b>	74	106	mg/dL
Triglicéridos en suero	<b>170</b>	30	175	mg/dL
Creatinina en suero	<b>0.69</b>	0.51	0.95	mg/dL
Colesterol en suero	<b>260</b>	120	220	mg/dL
Proteínas Totales en suero				g/dL
Albúmina en suero	<b>4.4</b>	3.5	5.2	g/dL
Urea en suero				mg/dL
Ácido Úrico en suero	<b>3.20</b>	2.6	6	mg/dL
Bilirrubina total en suero	<b>0.37</b>	0.3	1.2	mg/dL
Colesterol HDL en suero	<b>45</b>	40	60	mg/dL
Colesterol LDL en suero	<b>200</b>	0	150	mg/dL
Bilirrubina indirecta en suero				mg/dL
<b>Parámetros calculados de función</b>				
GRF – MDRD-4-IDMS	<b>105.43</b>			>nL/min*1.73m <sup>2</sup>
<b>Enzimas</b>				
Fosfatasa alcalina en suero	<b>64</b>	30	120	U/L
GOT (AST) en suero	<b>21</b>	0	35	U/L
GPT (ALT) en suero	<b>22</b>	0	35	U/L
GGT en suero	<b>11</b>	0	38	U/L
LDH-Lactato deshidrogenasa	<b>146</b>	0	247	U/L
<b>Electroforesis</b>				
Albúmina	<b>61.6</b>	52.74	67.42	%
Globulina Alfa-1	<b>5.9</b>	3.62	8.02	%
Globulina Alfa-2	<b>8.8</b>	8.5	15.1	%
Globulina Beta	<b>10.3</b>	7.36	16.31	%
Globulina Gamma	<b>13.3</b>	8.69	18	%
<b>Sección de Hematometría</b>				
VSG	Velocidad sedimentación globular	<b>5</b>	0	20 mm/hora
<b>Serie Blanca</b>				
Leucocitos	<b>4.7</b>	3.9	11.1	10 <sup>3</sup> /μL
Neutrófilos %	<b>50.1</b>	40	70	%
Linfocitos %	<b>40.8</b>	20	50	%
Monocitos %	<b>6.9</b>	2	14	%
Eosinófilos %	<b>1.5</b>	0	5	%
Basófilos %	<b>0.7</b>	0	2	%
<b>Serie Roja</b>				
Hematíes	<b>4.44</b>	3.88	4.99	10 <sup>6</sup> /μL
Hemoglobina	<b>12.6</b>	12.2	16.5	g/dL

Hematocrito	<b>38.8</b>	36	48	%
Hemoglobina	Corpuscular	<b>28.4</b>	27.3	32.6
Media				pg
Concentración	de	Hb	<b>32.5</b>	31.6
Corpuscular media				g/dL
Anchura	Distribución	<b>13.3</b>	9.9	15.5
Eritrocitaria				%
Volumen	Corpuscular	Medio	<b>87.4</b>	82
<b>Serie Plaquetar</b>				98
Plaquetas		<b>215</b>	125	450
Volumen Plaquetar	Medio	<b>9.3</b>	7.5	11
				$10^3/\mu\text{l}$
				fL

## CONSULTA MÉDICA: CASO 3

Nombre de los integrantes del grupo: .....

.....

Nombre	Sexo	Edad	Población
Jon Gutiérrez	Hombre	40 años	Alicante
<b>Antecedentes personales</b>			
Alérgico al polen No fumador Consumo de alcohol alto (2/3 copas de vino y 3 cubatas diarios)			
<b>Antecedentes familiares</b>			
Familia con tendencia a tener índice de masa corporal alto Sus padres presentan sobrepeso Su madre tiene artritis			
<b>Motivo de consulta</b>			
El paciente acude debido a un dolor insoportable en el dedo del pie. Lo tiene enrojecido e hinchado. Es la primera vez que le ocurre. Dice estar muy estresado porque acaba de inaugurar una arrocería y marisquería en la costa Blanca.			

