



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título
Actividades experimentales en asignaturas de Enología de un Grado de Formación Profesional
Autor/es
Estela Terroba Pérez
Director/es
María del Carmen de Lemus Varela
Facultad
Facultad de Letras y de la Educación
Titulación
Máster universitario en Profesorado de ESO, Bachillerato, FP y Enseñanza de Idiomas
Física y Química
Departamento
Curso Académico
2012-2013



Actividades experimentales en asignaturas de Enología de un Grado de Formación Profesional, trabajo fin de estudios de Estela Terroba Pérez, dirigido por María del Carmen de Lemus Varela (publicado por la Universidad de La Rioja), se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© El autor
© Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones, 2013
publicaciones.unirioja.es
E-mail: publicaciones@unirioja.es



ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN ASIGNATURAS DE ENOLOGÍA DE UN GRADO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

**TRABAJO FIN DE MÁSTER EN PROFESORADO DE ESO,
BACHILLERATO, FP Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS**

ESPECIALIDAD FÍSICA Y QUÍMICA

UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

Autora: Estela Terroba Pérez

Tutora: María del Carmen de Lemus Varela

Vº. Bº.

Fdo. M. Carmen de Lemus Varela

ÍNDICE

1.- Normativa académica	4
2.- Breve reflexión acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de las materias cursadas	6
3.- Elementos fundamentales de la etapa de Prácticas.....	11
3.1.- Características generales de las Prácticas.....	11
3.2.- Características generales del Centro.....	12
3.3.- Características fundamentales de la Formación Profesional.....	16
3.4.- Unidades Didácticas	17
3.4.1.- Unidad Didáctica: Espectrofotometría	18
3.4.2.- Consecución real y reflexión acerca de la UD Espectrofotometría	35
3.4.3.- Unidad Didáctica: Aromas del Vino.....	38
3.4.4.- Consecución real y reflexión acerca de la UD Aromas del vino	47
3.5.- Otras actividades realizadas.....	48
4.- Proyecto de Innovación Educativa.....	50
5.- Referencias Bibliográficas	75
6.- Anexos.....	76

1.- Normativa académica

El Máster ofrece la posibilidad de **formación en varias especialidades**, de acuerdo con la **Orden ECI/3858/2007**, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el **ejercicio de las profesiones de Profesor** de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas.

Las asignaturas que se imparten en el Máster, que se muestran en el **plan de estudios** publicado en el BOE del 15 de Junio de 2012, son las siguientes:

Generales:

- Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad
- Sociedad, Familia y Educación
- Procesos y Contextos Educativos

Específicas:

- Complementos para la Formación Disciplinar
- Aprendizaje y enseñanza de la Física y la Química
- Innovación Docente e Introducción a la Investigación Educativa.

Prácticum: Prácticas en la Especialidad

Trabajo Fin de Máster

Los **objetivos** que pretende dicha enseñanza son los siguientes:

1. Capacitar a los docentes de Secundaria para **enseñar, de manera adecuada al nivel y a la formación previa** de los estudiantes, las materias correspondientes a la especialidad cursada.

2. Formar a los docentes en **habilidades** que les permitan actuar profesionalmente como **miembros de un equipo educativo**.

3. Incorporar en su formación aquellos **conocimientos académicos, profesionales, de tutoría y orientación** que les faciliten conseguir una **formación integral en sus estudiantes**.

4. Formar al alumno en el **ámbito de la investigación**, iniciando a los estudiantes en el análisis de los complejos procesos de enseñanza-aprendizaje que se dan en el aula y haciéndoles partícipes del **cambio educativo**.

5. Transmitir el **respeto** y la promoción de los derechos fundamentales y de **igualdad** entre hombres y mujeres, los principios de igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad, y los **valores democráticos**.

2.- Breve reflexión acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de las materias cursadas

Con respecto a las asignaturas generales, los contenidos tratados en *Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad* son muy útiles para poder esquematizar las **características psicopedagógicas y sociales** de los alumnos a quienes va dirigido el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta labor es fundamental para desarrollar una **metodología didáctica u otra** y para **atender a la diversidad del aula**. En la asignatura pudimos adquirir conocimientos acerca de las **diferencias individuales y los factores** que las provocan (deficiencias motrices, TDAH, autismo, dislexia...). De la misma manera, estudiamos el **desarrollo adolescente**, así como las **interrelaciones** que se establecen entre iguales y con los adultos, para **comprender mejor sus conductas y saber intervenir en el aula**. También se analizaron distintos **factores psicológicos**. Esta asignatura ha sido de gran ayuda para identificar las características de cada alumno (psicológicas, psicosociales, conductuales,...) y optimizar el proceso en función de éstas durante el periodo de prácticas. Por otro lado, se realizó una **investigación** (Anexo 1). La investigación, en este caso, se centra en el estudio de los conocimientos que tienen los docentes acerca de las **altas capacidades y la superdotación**.

En cuanto a *Sociedad, Familia y Educación*, nos ha permitido ser conscientes de los **problemas más relevantes** que presenta la educación en la actualidad (políticos, económicos,...). Se han desarrollado varios debates, útiles para **adquirir destrezas en la capacidad comunicativa** oral y la argumentación. Los conocimientos adquiridos permiten comprender mejor algunas situaciones que se dan en el aula, como la **discriminación sexual**, la **multiculturalidad**, la **discriminación por etnia** o **social**. En

la misma línea, da idea **de cómo hay que implicar y tratar a las familias** de los alumnos y del importante papel que éstas tienen en la educación de sus hijos. Además de aspectos actuales, se hizo hincapié en la **evolución de la escuela y de la educación**.

La asignatura **Procesos y Contextos Educativos** nos ha ayudado en todo lo referente a la **metodología didáctica, organización** (tanto del aula como del Centro), **planificación** de actividades... Más concretamente, una parte de la asignatura se dedicó al **análisis de los documentos de Centro** (PEC, ROF,...), con lo que ya estábamos familiarizados con ellos al llegar al Instituto. Otra parte se dedicó a **analizar la evolución del Sistema Educativo Español** y el **marco legal** que lo regula. Así podemos saber de dónde tenemos que partir a la hora de realizar una Unidad Didáctica (UD), ya que los objetivos, contenidos y criterios de evaluación deben estar en consonancia con la legislación vigente. Por último, también se conocieron algunas **metodologías didácticas específicas**, como la ventana de Johari o los trabajos cooperativos; ideas para aplicar luego en el aula.

En cuanto a las asignaturas específicas, en **Complementos para la Formación Disciplinar** estudiamos la **historia de la Física y la Química**, muy importante para poder conocer los **orígenes del conocimiento científico** y los **avances** que se han ido dando, sobre todo durante el último siglo. Creo que es esencial que un profesor tenga estos conocimientos para poder **transmitir** a los alumnos, no solo la evolución, sino la **importancia** de la **investigación y la indagación** científica. Además, en esta asignatura también se trataron temas de actualidad, como las **nuevas fuentes de energía** y sus ventajas e inconvenientes; y en este caso concreto se realizó una exposición (en parejas) acerca de la nanotecnología (Anexo 2) y se asistió a otras exposiciones acerca de temas como la fibra óptica o el grafeno. Es fundamental estar al tanto de la actualidad

científica y **renovar los conocimientos** constantemente. Otra de las actividades que me resultó interesante fue la de **leer artículos y adaptar** su contenido a niveles de ESO y Bachillerato, ya que coincidí en que un buen profesor no es el que más conocimientos tienen sino el que mejor los sabe transmitir.

En el primer bloque de la asignatura de *Aprendizaje y enseñanza de la Física y la Química* analizamos la **estructura de la educación** y el nuevo modelo **LOMCE**. Así, al acudir a los Centros, ya sabíamos cuáles eran las asignaturas de cada curso y qué competencias se perseguían. También debatimos acerca del **fracaso escolar en España, analizando los informes PISA** (Programme for International Student Assessment). En un segundo bloque estudiamos las diferentes **metodologías didácticas** (constructivista, por descubrimiento, transmisiva,...) y reflexionamos acerca de su **utilidad en el aprendizaje de las ciencias**. Aprendimos a **elaborar problemas de ciencias** en función del objetivo que se perseguía. Este punto ha sido muy útil para elaborar los ejercicios en las prácticas. Durante este periodo también tuvimos la oportunidad de tener un primer contacto con adolescentes, participando en el programa **Divulgaciencia** (Anexo 3). Esta actividad consistió en preparar y ejecutar una serie de experimentos para alumnos de ESO y Bachillerato. En un tercer bloque estudiamos algunos de los **conceptos que resultan más complicados** de entender para los alumnos y cómo abordarlos en clase, y las **ideas previas**; y elaboramos una **lista de páginas web** que proponían interesantes actividades (tanto interactivas como para imprimir) con las que completar en un futuro nuestro material didáctico. En el último bloque de la asignatura, hemos adquirido **destrezas en la elaboración de UDs** (criterios de evaluación coherentes con los objetivos, y éstos con los contenidos; actividades variadas con funciones distintas, temporalización,...). En base a estos modelos se han desarrollado

las Unidades Didácticas de las prácticas. También se ha avanzado en la **capacidad de comunicación oral**, en la que se ha observado un **progreso gratificante**.

La asignatura de *Innovación docente e iniciación a la investigación educativa* me ha parecido muy útil para conocer la **diversidad de investigaciones** que se realizan en el ámbito de la **docencia**, y más concretamente enfocadas a la **didáctica de la Física y la Química**. De este modo, tras haber visto en otras asignaturas las complejidades ligadas a su aprendizaje, con la **lectura de gran cantidad de artículos** hemos podido ir recopilando ideas que se proponen para solventarlas. En mi caso, uno de los temas en lo que más he podido indagar ha sido la realización de **prácticas de laboratorio** y en su **evaluación**. Con respecto a este ámbito, se ha desarrollado el Proyecto de Innovación que se muestra en este trabajo. Por otro lado, también se han **analizado los materiales didácticos**, siendo conscientes de que los libros de texto no son un recurso completo y perfecto. Estos análisis (de sus fotografías, de sus actividades,...), junto con las experiencias descritas por profesionales de la educación hacen plantearse la necesidad de **materiales complementarios**. Para ello ha sido esencial la elaboración de **mapas conceptuales y esquemas**, a su vez **utilizando las TIC**, programas como **Nova Mind 5** o **Cmaps Tools** (Anexo 4). Junto con la capacidad de comunicación oral, también se ha adquirido la capacidad de responder cuestiones, **capacidad resolutive**. La **labor de guía de la profesora** ha sido un ejemplo inmejorable de la función real del docente.

Por último, durante la *estancia en los Centros de Prácticas* se ha **interaccionado con la realidad escolar**. En esta asignatura se han aplicado casi todos los contenidos vistos a lo largo del curso. Además, ha sido un **primer contacto** con la educación, en la que hemos podido **adoptar el rol de profesor**. La **experiencia de los docentes tutores** ha sido de gran ayuda para ejercer como potenciales profesoras y este pequeño

acercamiento permite acudir a los Centros en un futuro con unos conocimientos básicos, pero muy útiles, acerca de su funcionamiento y organización. Y sobre todo para ser conscientes de lo que nos vamos a encontrar.

Mediante este ***Trabajo Fin de Máster*** se pretende demostrar la **adquisición progresiva de las competencias** a lo largo del todo curso. Se trata de una compilación de diversas actividades, en la que, a través de la exposición de los **aspectos fundamentales** de las Prácticas y del Proyecto de Innovación, se plasma la **validez de los contenidos** de las todas las asignaturas para la **futura ejecución docente** junto con su **aplicación efectiva**.

En mi opinión el compendio de contenidos del Máster ha sido muy fructífero, y sin duda será muy útil en un futuro docente. Prueba de ello es que ciertas adquisiciones teóricas se han aplicado en el ámbito escolar. He de destacar también la **labor docente** de todos los profesores del Máster. Su experiencia indiscutible hace que sus consejos sean muy provechosos para la **auto-evaluación del alumno**.

3.- Elementos fundamentales de la etapa de Prácticas

3.1.- Características generales de las Prácticas

Las prácticas se realizaron en el **IES La Laboral**, comenzando el 4 de Marzo y finalizando el 3 de Mayo. Se distinguieron tres fases durante el periodo de prácticas:

- En la **primera fase** se asistió a las clases como **observadora**, analizando tanto los aspectos académicos como las características de los distintos grupos y alumnos. Se tomó nota de todos los aspectos puntuales que se consideraron de interés, teniéndolos en cuenta para la actuación efectiva posterior como docente en estos mismos grupos-clase.

- En la **segunda fase**, con apoyo del profesora tutora, se comenzó a **intervenir en las sesiones** y a preparar el material de las UD's. En las primeras sesiones era la docente titular la que daba pie a las intervenciones. Progresivamente dichas intervenciones se fueron ejecutando sin preámbulo. La actitud de los alumnos fue cambiando y se establecieron más conexiones con ellos.

- En la **tercera fase** se ejecutó una **intervención educativa completa**, asumiendo el **rol de profesora**. Durante estas sesiones la profesora titular estuvo presente en todo momento, realizando los comentarios oportunos; pero respetando aspectos individuales correctamente argumentados por la alumna en prácticas.

Las tres asignaturas en las que se desarrollaron las prácticas pertenecen al nivel de Formación Profesional, más concretamente a Grados de la familia de **Industrias Alimentarias**. Son las siguientes:

Asignatura	Curso	Formación Profesional	Horas semanales
Análisis Sensorial	2º	Grado Medio en Aceites de Oliva y Vinos	5
Análisis Enológicos	1º	Grado Superior en Vitivinicultura	7
Cata y Cultura Vitivinícola	2º	Grado Superior en Vitivinicultura	4

3.2.- Características generales del Centro

El Centro, que nació en 1974 como Universidad Laboral, está situado en la Avenida de La Rioja, nº 6, de la localidad riojana de Lardero. Es un **Centro Público** y acoge en la actualidad a un total de **1.544 alumnos y 117 profesores**. Sus señas de identidad se basan tanto en ofertar una enseñanza de calidad, como en una formación humana que dé respuesta a la situación social actual, dando cabida a cualquier alumno sin importar su procedencia geográfica o socio-económica. Por este motivo el Centro acoge a un gran abanico de alumnos lo que permite una positiva variedad educativa. Su ideología viene marcada por valores como la integración y la convivencia.

Las enseñanzas que se imparten en el Centro son las siguientes:

- **Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO):** 1º, 2º, 3º Y 4º; Diversificación de 2º, 3º y 4º de ESO. Sección bilingüe en inglés en los cuatro cursos.
- **Bachillerato:** 1º y 2º Bachillerato.
- **Programas de Cualificación Personal Inicial (PCPIs):** 1º y 2º, de Auxiliar Administrativo y Auxiliar de Agricultura.
- **Formación Profesional de Grado Medio (FPGM)**
 - o **Grado Medio en Aceites de Oliva y Vino.**
 - o Grado Medio en Impresión en Artes Gráficas.
 - o Grado Medio en Laboratorio de Química.
 - o Grado Medio en Gestión Administrativa.
- **Formación Profesional de Grado Superior (FPGS)**
 - o **Grado Superior en Vitivinicultura** (Diurno y Nocturno)
 - o Grado Superior en Actividades Físico-Deportivas.
 - o Grado Superior en Administración y Finanzas.

- Grado Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.
 - Grado Superior en Secretariado.
- **Acceso a Ciclos Formativos de Grado Superior.**

En los últimos años se ha producido un **importante proceso migratorio**, con lo que en el Centro hay un elevado porcentaje de alumnos extranjeros. Se desarrollan continuamente nuevas **medidas de atención a la diversidad**, aunque apenas conciernen al ámbito en el que realizaron las prácticas.

Los alumnos proceden tanto de las **zonas rurales** de los valles de Rio Leza e Iregua y Cameros, como del **centro urbano de Logroño y localidades lindantes**, como Viana o Villamediana.

Debido a los **crecimientos demográficos** de la última década, el Centro fue ampliado hace aproximadamente seis años. Se construyó un **nuevo edificio adicional**, en el cual se imparte principalmente la Formación Profesional de Industrias Alimentarias, que antes se daba en el Centro Duques de Nájera. Los objetivos pueden lograrse más cómodamente en este Centro, ya que, al disponer de una gran superficie de terreno, cuenta con una **pequeña parcela de viñedo**, una **bodega** en la que se elabora vino con las uvas de la viña, un **laboratorio enológico**, una **sala de catas** para los análisis organolépticos, un **taller de aceite** y un **conjunto de olivos**. Junto con esta nueva construcción, también se han ido **remodelando algunos de los edificios** que ya existían y en el edificio principal se han **reorganizado las aulas** por áreas de enseñanza.

En cuanto a los **documentos del Centro**, el PEC (Proyecto Educativo de Centro) se está modificando actualmente y no ha sido posible su visualización.

El **Documento de Organización del Centro**, DOC, es un documento que se realiza anualmente. Las copias impresas suelen estar en la sala de profesores. Recoge datos como:

- La identidad del equipo directivo y los alumnos matriculados en cada nivel.
- Los resultados académicos del año anterior.
- El personal docente y no docente.
- Los integrantes de los Departamentos Didácticos y de Orientación y Organización Pedagógica.
- Los horarios generales del Centro y específicos de cada área y grupo.
- El calendario de sesiones de evaluación.
- La programación anual de actividades complementarias y extraescolares.
- La actuación de las AMPAS (Asociaciones de Padres y Madres de Alumnos).

El **Plan de Convivencia** tiene dos partes bien diferenciadas. La primera se trata de un **diagnóstico del estado de la convivencia** en el centro e incluye un estudio detallado del número y tipo de conflictos que se dieron durante el curso 2007/2008. La segunda plantea las **normas de convivencia**; describe las **funciones y los participantes de la Comisión de Convivencia** y explica el **Aula de Convivencia**, una de las actuaciones desarrolladas para la mejora de la convivencia en el aula. Por último, se hace referencia a la formación de profesores, alumnos y familias en materia de convivencia; a actuaciones en materia de violencia sexistas o racista y a aquellas destinadas a una mejora de integración de alumnado de nuevo acceso e inmigrantes.

El funcionamiento del Centro viene descrito en el **Reglamento de Organización y Funcionamiento**, ROF. En este documento se incluyen los **órganos de Gobierno y de Coordinación Docente**, dentro de los cuales se muestran cada uno de los

Departamentos, sus funciones y sus obligaciones. También se detallan los **derechos y deberes de profesores y alumnos**; y se hace referencia a los **padres/ madres y al personal no docente**. Todos los puntos tratados; desde la página web hasta las salas de recepción de padres o las taquillas, vienen descritos a través de una serie de artículos, en consonancia con la legislación vigente que regula los Centros Públicos. El ROF pretende concretar los aspectos organizativos para facilitar la tarea a todos los miembros de la comunidad educativa.

La **situación socio-cultural de los alumnos** del entorno del Centro es compleja y heterogénea. La diferente procedencia de los alumnos, ya no de etnia, sino de localidad, hace que muchos de ellos estén acostumbrados a un **ambiente más rural**, mientras que otros se relacionen en un **ámbito más urbano**. En los niveles en los que se llevaron a cabo las prácticas hay que tener en cuenta la actual situación de crisis económica, lo que da lugar a que muchos de los alumnos de FP estén cursando estos estudios a la espera de un trabajo próximo. Esto hace, no solo que el nivel sociocultural entre alumnos sea diferente, sino también que haya una gran diferencia de edad entre ellos y por tanto distintos niveles psicopedagógicos.

En cuanto a la **situación actual**, los recortes que el Ministerio de Educación ha realizado parece que están afectando directamente a los Centros Educativos, al menos, al IES La Laboral. El Centro contaba el año pasado con aproximadamente 30 interinos, de los cuales permanecen este año la mitad. Esta **medida tan drástica** hace que sea imposible realizar desdobles para materias fundamentales como Matemáticas en los primeros cursos de la ESO y **aumenta el número de alumnos en las aulas**. Cifras superiores a 30 alumnos por aula hacen muy difícil un proceso de enseñanza.-aprendizaje pleno y completo.

3.3.- Características fundamentales de la Formación Profesional

Las Formaciones Profesionales Aceites de Oliva y Vinos y Vitivinicultura tienen una duración completa de **dos mil horas** que se reparten en **dos años consecutivos**. Dentro de la Comunidad Autónoma de La Rioja sólo se imparten en el IES La Laboral. En el caso del Grado Superior en Vitivinicultura, también existe la enseñanza en **horario nocturno** en este mismo Centro, aunque la planificación de asignaturas y la duración (en cursos) difieren de la enseñanza diurna.

Para acceder a un ciclo formativo de Grado Medio es necesario estar en posesión del Título de Graduado en Secundaria, o superar una prueba. Para acceder a los Grados Superiores es necesario tener el Bachillerato o acceder desde un Grado Medio superando una prueba de acceso.

Además de las asignaturas, denominadas **módulos profesionales**, las titulaciones incluyen la FCT, **Formación en Centro de Trabajo**; comúnmente llamadas Prácticas en Empresa. Se realizan en **almazaras o bodegas**, en dos periodos. Son obligatorias para conseguir la titulación, a excepción de si ya se ha trabajado en estas áreas durante un tiempo mínimo. Los estudiantes disponen de **cuatro convocatorias** para aprobar todos los módulos, excepto para el módulo FCT, que solo se permiten **dos convocatorias**.

Los estudios son de **carácter presencial**, aunque se analiza cada caso en particular, para facilitar la enseñanza en la medida de lo posible. La acumulación de **faltas de asistencia sin justificar** puede provocar la **pérdida de la evaluación continua**, pero no de la evaluación final.

3.4.- Unidades Didácticas

Para la elección de las UD's que se van a desarrollar se tuvieron en cuenta sobre todo la relación de los contenidos de las asignaturas con las **materias de química**. Por eso, en primer lugar, se eligió impartir una UD de la asignatura Análisis Enológicos, ya que ésta era la que más relación guardaba con la especialidad de la profesora en prácticas. Además fue una buena oportunidad para conocer el **trabajo en el laboratorio** y para desarrollar la habilidad de **enseñanza a estudiantes adultos**. Por esta última razón, y con la finalidad de **practicar en otro ámbito**, se escogió para la segunda UD el grupo de Grado Medio. De este modo, se podía desarrollar otra metodología, más adaptada a este nivel de enseñanza y a la clase-grupo, de características psicopedagógicas totalmente diferentes debido a su menor edad.

Al principio se pensó en desarrollar la UD Reacciones de Oxidación Reducción para la asignatura Análisis Enológicos; pero, siendo un poco precipitado se decidió escoger otra que permitiese a la alumna familiarizarse primero con el grupo y la metodología. Por eso, se optó por la UD Espectrofotometría. Además, ésta permitía la consecución del Proyecto de Innovación más íntegramente, ya que dedicaba mayor número de sesiones a la experimentación en el laboratorio, lugar en el que se desarrolló el Proyecto.

En cuanto a la UD de Grado Medio, Aromas del Vino, se escogió por la gran potencialidad que presentaba a la hora de realizar actividades, utilizar metodologías de cooperación y recursos variados.

3.4.1.- Unidad Didáctica: Espectrofotometría

Contextualización

La siguiente UD está encuadrada en el módulo profesional **Análisis Enológicos** de la enseñanza profesional de **Técnico Superior en Vitivinicultura** del **Decreto 16/2010**, de 26 de febrero, por el que se establece la estructura básica del currículo de dicho ciclo formativo y su aplicación en la Comunidad Autónoma de La Rioja; al amparo del **Real Decreto 1688/2007**, de 14 de diciembre, por el que se fijan sus enseñanzas mínimas.

La asignatura es **eminente práctica**, con lo que la mayor parte de las horas se dedican a la experimentación en el laboratorio. En el laboratorio generalmente se realizan **analíticas de vinos y mostos**. Los conocimientos teóricos conforman la base mínima, pero necesaria, para comprender los procedimientos experimentales y conocer su fundamento.

La UD Espectrofotometría es una de las últimas del curso académico y viene precedida del estudio de la **nomenclatura y formulación inorgánica** en esta misma materia, así como del estudio de la **nomenclatura y formulación orgánica** en la asignatura **Procesos Bioquímicos** de este mismo curso. Durante el primer trimestre se imparten conocimientos básicos acerca del material de laboratorio, así como de los equipos y de los reactivos que van a ser utilizados. Se analizan los **riesgos** en el laboratorio, la **prevención y seguridad**. Durante el segundo cuatrimestre se adquieren nociones básicas acerca de **disoluciones y tipos de reacciones**, haciendo hincapié en cálculos ponderales y en las reacciones ácido-base y redox.

Los conocimientos que se imparten durante esta UD son, por otro lado, imprescindibles para poder completar el aprendizaje que se adquiere a través de otros módulos

profesionales, y viceversa. Por ejemplo, algunos de los análisis que se van a desarrollar durante esta UD están íntimamente relacionados con los procesos de **elaboración en bodega**, conceptos que se imparten en la asignatura **Vinificaciones** de este mismo curso. Otras analíticas, como la Determinación de ácido málico o láctico, transcurren a través de reacciones enzimáticas, que se estudian y analizan en profundidad en la asignatura **Procesos Bioquímicos**.