### CONSULTA MÉDICA: CASO 3

<b>BIOQUÍMICA</b>				
Determinaciones	Resultado	Rangos de Normalidad	Unidades	
<b>Estudio de función tiroidea</b>				
T4 Libre (Tiroxina) en suero	<b>0.98</b>	0.58	1.64	ng/dL
TSH en suero	<b>0.67</b>	0.38	5.33	μUI/mL
<b>Metabolismo del Hierro</b>				
Hierro en suero	<b>66</b>	60	180	μg/dL
Ferritina en suero	<b>40.7</b>	12	300	ng/mL
Ácido fólico en suero	<b>8.38</b>	3.1	19.9	ng/mL
Vitamina B12 en suero	<b>557</b>	180	914	pg/mL
<b>Sustratos</b>				
Colesterol No-HDL	<b>122</b>			>ng/dL
Índice Aterogénico	<b>3.2</b>	2	5.1	
Glucosa en suero	<b>78</b>	74	106	mg/dL
Triglicéridos en suero	<b>41</b>	30	175	mg/dL
Creatinina en suero	<b>0.69</b>	0.51	0.95	mg/dL
Colesterol en suero	<b>177</b>	120	220	mg/dL
Proteínas Totales en suero				g/dL
Albúmina en suero	<b>4.4</b>	3.5	5.2	g/dL
Urea en suero				mg/dL
Ácido Úrico en suero	<b>9.30</b>	2.6	6	mg/dL
Bilirrubina total en suero	<b>0.37</b>	0.3	1.2	mg/dL
Colesterol HDL en suero	<b>55</b>	40	60	mg/dL
Colesterol LDL en suero	<b>114</b>	0	150	mg/dL
Bilirrubina indirecta en suero				mg/dL
<b>Parámetros calculados de función</b>				
GRF – MDRD-4-IDMS	<b>105.43</b>			>nL/min*1.73m <sup>2</sup>
<b>Enzimas</b>				
Fosfatasa alcalina en suero	<b>64</b>	30	120	U/L
GOT (AST) en suero	<b>21</b>	0	35	U/L
GPT (ALT) en suero	<b>22</b>	0	35	U/L
GGT en suero	<b>11</b>	0	38	U/L
LDH-Lactato deshidrogenasa	<b>146</b>	0	247	U/L
<b>Electroforesis</b>				
Albúmina	<b>61.6</b>	52.74	67.42	%
Globulina Alfa-1	<b>5.9</b>	3.62	8.02	%
Globulina Alfa-2	<b>8.8</b>	8.5	15.1	%
Globulina Beta	<b>10.3</b>	7.36	16.31	%
Globulina Gamma	<b>13.3</b>	8.69	18	%
<b>Sección de Hematometría</b>				
VSG	Velocidad sedimentación globular	<b>5</b>	0	20 mm/hora
<b>Serie Blanca</b>				
Leucocitos	<b>4.7</b>	3.9	11.1	10 <sup>3</sup> /μL
Neutrófilos %	<b>50.1</b>	40	70	%
Linfocitos %	<b>40.8</b>	20	50	%
Monocitos %	<b>6.9</b>	2	14	%
Eosinófilos %	<b>1.5</b>	0	5	%
Basófilos %	<b>0.7</b>	0	2	%
<b>Serie Roja</b>				
Hematíes	<b>4.44</b>	3.88	4.99	10 <sup>6</sup> /μL
Hemoglobina	<b>12.6</b>	12.2	16.5	g/dL

Hematocrito	<b>38.8</b>	36	48	%
Hemoglobina	Corpuscular	<b>28.4</b>	27.3	32.6
Media				pg
Concentración	de	Hb	<b>32.5</b>	31.6
Corpuscular media				g/dL
Anchura	Distribución	<b>13.3</b>	9.9	15.5
Eritrocitaria				%
Volumen	Corpuscular	Medio	<b>87.4</b>	82
<b>Serie Plaquetar</b>				98
Plaquetas		<b>215</b>	125	450
Volumen Plaquetar	Medio	<b>9.3</b>	7.5	11
				$10^3/\mu\text{l}$
				fL

## CONSULTA MÉDICA: CASO 4

Nombre de los integrantes del grupo: .....

.....

Nombre	Sexo	Edad	Población
Alba Rivas	Mujer	6	Huesca
<b>Antecedentes personales</b>			
Alérgica a la piel de melocotón No fuma No consume de alcohol			
<b>Antecedentes familiares</b>			
Ninguna enfermedad hereditaria conocida A su abuelo se le detectó diabetes de tipo 2 en el año 2009			
<b>Motivo de consulta</b>			
La niña últimamente tiene aumento de apetito y sed. Además, sus padres han observado que esta semana orina más de lo habitual (unas 8 o 10 veces al día). Han decidido llevarla a la consulta para realizarle unos análisis.			

## CONSULTA MÉDICA: CASO 4

<b>BIOQUÍMICA</b>				
Determinaciones	Resultado	Rangos de Normalidad	Unidades	
<b>Estudio de función tiroidea</b>				
T4 Libre (Tiroxina) en suero	<b>0.98</b>	0.58	1.64	ng/dL
TSH en suero	<b>0.67</b>	0.38	5.33	μUI/mL
<b>Metabolismo del Hierro</b>				
Hierro en suero	<b>66</b>	60	180	μg/dL
Ferritina en suero	<b>40.7</b>	12	300	ng/mL
Ácido fólico en suero	<b>8.38</b>	3.1	19.9	ng/mL
Vitamina B12 en suero	<b>557</b>	180	914	pg/mL
<b>Sustratos</b>				
Colesterol No-HDL	<b>122</b>			>ng/dL
Índice Aterogénico	<b>3.2</b>	2	5.1	
Glucosa en suero	<b>250</b>	74	106	mg/dL
Triglicéridos en suero	<b>41</b>	30	175	mg/dL
Creatinina en suero	<b>0.69</b>	0.51	0.95	mg/dL
Colesterol en suero	<b>177</b>	120	220	mg/dL
Proteínas Totales en suero				g/dL
Albúmina en suero	<b>4.4</b>	3.5	5.2	g/dL
Urea en suero				mg/dL
Ácido Úrico en suero	<b>9.30</b>	2.6	6	mg/dL
Bilirrubina total en suero	<b>0.37</b>	0.3	1.2	mg/dL
Colesterol HDL en suero	<b>55</b>	40	60	mg/dL
Colesterol LDL en suero	<b>114</b>	0	150	mg/dL
Bilirrubina indirecta en suero				mg/dL
<b>Parámetros calculados de función</b>				
GRF – MDRD-4-IDMS	<b>105.43</b>			>nL/min*1.73m <sup>2</sup>
<b>Enzimas</b>				
Fosfatasa alcalina en suero	<b>64</b>	30	120	U/L
GOT (AST) en suero	<b>21</b>	0	35	U/L
GPT (ALT) en suero	<b>22</b>	0	35	U/L
GGT en suero	<b>11</b>	0	38	U/L
LDH-Lactato deshidrogenasa	<b>146</b>	0	247	U/L
<b>Electroforesis</b>				
Albúmina	<b>61.6</b>	52.74	67.42	%
Globulina Alfa-1	<b>5.9</b>	3.62	8.02	%
Globulina Alfa-2	<b>8.8</b>	8.5	15.1	%
Globulina Beta	<b>10.3</b>	7.36	16.31	%
Globulina Gamma	<b>13.3</b>	8.69	18	%
<b>Sección de Hematometría</b>				
VSG	Velocidad sedimentación globular	<b>5</b>	0	20 mm/hora
<b>Serie Blanca</b>				
Leucocitos	<b>4.7</b>	3.9	11.1	10 <sup>3</sup> /μL
Neutrófilos %	<b>50.1</b>	40	70	%
Linfocitos %	<b>40.8</b>	20	50	%
Monocitos %	<b>6.9</b>	2	14	%
Eosinófilos %	<b>1.5</b>	0	5	%
Basófilos %	<b>0.7</b>	0	2	%
<b>Serie Roja</b>				
Hematíes	<b>4.44</b>	3.88	4.99	10 <sup>6</sup> /μL
Hemoglobina	<b>12.6</b>	12.2	16.5	g/dL