Además, esta asignatura aporta las destrezas y habilidades necesarias para poder desenvolverse con fluidez, durante el **curso siguiente**, en las **Prácticas en Bodega o FCT**. También relaciona los parámetros analíticos con las características organolépticas del vino, estudiadas en profundidad en la asignatura **Cata y Cultura Vitivinícola** durante el segundo curso.

La UD ha sido adaptada a las **características psicopedagógicas del grupo-clase**. El grupo se compone de 20 alumnos, de entre 20 y 40 años. La mayor parte de los alumnos cuenta con un **grado de madurez elevado**. Razonan las cosas antes de pensarlas y de hacerlas y tienen un sentido del deber y unos valores morales interiorizados que les hacen actuar de un modo u otro.

En cuanto al nivel pedagógico, se observan **diferencias muy marcadas** en cuanto a los **conocimientos previos** según su procedencia. Los que provienen del curso puente de acceso a Grado Superior y de carreras universitarias no científicas, tienen muy pocos conocimientos químicos; los que proceden de otros Grados Superiores del ámbito químico o de carreras universitarias de ciencias, tienen una base científica bastante afianzada. Ocurre lo mismo con la experiencias práctica: unos no han entrado nunca en un laboratorio; otros han trabajado ya como técnicos en bodegas y/o han desarrollado

ciertas habilidades. Esta **heterogeneidad de conocimientos previos** hace que sea imprescindible una **enseñanza individualizada**.

La relación entre compañeros y con la profesora es correcta y se crea un ambiente de **cooperación y ayuda** entre todos. No se trata de un grupo conflictivo. El grupo está muy motivado y es muy trabajador.

Objetivos generales

1. Organizar el laboratorio enológico reconociendo las instalaciones y recursos que lo componen, teniendo en cuenta en todo momento las medidas de higiene y seguridad.
2. Aplicar las técnicas de limpieza adecuadas a cada material.
3. Identificar muestras y reactivos y gestionar residuos correctamente.
4. Determinar experimentalmente parámetros analíticos enológicos, justificando las observaciones y resultados mediante los conocimientos científicos adquiridos.
5. Desarrollar informes de laboratorio que incluyan conclusiones debidamente argumentadas.
6. Utilizar las TICs en el tratamiento de datos analíticos y en la expresión visual de resultados.
7. Conocer los procedimientos analíticos básicos, así como la preparación previa de los instrumentos y equipos de laboratorio.
8. Interpretar datos analíticos de distintos vinos, relacionando las conclusiones con los procesos de vinificación.

Objetivos de aprendizaje

Objetivos conceptuales

1. Identificar el espectro electromagnético y sus componentes, estableciendo relaciones entre la longitud de onda, la energía y la frecuencia de la radiación.
2. Comprender los términos luz visible, color de una sustancia y luz monocromática.
3. Expresar y relacionar matemáticamente los términos absorbancia y transmitancia, conociendo sus características básicas.
4. Descubrir el significado de la Ley de Lambert Beer y los parámetros que en ella intervienen.
5. Reconocer las partes integrantes de un espectrofotómetro y su finalidad y diferenciar entre un espectrofotómetro de haz simple y uno de haz doble.

Objetivos procedimentales

6. Aplicar correctamente la ecuación de Lambert Beer en la resolución de problemas de interés práctico.
7. Realizar gráficas, curvas de calibrado y barridos, utilizando las TICs.
8. Adquirir la destreza necesaria para trabajar con el espectrofotómetro en el laboratorio, teniendo en cuenta las medidas de seguridad e higiene.
9. Desarrollar las prácticas enológicas haciendo un buen uso del espectrofotómetro; justificando los procedimientos, observaciones y resultados.
10. Utilizar el espectrofotómetro en las tres modalidades estudiadas: para conocer la longitud de onda máxima, para conocer la concentración de una sustancia directamente y para realizar curvas de calibrado.

Objetivos actitudinales

11. Cooperar con los compañeros de grupo de laboratorio en la consecución de las tareas prácticas asignadas, favoreciendo un ambiente respetuoso.
12. Disfrutar del trabajo experimental como técnico de laboratorio enológico y adoptar una actitud positiva hacia éste.
13. Ser consciente de los riesgos posibles y adoptar las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier tipo de accidente.
14. Desarrollar una actitud respetuosa hacia el medio ambiente, tratando correctamente los residuos generados y propiciando el desarrollo sostenible.

Contenidos

Los contenidos que se trataron durante la UD fueron los siguientes:

- I. La luz y el espectro electromagnético.
- II. Leyes fundamentales de la espectrofotometría.
- III. Fundamento y componentes del espectrofotómetro.
- IV. Desarrollo de un análisis espectrofotométrico.
- V. Análisis enológicos basados en técnicas espectrofotométricas.
 - a. Determinación de ácido málico y láctico por métodos enzimáticos.
 - b. Índice de Polifenoles Totales.
 - c. Índice de Folin-Ciocalteu.
 - d. Intensidad Colorante y Tonalidad.
 - e. Determinación de ácido tartárico.
 - f. Determinación de antocianos.
 - g. Determinación de taninos.
 - h. Índice de Polimerización.

Hay que tener en cuenta que los contenidos Va, Vb, Vc, y Vd; que son analíticas de laboratorio, ya se habían desarrollado antes durante el curso, debido a que los parámetros que proporcionan son imprescindibles para la correcta elaboración del vino en bodega. Es necesario hacer estos análisis en el momento en el que se requieren los datos, aunque no coincida con la temporalización de la UD.

Metodología

La metodología se llevó desde un enfoque transmisivo para la explicación de los conceptos básicos de espectrofotometría (contenidos I, II, III y IV). Se modificó en algunos aspectos esta filosofía, por ejemplo, los contenidos no eran puramente teóricos, sino que enseguida se **relacionaban con las prácticas** experimentales, con la intención de que los alumnos percibiesen su importancia y su utilidad. Por otro lado, se hacían **continuas preguntas** a los alumnos: sobre prácticas anteriores que guardaban relación con éstas, sobre conceptos de UD's previas,... Se daba pie a la **participación de los alumnos**, con la finalidad, por un lado de mantener el interés de éstos, y por otro, de diagnosticar, sobre todo, errores conceptuales y deficiencias en la atención prestada al profesor.

En el **laboratorio** se contó en todo momento con la ayuda de la profesora tutora. Se optó por seguir con la metodología que utilizaba ésta, ya que se consideraba la más adecuada. Los alumnos realizaban las analíticas por sí mismos, en **grupos de cooperación**; la profesora era **un apoyo y una guía**. Si la temporalización lo permitía, al final de la clase, se ponían los resultados en común y se analizaban las **conclusiones**. Estas conclusiones hacían referencia bien a la dispersión de resultados, si todos los alumnos habían realizado la misma práctica; bien a las características del vino, proceso

de elaboración en bodega, defectos, valores incorrectos... si cada grupo de trabajo había realizado un análisis diferente.

En cuanto a las sesiones experimentales, se llevaron a cabo **tres tipos de sesiones**:

- Aquellas en las que se realizaban **prácticas nuevas**. En estos casos, todos los grupos realizaban la misma práctica. La profesora mostraba una breve explicación grupal al inicio de la clase, del procedimiento experimental y de algunos aspectos clave para la consecución correcta.
- Sesiones en las que se **reincidía sobre prácticas ya realizadas**. En estas sesiones, a veces todos los grupos realizaban de nuevo la misma analítica y otras veces se establecían grupos en función de quien encontraba más dificultad a cada práctica y cada uno de esos grupos realizaba la práctica en cuestión. Al final de la sesión se realizaba una reflexión acerca de las mejoras con respecto a las veces anteriores. El objetivo de estas era que los alumnos autorregulasen su propio aprendizaje, dándoles la oportunidad de mejorar en aquellos procesos en los que encontraban mayor dificultad.
- Sesiones en las que se analizaban ciertas **características de un vino**, es decir, se realizaban grupos en función de los parámetros que se querían conocer. Las analíticas eran las más básicas (pH, acidez total, acidez volátil,...); y se habían trabajado ya durante el primer cuatrimestre. Estas sesiones servían para reincidir en ellas; pero el objetivo primordial era conocer los parámetros requeridos.

Temporalización

Antes de comenzar con la UD, se pidió a los alumnos que rellenasen un **cuestionario de ideas previas** (Anexo 5) con el fin de conocer sus preconcepciones. Se les explicó la finalidad del cuestionario. Las preguntas, de respuesta múltiple, hacían referencia a los

aspectos más básicos de la lección, así como a la utilización del espectrofotómetro. Algunos alumnos, los más aventajados, ya habían utilizado el equipo en otras ocasiones. El análisis del cuestionario dio información acerca de los puntos sobre los que era necesario incidir.

Junto con el test de ideas previas se les entregó el **primer cuestionario** de lo que conforma el **Proyecto de Innovación**. Se les explicó a los alumnos en lo que consistía, cuál era su finalidad y cómo iban a participar ellos en él. La organización de la UD contaba con la siguiente temporalización:

<i>Primera sesión (1h.)</i>
Fundamento: introducir el tema Espectrofotometría, desarrollando los conceptos de la luz y el espectro electromagnético . En una segunda parte de la clase, comenzar con las leyes fundamentales y relaciones matemáticas entre absorbancia y transmitancia .
Tipo de actividad: exposición del profesor .
Objetivos que se persiguen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el espectro electromagnético y sus componentes, estableciendo relaciones entre la longitud de onda, la energía y la frecuencia de la radiación. 2. Comprender los términos luz visible, color de una sustancia y luz monocromática. 3. Expresar y relacionar matemáticamente los términos absorbancia y transmitancia, conociendo sus características básicas.
Agrupamiento: aula-clase/grupal .
Otro tipo de actividades: encomendar los ejercicios relacionados con los contenidos

datos en la sesión.
Tipo de evaluación: formativa.
Instrumento de evaluación: observación sistemática.
Criterio de evaluación: supervisar si la comprensión de los contenidos y la adquisición de conceptos se realiza de manera correcta y progresiva.

<i>Segunda sesión (1h.)</i>
<p>Fundamento: reincidir en las leyes fundamentales de la espectrofotometría, realizando las explicaciones matemáticas necesarias. Explicar el fundamento del espectrofotómetro. Esquematizar sus componentes, y las diferencias entre los equipos de haz simple y doble. En la última parte de la clase se mostrarán dos vídeos (en función del tiempo).</p> <p>http://www.youtube.com/watch?v=htlDmXPJgkw → funcionamiento del espectrofotómetro, haz doble (aprox.5min.)</p> <p>http://www.youtube.com/watch?v=ILeKva55dWY → componentes del espectrofotómetro (aprox.1min.)</p>
Tipo de actividad: exposición del profesor / visualización de un vídeo.
<p>Objetivos que se persiguen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Expresar y relacionar matemáticamente los términos absorbancia y transmitancia, conociendo sus características básicas. 4. Descubrir el significado de la Ley de Lambert Beer y los parámetros que en ella intervienen. 5. Reconocer las partes integrantes de un espectrofotómetro y su finalidad y diferenciar entre un espectrofotómetro de haz simple y uno de haz doble.

6. Aplicar correctamente la ecuación de Lambert Beer en la resolución de problemas de interés práctico.
Agrupamiento: aula-clase/grupal.
Otro tipo de actividades: encomendar los ejercicios relacionados con los contenidos dados en la sesión.
Tipo de evaluación: formativa.
Instrumento de evaluación: observación sistemática.
Criterio de evaluación: supervisar si la comprensión de los contenidos y la adquisición de conceptos se realiza de manera correcta y progresiva.

<i>Tercera sesión (1h.)</i>
Fundamento: mostrar in situ las partes de los espectrofotómetros y establecer diferencias entre el de haz doble y el de haz simple. Explicar el punto IV, Desarrollo de un análisis espectrofotométrico, haciendo hincapié en las precauciones a tener en cuenta a la hora de trabajar con el equipo.
Tipo de actividad: exposición dinámica del profesor.
Objetivos que se persiguen: <ul style="list-style-type: none"> 4. Reconocer las partes integrantes de un espectrofotómetro y su finalidad y diferenciar entre un espectrofotómetro de haz simple y uno de haz doble. 8. Adquirir la destreza necesaria para trabajar con el espectrofotómetro en el laboratorio, teniendo en cuenta las medidas de seguridad e higiene. 13. Ser consciente de los riesgos posibles y adoptar las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier tipo de accidente.
Agrupamiento: laboratorio/grupal.

Otro tipo de actividades: encomendar los ejercicios relacionados con los contenidos dados en la sesión.
Tipo de evaluación: formativa.
Instrumento de evaluación: observación sistemática.
Criterio de evaluación: juzgar si los alumnos identifican los componentes de los equipos y señalan las diferencias entre los equipos de haz doble y simple.

<i>Cuarta sesión (1h.)</i>
Fundamento: reincidir en los conceptos de espectrofotometría, detectando errores y deficiencias de contenidos conceptuales y procedimentales.
Tipo de actividad: corrección de cuestiones y problemas y resolución de dudas.
Objetivos que se persiguen: los de las sesiones 1 y 2 (1, 2, 3, 4, 5 y 6), en las que se encomiendan las actividades.
Agrupamiento: laboratorio/grupal.
Otras actividades: realización del segundo cuestionario del Proyecto de Innovación (10min.)
Tipo de evaluación: formativa y sumativa.
Instrumento de evaluación: observación sistemática de la participación e intervención y cuaderno de ejercicios.
Criterio de evaluación: valorar la adquisición y comprensión de los contenidos impartidos y diagnosticar errores en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

<i>Quinta sesión (3h.)</i>
Fundamento: explicar la práctica de Determinación de ácido tartárico, y

desarrollarla en el laboratorio.
Tipo de actividad: experimentación en el laboratorio (prácticas nuevas).
Objetivos que se persiguen: <ol style="list-style-type: none"> 8. Adquirir la destreza necesaria para trabajar con el espectrofotómetro en el laboratorio, teniendo en cuenta las medidas de seguridad e higiene. 9. Desarrollar prácticas enológicas haciendo buen uso del espectrofotómetro; justificando los procedimientos, observaciones y resultados. 10. Utilizar el espectrofotómetro en las tres modalidades estudiadas: para conocer la longitud de onda máxima, para conocer la concentración de una sustancia directamente y para realizar curvas de calibrado. 11. Cooperar con los compañeros de grupo de laboratorio en la consecución de las tareas prácticas asignadas, favoreciendo un ambiente respetuoso. 12. Disfrutar del trabajo experimental como técnico de laboratorio enológico y adoptar una actitud positiva hacia éste. 13. Ser consciente de los riesgos posibles y adoptar las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier tipo de accidente. 14. Desarrollar una actitud respetuosa hacia el medio ambiente, tratando correctamente los residuos generados y propiciando el desarrollo sostenible.
Agrupamiento: laboratorio/grupos de 4-5 personas.
Otras actividades: puesta en común al final de la sesión y análisis de la dispersión de datos.
Tipo de evaluación: formativa y sumativa.
Instrumento de evaluación: observación sistemática y memoria/informe de

prácticas.

Criterio de evaluación: **valuar la adquisición de destrezas y la resolución de problemas analíticos.**

Sexta sesión (1h.)

Fundamento: **explicar la realización de curvas de calibrado y ajuste de rectas a través de programas informáticos con los datos obtenidos en la sesión quinta, y fomentar que los alumnos practiquen esta actividad.**

Tipo de actividad: **exposición del profesor y ejecución de los alumnos.**

Objetivos que se persiguen:

- 4. Descubrir el significado de la Ley de Lambert Beer y los parámetros que en ella intervienen.**
- 7. Realizar gráficas, curvas de calibrado y barridos, utilizando las TICs.**
- 11. Cooperar con los compañeros de grupo de laboratorio en la consecución de las tareas prácticas asignadas, favoreciendo un ambiente respetuoso.**

Agrupamiento: **aula materia de informática/individual.**

Otras actividades: **encomendar la realización de la gráfica correspondiente a cada grupo de la sesión quinta y la resolución de la concentración de tartárico.**

Tipo de evaluación: **formativa y sumativa.**

Instrumento de evaluación: **observación sistemática y memoria/informe de prácticas.**

Criterio de evaluación: **comprobar que los alumnos saben gestionar y tratar, a través de las TIC, los datos obtenidos de un análisis experimental; con el fin de llegar a un resultado final.**

Durante las **sesión 7**, de una hora, se realizarán las prácticas **Vb, Vc y Vd**. Debido a que son prácticas que ya se han realizado se reincidirá sobre ellas, dejando a los alumnos que elijan aquella que quieren repetir. De este modo se establecerán grupos en función de la práctica que cada uno vaya a repetir. Los objetivos que se persiguen son los mismos que en la sesión quinta, y en general, los que se detallan en el Proyecto de Innovación, y comunes a todas las actividades experimentales.

Durante la **sesión 8** se explicará el procedimientos experimental y el fundamento de las analíticas Vf, Vg, y Vh. En esta sesión se establecerá el plan de trabajo para la sesión siguiente. Durante la **sesión 9** se ejecutarán en el laboratorio, en grupos de 3-4 personas, y con la pretensión de los mismos objetivos que para la sesión quinta. Son prácticas que los alumnos no han realizado, con lo que se evaluarán de manera formativa, mediante su supervisión y sumativa, mediante el informe/memoria.

Durante la **sesión 10**, de 3h., se reincidirá en la analítica Va, Determinación de ácido málico y láctico, que los alumnos también han llevado a cabo. Por tanto, también será una sesión de refuerzo, con las características que se definen para la sesión siete.

No se fijó una sesión de examen de la UD ya que en estos niveles sólo se evalúa por escrito a los alumnos trimestralmente; y el periodo de prácticas no coincidió con esta actividad.

Recursos materiales y TIC

Para las explicaciones teóricas se utilizará como apoyo una **presentación Power Point** (Anexo 6) con los conceptos más importantes de espectrofotometría. Los alumnos disponen de esta presentación en papel, sobre la que tendrán que coger sus propias anotaciones, ya que solo muestra los conceptos más importantes y algunas gráficas e

imágenes representativas. También cuentan con los **guiones de laboratorio** para la consecución de las prácticas.

Para la representación de las gráficas se acudirá al **aula materia de informática**, en este mismo edificio, equipada con un conjunto de ordenadores. Se utilizarán los **programas Excel y Origin**. Para la explicación de las ecuaciones matemáticas y otras que vayan surgiendo se utilizará **pizarra y tizas**.

El **laboratorio** dispone de todos los materiales, reactivos y equipos necesarios para la consecución de las prácticas. Hay dos espectrofotómetros, uno de doble haz y otro de haz simple.

También se incluyen como recursos el **cuestionario de ideas previas**, el dossier de **ejercicios y cuestiones** a realizar por los alumnos (Anexo 7) y el **acceso a internet** desde el ordenador del aula.

El dossier contiene cuestiones de **diversa índole**: problemas numéricos, cuestiones de verdadero y falso, cuestiones abiertas, ejercicios de análisis de gráficas,... con la finalidad de aprovechar las ventajas de cada uno de los tipos de problemas que pueden utilizarse; y de no caer en la **simple adquisición memorística** de los conocimientos.

Atención a la diversidad

Como ya hemos dicho existe una **gran diversidad** de alumnos en función de sus **conocimientos previos**. Para las clases teórico-prácticas se adquirirá un **ritmo adaptado** a aquellos alumnos más desaventajados y se realizarán constantemente **preguntas orales** para, por una parte, comprobar la asimilación de estos alumnos, y por otra, **mantener la atención** de aquellos más aventajados. Además, en conocimiento de quiénes son estos alumnos, se hará hincapié en ellos y si tras las explicaciones alguno

todavía no comprende los conceptos o las demostraciones, se le dará la posibilidad de resolver las dudas de manera individualizada durante la jornada de recreo (ya que los docentes no disponen de hora de tutoría).

Para las clases experimentales en el laboratorio se realizarán **grupos lo más heterogéneos** posibles, para que los alumnos más aventajados puedan ayudar a los demás. Esta organización de grupos también se ha decidido tras la comprobación de que la cooperación entre todos es plena. Se asignará en cada grupo un coordinador, que será, en estos casos, uno de los alumnos más aventajados, dado que las prácticas a realizar se consideran de **dificultad elevada**. El coordinador se encargará de organizar el grupo, supervisar las tareas y explicar a los componentes del grupo los pasos a seguir. Para comprobar que los alumnos con menores conocimientos han comprendido el procedimiento (y no solo se han limitado a hacer lo que el coordinador les decía), durante toda la sesión se irán realizando una serie de preguntas orales a todos los componentes de todos los grupos.

A lo largo del curso y en función del tiempo del que se disponga y los contratiempos que pueden surgir, se **reiterará en todas las prácticas** que se pueda.

Criterios de calificación

Se tomarán en cuenta, para asignar una nota de la Unidad Didáctica, los siguientes aspectos:

- **Examen final: 30%**. Podrá recuperarse en el examen trimestral.
- **Cuaderno/informe de laboratorio: 40%**. Se exigirá que en éste se muestren todos los experimentos realizados en el laboratorio, con lo que es personal de cada alumno. En ningún caso debe ser una copia de los guiones; sino que se deben plasmar las vivencias de laboratorio, precauciones tomadas, pasos que se

han seguido, problemas que han surgido a lo largo de la práctica y posterior resolución, resultados reales, interpretación de resultados y conclusiones y reflexiones personales. Se valorará que además de ser completos, sean claros, ordenados y concisos, con el objetivo de que sean una ayuda para la realización de las Prácticas en Bodega el posterior año. Se devolverá corregido y poco a poco se le irán dando las indicaciones necesarias a los alumnos para que vayan conformando el cuaderno de manera adecuada. Se relaciona con el instrumento nº5 del Proyecto de Innovación.

- **Actitud del alumno: 10%.** Se valorará la motivación de los alumnos, así como la puntualidad y la participación en clase. También se valorará dentro de este ítem la realización regular de los ejercicios asignados. Se relaciona con los instrumentos nº 1 y 3 del Proyecto de Innovación.
- **Aptitud en el laboratorio: 20%.** Se valorará la destreza del alumno a la hora de desarrollar las analíticas, la adopción de las medidas de seguridad necesarias y la ejecución de los procedimientos básicos de manera correcta (pesaje de sustancias, calibrado de equipos, utilización de pipetas y buretas, limpieza,...) En relación a este apartado, el instrumento nº 4 del Proyecto de Innovación resulta de gran interés.

3.4.2.- Consecución real y reflexión acerca de la UD Espectrofotometría

Lo más difícil a la hora de desarrollar la UD fue seguir la **temporalización establecida**.

Se trata de una materia muy difícil de **organizar cronológicamente**; primero, porque como ya hemos dicho este factor está a merced de muchos otros que no dependen de la profesora, como la disponibilidad de material y del laboratorio; segundo, porque las **faltas de asistencia** repercuten directamente sobre la organización ya que se pretende que todos los alumnos realicen al menos una vez cada una de las analíticas. Esto supone que no se puede establecer un orden a priori. Tercero, porque el trabajo experimental no es tan estructurado como las sesiones teóricas, con lo que muchas veces **ocupa más tiempo** del establecido para ello. Cuarto, porque no se sabe con anterioridad cuándo va a haber que realizar **analíticas del vino** que está en bodega, que son primordiales, y que no coinciden con la consecución de los contenidos.

Por todos estos factores se ve que la temporalización que de un modo u otro se elabora a principio de curso (en este caso, a principio de la UD), en muchas ocasiones **no puede seguirse después**.

En el caso que estamos, ocurrió exactamente de esta manera. Aunque sí pudo cumplirse la temporalización de las sesiones teóricas, la de las sesiones prácticas tuvo que ir **adaptándose a los hechos**. En medio de la UD, hubo interrupciones para realizar analíticas del vino de bodega, ya que era imprescindible para su elaboración el conocer esos parámetros en ese momento. Por este motivo, se produjeron atrasos que hicieron que las sesiones establecidas como 7, 8, 9 y 10 no pudieran desarrollarse, debido a que se terminó la presencia de la potencial docente en el Centro.

Dejando de lado la temporalización, en las sesiones teóricas sí se realizaron las actividades programadas. Lo más difícil fue adaptarse a un **ritmo adecuado** para todos los alumnos. La diferencia de niveles de conocimiento se hizo aún más acusada a la hora de dar la clase y tanto más cuanto más no metíamos en el área de matemáticas. Por eso, tuvieron que explicarse algunos conceptos a alumnos en particular, en horas fuera de las sesiones de aula.

Aunque en las sesiones de aula sí se ejecutó el rol de docente completamente, en las sesiones de laboratorio la profesora tutora siempre estuvo ayudando. Era complicado controlar a todos los alumnos, resolver sus dudas (que no eran pocas), y a la vez evaluar sus destrezas y sus progresos. En las sesiones experimentales en la que más dificultad se presentó fue en las de **análisis de las características** de los vinos de bodega. Aunque en éstas los alumnos tomaban antes la **iniciativa**, ya que eran prácticas que ya habían realizado a lo largo del curso; cada uno, o como mucho en grupo de dos personas, estaban haciendo un análisis diferente. Las **dudas eran mucho más variadas** y había más grupos a los que atender. Además, no podían hacerse explicaciones en conjunto.

Por otro lado, en este ámbito parece que la diferencia de conocimientos no se hacía tan acusada, quizás porque la cooperación entre compañeros era muy buena, y los más aventajados ayudaban a los otros en todo momento.

En cuanto a la evaluación, que formó parte del Proyecto de Innovación, los métodos empleados han permitido obtener resultados concluyentes y aportar rigurosidad a las valoraciones. Resultó de gran interés para la profesora tutora.

Aunque ya hemos dicho que la temporalización fue modificándose en función de los hechos, creo que sí fue útil, al menos para llevar **cierto orden e informar a los**

alumnos de las siguientes actividades. Además, aunque fuese en otra sesión, sobre ella se podía ir comprobando si se cumplían o no los objetivos mínimos. Es un claro ejemplo de que un material didáctico no debe ser estático, sino que tiene que poder adaptarse siempre a las individualidades del grupo.

3.4.3.- Unidad Didáctica: Aromas del Vino

Contextualización

La siguiente UD está encuadrada en el módulo profesional **Análisis Sensorial** del segundo curso de la enseñanza profesional **Técnico en Elaboración de Aceites de Oliva y Vinos**, cuyos objetivos están marcados en la **Orden 23/2010** del 10 de septiembre en la que se establecen la estructura básica del currículo; al amparo del **Real Decreto 1798/2008**, de 3 de noviembre, por el que se fijan sus enseñanzas mínimas.

Esta UD tiene íntima relación con las dos actividades prácticas principales: la cata de vinos y la percepción de las esencias. Viene precedida del aprendizaje de los **componentes e instalaciones de la sala de cata**, de su metodología y de las bases teóricas (biológicas y fisiológicas) del **funcionamiento de los sentidos**. En esta UD nos detenemos en los aromas que se perciben en el vino y su relación con los compuestos químicos. Estos conocimientos son fundamentales para, en las siguientes UDs, relacionar los aromas con la calidad del vino, la variedad de la uva o el origen geográfico.

Además los contenidos están íntimamente relacionados con la asignatura del primer curso **Elaboración de Vinos**, en la que se tratan conocimientos acerca de proceso de vinificación en bodega y se relacionan con defectos organolépticos en los vinos. Por otro lado, es muy útil para, en las **Prácticas en Bodega**, aplicar los conocimientos básicos y forjar otros nuevos a partir de esta base.

En este grupo están matriculados 17 alumnos. Se observan **pocas diferencias** en cuanto a las **características psicopedagógicas** del alumnado. El nivel cultural de los alumnos es bastante equilibrado, lo que hace que sea más fácil la enseñanza de unos **aprendizajes comunes** a todos. A esta edad los alumnos son capaces de razonar,

formular hipótesis y contrastarlas con la realidad. Las normas se ven como algo que hay que cumplir, aunque a veces no les encuentran sentido y las acatan más por no arriesgarse a la amonestación que por sentirse moralmente bien.

En cuanto a la motivación, por un lado se trata de un **grupo muy participativo**: en seguida contestan, realizan muchas preguntas, tienen curiosidades... Pero también muestran **actitudes poco favorables** hacia el aprendizaje: les cuesta ponerse a trabajar al inicio de las clases, adoptan posturas incómodas en sus pupitres, no toman apuntes, y se dispersan rápidamente perdiendo el hilo de la clase.

Objetivos generales

1. Describir la metodología para la cata de vinos e identificar las fases que intervienen en ella.
2. Conocer y emplear el vocabulario técnico para la descripción de las características organolépticas del vino.
3. Entender el funcionamiento de los órganos sensoriales.
4. Identificar los principales componentes del vino, relacionándolos con sus características químicas y con su percepción sensorial.
5. Completar de manera correcta fichas de cata registrando en ellas las sensaciones percibidas.
6. Señalar las instalaciones, material y metodología adecuada para la consecución de una cata correcta.
7. Reconocer atributos positivos y negativos en la cata de vinos y relacionarlos, si es posible, con las condiciones de vinificación o de conservación.
8. Disfrutar de la cata de vinos, apreciando globalmente el conjunto de sensaciones percibidas.

Objetivos de aprendizaje

Objetivos conceptuales

1. Conocer los términos enológicos que hacen referencia a la descripción del aroma de un vino.
2. Identificar cada descriptor aromático con el compuesto químico que lo produce, el tipo de compuesto químico que es y la familia de aromas a la que pertenece.
3. Analizar las distintas clasificaciones de aromas que se establecen y comprender las ruedas de aromas.
4. Entender el término umbral olfativo y los distintos tipos de umbrales que se establecen: de percepción, de identificación y de saturación.

Objetivos procedimentales

1. Utilizar el vocabulario técnico adecuado para describir los componentes aromáticos durante la fase olfativa de un vino y realizar valoraciones globales.
2. Desarrollar habilidades olfativas, identificando los aromas principales de los vinos así como distintas esencias de los compuestos comunes.
3. Realizar conclusiones acerca del proceso de vinificación o crianza de un vino a partir de las características olfativas percibidas.
4. Emplear la metodología correcta para el análisis olfativo, llevando a cabo la percepción a copa parada, tras agitar y en vía retronasal.
5. Describir los caracteres olfativos positivos o negativos de los vinos catados e identificar defectos que puedan surgir.

Objetivos actitudinales

1. Apreciar la potencialidad del sentido del olfato y su importancia en la identificación de sustancias.

2. Disfrutar de los aromas del vino y tomarlo como una parte tan importante como la fase gustativa en la valoración global de un vino.
3. Compartir las sensaciones con los compañeros, realizando sugerencias.
4. Valorar el material y las instalaciones que el Centro pone a disposición de los alumnos, haciendo un correcto uso de todas ellas.

Contenidos

- I.- Características de la fase olfativa de la cata.
- II.- Clasificaciones de los aromas del vino. La Rueda de aromas.
- III.- Principales aromas del vino y compuestos químicos.
- IV.- Defectos aromáticos de los vinos.
- V.- Descripción de los vinos en nariz.

Actividades realizadas

En este caso la UD no se va a organizar en sesiones, sino en **actividades**. Cada actividad que se describe a continuación corresponde a **una sesión de clase**. Las actividades hacen posible la consecución de los objetivos. El documento elaborado personalmente (Anexo 8) servirá de apoyo a las clases.

ACTIVIDAD 1: DIAGNÓSTICO E INTRODUCCIÓN

Consistirá en la **cata de 3 vinos** (los mismos para todos los alumnos) de manera individual. Los alumnos deberán realizar una pequeña **descripción aromática** de los vinos, sólo de la fase olfativa. La profesora guiará la cata, deteniéndose en la fase olfativa, marcando claramente sus **pautas**. Al finalizar la clase se realizará una **puesta en común**. La profesora recogerá además las descripciones en papel. Después de la puesta en común, en la última parte de la clase, se visualizará un **vídeo a modo de introducción**.

Material: copas de cata, cabinas, instalaciones, vinos...

Vídeo: <http://www.youtube.com/watch?v=26pp7GvWPT0>

Evaluación: **diagnóstica**, mediante observación, se pretende analizar los conocimientos previos de los alumnos acerca de la fase olfativa y sus habilidades individuales; y percibir su interés hacia este tema.

ACTIVIDAD 2: LA RUEDA DE AROMAS

Consistirá en realizar, en grupos de 5 personas, en **una cartulina**, una auténtica rueda de aromas durante la sesión. Al principio de la clase se les mostrará, a través de **internet**, distintas ruedas de aromas y las clasificaciones que pueden realizarse. Se utilizará el **aula de informática** para que los alumnos puedan consultar la información en internet. Al finalizar la clase se realizará una **puesta en común** del póster realizado por cada grupo.

Material: ordenadores, cartulina, rotuladores,...

Imágenes en internet: <http://multiblog.educacion.navarra.es/gangsva/2012/04/08/rueda-de-aroma-de-los-vinos/>

<http://actualidad.campante.com/2013/02/manual-de-cata-fase-olfativa.html>

Evaluación: **formativa**, mediante la observación de la cooperación y del interés mostrado por los componentes de cada grupo. Se pretende valorar la gestión y la síntesis de información que realizan los alumnos y su creatividad. **Sumativa**, mediante la evaluación del póster.

ACTIVIDAD 3: ANÁLISIS DE FICHAS DE CATA

Consistirá en realizar **lecturas de distintas fichas de cata** (fase olfativa) y analizar su significado. La actividad se realizará de manera grupal, mediante una **tormenta de ideas**. Los alumnos, en los 10 últimos minutos de la clase, podrán ir completando el glosario.

Material: fichas de cata recopiladas.

Evaluación: **formativa**, mediante el análisis de las intervenciones de los alumnos. Se examinará la adquisición del vocabulario de cata.

ACTIVIDAD 4: PERCEPCIÓN DE ESENCIAS

Consistirá en, mediante el **kit de aromas**, pasar a los alumnos aromas para que vayan **desarrollando el sentido del olfato**. Cada uno se colocará en una cabina y apuntará sus percepciones. Después, se realizará una **puesta en común** dirigida por la profesora; en la que, además de describir los aromas, se comenzará a hacer referencia los **compuestos químicos** que los originan.

(Esta actividad ya se ha ido realizando a lo largo de todo el curso, pero en esta UD hay que hacer hincapié en ella. Por eso se intentarán realizar varias sesiones de esta actividad, tantas como la temporalización permita).

Material: Kit Le Nez Du Vine de 54 esencias.

Evaluación: **formativa**, mediante el análisis de las percepciones de los alumnos. Se comprobará si los alumnos **progresan** con respecto a las primeras sesiones en su **habilidad olfativa**.

ACTIVIDAD 5: ELABORACIÓN DE FICHAS DE CATA

Consistirá en un **trabajo en grupo** en el que cada grupo de 3-4 personas tendrá que elaborar una **ficha de cata “inventada”** o a partir de la cata de un vino. Para ello dispondrán de 20 min. En la última media hora, cada grupo **leerá en alto** su ficha de cata y los componentes de los otros grupos deberán **analizar la ficha** de cata, comentando entre todos si lo que quería transmitir el grupo coincide con el análisis de los grupos observadores.

Material: Papel y lápiz, vino.

Evaluación: **formativa**, mediante la observación de la interacción entre los alumnos y su participación. Se verificará si los alumnos progresan en la utilización correcta del vocabulario de cata y en la asignación de atributos de la fase olfativa.

ACTIVIDAD 6: AMPLIACIÓN

Consistirá en un **trabajo individual**, en el que los alumnos deberán **leer y resumir** a lo largo de la sesión un **texto técnico** sobre los aromas del vino.

Material:

Artículo:http://www.acenologia.com/cienciaytecnologia/bases_moleculares_aroma_cien_c1212.htm (en un Word)

Evaluación: **formativa y sumativa** mediante la observación del trabajo individual y el resumen realizado. Se juzgará la capacidad de redacción, la síntesis de conceptos, y si se establecen relaciones lógicas entre ellos. Se apreciará si los alumnos conocen los compuestos químicos aromáticos principales y sus funciones orgánicas.

ACTIVIDAD 7: CATA DE VINOS, ACTIVIDAD DE MOTIVACIÓN

Esta actividad se realizará durante todo el curso escolar, pero durante esta UD se reincidirá en la fase olfativa. Los alumnos catarán los vinos de manera individual, cada uno en su cabina, poniendo después las percepciones en común.

Material: vinos, copas de vino, cabinas de cata.

Evaluación: **formativa**, mediante el análisis de las intervenciones. Se regulará si la expresión oral de los alumnos es la adecuada, utilizando la terminología específica. Se supervisará si los alumnos progresan en la percepción de aromas de los vinos y si ejecutan las fases de manera ordenada.

ACTIVIDAD 8: ACTIVIDADES DE REFUERZO

Consistirán en la elaboración de un **esquema** en el que se muestren las distintas **clasificaciones de los aromas**, un cuadro en el que se enumeren los principales

descriptores aromáticos y sus **compuestos químicos**, un **mapa conceptual** en el que se muestren las distintas fases de la cata y un **glosario de términos** de la fase olfativa. Estas actividades son opcionales y se irán realizando de manera individual a lo largo de las sesiones. Se corregirán en clase. Serán recogidas el día del examen.

Material: papel y lápiz.

Evaluación: **sumativa**, mediante el **portafolio de actividades**. Se valorará el trabajo diario realizado y la adquisición de conceptos por parte de los alumnos.

ACTIVIDAD 9: EJERCICIO TEÓRICO-PRÁCTICO (Anexo 9)

Consistirán en un **ejercicio** en el que los alumnos tendrán que demostrar sus conocimientos y habilidades, de manera teórica y práctica.

Material: examen, vinos, copas, cabinas,...

Evaluación: **sumativa**, mediante el examen realizado. Se evaluarán los conocimientos y destrezas adquiridas sobre la fase olfativa de la cata.

Atención a la diversidad

Con la organización de este tipo de actividades, **variadas y dinámicas**, se intenta que los alumnos **mantengan constantemente la atención** en clase y no se despisten. Durante la realización de trabajos en grupo la docente irá rotando por cada grupo, para por una parte no dejar que hablen de otros temas o que algunos alumnos del grupo no trabajen, y por otro lado para ayudar a los grupos menos aventajados, por ejemplo, dándoles más pistas. Los grupos se intentarán realizar los más heterogéneos posibles para que los alumnos se puedan ayudar entre sí. En cuanto a la participación en clase, no se dejará que los alumnos más aventajados tomen siempre la iniciativa; y se dará pie a que intervengan los más callados.

Criterios de calificación

- ✓ **Evaluación del ejercicio teórico-práctico, 40%** de la nota final. Será recuperable.
- ✓ **Análisis de la actitud y aptitud de los alumnos durante las sesiones, 15%** de la nota final. Será no recuperable. Se analizarán también las faltas de asistencia.
- ✓ **Realización de las actividades opcionales de refuerzo, 25%** de la nota final. Será no recuperable.
- ✓ **Elaboración del póster grupal “La rueda de aromas”, 10%** de la nota final. Será una nota común a todos los alumnos del grupo. No será recuperable.
- ✓ **Valoración del resumen del texto científico, 10%** de la nota final. Será una nota individual y no recuperable.

3.4.4.- Consecución real y reflexión acerca de la UD Aromas del vino

En este grupo/clase la mayor dificultad que se encontró fue **captar el interés de los alumnos**. Aun con las experiencias como las mostradas, en muchas ocasiones, mostraban la misma **indiferencia** que ante una clase puramente teórica. Se comprobó a lo largo de las actividades que muchas veces trabajaban mejor si hacían ellos los grupos, con lo que, tras la comprobación, se decidió dejar elegir a ellos los grupos de trabajo colaborativo. Además, se encontró que en las actividades grupales se dispersaban en seguida, demostrando no estar acostumbrados a trabajar de esta manera. Tampoco mostraban motivación hacia el trabajo en grupo, aun tratándose de un grupo en el que las relaciones entre iguales eran adecuadas y no se daban conflictos de convivencia. En general, parecía que preferían trabajar individualmente. Sin embargo, se insistió en realizar este tipo de actividades, ya que la asignatura ofrecía una serie de potencialidades para ello.

Uno de los aspectos culturales más inesperados del grupo era el desconocimiento generalizado de ciertos **términos comunes utilizados en el lenguaje de cata**. Términos como “grosella”, “orejón” o “clavo” no les resultaban familiares. Al desconocimiento de la fruta o especie, se unía el de su aroma, lo que impedía determinar las cualidades aromáticas del vino. En este sentido se elaboró la presentación de Word, en la que podía observar el aspecto físico de cada fruta, especie o flor, y relacionarlo visualmente con las esencias de los kits de aromas.

3.5.- Otras actividades realizadas

Además la observación de los grupos-clase citados, de la elaboración de UD's y de su ejecución en ambientes reales de aprendizaje, se llevaron a cabo otro tipo de actividades que **formaban parte del trabajo de la profesora tutora** asignada. Se enumeran las de mayor interés:

- *Asistencia a guardias de recreo*, en las que se controlaba la presencia de alumnos dentro de los espacios cerrados y de alumnos fumadores, así como los conflictos que pudieran surgir en el Centro.
- *Asistencia al Aula de Convivencia*, cuya función es destinar allí a los alumnos con comportamientos que impidan el normal desarrollo de la clase. El profesor de guardia que está en el Aula de Convivencia recibe a los alumnos conflictivos, trata de motivarles para que cambie su comportamiento y para que reflexione y comprueba si realiza las tareas asignadas por el profesor con el que estaba. Estas incidencias son recogidas en el programa racima, para que las vean los padres de los alumnos e informar a los Jefes de Estudios.
- *Asistencia a guardias de biblioteca*, en la que se supervisaba la asistencia de alumnos a la misma y el buen funcionamiento, mientras el profesor realizaba su trabajo particular.
- *Asistencia a las Jornadas de Primavera*, en concreto, a diversas actividades organizadas para la familia de Industrias Alimentarias. En ellas se pudo analizar la cooperación entre toda la Comunidad Educativa, y los comportamientos de los alumnos en un ambiente más distendido.
- *Asistencia a excursiones y salidas complementarias*, en las que el comportamiento general de los alumnos era responsable, aunque a veces

mostraban cierta pasividad por la actividad complementaria y no acudían todos los alumnos de la clase. En concreto se visitaron Bodegas Juan Alcorta con los alumnos de segundo curso de Vitivinicultura.

- ***Desarrollo del Proyecto de Innovación***, para el cual se realizaron una serie de cuestionarios y se analizó el trabajo en el laboratorio.
- ***Tutoría de segundo curso de Viticultura***, en la que pude ver cómo la profesora dialogaba primero con toda la clase y después con cada alumno en particular. La tutoría se dio porque los profesores habían percibido ciertos comentarios ofensivos entre compañeros y en general el comportamiento de la clase (entre ellos y con los profesores) no era el adecuado.

Además, la profesora también facilitó la ***asistencia a una clase de 1º ESO*** de la asignatura ***Atención Educativa*** (alternativa a la Religión o a Historia de las Religiones) con otra docente. Se pudo observar la dinámica de una clase de enseñanza de nivel inferior, bastante numerosa y con un elevado porcentaje de alumnos inmigrantes. Se analizó la diferencia de ambientes y de comportamientos entre los distintos niveles educativos.

4.- Proyecto de Innovación Educativa

Una experiencia de evaluación del ambiente de aprendizaje en el laboratorio de Química Enológica.

Resumen. Conociendo la creciente tendencia de utilizar trabajos prácticos como parte de los currículos de ciencias, y teniendo en cuenta la dificultad a la hora de evaluar dichas actividades, se proponen en el siguiente trabajo cinco instrumentos de evaluación. Dichos instrumentos se han aplicado en un ámbito de aprendizaje experimental para un grupo de alumnos de Formación Profesional. En esta investigación se analizan los resultados obtenidos y la eficacia de los instrumentos propuestos. Por último, se ofrecen una serie de propuestas para lograr alcanzar los objetivos en el laboratorio enológico.

Palabras clave. Instrumentos de evaluación, ámbito de aprendizaje experimental, laboratorio.

Summary. Knowing the growing trend of using practical work as part of the science subjects, and the difficulty of the assessment; are proposed in this paper, instruments of assessment work. These instruments have been applied in experimental learning environment for a group of students in higher education. This research analyzes the results and effectiveness of the proposed instruments. Finally, we offer a collection of advices to achieve the objectives in the wine laboratory.

Keywords. Instruments of assessment, experimental learning environment, laboratory.

Introducción

La reforma en el currículo de ciencias supone un creciente interés hacia los trabajos prácticos. Esta tendencia es aún más acusada en la enseñanza postobligatoria. En la actualidad, la educación científica no sólo se centra en la adquisición de ciertos conceptos y leyes, sino también en la comprensión de la naturaleza de la ciencia y de los fenómenos que se dan en el entorno físico.

Sin embargo, la realización de actividades prácticas no significa un incremento directo en la calidad de la enseñanza científica. Hay evidencias de que los trabajos de laboratorio contribuyen a un mayor éxito en los estudios posteriores (Sabri; en Llorens, 2007). Por otro lado, otras publicaciones (Hofstein, Hodson y otros; en Llorens, 2007) presentan resultados contradictorios en cuanto a su influencia en el aprendizaje. Estas divergencias concuerdan con los diferentes enfoques que existen en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Por una parte, un modelo exclusivamente transmisivo induce a que únicamente se pretenda, con la experimentación, confirmar una teoría que ya se ha tratado en una lección anterior de manera expositiva. Este tipo de objetivos, ciertamente insustanciales, hacen que la demanda cognitiva del laboratorio tienda a ser baja (Tobin; en De Jong, 1998). Dicha concepción lleva a lo que se denominan “experimentos-receta” (De Jong, 1998), en los que no se requieren habilidades de resolución de problemas, creatividad o motivación hacia la investigación. La actuación de los estudiantes se limita a “reproductores de consignas”, tal y como definen Carp y Chiacchiarini (2012); y el papel del profesor es la de transmisor de conocimientos y habilidades. En muchos casos, por tanto, la finalidad de los trabajos prácticos no va más allá de la observación de ciertos hechos experimentales que ilustran los principios teóricos y/o la adquisición de

técnicas y habilidades. Estos obstáculos son en principio, fáciles de superar, ya que los profesores cuestionan la efectividad de dichas prácticas “receta” (Gil, Furió y otros, 1997). Esta metodología tan rígida, refuerza, por otro lado, el aprendizaje memorístico.

Igualmente, las corrientes inductivistas, cuya base es la concepción del aprendizaje como descubrimiento autónomo, han sido profundamente criticadas, ya que se consideran simplistas y no indagan en la metodología científica.

Es necesario un cambio de perspectiva para poder aprovechar al máximo la potencialidad de los experimentos utilizados en las materias científicas. Por un lado, hay que modificar la función del profesor, que debe ser guía del proceso de enseñanza, creando condiciones que permitan el cambio conceptual. Por otro, la separación clásica entre la teoría y la práctica en el ámbito de ciencias contribuye a una visión deformada por parte de los alumnos de los objetivos que se pretenden con la segunda. La descontextualización es tal que influye en los métodos de evaluación, basados generalmente en la calificación disgregada de la teoría y la práctica. En esta última, suele tenerse en cuenta el informe de laboratorio y la aptitud del alumno en el ámbito de aprendizaje experimental, verificado a través de la observación intuitiva por parte del profesor. Esta metodología de evaluación es claramente subjetiva; y por ello parece necesaria la incorporación de nuevos instrumentos que faciliten la tarea al profesor y que aporten rigurosidad a la evaluación.

Por último, hay que añadir un tercer factor a modificar para conseguir el éxito de dichas experiencias. Se trata de alcanzar, desde una perspectiva socio-constructivista, un ámbito de aprendizaje investigativo, basado en situaciones problemáticas abiertas (Llorens, 2007). En esta línea, De Jong (1998) propone lo que se denominan “experimentos que plantean problemas”, con los que se completan los objetivos del

trabajo en el laboratorio. Estos experimentos permiten desarrollar las capacidades de indagación e investigación científica, en un ambiente colaborativo y partiendo de las preconcepciones de los alumnos.

Objetivos

Analizadas las dificultades que existen a la hora de desarrollar el trabajo práctico en los ambientes de laboratorio, se pretende en esta investigación elaborar y probar una serie de instrumentos de evaluación que ayuden a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. Dicha finalidad obliga en primer lugar plantear los objetivos de las actividades experimentales, en los que coincidimos con los propuestos por Lazarowitz y Tamir, (en De Jong, 1998):

- Facilitar la comprensión de los conceptos teóricos y fomentar el entendimiento de la naturaleza científica y sus implicaciones en el entorno que nos rodea.
- Desarrollar habilidades prácticas y destrezas manipulativas, adoptando en todo momento una actitud científica.
- Capacitar para el planteamiento de hipótesis, la resolución de problemas, la toma de decisiones y el pensamiento crítico.
- Tomar conciencia de la importancia de la metodología científica y valorar su rigurosidad y objetividad.
- Suscitar el interés y la motivación por la investigación y la experimentación.

Se proponen en esta publicación cinco formatos de evaluación que han sido puestos en práctica, y de los cuales se ha analizado su potencialidad. Se pretende, además, valorar la eficacia del proceso enseñanza-aprendizaje en el ámbito en el que se han aplicado, detectando carencias y desarrollando una serie de propuestas para la mejora de las actividades experimentales.

Metodología

Participantes

El grupo escogido pertenece a la asignatura Análisis Enológicos del primer curso de Formación Profesional del Grado Superior de Vitivinicultura del IES La Laboral. Dicha asignatura es eminentemente práctica. Las sesiones teóricas son un apoyo a las sesiones prácticas. En las primeras se introducen conceptos básicos de química, fundamentales para la comprensión de las experiencias que luego se realizarán en el laboratorio.

El grupo se compone de 20 alumnos de entre 20 y 40 años. Se trata de un grupo participativo e interesado por la asignatura, en el que no suelen presentarse conflictos de convivencia. El instituto cuenta con las instalaciones y el material necesario para poder alcanzar los objetivos de la asignatura.

Instrumentos

Para el logro de los objetivos citados, se han elaborado cinco instrumentos de evaluación, que han sido adaptados a las características del grupo de trabajo y a las particularidades de la asignatura.

Instrumento nº1: Evaluación del contenido y apoyos didácticos. Se trata de un cuestionario de opción múltiple y/o respuesta breve (Anexo 1); realizado por los alumnos. El objetivo que se persigue es el de evaluar los materiales didácticos (instalaciones, guiones de laboratorio,...), detectar fallos y aciertos y realizar las modificaciones pertinentes para lograr que éstos sean útiles y adecuados sin llegar a suponer un “experimento-receta”.