Hematocrito	<b>38.8</b>	36	48	%
Hemoglobina	Corpuscular	<b>28.4</b>	27.3	32.6
Media				pg
Concentración	de	Hb	<b>32.5</b>	31.6
Corpuscular media				g/dL
Anchura	Distribución	<b>13.3</b>	9.9	15.5
Eritrocitaria				%
Volumen	Corpuscular	Medio	<b>87.4</b>	82
<b>Serie Plaquetar</b>				98
Plaquetas		<b>215</b>	125	450
Volumen Plaquetar	Medio	<b>9.3</b>	7.5	11
				$10^3/\mu\text{l}$
				fL

## CONSULTA MÉDICA: CASO 5

Nombre de los integrantes del grupo: .....

.....

Nombre	Sexo	Edad	Población
Megan Salcedo	Mujer	56	Teruel
<b>Antecedentes personales</b>			
No presenta alergias conocidas Fumador (1 paquete diario) Meningitis en 1992			
<b>Antecedentes familiares</b>			
Ninguna enfermedad hereditaria conocida Padres fallecidos por causas naturales 3 hijos, todos sanos			
<b>Motivo de consulta</b>			
Acude a consulta porque últimamente presenta periodos menstruales muy abundantes e irregulares. Presenta fatiga y debilidad y un aumento de peso notable en los últimos meses. La última vez que acudió a consulta fue hace seis meses por un resfriado común.			

## CONSULTA MÉDICA: CASO 5

<b>BIOQUÍMICA</b>				
Determinaciones	Resultado	Rangos de Normalidad	Unidades	
<b>Estudio de función tiroidea</b>				
T4 Libre (Tiroxina) en suero	<b>0.30</b>	0.58	1.64	ng/dL
TSH en suero	<b>12.3</b>	0.38	5.33	μUI/mL
<b>Metabolismo del Hierro</b>				
Hierro en suero	<b>66</b>	60	180	μg/dL
Ferritina en suero	<b>40.7</b>	12	300	ng/mL
Ácido fólico en suero	<b>8.38</b>	3.1	19.9	ng/mL
Vitamina B12 en suero	<b>557</b>	180	914	pg/mL
<b>Sustratos</b>				
Colesterol No-HDL	<b>122</b>			>ng/dL
Índice Aterogénico	<b>3.2</b>	2	5.1	
Glucosa en suero	<b>78</b>	74	106	mg/dL
Triglicéridos en suero	<b>41</b>	30	175	mg/dL
Creatinina en suero	<b>0.69</b>	0.51	0.95	mg/dL
Colesterol en suero	<b>177</b>	120	220	mg/dL
Proteínas Totales en suero				g/dL
Albúmina en suero	<b>4.4</b>	3.5	5.2	g/dL
Urea en suero				mg/dL
Ácido Úrico en suero	<b>3.20</b>	2.6	6	mg/dL
Bilirrubina total en suero	<b>0.37</b>	0.3	1.2	mg/dL
Colesterol HDL en suero	<b>55</b>	40	60	mg/dL
Colesterol LDL en suero	<b>114</b>	0	150	mg/dL
Bilirrubina indirecta en suero				mg/dL
<b>Parámetros calculados de función</b>				
GRF – MDRD-4-IDMS	<b>105.43</b>			>nL/min*1.73m <sup>2</sup>
<b>Enzimas</b>				
Fosfatasa alcalina en suero	<b>64</b>	30	120	U/L
GOT (AST) en suero	<b>21</b>	0	35	U/L
GPT (ALT) en suero	<b>22</b>	0	35	U/L
GGT en suero	<b>11</b>	0	38	U/L
LDH-Lactato deshidrogenasa	<b>146</b>	0	247	U/L
<b>Electroforesis</b>				
Albúmina	<b>61.6</b>	52.74	67.42	%
Globulina Alfa-1	<b>5.9</b>	3.62	8.02	%
Globulina Alfa-2	<b>8.8</b>	8.5	15.1	%
Globulina Beta	<b>10.3</b>	7.36	16.31	%
Globulina Gamma	<b>13.3</b>	8.69	18	%
<b>Sección de Hematometría</b>				
VSG	Velocidad sedimentación globular	<b>5</b>	0	20 mm/hora
<b>Serie Blanca</b>				
Leucocitos	<b>4.7</b>	3.9	11.1	10 <sup>3</sup> /μL
Neutrófilos %	<b>50.1</b>	40	70	%
Linfocitos %	<b>40.8</b>	20	50	%
Monocitos %	<b>6.9</b>	2	14	%
Eosinófilos %	<b>1.5</b>	0	5	%
Basófilos %	<b>0.7</b>	0	2	%
<b>Serie Roja</b>				
Hematíes	<b>4.44</b>	3.88	4.99	10 <sup>6</sup> /μL
Hemoglobina	<b>12.6</b>	12.2	16.5	g/dL

Hematocrito	<b>38.8</b>	36	48	%
Hemoglobina	Corpuscular	<b>28.4</b>	27.3	32.6
Media				pg
Concentración	de	Hb	<b>32.5</b>	31.6
Corpuscular media				g/dL
Anchura	Distribución	<b>13.3</b>	9.9	15.5
Eritrocitaria				%
Volumen	Corpuscular	Medio	<b>87.4</b>	82
<b>Serie Plaquetar</b>				98
Plaquetas		<b>215</b>	125	450
Volumen Plaquetar	Medio	<b>9.3</b>	7.5	11
				$10^3/\mu\text{l}$
				fL

## CONSULTA MÉDICA: CASO 6

Nombre de los integrantes del grupo: .....

.....

Nombre	Sexo	Edad	Población
David Leo	Hombre	45	Graus
<b>Antecedentes personales</b>			
No presenta alergias conocidas Fumador (2 paquetes diarios desde hace 15 años) Bronquitis en 2011, 2014 y 2016 Recientemente operado de hernia			
<b>Antecedentes familiares</b>			
Ninguna enfermedad hereditaria conocida Padres fallecidos por infarto de miocardio 3 hijos, todos sanos			
<b>Motivo de consulta</b>			
Tras la reciente operación han observado hipoventilación. Se hace un análisis más exhaustivo para ver posibles causas. Presenta rubicundez facial y obesidad de predominio abdominal.			

## CONSULTA MÉDICA: CASO 6

<b>BIOQUÍMICA</b>				
Determinaciones	Resultado	Rangos de Normalidad	Unidades	
<b>Estudio de función tiroidea</b>				
T4 Libre (Tiroxina) en suero	<b>0.98</b>	0.58	1.64	ng/dL
TSH en suero	<b>0.67</b>	0.38	5.33	μUI/mL
<b>Metabolismo del Hierro</b>				
Hierro en suero	<b>66</b>	60	180	μg/dL
Ferritina en suero	<b>40.7</b>	12	300	ng/mL
Ácido fólico en suero	<b>8.38</b>	3.1	19.9	ng/mL
Vitamina B12 en suero	<b>557</b>	180	914	pg/mL
<b>Sustratos</b>				
Colesterol No-HDL	<b>122</b>			>ng/dL
Índice Aterogénico	<b>3.2</b>	2	5.1	
Glucosa en suero	<b>78</b>	74	106	mg/dL
Triglicéridos en suero	<b>41</b>	30	175	mg/dL
Creatinina en suero	<b>0.69</b>	0.51	0.95	mg/dL
Colesterol en suero	<b>177</b>	120	220	mg/dL
Proteínas Totales en suero				g/dL
Albúmina en suero	<b>4.4</b>	3.5	5.2	g/dL
Urea en suero				mg/dL
Ácido Úrico en suero	<b>3.20</b>	2.6	6	mg/dL
Bilirrubina total en suero	<b>0.37</b>	0.3	1.2	mg/dL
Colesterol HDL en suero	<b>55</b>	40	60	mg/dL
Colesterol LDL en suero	<b>114</b>	0	150	mg/dL
Bilirrubina indirecta en suero				mg/dL
<b>Parámetros calculados de función</b>				
GRF – MDRD-4-IDMS	<b>105.43</b>			>nL/min*1.73m <sup>2</sup>
<b>Enzimas</b>				
Fosfatasa alcalina en suero	<b>64</b>	30	120	U/L
GOT (AST) en suero	<b>21</b>	0	35	U/L
GPT (ALT) en suero	<b>22</b>	0	35	U/L
GGT en suero	<b>11</b>	0	38	U/L
LDH-Lactato deshidrogenasa	<b>146</b>	0	247	U/L
<b>Electroforesis</b>				
Albúmina	<b>61.6</b>	52.74	67.42	%
Globulina Alfa-1	<b>5.9</b>	3.62	8.02	%
Globulina Alfa-2	<b>8.8</b>	8.5	15.1	%
Globulina Beta	<b>10.3</b>	7.36	16.31	%
Globulina Gamma	<b>13.3</b>	8.69	18	%
<b>Sección de Hematometría</b>				
VSG	Velocidad sedimentación globular	<b>5</b>	0	20 mm/hora
<b>Serie Blanca</b>				
Leucocitos	<b>4.7</b>	3.9	11.1	10 <sup>3</sup> /μL
Neutrófilos %	<b>50.1</b>	40	70	%
Linfocitos %	<b>40.8</b>	20	50	%
Monocitos %	<b>6.9</b>	2	14	%
Eosinófilos %	<b>1.5</b>	0	5	%
Basófilos %	<b>0.7</b>	0	2	%
<b>Serie Roja</b>				
Hematíes	<b>6.3</b>	3.88	4.99	10 <sup>6</sup> /μL
Hemoglobina	<b>19.6</b>	12.2	16.5	g/dL