Instrumento nº2: Evaluación de las cuestiones y preguntas formuladas por los alumnos en el ámbito de aprendizaje. Se trata de un dossier de cuestiones recogidas por la

profesora. Se pretende analizar y clasificar dichas cuestiones, para hallar conclusiones acerca de las deficiencias que llevan a una mala realización de las experiencias.

Instrumento n°3: Evaluación de las actitudes y motivación de los alumnos. Consiste en un cuestionario de opción múltiple (Anexo 2); realizado por los alumnos. Su objetivo es verificar la motivación de los alumnos por la asignatura así como examinar el trabajo en grupo y la predisposición hacia él.

Instrumento n°4: Evaluación del logro de competencias básicas y habilidades en el laboratorio. Es cuestionario de respuesta afirmativa o negativa (Anexo 3); realizado por la profesora, mediante la supervisión y la observación sistemática de la aptitud de los alumnos en el laboratorio. El objetivo de este instrumento es evaluar los procedimientos básicos que no se dominan o practican; y que provocan el fracaso a la hora de desarrollar problemas prácticos más complejos.

Instrumento n°5: Evaluación de los informes de prácticas. Se trata de supervisar el progreso de los alumnos en la adopción de una actitud científica y la adquisición de conocimientos. El informe se evaluará conforme a una plantilla de corrección (Anexo 4). Puede servir también para diagnosticar errores de concepto o procedimiento.

Procedimiento de trabajo

En primer lugar se llevaron a cabo los cuestionarios a realizar por los alumnos. El primer cuestionario (instrumento n°1), se aplicó durante los últimos 20 minutos de una sesión teórica, tras explicar a los alumnos la finalidad del Proyecto de Innovación y su participación en éste. El segundo cuestionario (instrumento n°3), se aplicó durante los últimos 10 minutos de otra sesión teórica. Ambos cuestionarios son individuales y anónimos.

El análisis de las destrezas y habilidades (instrumento nº4) se realizó durante dos sesiones prácticas de 3 horas cada una. Se dividió al conjunto en dos grupos de diez alumnos cada uno; y durante cada sesión se valoró a uno de los grupos.

Se emplearon dos sesiones prácticas de 1 hora cada una para la recopilación de las cuestiones realizadas por los alumnos (instrumento nº2).

Por último, la valoración de los informes/memoria (instrumento nº5) entregados por los estudiantes se llevó a cabo durante un periodo mensual.

En cuanto al trabajo en el laboratorio, durante estas sesiones se organizan grupos de 4-5 personas. Los componentes de cada grupo varían de una sesión a otra y son elegidos por la profesora en función de sus características psicopedagógicas y de la tipología de la actividad encomendada. En ocasiones, la actividad es la misma para todos los grupos; mientras que en otras cada grupo ha de realizar una analítica diferente. El procedimiento experimental se explica con anterioridad a su desarrollo efectivo. Los alumnos disponen de guiones de laboratorio. Generalmente se establece un coordinador de grupo, cuyas funciones son informar al docente del seguimiento de la práctica y gestionar el trabajo grupal.

Resultados

Los datos han sido tratados con el programa Excel.

Instrumento nº1: Se han establecido, con la finalidad de un análisis más exhaustivo, tres categorías de preguntas:

- Preguntas referentes a los guiones de laboratorio aportados por la profesora (cuestiones 1,2, 3 y 4).

Actividades experimentales en asignaturas de enología de un grado de formación profesional

- Preguntas en relación a las instalaciones y su organización (cuestiones 6 y 7).
- Preguntas referentes al contenido práctico de la asignatura y su temporalización (cuestiones 5, 8, 9 y 10).

Los resultados obtenidos, en % de alumnos que está de acuerdo con las siguientes afirmaciones, son los siguientes:

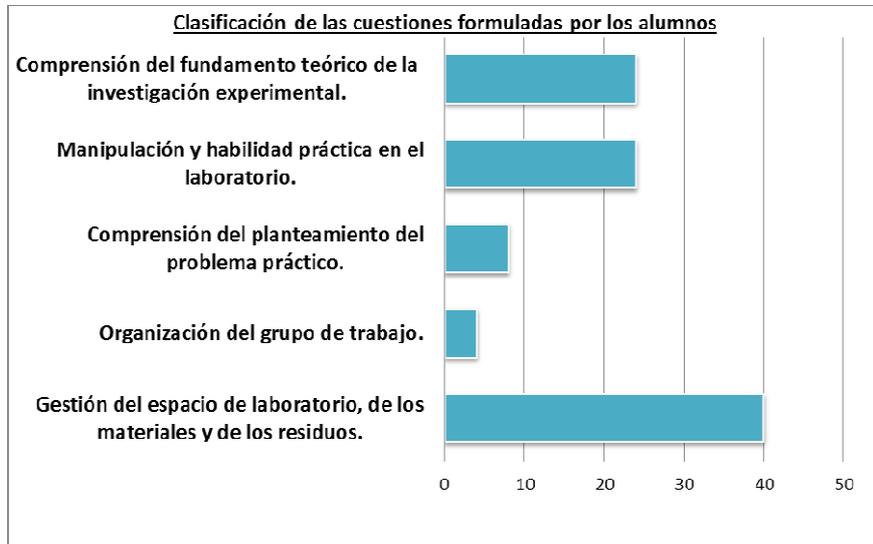
<i>Tabla 1. Guiones de laboratorio</i>	<i>% alumnos</i>
Son adecuados y útiles, claros y precisos. No es necesario modificarlos.	62,96
Son adecuados, pero están incompletos. Sería necesario completarlos.	37,04
No son adecuados, son confusos y/o demasiado breves.	0,00

<i>Tabla 2. Instalaciones y material</i>	<i>% alumnos</i>
Permiten trabajar cómodamente y cumplir con los objetivos de la asignatura.	50,00
Permiten trabajar, aunque imposibilitan el trabajo individual.	44,44
Falla la organización, no los medios.	5,56
La organización es correcta.	38,89
La organización es correcta, pero debería informarse mejor al alumno.	55,56
La organización es deficiente.	5,56

<i>Tabla 3. Prácticas realizadas</i>	<i>% alumnos</i>
Se dedican las horas oportunas, suficientes para alcanzar los objetivos.	55,56
Debería dedicarse más tiempo al trabajo en el laboratorio, y menos horas a las sesiones teóricas.	33,33
Deberían dedicarse más horas a las explicaciones teóricas, ya que falta una base teórica.	11,11
Las prácticas son adecuadas a los objetivos.	60,00
Son repetitivas, deberían ser más variadas.	5,00
Son demasiadas.	35,00

Instrumento n° 2: Se recopilaron 36 preguntas formuladas por los alumnos y dirigidas a la profesora. Las preguntas se han clasificado en 5 categorías diferentes: Gestión del espacio y los materiales de laboratorio, Organización del grupo de trabajo, Comprensión del planteamiento o procedimiento del problema, Manipulación y habilidad práctica en el laboratorio y Comprensión del fundamento teórico. En el siguiente mapa conceptual se detalla una clasificación exhaustiva, junto con algunos ejemplos y las consecuencias que de su formulación se derivan:

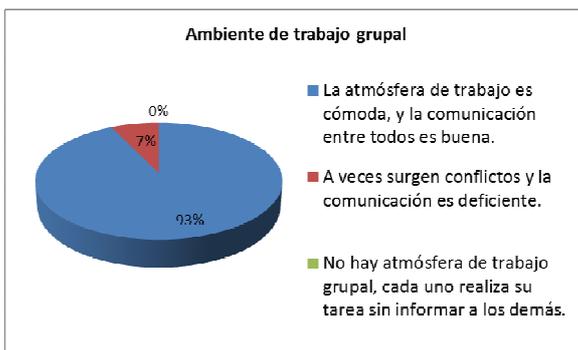
La proporción de preguntas referentes a cada categoría es la siguiente:



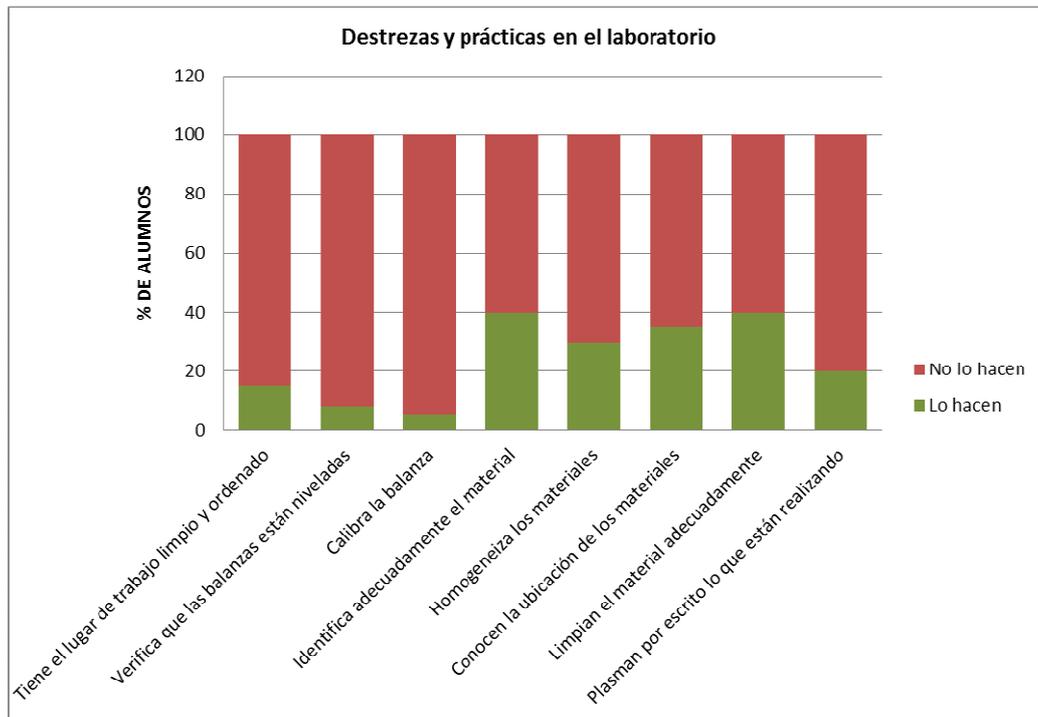
Instrumento nº3: Se han clasificado las cuestiones del test en tres categorías:

- Motivación e interés de los alumnos (preguntas 6, 7 y 8).
- Ambiente de trabajo en grupo (preguntas 1, 2, 3 y 5).
- Rol de coordinador de grupo (pregunta 4).

Los resultados más significativos en referencia a la actitud y la motivación de los alumnos son los siguientes:



Instrumento nº 4: En cuanto a la evaluación el logro de las competencias básicas y las destrezas en el laboratorio, se muestra un gráfico con los resultados en el que se aprecian las deficiencias más acusadas:



Instrumento nº5: Del análisis del informe/memoria de laboratorio, se han extraído una serie de carencias comunes en la mayoría de ellos:

- En un 80% de los informes la explicación de los trabajos realizados no muestra una estructura común (materiales, procedimiento,...). La puntuación obtenida de los ítems 2, 3, 4 y 6 de la plantilla de corrección (Títulos y portada, Temporalización, Organización y Presentación) es baja.
- Un 75% de los informes es prácticamente una copia de los guiones de laboratorio que aporta la profesora. No se muestran los aspectos prácticos ni las vivencias de laboratorio. En el ítem de la plantilla de corrección “Relación con el trabajo real” sólo un 10% de los alumnos obtiene 3 o 4 puntos.

- Las conclusiones plasmadas son las que se debaten en las sesiones grupales. Los alumnos no expresan sus propias reflexiones ni una opinión personal acerca de la práctica. En este los ítems “Autoevaluación” y “Información adicional” el 80% de los alumnos obtienen 1 o 2 puntos.
- El 90% de los informes no incluyen un plan de trabajo anticipado; esquemas, mapas conceptuales... que detallen el procedimiento que se ha escogido y que se pretende llevar a cabo.

Conclusiones

En cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje se pueden enumerar una serie de conclusiones:

- Se percibe que los alumnos se encuentran motivados en el ámbito de aprendizaje experimental y consideran que los materiales didácticos que aporta la profesora son los correctos. Varios alumnos coinciden en que son incompletos, aunque esta característica hace que necesiten mantenerse, en todo momento, atentos a las explicaciones. Dada la madurez de los alumnos, comparten esta finalidad.
- Se prueba el correcto funcionamiento de los grupos de trabajo. En cuanto al nombramiento de un coordinador, aunque parece resultar de utilidad, un 31% de los alumnos no desean ejercer como tal.
- En cuanto a las instalaciones y la organización, parece que la información que se les ha dado a los alumnos sobre ello es deficiente. Esta premisa se observa tanto en el instrumento nº 1, en el que un 55,56% de los alumnos opina que no están bien informados, como en el nº2, en el que un 40% de las preguntas hacen referencia a la gestión del material y de los reactivos.

- En el instrumento nº4 se observa que entre un 60 y un 90% de los alumnos no ejecuta las operaciones básicas, lo que lleva a errores en los resultados analíticos. El instrumento nº 2 también coincide con dicha afirmación, ya que un 25% de las cuestiones formuladas hace referencia a ello. Esto puede ser, bien porque desconocen tales operaciones, bien porque no adoptan una actitud científica como tal. El instrumento nº 5 desmiente la primera afirmación; ya que los alumnos en el informe/memoria de laboratorio sí presentan la rigurosidad de tales operaciones. Por tanto, parece ser que, aunque conocen cuál es la manera de trabajar, no dan importancia a algunos de los aspectos cualitativos.
- Una de las razones de la ineficacia del instrumento nº 5 es que el planteamiento inicial no es correcto. Los alumnos parecen entender que la memoria/informe debe ser una descripción de los procedimientos seguidos y un 80% se limita a copiar los guiones de laboratorio. Sólo el 20% realiza anotaciones en el laboratorio, lo cual lleva a que una vez en casa sólo pueden describir los pasos seguidos, pero no los problemas o las modificaciones que se han dado.

Entre las propuestas, cabe destacar dedicar unas sesiones al comienzo del curso a la explicación de las instalaciones y la distribución del material; incluso organizar unas jornadas previas al inicio escolar para que los alumnos se familiarizaran con el lugar de trabajo. Dado el nivel de enseñanza en el que nos encontramos, la profesora titular del laboratorio podría solicitar un apoyo técnico dedicado exclusivamente a la organización de éste.

Por otro lado, el docente debe ser el primero en adoptar una actitud científica, y a la hora de realizar los experimentos dar la importancia que se merece a las operaciones fundamentales. También puede, para concienciar a los alumnos, realizar algunas

analíticas contraste en las que se observe la diferencia de resultados cuando se trabaja de manera rigurosa o no. Por último, al inicio del curso, en vez de comenzar ya con prácticas analíticas completas, pueden dedicarse una serie de sesiones a la práctica de estas destrezas.

Para superar el obstáculo que hay en la elaboración de informes, una solución sería permitir que los alumnos participen en la elaboración de la plantilla de corrección. De este modo comprenderían su finalidad y el contenido que ha de tener. Para evitar la desmotivación hacia el cargo de coordinador la profesora puede hacer responsables a todos los miembros del grupo cuando algo no se ha ejecutado correctamente e intentar lograr una comunicación fluida con los alumnos.

Con esta serie de conclusiones, se confirma que los instrumentos han sido válidos para poder evaluar tanto la metodología empleada por la profesora en el ambiente de laboratorio como la aptitud y actitud de los alumnos en éste. Es, por tanto, un método muy completo y objetivo que permite una evaluación diagnóstica, sumativa y formativa. En primer lugar, da idea de las deficiencias y carencias que existen, con lo que podría ser perfectamente aplicado a lo largo del curso y, en base a los resultados, realizar las modificaciones pertinentes. Por otro lado, permite llevar a cabo una evaluación formativa rigurosa y no sólo basada en la observación sistemática en cuanto a los progresos de los alumnos. Por último, también contribuye de manera sumativa a la calificación de los alumnos, ya que se puede otorgar una proporción numérica a la realización del informe de laboratorio y/o a los resultados tomados por la profesora en cuanto a las destrezas y habilidades de los alumnos en el laboratorio. La plantilla de corrección del informe/memoria aporta rigurosidad y objetividad a la calificación asignada.

Para terminar, como indica Caamaño (en Montagut, 2002), la evaluación en el proceso de aprendizaje “es un poderoso instrumento que nos ayuda a conocer el progreso de los alumnos y planificar acciones de mejora continua”. La diversidad de aprendizajes que ofrece la experimentación en el laboratorio, aún más cuando es el *grosso* de una asignatura de nivel significativo, hace imposible que exista una única técnica fiable. A este fin, es necesaria la utilización de instrumentos ágiles como los propuestos, y que no sean complicados ni difíciles de aplicar.

Referencias bibliográficas

De Jong, O. (1998). Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: dilemas y soluciones, *Enseñanza de las Ciencias*, 16 [2], 305-314.

Dina, D.G, Chiacchiarini, P. (2012). Trabajos prácticos de laboratorio sin receta de cocina en cursos masivos, *Avances en Ciencias e Ingeniería*, vol. 3(1), 167-173.

Gil Pérez, Daniel; Furió más, Carles; Valdés, Pablo; Salinas, Julia; Martínez Torregrosa, Joaquín; Guisasola, Jenaro; González, Eduardo; Dumas-Carré, Andrée; Goffard, Monique y Pessoa de Carvalho, Anna M. (1999) ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (2), 311-320.

Insausti, M.J. (1997) Análisis de los trabajos prácticos de química general en un primer curso de universidad, *Enseñanza de las Ciencias*, 15 [1], 123-130.

Llorens, J.A. (2007) La contextualización del trabajo de laboratorio. Una propuesta para un curso universitario de Química General, *Educación Química* 18 [4], 259-267.

Llorens, J.A, Llorens de Jaime, J.M., Sanz, I. (2012) La caracterización del ambiente de aprendizaje en un laboratorio de química general mediante métodos de investigación social, *Enseñanza de las Ciencias* 30 [1], 005-022.

Llorens, J.A, Llorens de Jaime, J.M., Sanz, I. (2012) Analysis of students' generated questions in laboratory learning environments, *Journal of Technology and Science Education*. Vol.2 (1), pp 46.

Montagut. P., Sansón, González, R. M. (2002) Evaluación del aprendizaje en situaciones de laboratorio, *Educación Química* 13 [3], 188-200.

Anexos**Anexo 1****EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO.****ANÁLISIS ENOLÓGICOS. 1º G.S.F.P.VITIVINICULTURA. I.E.S. LA LABORAL.****Instrumento N°1.- EVALUACIÓN DEL CONTENIDO Y APOYO DIDÁCTICOS.****Fecha:**

Instrucciones: El siguiente cuestionario tiene la finalidad de analizar la metodología educativa basada en la experimentación en el laboratorio. Se ha escogido a su grupo para investigar acerca de ello. Por favor, marque con un círculo una de las opciones que se presentan, o **si no le es posible**, exprese una **breve opinión u observación** en la línea que se muestra.

1) Respecto a los documentos de prácticas que la profesora te aporta, consideras que:

- a) Son muy adecuados y útiles para la realización de la práctica en el laboratorio.
- b) Son útiles, pero es necesario completarlos con anotaciones.
- c) Son confusos y nada útiles para realizar la práctica en el laboratorio.

Observaciones:

2) Respecto a la utilización de los documentos de prácticas:

- a) Utilizo siempre los guiones para trabajar en el laboratorio.
- b) No utilizo los guiones, sino los apuntes que yo tomo.
- c) No saco los apuntes, sé lo que hay que hacer.

Observaciones:

3) Definirías los guiones que la profesora te da como:

- a) Demasiado breves, deberían dar más pautas y más información sobre la práctica.
- b) Claros, precisos y organizados, establecen las pautas necesarias.
- c) Depende, algunos son adecuados y otros no.

Observaciones:

4) En tú opinión, ¿crees que la profesora debería aportarte otro tipo de guiones?

- a) Sí, unos guiones más completos.

Actividades experimentales en asignaturas de enología de un grado de formación profesional

- b) No, es suficiente con los guiones que nos aporta.
- c) No, y de hecho bastaría con la explicación oral, no harían falta los guiones que nos da.

Observaciones:

5) Respetto al trabajo en el laboratorio, te parece que:

- a) Se dedican las horas oportunas, suficientes para alcanzar los objetivos.
- b) Deberían dedicarse más horas al trabajo en el laboratorio, y menos horas a las explicaciones teóricas.
- c) Deberían dedicarse más horas a las explicaciones teóricas, ya que falta una base teórica.

Observaciones:

6) Respetto a los materiales e instalaciones, te parece que:

- a) Permiten trabajar cómodamente y cumplir con los objetivos de la asignatura.
- b) Permiten trabajar, aunque podrían mejorarse, ya que imposibilitan el trabajo individual.
- c) Lo que falla es la organización y no los medios.

Observaciones:

7) Respetto a la organización del laboratorio, piensas que:

- a) La organización es la correcta, está todo en su sitio y los alumnos sabemos dónde está el material y los reactivos.
- b) La organización es la correcta, pero debería informarse mejor al alumno sobre la situación del material, o hacer a comienzo de curso unas sesiones para conocer el laboratorio.
- c) La organización es deficiente, los materiales no están donde deberían y el etiquetado es confuso.

Observaciones:

8) Sobre las prácticas que se realizan en el laboratorio, crees que:

- a) Son adecuadas a los objetivos de la asignatura.
- b) Son repetitivas, debería introducirse una mayor variedad.
- c) Son demasiadas, deberían realizarse menos pero reincidiendo más en algunas de ellas.

Observaciones:

9) Sobre la relación entre la teoría y la práctica, consideras que:

- a) Los contenidos teóricos son los correctos, están muy relacionados con la práctica, y son imprescindibles para entender las analíticas.
- b) Los contenidos teóricos son más amplios de lo que realmente se necesita.
- c) Los contenidos teóricos son deficientes, debería darse más teoría para poder realizar correctamente las prácticas.

Observaciones:

10) Respecto a la utilidad de la asignatura para un posterior empleo, crees que:

- a) La asignatura me será útil para desarrollar un trabajo en el futuro.
- b) No creo que vuelva a utilizar lo aprendido.
- c) Es útil, aunque demasiado básica; debería ser más extensa y tratar más temas.

Observaciones:

Anexo 2**EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO.****ANÁLISIS ENOLÓGICOS. 1º G.S.F.P.VITIVINICULTURA. I.E.S. LA LABORAL.****Instrumento N°3.- EVALUACIÓN DE LAS ACTITUDES Y MOTIVACIONES****DE LOS ESTUDIANTES RESPECTO A LAS SESIONES DE PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO.****Fecha:**

Instrucciones: El siguiente cuestionario tiene la finalidad de analizar la metodología educativa basada en la experimentación en el laboratorio. Se ha escogido a su grupo para investigar acerca de ello. Por favor, marque con un círculo una de las opciones que se presentan, o **si no le es posible**, exprese una **breve opinión u observación** en la línea que se muestra.

- 1) **¿Te resulta adecuada la distribución en grupos que establece la profesora para trabajar en el laboratorio?**
 - a) Muy adecuada.
 - b) Adecuada.
 - c) Poco adecuada.
- 2) **¿Preferirías el trabajo individual en el laboratorio?**
 - a) Sí, sin duda, ya que se aprendería más y/o sería más cómodo.
 - b) Sí, aunque en algunas ocasiones está bien trabajar en grupo.
 - c) No, prefiero trabajar en grupo.
- 3) **La atmósfera de trabajo dentro del grupo en el laboratorio suele ser:**
 - a) Cómoda y cooperativa, entretenida y dinámica.
 - b) Apática, a veces surgen conflictos.
 - c) No se logra crear una atmósfera de trabajo grupal, ya que cada uno al final realiza su trabajo.
- 4) **¿Te parece útil el nombramiento de un coordinador de grupo (diferente cada día)?**
 - a) Sí, ya que se puede trabajar de manera más organizada y con mayor rapidez.
 - b) No, ya que no me gusta que nadie me mande u organice.
 - c) Sí, aunque no me gusta realizar esta función.
- 5) **Respecto a la comunicación en el grupo, participación y responsabilidad, crees que:**

Actividades experimentales en asignaturas de enología de un grado de formación profesional

- a) La comunicación entre todos es muy buena, en general todos trabajan y colaboran.
 - b) Sólo algunos colaboran, y la comunicación es deficiente.
 - c) Casi nadie se involucra, mostrando pasividad.
- 6) Con respecto a tu motivación hacia el trabajo en el laboratorio, opina que:**
- a) Me encanta el trabajo en el laboratorio y estoy a gusto en el entorno.
 - b) Lo realizo porque es necesario, pero no me siento motivado.
 - c) Intento involucrarme lo mínimo, ya que no me gusta.
- 7) Con respecto a la puntualidad:**
- a) Siempre llego a tiempo al laboratorio.
 - b) Algunas veces llego tarde.
 - c) Suelo llegar tarde siempre.
- 8) En cuanto a la entrega de los informes de prácticas, lo haces:**
- a) Siempre a tiempo.
 - b) Suelo retrasarme o dejarlo para el último día.
 - c) No los entrego o los entrego bastante tarde.