Hematocrito	<b>57</b>	36	48	%
Hemoglobina Corpuscular	<b>31.3</b>	27.3	32.6	pg
Media				
Concentración de Hb	<b>34.4</b>	31.6	34.9	g/dL
Corpuscular media				
Anchura Distribución	<b>13.3</b>	9.9	15.5	%
Eritrocitaria				
Volumen Corpuscular Medio	<b>90.9</b>	82	98	fL
<b>Serie Plaquetar</b>				
Plaquetas	<b>215</b>	125	450	$10^3/\mu\text{l}$
Volumen Plaquetar Medio	<b>9.3</b>	7.5	11	fL

## CONSULTA MÉDICA: CASO 7

Nombre de los integrantes del grupo: .....

.....

Nombre	Sexo	Edad	Población
Izaskun Gómez	Mujer	43	Madrid
<b>Antecedentes personales</b>			
No presenta alergias conocidas			
No fumadora			
Drogadicción durante 7 años: cocaína y heroína (hasta 2007)			
Frecuentes infecciones micóticas vaginales desde 2015			
<b>Antecedentes familiares</b>			
Ninguna enfermedad hereditaria conocida			
Padres sanos			
No tiene hijos			
<b>Motivo de consulta</b>			
Padece diarrea desde hace más de una semana, fiebre intermitente y fatiga aguda los últimos meses. Ganglios linfáticos inflamados.			

## CONSULTA MÉDICA: CASO 7

<b>BIOQUÍMICA</b>				
Determinaciones	Resultado	Rangos de Normalidad	Unidades	
<b>Estudio de función tiroidea</b>				
T4 Libre (Tiroxina) en suero	<b>0.98</b>	0.58	1.64	ng/dL
TSH en suero	<b>0.67</b>	0.38	5.33	μUI/mL
<b>Metabolismo del Hierro</b>				
Hierro en suero	<b>66</b>	60	180	μg/dL
Ferritina en suero	<b>40.7</b>	12	300	ng/mL
Ácido fólico en suero	<b>8.38</b>	3.1	19.9	ng/mL
Vitamina B12 en suero	<b>557</b>	180	914	pg/mL
<b>Sustratos</b>				
Colesterol No-HDL	<b>122</b>			>ng/dL
Índice Aterogénico	<b>3.2</b>	2	5.1	
Glucosa en suero	<b>78</b>	74	106	mg/dL
Triglicéridos en suero	<b>41</b>	30	175	mg/dL
Creatinina en suero	<b>0.69</b>	0.51	0.95	mg/dL
Colesterol en suero	<b>177</b>	120	220	mg/dL
Proteínas Totales en suero				g/dL
Albúmina en suero	<b>4.4</b>	3.5	5.2	g/dL
Urea en suero				mg/dL
Ácido Úrico en suero	<b>3.20</b>	2.6	6	mg/dL
Bilirrubina total en suero	<b>0.37</b>	0.3	1.2	mg/dL
Colesterol HDL en suero	<b>55</b>	40	60	mg/dL
Colesterol LDL en suero	<b>114</b>	0	150	mg/dL
Bilirrubina indirecta en suero				mg/dL
<b>Parámetros calculados de función</b>				
GRF – MDRD-4-IDMS	<b>105.43</b>			>nL/min*1.73m <sup>2</sup>
<b>Enzimas</b>				
Fosfatasa alcalina en suero	<b>64</b>	30	120	U/L
GOT (AST) en suero	<b>21</b>	0	35	U/L
GPT (ALT) en suero	<b>22</b>	0	35	U/L
GGT en suero	<b>30</b>	0	38	U/L
LDH-Lactato deshidrogenasa	<b>146</b>	0	247	U/L
<b>Electroforesis</b>				
Albúmina	<b>61.6</b>	52.74	67.42	%
Globulina Alfa-1	<b>5.9</b>	3.62	8.02	%
Globulina Alfa-2	<b>8.8</b>	8.5	15.1	%
Globulina Beta	<b>10.3</b>	7.36	16.31	%
Globulina Gamma	<b>13.3</b>	8.69	18	%
<b>Sección de Hematometría</b>				
VSG	Velocidad sedimentación globular	<b>5</b>	0	20 mm/hora
<b>Serie Blanca</b>				
Leucocitos	<b>2.9</b>	3.9	11.1	10 <sup>3</sup> /μL
Neutrófilos %	<b>68.1</b>	40	70	%
Linfocitos %	<b>15.8</b>	20	50	%
Monocitos %	<b>11.9</b>	2	14	%
Eosinófilos %	<b>3.5</b>	0	5	%
Basófilos %	<b>0.7</b>	0	2	%
<b>Serie Roja</b>				
Hematíes	<b>4.44</b>	3.88	4.99	10 <sup>6</sup> /μL
Hemoglobina	<b>12.6</b>	12.2	16.5	g/dL

Hematocrito	<b>38.8</b>	36	48	%
Hemoglobina	Corpuscular	<b>28.4</b>	27.3	32.6
Media				pg
Concentración de Hb	Corpuscular media	<b>32.5</b>	31.6	g/dL
Anchura Distribución	Eritrocitaria	<b>13.3</b>	9.9	%
Volumen Corpuscular Medio		<b>87.4</b>	82	fL
<b>Serie Plaquetar</b>				
Plaquetas		<b>215</b>	125	$10^3/\mu\text{l}$
Volumen Plaquetar Medio		<b>9.3</b>	7.5	fL

## CONSULTA MÉDICA: CASO 8

Nombre de los integrantes del grupo: .....

.....

Nombre	Sexo	Edad	Población
Ahmed Bachir	Hombre	5	Tarifa
<b>Antecedentes personales</b>			
Se desconoce si padece algún tipo de alergia			
<b>Antecedentes familiares</b>			
Se desconocen			
<b>Motivo de consulta</b>			
Cruz Roja ha recogido al niño en las costas de Tarifa. Ha cruzado el estrecho en una patera junto a otras 70 personas. Pesa solamente 13 kg. Ojos un poco amarillos. Se procede a realizarle una analítica completa.			

## CONSULTA MÉDICA: CASO 8

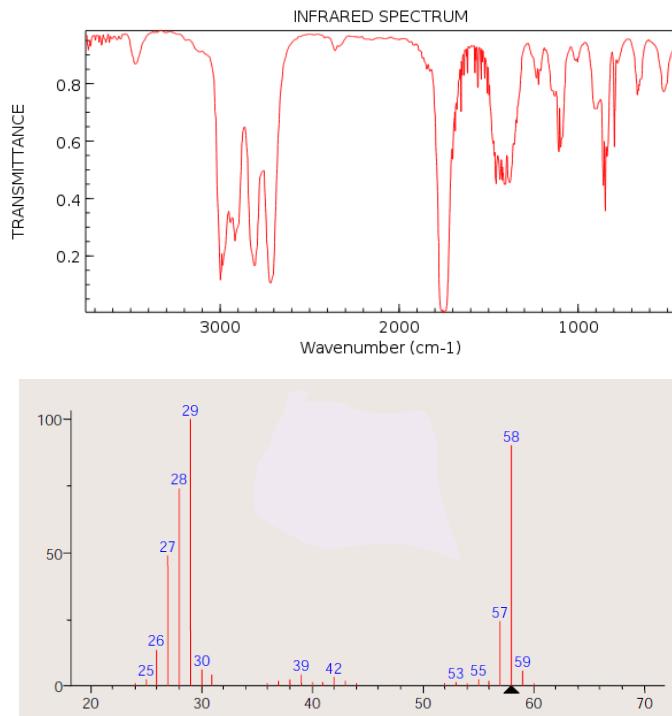
<b>BIOQUÍMICA</b>				
Determinaciones	Resultado	Rangos de Normalidad	Unidades	
<b>Estudio de función tiroidea</b>				
T4 Libre (Tiroxina) en suero	<b>0.98</b>	0.58	1.64	ng/dL
TSH en suero	<b>0.67</b>	0.38	5.33	μUI/mL
<b>Metabolismo del Hierro</b>				
Hierro en suero	<b>55</b>	60	180	μg/dL
Ferritina en suero	<b>40.7</b>	12	300	ng/mL
Ácido fólico en suero	<b>3.2</b>	3.1	19.9	ng/mL
Vitamina B12 en suero	<b>557</b>	180	914	pg/mL
<b>Sustratos</b>				
Colesterol No-HDL	<b>60</b>			>ng/dL
Índice Aterogénico	<b>3.2</b>	2	5.1	
Glucosa en suero	<b>70</b>	74	106	mg/dL
Triglicéridos en suero	<b>41</b>	30	175	mg/dL
Creatinina en suero	<b>0.69</b>	0.51	0.95	mg/dL
Colesterol en suero	<b>115</b>	120	220	mg/dL
Proteínas Totales en suero				g/dL
Albúmina en suero	<b>2.9</b>	3.5	5.2	g/dL
Urea en suero				mg/dL
Ácido Úrico en suero	<b>3.20</b>	2.6	6	mg/dL
Bilirrubina total en suero	<b>1.3</b>	0.3	1.2	mg/dL
Colesterol HDL en suero	<b>55</b>	40	60	mg/dL
Colesterol LDL en suero	<b>114</b>	0	150	mg/dL
Bilirrubina indirecta en suero				mg/dL
<b>Parámetros calculados de función</b>				
GRF – MDRD-4-IDMS	<b>105.43</b>			>nL/min*1.73m <sup>2</sup>
<b>Enzimas</b>				
Fosfatasa alcalina en suero	<b>64</b>	30	120	U/L
GOT (AST) en suero	<b>21</b>	0	35	U/L
GPT (ALT) en suero	<b>22</b>	0	35	U/L
GGT en suero	<b>11</b>	0	38	U/L
LDH-Lactato deshidrogenasa	<b>50</b>	0	247	U/L
<b>Electroforesis</b>				
Albúmina	<b>46.6</b>	52.74	67.42	%
Globulina Alfa-1	<b>5.9</b>	3.62	8.02	%
Globulina Alfa-2	<b>13.8</b>	8.5	15.1	%
Globulina Beta	<b>15.3</b>	7.36	16.31	%
Globulina Gamma	<b>18.3</b>	8.69	18	%
<b>Sección de Hematometría</b>				
VSG	Velocidad sedimentación globular	<b>5</b>	0	20 mm/hora
<b>Serie Blanca</b>				
Leucocitos	<b>4.7</b>	3.9	11.1	10 <sup>3</sup> /μL
Neutrófilos %	<b>67.1</b>	40	70	%
Linfocitos %	<b>19.8</b>	20	50	%
Monocitos %	<b>9.9</b>	2	14	%
Eosinófilos %	<b>2.5</b>	0	5	%
Basófilos %	<b>0.7</b>	0	2	%
<b>Serie Roja</b>				
Hematíes	<b>4.44</b>	3.88	4.99	10 <sup>6</sup> /μL
Hemoglobina	<b>12.6</b>	12.2	16.5	g/dL