Anexo 3**EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO.****ANÁLISIS ENOLÓGICOS. 1º G.S.F.P.VITIVINICULTURA. I.E.S. LA LABORAL.****Instrumento Nº4.- EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS EN EL LABORATORIO.****Fecha:**

<i>1.- Aspectos generales</i>	SI	NO	<i>5.- Respecto a los materiales</i>	SI	NO
Usan bata			Conoce su ubicación		
Trabaja con guantes			No los contamina		
Usa gafas de seguridad			Los residuos los destina a los depósitos adecuado		
Tiene el lugar de trabajo limpio y ordenado			Utiliza la campana extractora cuando es necesario		
<i>2.- Manejo de las balanzas</i>			<i>6- Otros aspectos</i>		
Verifica que están niveladas y calibradas			Limpia el material adecuadamente		
Calibra la balanza			Etiqueta las muestras y reactivos		
Pesa adecuadamente			Conoce la nomenclatura de reactivos		
<i>3.- Material volumétrico</i>			Plasma por escrito lo que están realizando en el laboratorio		
Lo identifica correctamente					
Elige correctamente el material adecuado					
Enrasa correctamente					
Maneja las pipetas correctamente					
Maneja las buretas correctamente					
<i>4.- Preparación de disoluciones</i>					
Pesa la cantidad necesaria de sólido					
Disuelve el soluto en un vaso de precipitados					
Utiliza el embudo y la varilla de cristal					
Homogeneiza el matraz					
Enrasa con pipeta correctamente					
Coloca el agua en el matraz antes de verter el líquido					
Transvasa el líquido correctamente					

*Anexo 4***Plantilla de corrección del Informe de Laboratorio**

Categoría	4	3	2	1	Factor de multiplicación
Entrega	Entrega el día citado o días anteriores	Entrega el día citado, pero tarde	Entrega el día posterior	Entrega varios días después	2
Títulos y Portada	Se especifican claramente y correctamente los títulos de cada práctica	Se especifican claramente los títulos, pero algunos no son correctos, hacen referencia a otras prácticas	Se especifican solo algunos títulos, y muchos son incorrectos y no son claros	No se especifican los títulos de cada práctica	1
Temporalización	Se muestra la fecha de realización de cada práctica	Se muestra la fecha de realización sólo de algunas prácticas	Se muestra la fecha de algunas prácticas, a veces no se corresponde con el día real	La actividades no se datan	1
Organización	El informe está bien organizado, con apartados y subapartados claros, cada práctica sigue un mismo formato	Hay apartados y subapartados claros, aunque diferentes para cada práctica	Hay apartados y subapartados, pero están desorganizados	No existe ningún tipo de orden, es difícil de seguir	2
Ortografía	No hay faltas de ortografía	Hay alguna falta de ortografía puntual	Hay varias faltas de ortografía	Hay muchas faltas de ortografía	2
Presentación	En informe está limpio y ordenado, tiene índice y portada	El informe está limpio, aunque faltan algunas partes esenciales	El informe está sucio y faltan partes	El informe no tiene una apariencia agradable, hay tachaduras, borrones,...	2
Planteamiento del problema	El título va acompañado de una breve descripción del objetivo de la práctica	El objetivo de la práctica está redactado, pero no está claro	El objetivo de la práctica solo aparece en algunas ocasiones, y es confuso	No se presenta el objetivo de la práctica	3
Materiales, reactivos y equipos	Están debidamente identificados; haciendo uso de la nomenclatura científica. Hay anotaciones acerca de las precauciones tomadas en su manipulación	Sólo se identifican de manera adecuada, sin anotaciones acerca de su peligrosidad,...	Se identifican, aunque a veces no correctamente	No aparecen enumerados	4
Procedimiento	Está correctamente descrito, es muy completo y hace referencia a la experiencia real en el laboratorio	Está correctamente descrito, pero no hace referencia a la experiencia real	Es un plagio modificado de los guiones de laboratorio, corrigiendo los errores de éstos	Es un plagio de los guiones y ni tan siquiera se han corregido los errores	4
Diagramas e ilustraciones	Aparecen frecuentemente para ilustrar mejor los procedimientos	Se utilizan de vez en cuando de manera adecuada	Se utilizan, aunque no aportan información útil	No se utilizan	2

Actividades experimentales en asignaturas de enología de un grado de formación profesional

Calidad de la información	No aparecen errores de concepto o procedimentales. La información es muy completa y relevante	Aparecen algunos errores, pero la información que se aporta es interesante	Aparecen errores y además gran cantidad de la información es irrelevante	La información, es en la mayoría de las ocasiones errónea	4
Relación con el trabajo real	Hay anotaciones continuas de los problemas que han parecido en la consecución de la práctica, modificaciones realizadas...	Hay algunas anotaciones referentes al trabajo real en el laboratorio	Hay muy pocas anotaciones del trabajo real en el laboratorio	No hay anotaciones referentes a la experimentación. Únicamente muestran la información de los guiones	5
Análisis de resultados y conclusiones finales	Se presentan de manera clara los resultados obtenidos, acompañados de su análisis grupal en el aula y de una breve conclusión final	Los resultados se presentan de manera clara, y también el análisis grupal de los mismos, pero no las conclusiones finales	Sólo se presentan los resultados	O no se presentan los resultados, o están mal calculados	5
Auto evaluación y opinión personal	Se expresa una valoración crítica, tanto individual como del trabajo en grupo, mostrando las dificultades encontradas o los conflictos que han podido surgir	Se opina escuetamente acerca de la práctica y de su dificultad, pero no se hace una auto crítica ni reflexión del trabajo en equipo	Sólo se dice si la practica ha resultado compleja o no	No se muestra ninguna opinión	1
Aportaciones adicionales	Se plasma información adicional relevante en casi todas las prácticas, que ha sido buscada y analizada en casa; muestra de que alumno está interesado	A veces se incorpora información adicional	No suele incorporarse información adicional, y si se hace, vagamente y de manera irrelevante	Ho hay información adicional	1
Fundamento teórico	Cada procedimiento experimental, así como las observaciones realizadas, se justifican con los conocimientos teóricos adquiridos	A veces se detalla, correctamente, el fundamento teórico de las prácticas	Los pocos fundamentos teóricos que aparecen son incorrectos	No se aporta el fundamento teórico	3
Interrelaciones	Se establecen relaciones con otras prácticas, incluso con otras materias del curso	Se establecen relaciones con otras prácticas	Se establecen pocas relaciones, y a veces son confusas	No se establecen relaciones	2
Puntuación máxima					175

5.- Referencias Bibliográficas

- *Prácticum: Orientaciones para el plan de prácticas de la diplomatura de Maestro.* María Teresa Pascual Sufrate, Ana Ponce de León Elizondo, M^a Ángeles Goicochea Gaona, M^a Teresa Torroba Santa María y M^a Luisa Fernández Armesto. Universidad de La Rioja. Logroño. Servicio de Publicaciones.
- *Las Competencias en el Prácticum del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional.* Marta Soledad García Rodríguez, M^a Ángeles Pascual Sevillano y Javier Fombona Cadavieco. Universidad de Oviedo. *Magister: Revista Miscelánea de Investigación.* 2011.
- *Plan de Convivencia.* IES La Laboral.
- *Documento de información y objetivos del Máster.* Jesús Murillo.
- BOE del 15 de Junio de 2012, Num. 143, Sec. III, Pag. 43378
- *Guía para el Trabajo Fin de Master de Profesorado.* Curso Académico 2012/13. Dirección de Estudios del Máster.
- *Anexo I. Módulos Profesionales.* BOR, Lunes 20 de Septiembre de 2010.
- *Reglamento de Organización y Funcionamiento.* IES La Laboral. Lardero.
- *Guía de Prácticas en el Máster de Profesorado.* Dirección de Estudios del Máster. Curso 2012/2013. Universidad de La Rioja.
- *Documento de Organización del Centro.* IES La Laboral.
- Página Oficial del IES La Laboral: <http://www.ieslalaboral.com/>
- Aula virtual: <http://www.ieslalaboral.edu.es/moodle/login/index.php>
- Programa Racima: <https://racima.larioja.org:457/racima/>
- Página de la Conserjería de Educación de La Rioja: <http://educarioja.org/educarioja/home.jsp>

6.- Anexos

Anexo 1.- **“Las diferencias de conocimiento acerca de las altas capacidades entre docente de diversas etapas educativas.”** Trabajo de Investigación de la asignatura Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad. Estela Terroba Pérez.

Anexo 2.- **“Nanotecnología”**. Presentación realizada en la asignatura Complementos para la Formación Disciplinar. Estela Terroba Pérez y Pilar Tofé Echevarría.

Anexo 3.- **“Proyecto Divulgaciencia”**. Actividad realizada en la asignatura Aprendizaje de la Física y la Química. Luz Dary Carvajal Montoya, Eva Díaz Martínez y Estela Terroba Pérez.

Anexo 4.- Mapa conceptual de **“Didáctica de las Ciencias Experimentales”**; realizado con el programa Nova Mind 5 en la asignatura Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa. Estela Terroba Pérez y Pilar Tofé Echevarría.

Anexo 5.- **Cuestionario de ideas previas**. UD Espectrofotometría. Prácticas en los Centros Educativos. Estela Terroba Pérez.

Anexo 6.- Presentación Power Point **UD Espectrofotometría**. Prácticas en los Centros Educativos. Estela Terroba Pérez.

Anexo 7.- **Problemas y cuestiones** UD Espectrofotometrías. Prácticas en los Centros Educativos. Estela Terroba Pérez.

Anexo 8.- Presentación Word **UD Aromas del Vino**. Prácticas en los Centros Educativos. Estela Terroba Pérez.

Anexo 9.- **Ejercicio teórico-práctico** UD Aromas del Vino. Prácticas en los Centros Educativos. Estela Terroba Pérez.

Anexo 1

ALTAS CAPACIDADES EN LA COMUNIDAD DOCENTE

LAS DIFERENCIAS DE CONOCIMIENTO
ACERCA DE LAS ALTAS CAPACIDADES
ENTRE DOCENTES DE DIVERSAS ETAPAS
EDUCATIVAS

Estela Terroba Pérez

Universidad de La Rioja

Resumen

Debido a las diferentes constataciones empíricas y teóricas sobre el desconocimiento de la superdotación entre la comunidad docente, surge la necesidad de examinar las deficiencias. Con este fin se ha realizado el siguiente estudio, en el que se ha encuestado a 36 docentes. Tras el análisis de los resultados y la diferenciación entre los profesores según la etapa educativa en la que ejerzan la docencia se encuentra que existe un amplio desconocimiento en la materia. Además, los datos estadísticos afirman que el desconocimiento aumenta en profesores de cursos más avanzados. Del mismo modo los datos empíricos no muestran relación entre los años de experiencia y los conocimientos acerca de las altas capacidades.

Due to the different theoretical and empirical findings on the ignorance of the concept giftedness among the teaching community, it need an examine the shortcomings. To this end, the following study explores the knowledge among 36 teachers. After analyzing the results and differentiation among teachers, concluding that there is widespread ignorance in the matter. In addition, the statistics say that Professors that teach in more advanced courses has less knowledge about this. Likewise empirical data don't show relationship between years of experience and knowledge about giftedness.

Key words: giftedness, teachers, knowledge.

Una de las características que mejor define nuestra sociedad en la actualidad es su progresivo aumento hacia la diversidad. Pero esa diversidad no solo comprende a la diversidad multicultural; ni únicamente a aquellos alumnos que presentan problemas a la hora de llevar a cabo el proceso enseñanza/aprendizaje. El concepto de necesidades educativas especiales ha sufrido a lo largo de las dos últimas décadas importantes cambios. En este sentido, la Ley Orgánica de Educación (2006), ampliando la mirada hacia la totalidad de alumnos, integra en las necesidades específicas de apoyo educativo a las altas capacidades intelectuales. Por lo tanto se observa que desde la administración existe cierto interés en hacer visible la existencia de ciertos alumnos que, aunque no estando en el conjunto de déficits, requieren de una atención educativa específica y diferenciada.

Hasta ahora los principios para la adaptación de alumnos con necesidades educativas especiales están siendo aplicados cuando se trata de casos de deficiencias físicas, psíquicas, sensoriales, conductuales, y/o tienen algún tipo de minusvalía. Para los casos citados la mayoría de los centros educativos disponen del personal específico, entre los que se encuentran terapeutas, logopedas o psicopedagogos. Además también existen en la mayoría de los centros las adaptaciones curriculares necesarias para atender correctamente a dichos alumnos.

Estudios recientes muestran que no ocurre lo mismo cuando se trata de alumnos con altas capacidades. Los trabajos de investigación afirman que más de un 50% de estos alumnos pasan desapercibidos en nuestras aulas. Algunas veces los jóvenes no son reconocidos como tales porque tanto profesores, familia e íntimos no dan un valor particular a sus habilidades o incluso las

desconocen. Otras veces, aunque sean conscientes de las habilidades, el entorno no les ofrece el entrenamiento preciso para desarrollarlas. En general, parece ser que el desconocimiento de los docentes acerca de las altas capacidades se hace patente en los centros. Además parece que éstos constan de pobres recursos metodológicos para llevar a cabo las medidas necesarias. Las investigaciones reclaman que el conjunto educativo sea consciente de las necesidades que requieren dichos alumnos, y no solo que tengan ciertos conocimientos del fenómeno, sino también que conozcan las pautas de actuación para la intervención en el aula.

Para poder ofrecer al alumno las necesidades educativas adecuadas el primer paso es identificarlo correctamente. Según el profesor Renzulli, para considerar a un alumno como superdotado este debe poseer tres rasgos que además deben interrelacionarse entre sí. Estas tres características son las siguientes:

- Alto grado de inteligencia, lo que supone además de una gran capacidad para aprender con rapidez, una gran habilidad para retener y utilizar mejor los conocimientos aprendidos.

Concretamente Renzulli (1978) la define de dos formas:

“habilidad general que consiste en la capacidad de procesar la información, e integrar experiencias que tienen como resultado respuestas apropiadas y que se adaptan a nuevas situaciones, y la capacidad de desarrollar un pensamiento abstracto”.

“las habilidades específicas que consisten en la capacidad para realizar una o más actividades de un tipo especializado”.

- Alto grado de creatividad, lo que significa que deben poseer originalidad a la hora de realizar sus planteamientos. Dicha capacidad supone por ejemplo expresar ideas nuevas, realizar conexiones diferentes a las establecidas o buscar alternativas a la solución de las actividades.
- Alto grado de dedicación y motivación, es decir, implicación en las tareas. Sin embargo no es fácil en ocasiones reconocer este rasgo en el interior del aula, ya que, si no existen los estímulos necesarios y las actividades adecuadas, los alumnos pueden llegar a mostrar pasividad.

El modelo de los tres anillos de Rezulli, basado en el rendimiento debe ser ampliado en la manera en que se atribuye importancia al contexto social y cultural en el que se desenvuelve el individuo. En esta dirección aparece el modelo de Mönks (1998), que considera la superdotación como un fenómeno dinámico resultante de la interacción del individuo y de su entorno. El modelo añade a los anillos de Rezulli las variables colegio, compañeros y familia.

Insertar Figura 1 aquí

Uno de los errores más comunes entre la comunidad educativa es el de ignorar las diferencias existentes entre la superdotación y otros fenómenos intelectuales. El término altas capacidades es un término genérico que es necesario matizar. La clasificación se basa en principios teóricos y en la combinación de las habilidades cognitivas. Dicha diferenciación es de suma importancia debido a que permite determinar el tipo de intervención educativa en función de las

necesidades del alumno. Las siguientes definiciones, de Antoni Castelló y Mercé Martínez (1995), de la Universidad de Barcelona, distinguen entre superdotación precocidad y talento.

El talento responde en cierta medida al concepto opuesto de superdotación, ya que se basa en la especificidad y diferenciación cuantitativa. Es decir, los alumnos con talento específico son aquellos que muestran una elevada aptitud y alto rendimiento en un ámbito concreto. En el resto de ámbitos o formas de procesamiento pueden presentar niveles normales o incluso por debajo de la media. Se distingue entre el talento simple, en el cual el alumno solo destaca en un área determinada, o el talento complejo, en el que se combinan distintas aptitudes específicas. En resumen, el talentoso muestra una elevada puntuación en una o varias áreas. Sin embargo para que un alumno pueda ser identificado como superdotado ha de obtener una puntuación algo más baja pero global en todas las áreas.

La precocidad no es un fenómeno intelectual propiamente dicho. Implica un ritmo de desarrollo más rápido, pero al final no se logran niveles de desarrollo superiores a la media. Los alumnos con precocidad manifiestan altos rendimientos académicos. Esto supone que es fácilmente confundible con la superdotación. La matización es fundamental: un niño precoz accede antes a los recursos intelectuales básicos, pero al final del desarrollo su adquisición cognitiva no será mayor que la de sus compañeros; mientras que un alumno superdotado o talentoso, presente o no precocidad, al finalizar su desarrollo cognitivo, su intelecto será más extenso y habrá adquirido un mayor número de recursos. Un diagnóstico temprano y definitivo de superdotación puede constituir un grave error, por haberse confundido con la precocidad. Toda identificación de la superdotación

requerirá un estudio especializado con el fin de evitar detecciones erróneas que puedan causar trastornos en el alumno.

Además de estas dos dimensiones también encontramos en la bibliografía especializada otros términos recogidos en el concepto altas capacidades:

- Prodigios. Aquellos que realizan una actividad extraordinaria en relación con su edad.
- Genios. Aquellos que realizan una obra extraordinaria, merecedora de reconocimiento universal.
- Brillantes. Aquellos que tienen mayores rendimientos académicos, en consecuencia a su alto grado de inteligencia.
- Excepcionales. Aquellos que se desvían de la media ya sea por encima o por debajo.

Desgraciadamente diversos estudios muestran que los conocimientos de los docentes acerca de las altas capacidades se quedan en muchas ocasiones en mitos o estereotipos creados; ideas comúnmente aceptadas en la sociedad pero que a menudo se desvían de la realidad. Dichas premisas impiden que la labor del docente se desarrolle de manera correcta. A continuación vamos a citar algunos de los estereotipos existentes acerca de las altas capacidades:

- La inteligencia es un don, un hecho al azar.

- La inteligencia depende de la raza, el sexo, la clase, ...
- Es fácil detectar superdotados desde edades tempranas.
- Los superdotados suelen ser débiles, poco hábiles en actividades deportivas, poco sociales, ...
- No hay superdotados, solo niño sobre estimulados.
- La inteligencia es hereditaria. Alguno de los progenitores de un superdotado debe ser superdotado.

En primer lugar la excepcionalidad intelectual no es fácil de identificar. En concreto la superdotación es más difícil de identificar que la precocidad o la talentosidad en edades tempranas. Además no suele haber correlación entre el aspecto físico y las capacidades intelectuales. Los superdotados tienden a tener una salud excepcional. Por otro lado el superdotado debe partir de una estructura preformada, pero sin dejar de lado el entorno y el aprendizaje, necesarios para desarrollar las habilidades excepcionales. Como vemos la mayoría de estos estereotipos son inciertos.

En cuanto a los estereotipos sobre la competencia socioafectiva, se piensa que son incapaces de relacionarse con alumnos de su misma edad, y que tienen problemas de comunicación y sociabilidad. Dejando aparte la gran variabilidad individual que existe, los superdotados no suelen presentar excesivos problemas de relación, y es más, pueden llegar a ser líderes del grupo. No son solitarios ni introvertidos, ni en absoluto extraños.

En el ámbito escolar, se piensa que superdotación es equivalente a alto rendimiento en la escuela, a la par de su pasividad. La pasividad se achaca al fenómeno hipotético de que se aburren y se desmotivan, ya que su ritmo de aprendizaje y sus conocimientos les hacen estar más avanzados. Sin embargo la realidad es que un alumno superdotado no es un *superhombre* que obtiene calificaciones excepcionales y que incluso no necesita acudir a la escuela. También tienen carencias en algunos sentidos. Se adaptan bien a la escuela y a los profesores, y si se aplican las técnicas adecuadas su motivación estará asegurada.

En relación a los estereotipos sobre la intervención educativa muchos docentes aseguran que no necesitan intervención alguna debido a su inteligencia; mientras que otros opinan que su desarrollo implica exigirles más rendimiento en todas las áreas, o que los superdotados deberían agruparse en escuelas específicas, con el fin de evitarles problemas de adaptación o autoestima. Ambos extremos son peligrosos. La primera postura implica que sus habilidades no se desarrollen, lo que aun con el fin de buscar la integración total es un error. La segunda postura tampoco es la más correcta ya que considera la diferencia como un problema. La elección del tipo de intervención educativa dependerá siempre de las características del alumno, pero nunca se debe frenar el desarrollo ni tampoco sobre estimularlo excesivamente.

Es fundamental dejar de lado toda la mitología que rodea a las personas con altas capacidades, y construir su realidad desde la constatación de los hechos, es decir, desde una postura avalada por datos empíricos. Son frecuentemente estos mitos apoyados desde la docencia los que impiden la identificación de los alumnos superdotados, así como el desarrollo de sus habilidades o su plena integración social.

Considerando lo estudiado y observando la problemática actual del desconocimiento acerca de las altas capacidades dentro de la comunidad educativa y de las graves consecuencias que conlleva en el tratamiento educativo de dichos alumnos me propongo a estudiar los conocimientos acerca del concepto; e hipotetizo, previo al estudio, que dichos mitos se sostienen en la actualidad y que el desconocimiento acerca de las altas capacidades se generaliza en la comunidad docente. Además, supongo que son los profesores de Educación Secundaria Obligatoria aquellos que más ignoran el fenómeno, teniendo los maestros de Educación Primaria mayor formación en el ámbito de las altas capacidades.

Método

Sujetos

Con la intención de estudiar las diferencias de conocimiento acerca de las altas capacidades entre profesores y maestros se escogió una muestra, al azar, de 36 profesionales en el sector, entre los 26 y los 57 años de edad, pertenecientes a ambos sexos, y de dos Centros Escolares diferentes. Los factores edad y sexo no se tuvieron en cuenta y por lo tanto son factores elegidos al azar.

La variable dependiente del estudio son las diferencias significativas respecto al conocimiento de la superdotación. La muestra de sujetos se dividió en dos variables independientes:

1- La etapa en la que los sujetos imparten docencia, que poseen dos categorías:

* Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato = 18 sujetos.

* Educación Primaria e Infantil = 18 sujetos.

En relación a esta variable se pretenden estudiar las diferencias de conocimiento entre ambas categorías de docentes. Se puntualiza que para conseguir la equivalencia y la equidad se eliminaron aquellas encuestas realizadas por sujetos con funciones específicas en el centro, tales como pedagogos, psicoterapeutas, psicólogos,... y también las pertenecientes a cargos directivos, tales como jefes de estudio.

2- Los años de experiencia en el sector, considerándose dos categorías:

* Menos de 10 años = 22 sujetos

* Más de 10 años = 14 sujetos

Interesa saber si la experiencia profesional está ligada a un mayor conocimiento del fenómeno, ya que de ser así se podría plantear una reestructuración del profesorado entorno a esos alumnos, intentando que aquellos profesores con una mayor experiencia sean los que se encarguen del proceso enseñanza/aprendizaje. Para ello no solo hay que analizar sus conocimientos sino también su motivación y dedicación.

Todos los sujetos han sido tratados conforme a los principios éticos internacionales para la investigación científica.

Instrumentos

El instrumento utilizado se basa en una encuesta que integra los aspectos más relevantes acerca de la superdotación. El cuestionario consta de 34 preguntas concisas de respuesta breve.

Dicho conjunto de preguntas recoge nueve ámbitos diferentes de conocimiento:

- Concepto.
- Identificación.
- Frecuencia y ubicación.
- Personalidad.
- Vida social.
- Vida profesional.
- Características escolares.
- Intervención psicoeducativa.
- **Ámbito complementario**, dentro del cual se incluye el tipo de ayuda que debe

recibir un superdotado y la opinión propiamente dicha del profesor acerca del término “superdotado” y de su conocimiento de alguna persona con dichas características fuera del ámbito escolar.

Insertar Tabla 1 aquí

Las preguntas se han dispuesto en orden aleatorio, con el fin de evitar la respuesta mecánica por parte de los docentes al encontrar preguntas similares seguidas. Además, dada su

extensión y tras observar todos los componentes, se decidió eliminar una de las preguntas del test original. En concreto se eliminó la pregunta número 25 que trata acerca de si los profesores de niños superdotados deben ser también superdotados y que es similar a la pregunta número 26 acerca de las características idóneas de un profesor de niños superdotados. La similitud de las preguntas pretende un único fin, el de poder asegurar la fiabilidad del cuestionario. Se decidió eliminar dicha pregunta porque ya existe otra pareja de preguntas que persiguen este mismo fin (8 y 15) y dada la extensión del cuestionario se decidió acortar en la medida de lo posible; pero sin eliminar todos los instrumentos que ofrecen fiabilidad al cuestionario. Otra modificación que se realizó fue incluir un encabezado en la que los encuestados debían determinar su sexo, su edad, los años de experiencia en la docencia y la etapa en la que imparten docencia. Por otro lado, para evitar respuestas confusas, ambigüedades y divagaciones se eligió presentar el cuestionario en el formato mostrado (Apéndice 1). Este formato fue el que se repartió a todos los docentes encuestados.