Hematocrito	<b>38.8</b>	36	48	%
Hemoglobina	Corpuscular	<b>28.4</b>	27.3	32.6
Media				pg
Concentración de Hb	Corpuscular media	<b>32.5</b>	31.6	g/dL
Anchura Distribución	Eritrocitaria	<b>13.3</b>	9.9	%
Volumen Corpuscular Medio		<b>87.4</b>	82	fL
<b>Serie Plaquetar</b>				
Plaquetas		<b>215</b>	125	450
Volumen Plaquetar Medio		<b>9.3</b>	7.5	11
				10^3/μl
				fL

## 6.2. Anexo II: Proyecto de investigación: Espectroscopía

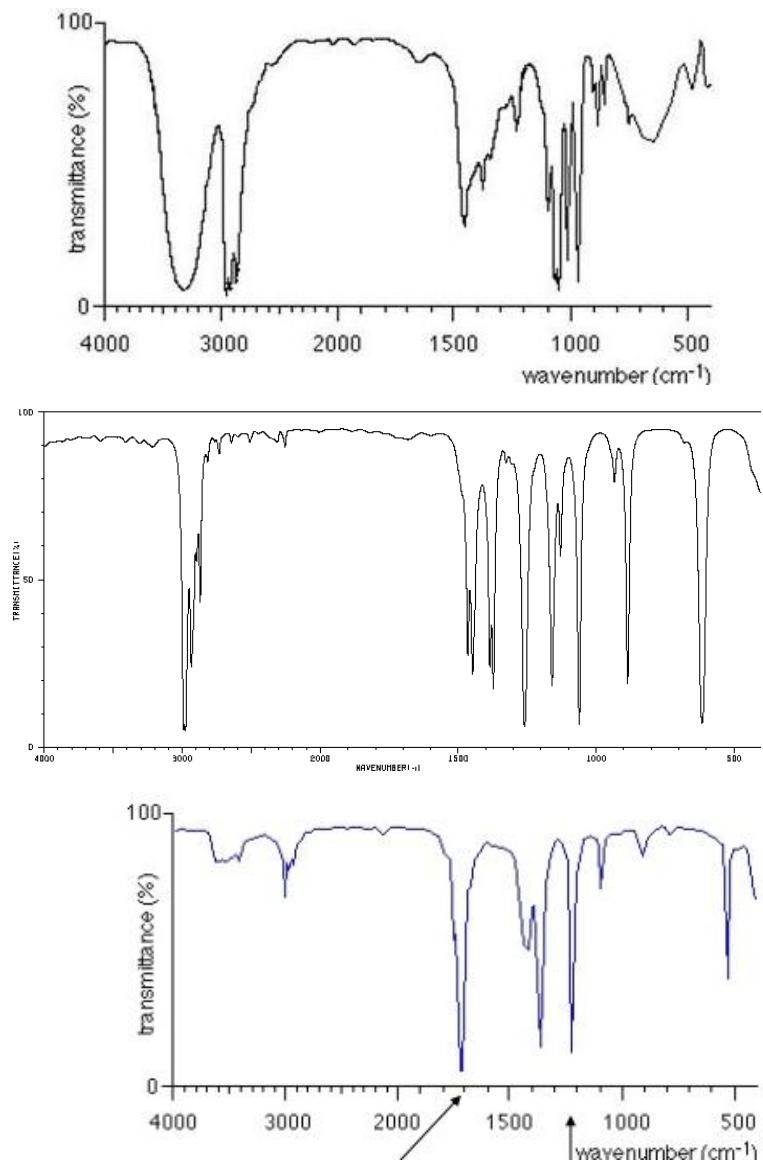
### Proyecto de investigación A

1. Identifica la fórmula empírica y la fórmula molecular de una sustancia sabiendo que el 81,82% es C y el 18,18 % es H. Por otra parte sabemos que 88g de dicho gas ocupan 12,3 L a 4 atm de presión y 27°C.
2. Suponemos que tenemos un compuesto desconocido, debéis intentar averiguar de qué compuesto de trata a partir de los siguientes indicios:
  1. Se ha hecho un ensayo al compuesto A, a partir del cual se ha obtenido que de una muestra de 15 g. de compuesto, 9,31 son de C, 4,14 son de O y 1,55 g son de H.
  2. Los espectros de absorción de masas e IR de ese compuesto son los siguientes:



- a) ¿Qué posibles moléculas podrían responder a los datos obtenidos?
- b) ¿Qué relación hay entre las posibles moléculas del compuesto A?
- c) ¿Cómo crees que se podría saber exactamente de qué compuesto se trata?