Procedimiento

El test se administró a los 36 sujetos aleatoriamente. La administración se realizó directamente, fuera de los centros escolares, y previa explicación breve de la finalidad de la encuesta, es decir, del objetivo del estudio. No se explicó ninguna pauta de realización y simplemente se rogó brevedad y rigurosidad a la hora de responder, para facilitar así la tarea de recopilación de resultados. Del mismo modo no se establecieron los límites de tiempo para realizarlo; siendo que fueron los propios docentes los que semanas después de su entrega los iban devolviendo. Inmediatamente después de cada entrega se analizaban los resultados para evitar que la lectura de otros documentos interfiriese en el siguiente. De este modo, realizando lecturas

aisladas en el tiempo el análisis otorga mayor exactitud y objetividad. Dicho análisis se componía de los siguientes puntos:

- Validación del test y eliminación rigurosa de aquellos considerados defectuosos.
- Extracción de las ideas principales en cada ámbito y eliminación de información adicional subjetiva y comentarios personales.

- Tabulación de las respuestas y estimación del conocimiento en cada pregunta, estableciendo cuatro categorías que son las siguientes:

0 → No lo sabe, muestra un nivel de conocimiento muy bajo o está completamente confundido.

1 → Muestra una ligera idea al contestar, aunque confusa o incompleta.

2 → Lo sabe, muestra ideas claras, su respuesta es correcta y completa, aunque no justifica la respuesta ni da detalles al respecto.

3 → Muestra un claro dominio de la materia en sus contestaciones, aborda las preguntas claramente, contesta correctamente y de manera completa.

- Análisis de datos y elaboración de gráficos estadísticos a partir de la graduación de las respuestas. Este paso se realizó posteriormente, cuando ya se habían recopilado la totalidad de los test y realizados los tres pasos anteriores.

No se les adjudicó puntuación a todos los ítems; sólo a las preguntas referidas al concepto y a la frecuencia y ubicación, y a la pregunta número 8, correspondiente a la categoría Vida Social, para mostrar la grave confusión entorno a ella. También se adjudicó una puntuación global con el mismo criterio ya expuesto a cada encuesta en su totalidad, para realizar un estudio de los conceptos globales de los docentes. El resto de preguntas se evaluaron cualitativamente, teniendo en cuenta las teorías reales acerca de los alumnos superdotados.

Resultados

Los resultados obtenidos concluyen que la hipótesis de partida se cumple, existiendo diferencias entre los conocimientos sobre altas capacidades dentro de la comunidad educativa. Generalmente se ha encontrado que para todos los ítems los profesores de Secundaria y Bachillerato tienen un nivel de conocimientos menor que los maestros de Educación Primaria e Infantil.

En porcentajes aproximadamente el 60% de los encuestados no tienen ninguna idea o las ideas son confusas acerca del concepto de superdotación solo el 19% de las respuestas son correctas y explícitas.

Insertar Figura 2 aquí

En cuanto a las diferencias de conocimientos en el mismo ámbito encontramos que en torno al 80% de los profesores de Educación Secundaria no tiene claros los principios básicos del fenómeno, mientras que, en el caso de los maestros este porcentaje es de un 50%.

Insertar Figura 3 aquí

Los porcentajes son orientativos, ya que, es complicado establecer una graduación en las respuestas. Algunas respuestas muestran claramente altos conocimientos en la materia; pero otras son muy confusas y no dilucidan si el profesor controla el ámbito. En muchas aunque la respuesta corta es la acertada (sí o no) el docente expone después algunos argumentos que muestran su confusión, y que significan que la respuesta corta ha sido contestada al azar. Sí hemos podido valorar cuantitativamente la pregunta número uno, definición del concepto de superdotado. Siguiendo en la misma línea los maestros dan definiciones algo más completas que los profesores; aunque en ningún caso se consiguió una respuesta totalmente completa y correcta; basándose la mayoría de ellos en exclusivamente la capacidad intelectual.

Insertar Figura 4 aquí

Uno de los ítems que llama más la atención es el de vida social de los superdotados. El 95% de los docentes de Educación Secundaria coinciden en que los alumnos superdotados tienen problemas a la hora de encontrar la amistad y relacionarse con sus iguales; mientras que el 20% de los profesores de Educación Primaria apoya esta afirmación. De hecho un 50% de este colectivo afirma que estos alumnos no presentan problemas generalizados de relaciones sociales y que tienen tantos amigos como sus compañeros.

Insertar Figura 5 aquí

Haciendo un análisis global de todas las respuestas, podemos afirmar que solo el 10% de los encuestados tiene unos conocimientos claros acerca del tema; y este 10% coincide lógicamente con aquellos profesores que han tratado en el aula a alumnos con estas características, todos ellos

maestros de Educación Primaria. Los profesores de Educación Secundaria que sí han tenido alumnos superdotados no destacan en amplitud de conocimientos con aquellos de su mismo colectivo que no han tenido casos prácticos. Los años de experiencia, también analizados, no influyen en los conocimientos adquiridos. De hecho si hubiera que decir algo al respecto, ese 10% de encuestados que sí tienen claro el concepto de superdotado coincide con docentes con relativamente poca experiencia en el sector.

Discusión

Tras afirmar que efectivamente la hipótesis de partida se cumple vamos a detallar a continuación en qué aspectos existe mayor número de deficiencias conceptuales.

En cuanto al concepto los profesores se basan en el coeficiente intelectual para definir el término dejando de lado la creatividad y la motivación, aunque en una pregunta posterior, muchos de ellos coinciden en que un alumno superdotado sí debe tener creatividad. Como ya hemos explicado, un coeficiente alto no se correlaciona directamente con un alumno superdotado. Además los profesores también se olvidan de la importancia del entorno para desarrollar las habilidades. Este factor es el que hace que muchos de los niños no lleguen a alcanzar la superdotación aunque tengan la estructura preformada necesaria para el desarrollo. Debe haber una interacción entre el factor genético y el ambiental; y si no hay tal interacción, si no hay estimulación, es casi seguro que no se alcance la superdotación o que se *deshaga*, como uno de los encuestados respondía. Además

de la identificación un punto muy importante es su correcta clasificación para que la intervención posterior sea adecuada. Aproximadamente la mitad de los encuestados confundían los términos talento, genio y superdotación; con lo que si la identificación es errónea no puede ir seguida de un buen tratamiento.

En el ámbito de la identificación todos los encuestados afirman que a los 6 años ya es posible una identificación fiable. La realidad es que en esas edades es muy difícil distinguir superdotación y precocidad. Además los profesores deberían ser conscientes de que para la identificación se requieren especialistas y de que la emisión de un juicio erróneo puede conllevar consecuencias muy negativas para el alumno. La mayoría de los docentes se reduce a que sus cualidades destacadas son: el aprendizaje rápido, un amplio vocabulario y comprensión lectora y la rapidez de respuesta y de solución de problemas. Solo unos pocos citaban las habilidades sociales, la curiosidad, la creatividad o el razonamiento.

En cuanto a la frecuencia y ubicación todos aciertan en que la superdotación puede darse en todas las clases sociales y una de ellas explica además que aunque se da en todas las clases en algunas es más fácil desarrollarlo e identificarlo. Sin embargo podemos concluir que se sigue cumpliendo el mito de la exclusividad, es decir los profesores están convencidos de que es un fenómeno bastante extraño en la sociedad.

Desafortunadamente parece ser que el mito de la rareza también sigue presente, enmascarando la rareza como diferencia o introversión. Para que los compañeros puedan aceptarlos como iguales es fundamental que los docentes inculquen con el ejemplo. Pero esto es complicado debido a que existe un error de base: muchos afirman que sí tienen más problemas emocionales que

los demás chavales y que al ser superiores la arrogancia les impide relacionarse como uno más. Dichas ideas llevan a la decisión de tratarlos en clase de manera diferente a sus compañeros. Solo algunos docentes diferencian entre el trato eminentemente académico y el trato psicológico o conductual. Es necesario que el docente reconozca sus capacidades diferentes para potenciar su integración y para posibilitar el desarrollo de sus habilidades, pero esto no conlleva que el trato afectivo sea diferente. El profesor en ningún caso debe compadecerse de él o elogiarle en todo momento, debe tratarle como un alumno más para no llegar a la incompreensión por parte de sus compañeros.

Siguiendo en la misma línea sigue en pie el estereotipo de que son personas introvertidas o aisladas, o de que se relacionan mejor con alumnos de edades superiores. Hay una gran confusión al pensar que el desarrollo emocional también es superior, lo que no es cierto, y de hecho se constata en que el inconveniente de la medida de aceleración es la disincronía social. Muchos se basan en apoyar el estereotipo diciendo que se debe a que sus intereses e inquietudes son diferentes a los de su edad. En parte esto es cierto pero los alumnos no suelen aislarse y de hecho tienen unas buenas relaciones sociales con los chavales de su edad, saciando sus inquietudes en otras actividades fuera del entorno escolar.

Uno de los mitos que se ha visto rebatido es el de la vida profesional. Efectivamente los docentes están de acuerdo en que superdotación y éxito profesional no van ligados y que para alcanzar el último son necesarios factores extrínsecos.

En relación con las características escolares es decepcionante que los profesores sean conscientes de que muchos alumnos superdotados fracasan a causa de no ser reconocidos como tal

y no recibir la atención especial adecuada. Solo una minoría desconoce las razones reales y achaca el fracaso al aburrimiento de los alumnos. En este sentido estos profesores dicen que el reconocimiento del alumno en el aula va ligado a su desmotivación y a su aburrimiento. En nuestra opinión si el docente se basa en esas premisas sin fundamento difícilmente podrá adoptar las medidas necesarias. Al hilo de la actuación del docente existen dos posiciones contrarias: aquellos a los que les supondría una molestia el tener un alumno superdotado en el aula y a los que les supone un reto y una satisfacción. A los primeros les supone un esfuerzo extra porque no sabrían qué hacer ni cómo actuar, y la mayoría coincide en que no tienen la suficiente formación pedagógica, hecho que se demuestra con los cuestionarios. Afortunadamente entre las medidas que adoptarían destacan la de hablar con los familiares y coordinarse con el resto del profesorado, lo cual es imprescindible para el buen funcionamiento de la metodología. También son conscientes de la predisposición necesaria por parte del profesor. Claro que esto es bastante complicado cuando los docentes desconocen incluso las alternativas para la educación. Teóricamente todos saben que están dentro de los A.C.N.E.E.s, es decir, que habría que realizar adaptaciones curriculares; pero la pregunta es si llevado a la práctica sabrían intervenir. Incluso los conocimientos teóricos acerca de los agrupamientos, del aceleramiento, y del enriquecimiento son bastante escasos.

Aparte de la deficiente formación de los docentes en el ámbito de las altas capacidades dicen que otro de los problemas es que la administración no presta la ayuda suficiente y que las alternativas en la escuela son escasas. Aunque la motivación por parte de los profesores es escasa, al menos sí son conscientes de que deberían recibir una mayor formación específica y de que las escuelas especiales no son el lugar adecuado para estos alumnos, ya que, dejan de lado el factor integración.

Con todo lo analizado, podemos concluir que el mal conocimiento de la superdotación, y en general de las altas capacidades en el ámbito educativo es una realidad; y de que muchos estereotipos siguen presentes. Es absolutamente necesaria una respuesta por parte de la administración competente para el desarrollo de programas de formación dirigidos a toda la comunidad docente; proporcionando pautas de intervención prácticas y estrategias de enseñanza/aprendizaje adecuadas. Solo de esta manera se comenzará a identificar correctamente a los alumnos superdotados y a tratarlos adecuadamente para que puedan desarrollar su potencial y alcanzar su integración.

Referencias

- Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Departamento de educación. (2012). *Orientaciones educativas. Alumnado con altas capacidades intelectuales*. Recuperado el 24 de Diciembre de 2012, de http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/es/contenidos/informacion/dig_publicaciones_innovacion/es_escu_inc/adjuntos/16_inklusibitat_ea_100/100012c_Pub_EJ_altas_capacidades_c.pdf
- Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Departamento de educación, universidades y de investigación. *La educación del alumnado con altas capacidades*. Recuperado el 9 de Enero de 2013 de http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/es/contenidos/informacion/dig_publicaciones_innovacion/es_neespeci/adjuntos/18_nee_110/110005c_Doc_EJ_altas_capacidades_c.pdf
- Borges, África; Hernández, Carmen; Rodríguez, Elena. *Superdotación y altas capacidades, tierra de mitos*. Recuperado el 28 de Diciembre de 2012 en <http://www.psicologia.uil.es/archivos/revista/articulos%20ripla%2009/Superdotaci%C3%B3n%20y%20altas%20capacidades%20intelectuales,%20tierra%20de%20mitos.pdf>
- Federación de enseñanza de C.C.O.O. de Andalucía. (2011). Desmontando mitos, prejuicios y estereotipos acerca de las altas capacidades. *Temas para la educación. Revista digital para profesionales de la enseñanza, nº13*. Recuperado en 25 de Noviembre de 2012 en <http://www2.fe.ccoo.es/andalucia/docuipdf.aspx?d=8323&s=>
- Gobierno de Navarra, Centro de recursos de educación especial de Navarra. *Alumnado con sobredotación intelectual-Altas capacidades*. Pamplona. Departamento de educación y cultura.
- Martínez, M. & Guirado, A. (2012). *Altas capacidades intelectuales. Pautas de actuación, orientación, intervención y evaluación en el periodo escolar*. Barcelona: GRÁO
- Regadera, A. & Sánchez, J.L. (2002). *Identificación y tratamiento de los alumnos con altas capacidades. Adaptaciones curriculares: primaria y E.S.O.* Valencia: Editorial Brief
- Sastre i Riba, Sylvia; Acereda Extremiana, Amparo (1999). *El conocimiento de la superdotación en el ámbito educativo formal*.

Apéndices

Tablas

AMBITO	NÚMERO DE PREGUNTA	ÍTEM
CONCEPTO	1	Definición
	3	Nace o se hace
	10	Fenómenos Iguales: talento, genio y superdotación
	11	Creatividad
IDENTIFICACIÓN	2	Edad de reconocimiento
	6	En qué destaca
	19	Ha tenido alguno en el aula
FRECUENCIA Y UBICACIÓN	4	Ubicación
	5	Frecuencia
PERSONALIDAD	7	¿Es raro?
	12	Problemas Emocionales
	14	Disimula su superioridad
	22	Trato diferente
	8	Vida social
VIDA SOCIAL	13	Cómo se comporta
	15	Tiene amigos
VIDA PROFESIONAL	9	Vida profesional
CARACTERÍSTICAS ESCOLARES	17	Reconocimiento en el Aula
	18	Fracaso Escolar
INTERVENCIÓN PSICOEDUCATIVA	20	Resulta cómodo, me agradaría
	21	Qué haría y cómo actuaría
	23	Tiene necesidades educativas especiales
	25	Características del profesor
	26	Ampliación horizontal y vertical
	27	Alternativas educativas
	16	¿Necesita ayuda?
ÁMBITOS COMPLEMENTARIOS	24	¿Ha de saberlo?
	28	Ayudas Administración
	29	Ofrece la Escuela...
	30	Formación Pedagógica
	31	Formación Específica
	32	Escuelas Especiales
	33	Término adecuado
	34	Conoce alguno fuera de la escuela

Leyenda de las figuras

Figura 1. Modelo triádico de la superdotación de Mönks.

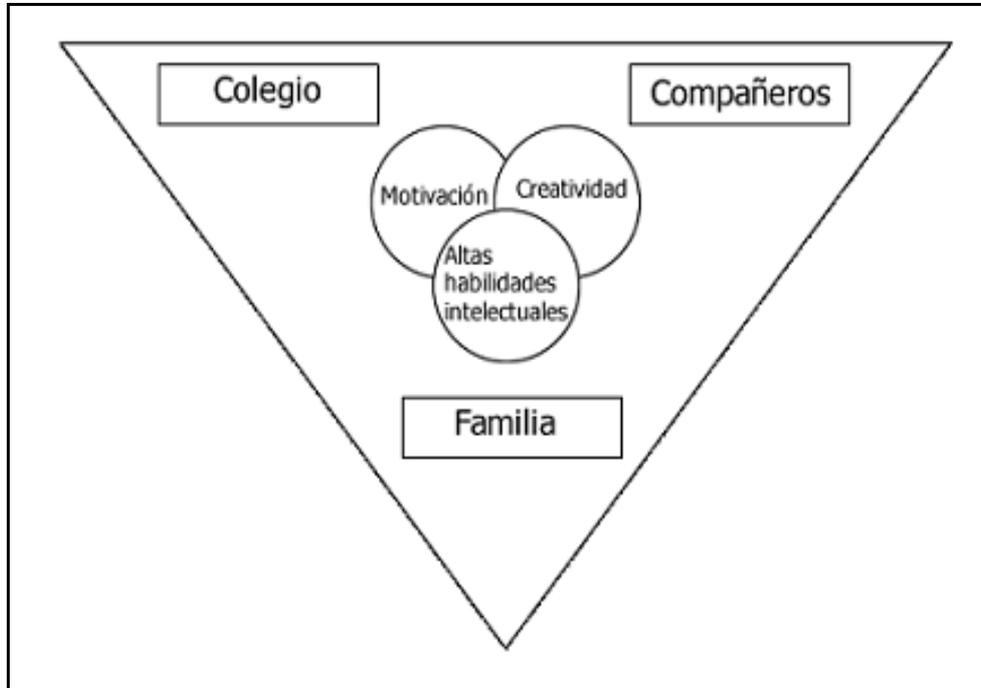
Figura 2. Conocimientos acerca del concepto de la superdotación.

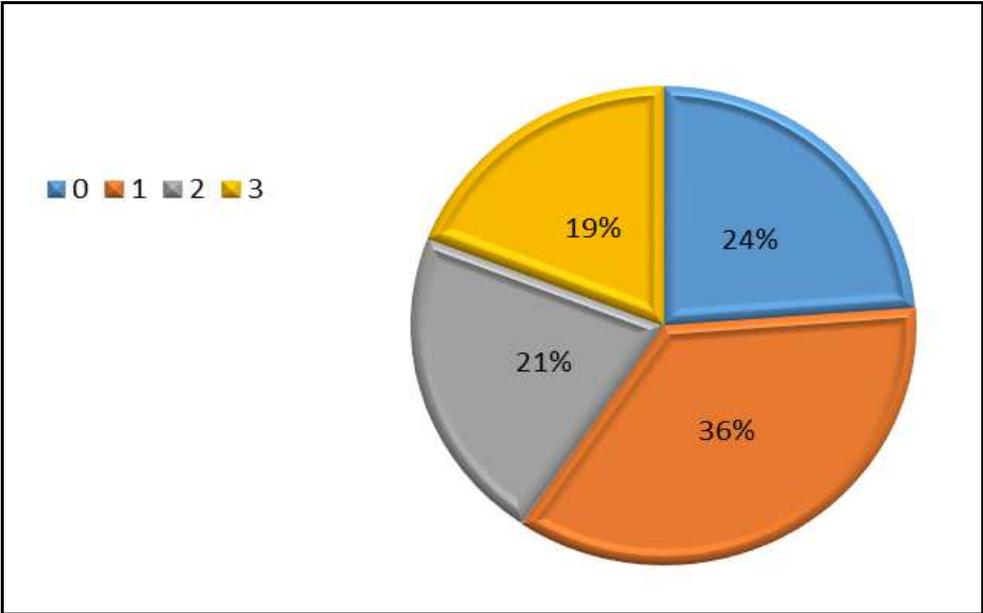
Figura 3. Diferencias de conocimiento acerca del concepto de la superdotación según etapas.

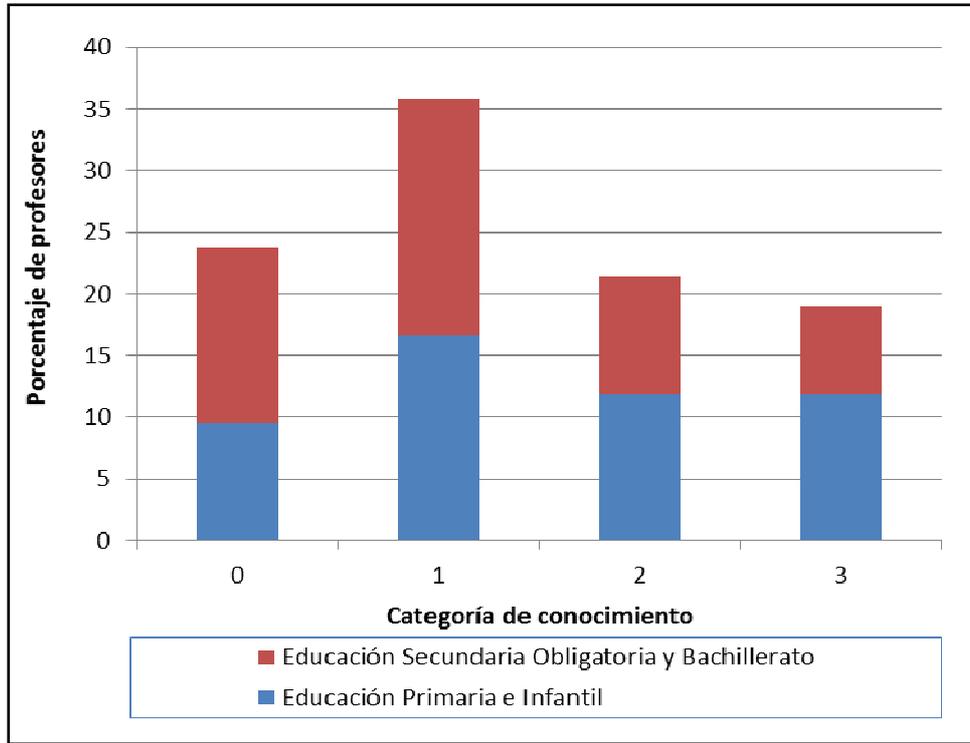
Figura 4. Definición de superdotado: definición dada por los maestros de educación primaria (arriba) y definición dada por profesores de educación secundaria obligatoria (abajo).

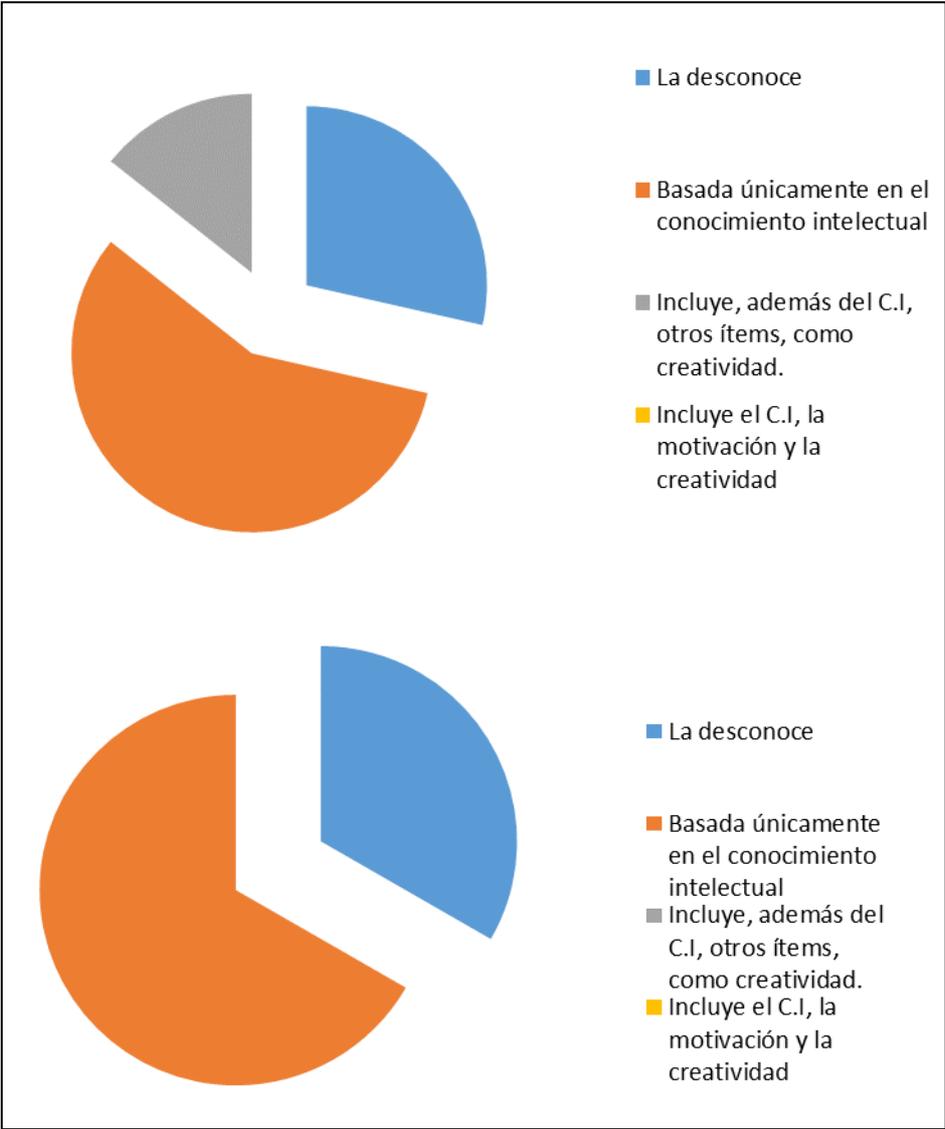
Figura 5. Conocimiento de los docentes acerca de la vida social del alumno disgregando entre etapas.