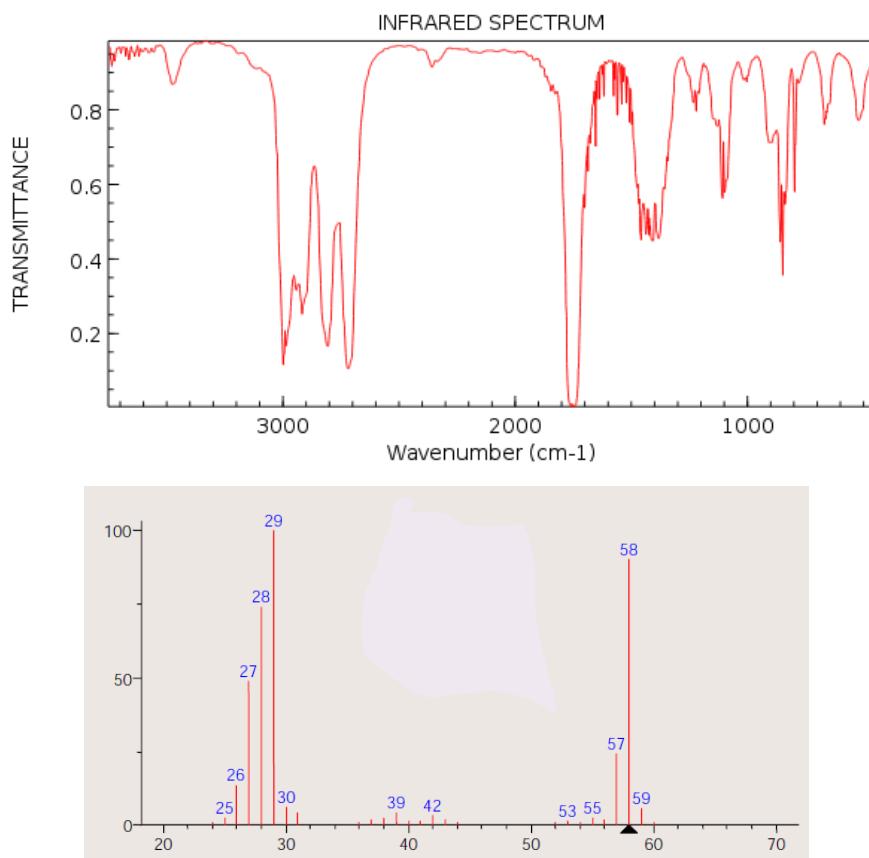
3. Tratad de identificar cada una de las siguientes moléculas a partir de sus espectros IR. Primero deberás formular las sustancias: 2-cloropropano, propanol, propanona:



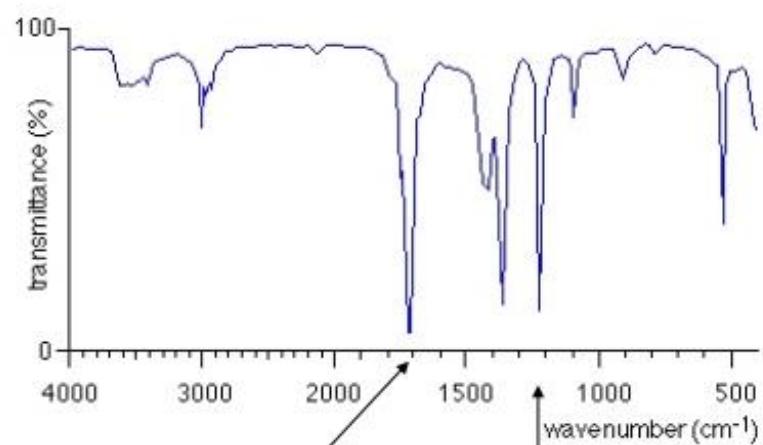
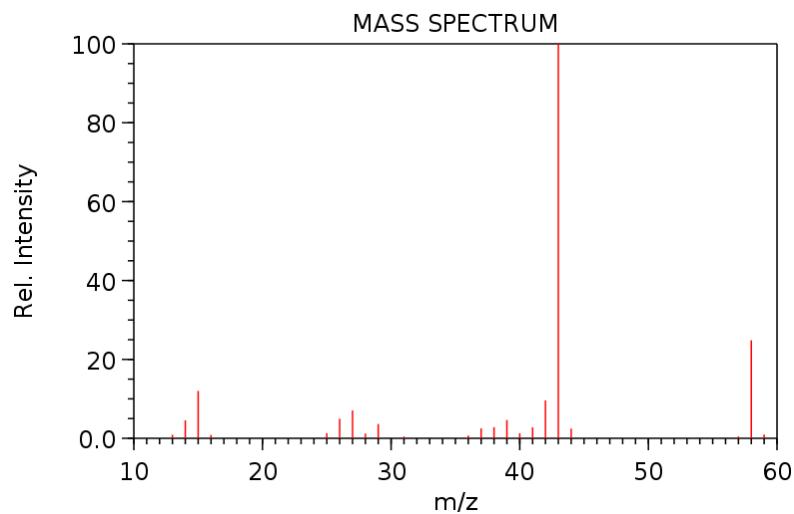
## **Proyecto de investigación B**

Disponemos de dos compuestos A y B, debéis intentar averiguar de qué compuestos de trata a partir de los siguientes indicios:

1. Se ha hecho un ensayo al compuesto A, a partir del cual se ha obtenido que de una muestra de 15 de g. de compuesto, 9,31 son de C, 4,14 son de O y 1,55 g son de H.
2. Los espectros de absorción de masas e IR de ese compuesto son los siguientes:



Respecto al compuesto B, sabemos que el 62,1% es C, el 27,6% es O y el 10,3 % es H, y sus espectros son los siguientes:



- ¿Qué posibles moléculas podrían responder a los datos obtenidos?
- ¿Qué relación hay entre las posibles moléculas del compuesto A?
- ¿Cómo crees que se podría saber exactamente de qué compuesto se trata?
- ¿Podrías identificar algunos de los picos de los espectros de masas?