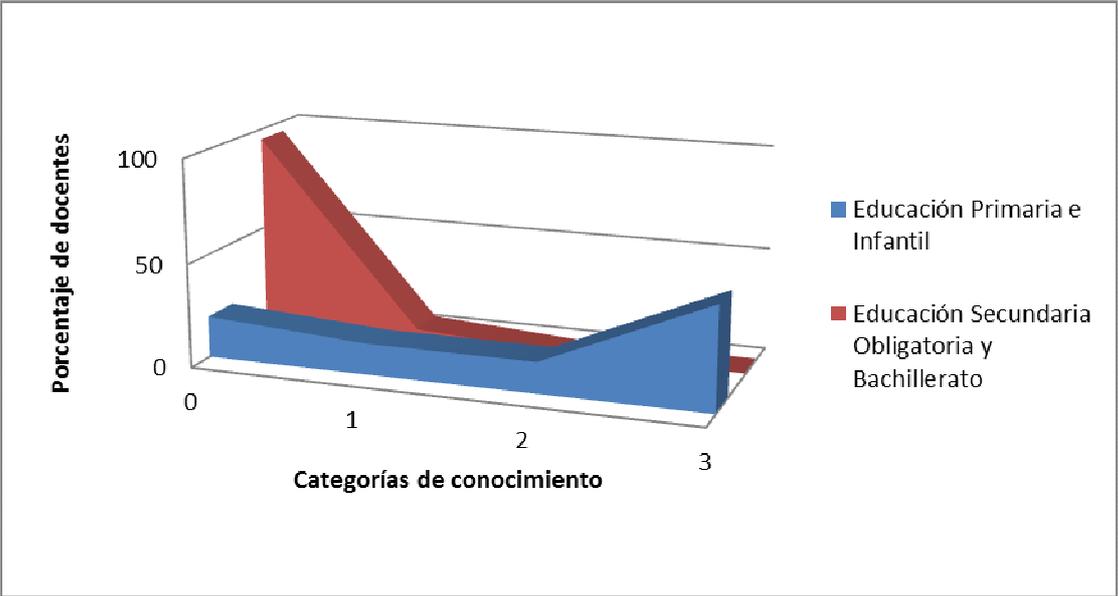
Figuras











Anexo 2

NANOTECNOLOGÍA

Estela Terroba Pérez
Pilar Tofé Echevarría

Complementos para la formación disciplinar. Física y Química
Universidad de La Rioja

ÍNDICE

1. CONCEPTO.
2. CLASIFICACIÓN.
3. HISTORIA.
4. FUNDAMENTO.
5. APLICACIONES.
6. POSIBLES RIESGOS DE LA NANOTECNOLOGÍA.
7. NANOTECNOLOGÍA EN ESPAÑA.

1. CONCEPTO

La nanotecnología comprende el estudio, diseño y manipulación de materiales, aparatos y sistemas a través del control de la materia a nanoescala, es decir, a nivel de átomos y moléculas .

Nano es un prefijo griego que indica una medida 10^{-9} . La manipulación suele producirse en un rango de entre **uno y cien nanómetros** .

La nanotecnología es **interdisciplinar**, es decir, reúne a físicos, químicos, biólogos, tecnólogos y teóricos trabajando juntos y utilizando el mismo lenguaje.

2. CLASIFICACIÓN

La nanotecnología, según la técnica de aplicación, se divide en Top-down y Bottom-up que son estrategias de procesamiento de información:

-Top-down: consiste en diseñar y miniaturizar el tamaño de estructuras para obtener sistemas funcionales a nanoescala, como en la nanoelectrónica.

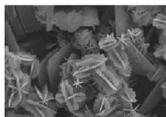
-Bottom-up: se centra en la construcción de estructuras y objetos a partir de sus componentes atómicos y moleculares.

Aunque se han utilizado ambas estrategias, actualmente, la bottom-up es el enfoque principal de la nanotecnología.

CLASIFICACIÓN

Según el medio en el que se desarrolla, la nanotecnología se divide en:

- **Húmeda:** va dirigida al desarrollo de sistemas biológicos, manipulación de material genético, membranas...es decir, todo sistema que necesite un medio acuoso.
- **Seca:** va dirigida, principalmente, al campo de la electrónica, magnetismo, óptica y materiales inorgánicos.



Medio Húmedo. (Nanopartículas portadoras de medicamentos a células cancerígenas)



Medio seco. (Nanorobot)

3. HISTORIA

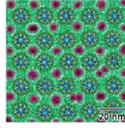
Hace 2.5 millones de años la manipulación era de objetos de grandes dimensiones y rara vez surgía el interés por manipular objetos de tamaños inferiores al milímetro.

Hay que esperar hasta el siglo XV a.C. con la llegada del telar desarrollado en Egipto para manipular y combinar fibras con dimensiones cercanas a la décima del milímetro.

En la Edad Moderna surgen nuevas teorías, metodologías y herramientas, como el microscopio óptico inventado por Zacharias Jansen y Hans en 1608, instrumento que nos permite profundizar hacia lo pequeño, dimensiones cercanas a la micra.

HISTORIA

Posteriormente, con el desarrollo del primer microscopio electrónico de transmisión (TEM) por W. Knoll y E. Ruska en 1931, y del primer microscopio electrónico de barrido (SEM) por M. Von Ardenne en 1937, el hombre ha sido capaz de seguir sumergiéndose en la búsqueda de lo pequeño.



Micrografía que muestra una capa individual de estructuras esféricas espaciadas de manera uniforme con nanopartículas de oro-en magenta.

Hoy en día, el poder de resolución logrado es de unas pocas décimas de nanómetro, lo que permite afirmar que la limitación de adentrarse en la nanoescala como observador ha desaparecido.

HISTORIA

Fue Richard Feynman quien en 1959 afirmó por primera vez que la manipulación atómica era posible pero que no podía llevarse a cabo porque no se tenían las herramientas adecuadas.



Richard Feynman

Tras el descubrimiento en 1980 de la microscopía de campo cercano (SPM), en 1981 dos investigadores, H. Rohrer y G. Binnig, dieron a conocer el microscopio de efecto túnel (STM) que permitió por vez primera ver superficies con resolución atómica.

HISTORIA

En 1986 las ideas de Feynman se concretaron y E. Drexler introdujo el término "nanotecnología" y promovió su estudio.



Eric Drexler

En 1989 Binnig inventó el microscopio de fuerzas atómicas (AFM), gran avance para el desarrollo de la nanotecnología.

Se considera que Feynman y Drexler asentaron los pilares de la nanotecnología.

4. FUNDAMENTO

A medida que se reduce el tamaño de un objeto, su superficie crece respecto a su volumen. Las propiedades físicas de una superficie son muy distintas a las del volumen. Por tanto las propiedades del material cambiarán al reducir el tamaño del objeto.

Cuando los objetos se hacen más pequeños, se van convirtiendo más "en superficies", donde los átomos pueden "sentir" mejor la presencia de otros átomos externos y reaccionar con ellos. Es lo que se denomina **Efectos de Tamaño Finito**.

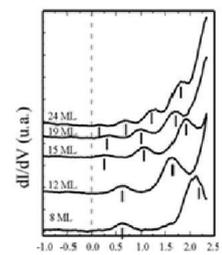
Los efectos cuánticos aparecen para tamaños del orden al nm. Estos efectos son diferentes a los que gobiernan la materia a escala macroscópica. Las ecuaciones de Newton, las leyes de Maxwell y la ley de Ohm dejan de ser válidas cuando tratamos con objetos muy pequeños.

FUNDAMENTO

Cuando los electrones están en una región pequeña del espacio, sus estados accesibles están cuantizados. Estos estados discretos son los **Estados de Pozo Cuántico**.

Al variar el espacio, los Estados de Pozo Cuántico hacen oscilar la densidad de estados al nivel de Fermi. Como la reactividad química depende de la densidad de estados al nivel de Fermi, ésta varía con el tamaño del espacio. La película es más reactiva cuando su densidad de estados electrónico a nivel de Fermi es mayor.

FUNDAMENTO



Espectro obtenido por Microscopio de Efecto Túnel.

FUNDAMENTO

Es fundamental el **avance tecnológico** de instrumentos que permitan la manipulación de la materia a escala nanométrica.

Microscopio	Fuente de iluminación	Sistema de iluminación	Principio de funcionamiento	Información suministrada
Óptico	Luz Común	Lentes Comunes	Diferencias en la intensidad y el color	Imágenes coloreadas 0.2 - 1 micras
TEM	Haz de electrones	Bobinas electromagnéticas	Diferencia de densidad	0.5 - 1 nm
SEM	Haz de electrones	Bobinas electromagnéticas	Emisión de electrones por la superficie de la muestra	Detalles tridimensionales 10nm
STM	-----	-----	Corriente de polarización, diferencia de voltaje	Manipulación y visualización a tamaño atómico 0.01 nm
AFM	Láser	Diodo láser	Fuerzas de atracción-repulsión	Menor de 1 nm.

FUNDAMENTO

La **microscopía óptica** convencional ha sido una herramienta imprescindible en la investigación pero su resolución se restringe a aproximadamente 200nm.



Primer microscopio óptico

Los microscopios ópticos están basados en lentes y utilizan un haz de fotones que pasa a través de los distintos dispositivos e ilumina la muestra que queremos observar. En función del número de lentes, existen dos microscopios ópticos distintos, denominados **microscopio simple** y **compuesto**.

FUNDAMENTO

La **microscopía electrónica** :

Al ser la longitud de onda de los electrones mucho menor que la de la luz visible, con estos microscopios se pueden observar fácilmente objetos del orden de pocos nm, es decir, es posible obtener imágenes de estructuras unas 100 veces más pequeñas que las observables con un microscopio óptico.



Microscopio Electrónico

FUNDAMENTO

Existen dos tipos fundamentales de microscopios electrónicos:

- **Microscopio electrónico de transmisión (TEM).**
- **Microscopio electrónico de barrido (SEM).**

La sonda es un haz de electrones dirigido y focalizado sobre la muestra por una serie de "lentes" magnéticas. La instrumentación necesaria es compleja. Por un lado, los electrones deben ser acelerados mediante altos voltajes, requiriendo potentes fuentes de alimentación. Por otro, para evitar que en su camino hacia la muestra sean desviados por las moléculas del aire, es necesario que el sistema se encuentre a muy baja presión. Esto implica el uso de bombas de vacío.

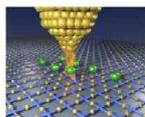
En cuanto al tipo de muestras que se pueden visualizar existen dos limitaciones fundamentales: la necesidad de que el objeto que se estudia sea metálico y el hecho de que deba resistir la radiación del haz de electrones sin deteriorarse.

FUNDAMENTO

La **microscopía de campo cercano (SPM)** no solo permite "ver" la materia a escala nanométrica, sino también interactuar con ella.

Esta técnica consiste en aproximar una punta o sonda a una superficie que se quiera visualizar y medir la interacción entre ambas. En función de esta interacción, se pueden distinguir diferentes microscopios que abarcan esta técnica.

- Microscopio de Efecto Túnel (STM).** -
- Microscopio de Fuerzas Atómicas (AFM).** -
- Microscopio de Fuerzas Magnéticas (MFM).** -
- Microscopio Óptico de Campo Cercano (SNOM).**



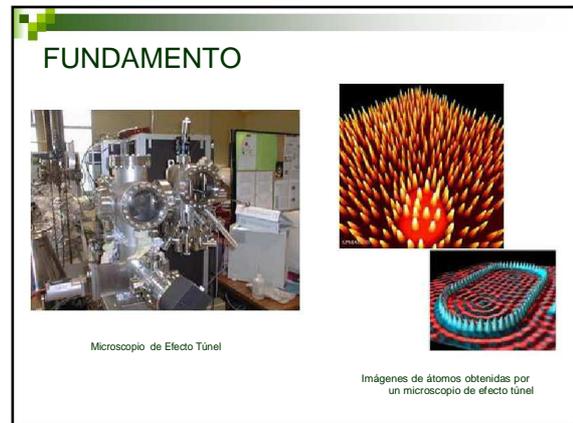
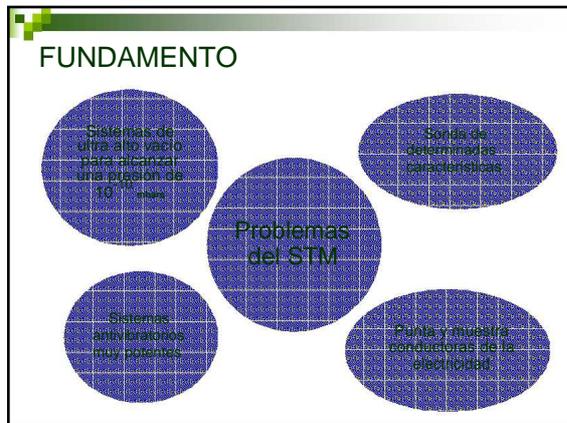
Punta de un Microscopio de Efecto Túnel

FUNDAMENTO

El **Microscopio de Efecto Túnel (STM)** fue el primero en ser usado para visualizar superficies a nivel atómico.

En este tipo de microscopio, la señal que recoge la punta o sonda está relacionada con una propiedad cuántica de la materia: el llamado **efecto túnel**.

Cuando una punta conductora es colocada muy cerca de la superficie a ser examinada, una diferencia de voltaje aplicada entre las dos puede permitir a los electrones pasar al otro lado mediante efecto túnel, a través del vacío entre ellas.



FUNDAMENTO

El STM presenta una limitación fundamental, que tanto la punta como la muestra deben ser conductoras de la electricidad, lo que deja fuera de estudio una enorme cantidad de muestras.

Este problema quedó resuelto con el **Microscopio de Fuerzas Atómicas (AFM)**, ya que puede aplicarse al estudio de una **gran diversidad de muestras**, siendo absolutamente independiente de si éstas son conductoras de la electricidad o no.

La base de su funcionamiento consiste en que al ir acercándose la punta y la muestra, se originan unas pequeñas fuerzas atractivas, que según se vaya acortando la distancia se transforman en importantes fuerzas repulsivas. La base es la interacción entre nubes electrónicas. Además este microscopio es capaz de realizar barridos que registran continuamente su topografía.



FUNDAMENTO

Estos dos tipos de microscopios de campo cercano (STM y AFM) ha supuesto una revolución en el mundo de la microscopía y en el de la nanotecnología, debido a:

- Su alta resolución.
- Elaboración de verdaderas imágenes tridimensionales (3D) de los objetos estudiados.
- Carácter no destructivo.

- ## 5. APLICACIONES
- 5.1.- Energía.
 - 5.2.- Medicina.
 - 5.3.- Textil.
 - 5.4.- Nanotubos.
 - 5.5.- Cosmética.

5.1.- ENERGÍA

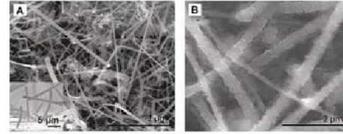
Las **baterías de ion-litio con ánodo basado en nanopartículas de titanato de litio** ofrecen unas mejores prestaciones respecto a las baterías de ion-litio con ánodo de grafito:

- Permiten trabajar en condiciones de alta potencia.
- Su durabilidad es mucho mayor.
- Sus tiempos de recarga son más cortos.
- Son más seguras.

ENERGÍA

Sus aplicaciones actuales son variadas:

- Telefonía móvil.
- Ordenadores portátiles.
- Industria del automóvil.



Imágenes tomadas con microscopio electrónico
A) batería descargada - sin litio almacenado -
B) batería cargada - con litio almacenado -

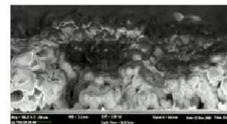
ENERGÍA

El reto en el ámbito de las **células solares** es conseguir mayor eficiencia y versatilidad. Para ello se busca captar el mayor ancho de banda, ya que si la célula fotovoltaica es sensible al infrarrojo, la conversión de radiación en electricidad podría provenir también de cualquier cuerpo caliente, y no solo de la radiación solar.

Con dicho fin se investiga la utilización de los denominados **quantum dots**, lo que permitiría hacer células solares flexibles.

Aunque actualmente las eficiencias son muy bajas, los costes de fabricación son menores.

ENERGÍA



Nanopartículas de Ge y Si en una célula solar.



Célula flexible



Nanomaterial en forma de coral, para mejorar las células solares

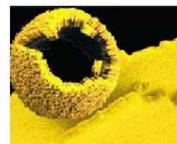
5.2.- MEDICINA

Tratamientos contra el cáncer

Se han logrado desarrollar **nanopartículas de cristal bañadas en oro** capaces de invadir un tumor y, cuando se calientan a través de un sistema remoto, capaces de destruirlo.

La clave del alto grado de efectividad de este nuevo avance se deriva de las dimensiones de las partículas, 150 nanómetros de diámetro, que es el tamaño ideal para que puedan atravesar los vasos sanguíneos agujereados de un tumor. Esto podría permitir que las partículas se acumulasen en el tumor más que en otros tejidos. Cuando se dirigen rayos de luz infrarrojos a la localización del tumor, las partículas absorben la luz y se calientan. El resultado es que los tumores se calientan más que los otros tejidos de alrededor, y se mueren.

MEDICINA



Nanopartícula de oro, utilizada en el tratamiento contra el cáncer de mama.



Nanopartícula de oro, brillando en un cultivo de un cáncer.

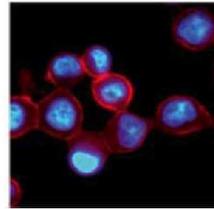
MEDICINA

Nanodiagnóstico mediante quantum dots

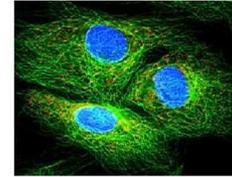
Los quantum dots, o puntos cuánticos son un tipo especial de semiconductor como CdSe, PbS, caracterizados por su pequeño tamaño, entre 2 y 10nm.

Una de sus aplicaciones más generalizadas es la de marcadores de células dañinas. Su emisión de fluorescencia es tan brillante que es posible detectar una célula que contenga tan solo una de estas nanopartículas.

MEDICINA



Células cancerígenas identificadas mediante quantum-dots.



Muestra de ratón, en la que se observan las mitocondrias (rojo), y microtúbulos (verde), marcados por quantum dots específicos. Nucleos en azul.

MEDICINA

Mediante la **liberación controlada de fármacos**, se pretende suministrar dosis de medicamento más bajas consiguiendo los mismos efectos.

Ventajas:

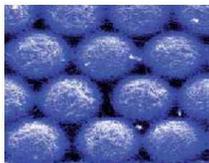
- Aumenta la solubilidad y eficacia del fármaco.
- Rutas de administración más efectivas.
- Alcance de localizaciones en el cuerpo de más difícil acceso.

5.3.- TEXTIL

Los tejidos con superficie nanoestructurada artificialmente ofrecen grandes prestaciones ya que repelen tanto a la suciedad como al agua.

Se basan en la imitación de una planta, el loto, cuyas hojas permanecen siempre brillantes y secas. Recientemente, se ha conseguido imitar esta superficie utilizando **microesferas de poliestireno recubiertas de nanotubos de carbono**. Existen actualmente en el mercado una gran variedad de productos, como prendas de vestir, paraguas o manteles, que emplean estos tejidos nanoestructurados.

TEXTIL



Superficie hidrofóbica resultante de la combinación de poliestireno con nanotubos de carbono.



Superficie nanogranulada en la que se observa la capacidad hidrofóbica del tejido.

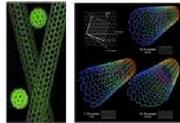
5.4.- NANOTUBOS

Se denomina nanotubos a estructuras tubulares cuyo diámetro es del tamaño del nanómetro. Existen nanotubos de silicio o nitrógeno de boro, pero generalmente el término se aplica a los nanotubos de carbono.

Las propiedades electrónicas presentan un amplio margen de comportamiento, desde semiconductividad hasta superconductividad, en las propiedades mecánicas y térmicas, la estabilidad de los enlaces entre los átomos de carbono sp^2 les proporciona la capacidad de ser la fibra más resistente que se puede fabricar hoy en día y a temperatura ambiente su conductividad puede llegar a ser muy alta.

NANOTUBOS DE CARBONO

El principal problema de cara a la obtención de estos dispositivos reside en la fabricación de los mismos. Por un lado, el *gap entre los niveles energéticos* de los nanotubos es dependiente de su calidad, siendo altamente complicada la fabricación de estructuras con valores predeterminado y repetibles. Por otro lado, el alineamiento de los nanotubos, esencial para el buen funcionamiento del sistema, precisa de técnicas de crecimiento sofisticadas.



Nanotubos de carbono.

NANOTUBOS DE CARBONO

Existen muchísimas aplicaciones de los nanotubos de carbono, entre las que destacamos:

- Desarrollo de supercondensadores.
- Dispositivos para el almacenamiento de hidrógeno.
- Fabricación de celdas solares.
- Memorias de acceso aleatorios.
- Transistores.
- Biomedicina: reestructuración y reconexión de neuronas dañadas.
- Monitores LCD.
- Industria automovilística.
- Catálisis.

5.5.- COSMÉTICA

Se están utilizando recientemente pigmentos basados nanopolvos que presentan una elevada capacidad de absorción a la radiación ultravioleta.

Además resultan, desde el punto de vista estético, mucho más atractivos, ya que son transparentes.

Sin embargo, en cuanto a estos productos, es importante señalar que existe en la actualidad una **gran controversia acerca de su toxicidad**



6. POSIBLES RIESGOS DE LA NANOTECNOLOGÍA

Año	Investigación
1997	El dióxido de titanio y el óxido de zinc usados como nanopartículas en la mayoría de los protectores solares y cosméticos producen radicales libres en las células de la piel, dañando el ADN. (Universidad de Oxford)
2002	Las nanopartículas se acumulan en los órganos de animales de laboratorio, como el hígado y los pulmones, pudiendo originar tumores. (Universidad de Houston)
2004	En una conferencia mundial sobre nanotoxicidad se confirmó que las nanopartículas se mueven de la madre al feto por medio de la placenta.

7. NANOTECNOLOGÍA EN ESPAÑA

La nanotecnología es una disciplina emergente, relativamente reciente, en la que se ha empezado a trabajar intensamente desde comienzos de los años 90. Actualmente, se producen más de 30.000 trabajos sobre nanotecnología anualmente en todo el mundo.



PROYECTO DIVULGACIENCIA 2012

GUIÓN DE EXPERIMENTOS Y MEMORIA DE LA ACTIVIDAD

Guión de Experimentos:

Luz Dary Carvajal Montoya

Eva Díaz Martínez

Estela Terroba Pérez

Memoria individual del Proyecto Divulgaciencia:

Estela Terroba Pérez

Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Química

Máster en Profesorado. Universidad de La Rioja

Curso 2012/2013

1) CÓMO HACER UNA LÁMPARA DE LAVA

Materiales para una sesión:

- ✓ Tres botellas o vasos de cristal, de distintos tamaños y formas.
- ✓ Tres embudos.
- ✓ Un litro de Agua.
- ✓ Un litro de Aceite.
- ✓ Colorante líquido (del color que más os guste, lo ideal es que sean dos diferentes).
- ✓ Seis pastillas efervescentes del tipo aspirina o para la acidez de estómago.
- ✓ Una linterna potente.
- ✓ Ácido clorhídrico o cualquier otro ácido.

Procedimiento:

- Cogemos la botella y, con ayuda del embudo, vertemos en ella 1/2 partes de un vaso de agua. Le añadimos unas gotas de ácido clorhídrico.
- A continuación, echamos 1/2 aceite.
- Lo dejamos reposar unos minutos hasta que el aceite quede completamente separado del agua, estando el aceite en la parte superior y el agua en la parte inferior.
- Añadimos diez gotas de colorante. Éstas pasarán a través del aceite y se mezclarán con el agua.
- Por último, partimos por la mitad una pastilla efervescente e introducimos las dos mitades en la botella.
- Comenzará entonces el espectáculo de burbujas que durará hasta que acabe la efervescencia de las pastillas. Para alargar el efecto, tan solo hemos de echar otra pastilla efervescente. Para conseguir el efecto de una lámpara de lava, pondremos una luz debajo de la botella (por ejemplo, una linterna). Se puede guardar esta botella (con el tapón puesto, claro) y volver a utilizarla, simplemente añadiendo otra pastilla efervescente.

Explicación:

Para empezar, el aceite se mantiene encima del agua porque es menos denso que ella. Por otra parte, el agua y el aceite no se mezclan debido a la llamada “polaridad intermolecular”, esto es, cada sustancia tiene una polaridad molecular que hace que se atraiga con otras moléculas de su misma “especie”, pero el agua y el aceite son “especies” completamente opuestas, por lo que, en vez de atraerse, se repelen. Esto también explica por qué las gotas de colorante alimentario se mezclan con el agua y no con el aceite: son de la misma “especie”. Cuando añadimos las pastillas efervescentes, éstas empiezan a disolverse creando un gas. Este gas forma burbujas que, al subir, llevan con ellas un poco de colorante. Cuando estas burbujas llegan al borde de la botella, dejan escapar el gas y el agua vuelve abajo, volviendo a comenzar el proceso.

2) SUPERESPUMA**Materiales para una sesión:**

- ✓ Yoduro potásico (catalizador).
- ✓ Agua oxigenada de 100 volúmenes (30% p/v).
- ✓ Lavavajillas.
- ✓ Tres probetas de mínimo 50 ml cada una.
- ✓ Una cuchara.
- ✓ Bandeja transparente (una o tres, en función del tamaño de la bandeja) para recoger la espuma.

Procedimiento:

En una probeta añadimos 30 ml de agua oxigenada y unas gotas de lavavajillas. Añadimos, con ayuda de una cuchara, una pequeña cantidad de yoduro potásico. Observamos el fenómeno que ocurre: la formación de espuma.

Explicación:

Al añadir el yoduro potásico, este actúa de catalizador: la reacción de descomposición del agua oxigenada se acelera y aparece una gran cantidad de espuma debido al oxígeno desprendido. Al ser una reacción fuertemente exotérmica, parte del agua formada está en forma de vapor.

Por otra parte se forma una coloración marrón debido a que algunos iones yoduro se oxidan a yodo molecular, que reacciona con los aniones presentes para formar el anión triyoduro.

La descomposición catalítica del agua oxigenada hace que se utilice como desinfectante, pues el oxígeno formado es el que oxida y mata a los microorganismos. La cuestión clave es la velocidad de este proceso. Las disoluciones de agua oxigenada comerciales están estabilizadas para reducir la velocidad de descomposición y aumentar así la duración del producto. Cuando se aplica en una herida, el peróxido se pone en contacto con una enzima presente en la sangre, la catalasa, que lo descompone rápidamente, produciéndose el oxígeno que es responsable de la limpieza, del escozor y de las burbujas que observamos.

Sin embargo, la función más importante de estas enzimas está en el interior del organismo. Los iones peróxido y superperóxidos que se producen como subproducto del metabolismo son indeseables por lo oxidantes y reactivos que son, generadores de radicales libres y causantes por tanto, de graves daños en las células. Son las enzimas catalasas, peroxidasas y superóxido dismutasas que existen dentro de nuestro cuerpo las que específicamente aumentan la velocidad de descomposición de estas sustancias tan tóxicas.

Las disoluciones diluidas de agua oxigenada que se venden en farmacias (3% en masa) se utilizan como agentes limpiadores (por ejemplo de lentes de contacto) y antisépticos suaves. Disoluciones más concentradas se emplean como agentes decolorantes de pieles y cabello y en concentraciones más altas, se utiliza en la industria para blanquear telas, papel y madera. Utilizando disoluciones muy concentradas (al 90%) y con catalizadores adecuados se está empleando incluso como componentes de combustibles para cohetes. Al ser esta reacción de descomposición tan exotérmica ($\Delta H_0 = -196,4 \text{ KJ}$), se genera un gran volumen de gases a temperatura elevada, es decir, a alta presión, ideal para la propulsión de cohetes.

3) COMO HINCHAR UN GLOBO CON VINAGRE Y BICARBONATO.

Materiales para una sesión:

- ✓ Tres botellas de plástico vacías de 50cl.
- ✓ Tres globos.
- ✓ 0,5l. de vinagre blanco.
- ✓ Unas cucharadas de bicarbonato de sodio.
- ✓ Un embudo pequeño.
- ✓ Una cucharilla y un palillo.

Procedimiento:

- Con el embudo, introducimos dos tapones de bicarbonato de sodio dentro de cada globo (sin hinchar) con ayuda del palillo.
- En cada botella vertemos cantidades diferentes de vinagre. En la primera vertemos un dedo, en la segunda dos, y en la tercera tres dedos de vinagre. Estos dos primeros pasos se pueden ya tener hechos antes de comenzar para que sea más dinámico.
- Colocamos ahora los globos en la boquilla de cada botella, con cuidado de que el bicarbonato no caiga a la botella.
- Por último, vertemos el bicarbonato a la botella estirando de cada globo y observamos lo que ocurre. Los globos se hinchan, unos más que otros, y en la disolución aparece un desprendimiento de gas.

Explicación:

Una reacción química es el proceso mediante el cual una o más sustancias, los “reactivos”, se transforman para dar lugar a otra serie de sustancias, los “productos”.

El bicarbonato de sodio, NaHCO_3 es un compuesto sólido, blanquecino, muy soluble en agua y con un ligero sabor alcalino. Se puede encontrar como mineral en la naturaleza o producirse artificialmente; y se emplea para aliviar la acidez de estómago y en la producción de gaseosas por su facilidad para liberar dióxido de carbono, CO_2 .

El vinagre es un líquido que lleva disuelto un ácido, el ácido acético, Hac. Entre el bicarbonato de sodio y el ácido acético del vinagre se produce la siguiente reacción:



Los productos que se obtienen son una sal, el acetato de sodio, agua y el gas, dióxido de carbono. El gas burbujea a través del líquido y es lo que se observa en el experimento. Al ascender, el gas hincha el globo. Dependiendo de la cantidad de vinagre que haya para reaccionar un globo se hincha más que otro.

4) COMO HACER LEVITAR UN VASO

Materiales para una sesión:

- ✓ Un globo (mejor con forma de pera y que sea duro)
- ✓ Un vaso de cristal (mejor que pese poco y lo más delgado posible. De aprox 7,5 cm altura).
- ✓ Un recipiente con agua fría. (aprox de 6,5 cm de altura máximo)
- ✓ Una vela (un poco gorda, de diámetro 1,5 – 2 cm) para calentar el vaso.
- ✓ Papel absorbente para secar.

Procedimiento:

- Primero con la vela se calienta el interior del vaso.
- Se coloca rápidamente el globo en la boca del vaso, e intentando que el globo no se mueva (para que el calor no se disipe), se sumerge el vaso en el recipiente con agua fría durante unos minutos.
- Se observa como el látex del globo es succionado. Ahora levantamos el globo sin miedo, y el vaso irá tras él.

Explicación:

El aire, cuando se calienta, se expande, y cuando se enfría se comprime. Al calentar el interior del vaso se produce la expansión del aire, y por eso no succiona el globo. Pero

cuando metemos el vaso en agua fría, el aire expandido se comprime rápidamente, succionando el globo.

4) BURBUJAS MÁGICAS (ESTE EXPERIMENTO LO HAREMOS NOSOTRAS EN LUGAR DE “CÓMO HACER LEVITAR UN VASO”)

Materiales para una sesión:

- ✓ Hielo seco, CO₂ (s)
- ✓ Mezcla jabonosa para hacer pompas, tres pomperos.
- ✓ Una cubeta transparente de altura considerable de aprox 40 cm, y de boca muy, muy ancha
- ✓ Un dosificador con agua

Procedimiento:

- Colocamos un bloque de hielo seco en la cubeta. Hay que tener precaución al manipular el hielo seco, ya que puede causar quemaduras.
- Añadimos unas gotitas de agua
- Con el pompero arrojamos algunas pompas de jabón en el interior de la cubeta.
- Se observa el cambio de coloración de las burbujas, así como su flotación.
- Las pompas finalmente se vuelven transparentes y explotan.

Explicación:

El dióxido de carbono sólido o hielo seco tiene la propiedad de sublimarse o pasar directamente del estado sólido al estado gaseoso. Los vapores del hielo seco se usan para crear efectos especiales y excitantes. Los vapores que provienen del hielo seco cuando se sublima son más pesados que el aire. Las pompas de jabón, llenas de aire, flotan en el hielo seco así como una pelota flota en la superficie del agua de una piscina.

5) AGUA ANTIGRAVEDAD

Materiales para una sesión:

- ✓ Una botella de cristal, preferiblemente de 0,5l.
- ✓ Una malla o red (como las de patatas o naranjas, pero no demasiado agujereadas...) o film transparente.
- ✓ Una goma para fijar la malla o film a la botella
- ✓ Una baraja de cartas o cualquier otra superficie de cartón fino y seco.
- ✓ Agua.
- ✓ Palillos redondos.
- ✓ Papel absorbente para secar.

Procedimiento:

- Llenamos la botella de agua hasta que se sobre.
- Colocamos la red o el film en la boca de la botella de cristal, y volvemos a llenar la botella de agua hasta arriba. Si hemos colocado film, le hacemos con los palillos unos agujeritos. Secamos con el papel absorbente.
- Colocamos el naipes en la boca de la botella, pegado a la redcilla, y le damos la vuelta a la botella sujetando el naipes con nuestras manos.
- Quitamos la mano y observamos como el naipes queda sujeto a la botella.
- A continuación quitamos el naipes. Al principio cae un chorrito de agua, pero después el agua deja de caer. ¡La botella está abierta y boca abajo y el agua no cae!
- Podemos ir introduciendo palillos, siempre manteniendo la botella boca abajo, que se van sucesivamente al fondo, pero el agua sigue sin caer.

Explicación:

Cuando quitamos el cartón, lo que sucede es que las gotas de agua quedan adheridas a la redcilla, como creando una película. Dicha película junto con la tensión superficial que el líquido debe superar para caer, hacen que el agua no caiga. Además la presión hidrostática que ejerce el agua hacia abajo es menor que la presión que ejerce la atmósfera hacia arriba.

IDEA DE HISTORIA CONECTORA DE LOS EXPERIMENTOS

SUEÑO DE UN VIAJE ESPACIAL. Introduciremos los experimentos a lo largo de la sesión a través de un diálogo entre los monitores y los chavales que haga referencia a sueños que se han tenido sobre el espacio. Cada sueño hará referencia a uno de los experimentos. A continuación se describe el orden de realización de los experimentos, así como la alusión al sueño con el que cada uno se puede relacionar.

- Tierra de volcanes: haciendo alusión a los cráteres lunares introduciríamos los siguientes experimentos, y en este orden:
 - o Lámpara de lava.
 - o Superespuma: el experimento de la superespuma, como se realiza bastante rápidamente, se desarrollará mientras se separan las fases de agua y aceite de la lámpara de lava. Se hará alusión a volcanes de lava, de espuma y de gas (vinagre y bicarbonato).
 - o Cómo hinchar un globo con vinagre y bicarbonato: se hará alusión al desprendimiento de gas, CO₂. Este gas nos permitirá introducir el siguiente experimento, en el que también se utiliza dióxido de carbono pero sólido.
- Burbujas en el espacio → experimento de burbujas mágicas, que pueden simular además el movimiento de los astronautas en el espacio.
- No hay gravedad en el espacio → experimento de agua antigravedad. Por ejemplo, al no haber gravedad, ¿podremos beber el agua de una botella? ¿caerá el agua de la botella?

En algunos experimentos nos gustaría sacar a dos chavales para que nos ayuden a la realización del experimento (por ejemplo, en el agua antigravedad que salgan a meter palillos en la botella) o para que ellos mismos intenten hacer el experimento con nosotras (por ejemplo en el de hinchar los globos, que salgan ellos a colocar el globo en la botella; o en el de las burbujas mágicas que salgan a hacer pompas con el pompero) y de esta forma pensamos que sería más interactivo. Todos los materiales utilizados para una sesión ya contemplan los experimentos de los niños.

MEMORIA INDIVIDUAL POSTERIOR DEL PROYECTO DIVULGACIENCIA

En primer lugar, cuando el profesor nos comentó la actividad que debíamos realizar no me motivó especialmente, ya que en general suelo sentir rechazo e inseguridad ante las exposiciones en público; cuando en realidad después me siento más cómoda de lo que siempre pienso inicialmente. Por otro lado, la idea de trabajo en grupo nunca me ha acabado de convencer, aunque entiendo su importancia. Normalmente el trabajo en grupo implica mucho más esfuerzo del que supone el trabajo individual, aunque parezca para algunos una afirmación incoherente. Ese mayor esfuerzo, bien se puede traducir en mayor número de horas invertidas o bien en mayor trabajo psicológico, en lo que a paciencia, respeto, y comunicación se refiere. En cuanto al mayor tiempo de dedicación es bajo mi punto de vista un atraso, ya que es inútil invertir "x" horas en un trabajo en grupo cuando individualmente muy probablemente lo realizarías en un tiempo bastante menor. En cuanto al desarrollo de valores como el diálogo o la comprensión la actividad en grupo puede aportar mucho al individuo siempre y cuando se evite tanto el conflicto agresivo como la pasividad. Basándome en la experiencia en mi opinión los trabajos en grupo simplemente multiplican el trabajo y dividen la nota.

Aun con todo comprendo la necesidad de realizar este trabajo en grupo, bien por razones de organización o bien por razones de desarrollar proyectos lo más creativos e innovadores posibles. Si bien es verdad que las ideas que entre las tres sacamos fueron mucho más fructíferas que las que una sola pudiera haber llevado a cabo; también es verdad que quizás las mayores dificultades surgieron a raíz de trabajar conjuntamente. Fue complicado ponernos de acuerdo en algunos temas, como la elección de los diferentes experimentos o el desarrollo de la actividad ante los chavales. Teníamos ideas muy diferentes acerca del proyecto y del enfoque que había que darle y además noté cierta falta de confianza para opinar abiertamente; debido sobre todo a que apenas nos conocemos a esas alturas del curso.

Dejando a un lado la organización grupal, la búsqueda de experimentos me resultó muy entretenida. De ella pude observar algunas páginas de interés en internet, muy útiles para el profesor en el desarrollo de la clase. Encontré una gran variedad de recursos multimedia que pueden apoyar a las sesiones teóricas, hacer más dinámicas las clases, captar la atención del alumno e incluso utilizarlas para que éste entienda

mejor la lección. Es muy normal encontrarnos con términos científicos difíciles de entender para los chavales, bien por las ideas previas que ya puedan tener acerca del fenómeno o bien porque simplemente se limitan a memorizarlo. Estos términos pueden ser mucho mejor explicados a través de un vídeo o de una animación. Aunque fructífera para el alumno, es una labor costosa para el profesor; ya que la búsqueda de recursos lleva tiempo. El profesor además debe saber utilizarlos en el momento correcto y con la finalidad adecuada.

Aun fue mucho más divertida la ejecución de esos experimentos individualmente. Frente a mi total incredulidad ante algunos y para fascinación de la “audiencia familiar”, muchos salían perfectamente. Otros sin embargo resultaron ser un gran fracaso, aunque los repitiese con persistencia un día tras otro.

Elegí los experimentos en función de su sencillez y del material necesario para su realización. Encontré experimentos muy interesantes, pero muchos los descarté por utilizar compuestos de laboratorio. Bajo mi punto de vista son más interesantes los experimentos que los chavales puedan realizar con cosas comunes que tengan en casa; ya que así probablemente los practicarán y conseguirán llamar su atención por la ciencia. Descarté otros experimentos porque se trataba de “cohetes” o erupciones, es decir, no se podían realizar por las características de la sala. Al hilo de este tema cuando acudí a ver los experimentos me quedé bastante sorprendida, ya que no me esperaba semejantes salas con tal decoración. Creo que es un lugar poco adecuado para la realización de estas actividades; aunque supo que no es un tema que ni a mi ni a la universidad le concierne.

Uno de los aspectos del trabajo que me pareció un poco extraño fue la idea de escribir un boceto de historia que relacionase los experimentos. Por un lado la descripción de la historia me parecía poco adecuada para según qué edades. Quizás para chavales de primer y segundo curso de la E.S.O sí puede resultar interesante mostrarles los experimentos a modo de “teatro”, actuando en cierto modo; pero no para chavales mayores. Por otro lado era bastante complicado crear una historia, primero porque había que tener imaginación y creatividad para relacionar experimentos tan variados; y segundo porque todavía no habíamos probado los experimentos en el laboratorio y estaba confuso tanto el orden en que se iban a realizar como los propios experimentos a ejecutar. Bajo mi punto de vista la creación de la “historia” es mejor

realizarla una vez que los experimentos ya se han probado; es decir, que sería el último paso del proyecto. En nuestro grupo en concreto para describir la historia hicimos una especie de “tormento de ideas”.

En cuanto a las pruebas en el laboratorio, una vez seleccionados una serie de experimentos, tuvimos que descartar algunos (como el de “hilo, sal y cuerda”), bien porque no salían como esperábamos o bien porque no tenían “chispa”. Con algunos tuvimos que probar diversos materiales, como distintas pastillas efervescentes en “la lámpara de lava”; o “cogerles el punto”, como en el “agua antigravedad”. Quizás en este punto faltó un poco de comunicación entre los miembros del grupo, ya que se retrasó un poco la selección final de los experimentos.

Elegidos los experimentos el siguiente paso fue concretar el orden. Para ello tuvimos en cuenta la temática de cada experimento y también el hecho de si los chavales tenían que levantarse a observar o no. Aparte de esto, desde el principio las tres estuvimos de acuerdo en que queríamos que la actividad fuese lo más dinámica posible, y para ello teníamos decidido que íbamos a sacar voluntarios. Después de concretar el orden pudimos ya definir la historia completamente y algunos diálogos concretos para hilar los experimentos. En cuanto a las explicaciones que se iban a dar optamos por no nombrar términos complejos, y utilizar palabras muy sencillas. Esta decisión se tomó sobretodo en base a que la actividad no era una sesión escolar, y tenía que ser lo más distendida posible.

Finalmente en cuanto a la exposición en sí misma del proyecto hay que decir varias cosas. En primer lugar me gustaría destacar la actitud de los alumnos. Personalmente, sabiendo de antemano a qué curso correspondían, pensaba que su actitud iba a ser totalmente diferente. En cuanto a la disciplina, en ningún momento se apreció una alteración notable e incómoda, permaneciendo en general en silencio. En cuanto al interés noté una clara diferencia entre los alumnos pertenecientes al tercer curso y los pertenecientes al cuarto curso. Los primeros mostraban un interés mucho mayor del que yo imaginaba. Observaban con atención cada experimento y es más, tenían un gran interés por saber lo que estaba ocurriendo. Preguntaban, comentaban e intervenían continuamente, y algunos incluso tomaban notas para hacerlos en casa después. Los alumnos de cuarto curso no tenían tanto interés y en ocasiones se mostraban algo “decepcionados” con los experimentos. Un ejemplo que ilustra este

hecho es que los alumnos de tercero no dudaban en salir como “voluntarios”, mientras que los de cuarto se negaban a ello. Quizás esta actuación se corresponde con su “falta de madurez”. Los de tercero quizás sean aun más niños, más ilusionados por cualquier cosa, mientras que los de cuarto están completamente inmersos en la “adolescencia” y son más tímidos. De todas maneras tampoco se puede hacer una definición precisa, ya que sólo había un grupo de cuarto. También hay que tener en cuenta que su comportamiento en una actividad como Divulgaciencia es muy diferente al comportamiento que muestran en el instituto. En cuanto al nivel noté cierta diferencia entre los de tercero y cuarto, aunque sí es verdad que los de cuarto al no intervenir tanto no mostraban sus conocimientos. Algunos chavales destacaban notablemente frente a los demás.

Por otro lado también me resultó bastante sorprendente el hecho de que muchos alumnos ya conociesen algunos experimentos (porque los habían visto en la televisión) e incluso hubiesen practicado algunos de ellos en casa. Aunque ese hecho me hizo pensar que quizás tendríamos que haber escogido experimentos más innovadores; también me hizo pensar en su interés por la ciencia, lo cual es muy positivo, teniendo en cuenta que actualmente la ciencia se valora poco. Y efectivamente los experimentos más sencillos realizados con materiales comunes fueron los que más llamaron la atención.

En cuanto al profesorado, solo quiero expresar mi asombro ante la diversidad de docentes. Algunos se mostraban muy interesados mientras que otros mostraban clara indiferencia. En mi opinión el hecho de que un profesor muestre ilusión a la hora de dar la clase es fundamental para animar al alumno a esforzarse. Si el profesor se muestra pasivo, el alumno entenderá que lo que está explicando “no sirve para nada” y no se molestará en aprenderlo. Además las expectativas que el profesor muestre hacia el alumno son muy importantes para reforzar su autoestima, lo que se traduce en un mayor interés y en una mejora del rendimiento. A su vez, si el profesor observa esa mejora en el rendimiento se esfuerza más en dar la clase y en que sus alumnos prosperen.

En cuanto a mi actitud y en general la de mi grupo, creo que la actividad salió bastante bien. A pesar de tener algunos desacuerdos acerca del enfoque que se le iba a dar (ya que yo hubiera preferido realizar los experimentos de manera más dinámica,

interviniendo todas en todos, y no cada una centrada en el suyo) al final los chavales quedaron a gusto, o al menos eso percibí yo. El primer pase fue como una primera toma de contacto para aliviar nervios y controlar el tiempo. Los siguientes pases nos organizamos mejor, pudiendo dar a cada experimento el tiempo que requería. Sí que es verdad que aunque en el guion habíamos desarrollado una historia que hilaba los experimentos, no nos pareció adecuado utilizarla, debido a la edad de los chavales. Fueron actuaciones totalmente espontáneas, que es bajo mi punto de vista lo mejor. Es difícil para una actividad así prepararte un guion y soltarlo delante de los chavales; ya que queda muy artificial y además siempre surgen interrupciones y preguntas. De hecho en algunos pases tuvimos algún que otro contratiempo que supimos “arreglar” perfectamente.

Hubo algunos problemas también tanto con los materiales (que faltaban algunos) como con la monitora de Divulgaciencia (con la que hubo algunas confrontaciones); pero ambas cosas se solucionaron.

En cuanto a mi actuación en concreto, me fascinó el hecho de que no estuviese muy nerviosa. Quizás en el primer pase me traicionaron un poco los nervios, pero fue más por la falta de tiempo que por la audiencia. En los siguientes pases me sentí muy cómoda. Creo que las explicaciones fueron correctas y me gustó el dinamismo y el acercamiento que tomé con los alumnos. En pocas palabras se puede decir que me sorprendí a mí misma. Pero lo mejor es que me gustaba lo que estaba haciendo, me sentía yo misma ilusionada.

En resumen creo que la actividad Divulgaciencia es una actividad muy positiva a la que podemos sacar mucho partido. Por un lado es un primer acercamiento con los chavales que puede servir para ver cómo te comportas ante ellos, los fallos que tienes y lo que puedes mejorar. Además es una especie de “calentamiento” para cuando vayamos al instituto. Por otro lado es un modo de comprobar si realmente te gusta tratar con adolescentes. Esta claro que no puedes saber si te gusta la docencia o no ya que es una actividad muy diferente a las prácticas en instituto, pero puede darte una ligera idea, puesto que el trato con los chavales es importante para poder ser un buen profesor.

El Proyecto Divulgaciencia en su conjunto me parece una actividad muy interesante ya que permite al alumno acercarse a la ciencia y captar su interés, demostrándole la

importancia de la ciencia en la vida cotidiana. Sin duda es una actividad que recomiendo a los alumnos.

Anexo 5

ANÁLISIS ENOLÓGICOS. G.S.F.P. VITIVINICULTURA. I.E.S.LA LABORAL.

CUESTIONARIO PREVIO DE ESPECTROFOTOMETRÍA. (Abril 2013)

Nombre:

1.- En la determinación del ácido málico por métodos enzimáticos medimos la densidad óptica o absorbancia del NADH (nicotinamida adenín dinucleótido reducido) a 340nm porque:

A 340nm la absorbancia del NADH es máxima.

A 340nm no absorbe el compuesto NAD^+ (forma oxidada del NADH).

A 340nm se cumple la ley de Beer para poder hallar la concentración.

A 340nm el malato se transforma en oxalacetato.

2.- Cuando utilizamos el espectrofotómetro para realizar un análisis, lo que realmente mide el aparato es:

La cantidad de radiación que absorbe la muestra.

La cantidad de color que tiene la muestra.

La cantidad de luz que incide sobre la muestra.

La concentración de la sustancia coloreada.

3.- El análisis del ácido málico por métodos enzimáticos difiere del análisis del ácido láctico fundamentalmente en que:

En el análisis del ácido málico se mide a 340nm; mientras que en el de ácido láctico se mide a 750nm, por presentar un máximo de absorbancia a esta longitud de onda.

No difieren en nada.

En el análisis de málico lo que se mide es la absorbancia del NADH, mientras que en el láctico se mide la del NAD^+ .

En el análisis de málico las enzimas que intervienen en las reacciones son diferentes.

4.- La utilización de cubetas de plástico, de cuarzo o de vidrio depende de:

La precisión que queramos obtener en los análisis.

La longitud de onda a la que vayamos a medir.

La concentración de la muestra que vayamos a analizar.

El instrumento que utilicemos, de haz simple o doble.

5.- Es necesario realizar un "blanco" antes de medir la muestra en el espectrofotómetro:

Para evitar interferencias por absorbancia de otras sustancias.

Para saber a qué longitud de onda medir.

Para restar el valor después a la hora de hacer los cálculos.

Para calibrar el aparato antes del análisis.

6.-Se considera que el espectro visible va desde:

Los 350nm hasta los 800nm de longitud de onda.

Los 200nm a los 1000nm de longitud de onda.

El violeta hasta el rojo.

Los rayos X hasta las ondas de radio.

7.- Los espectrofotómetros constan de un aparato que se llama monocromador. Éste lo que hace es:

Lanzar un rayo de luz a través de la muestra.

Recoger la radiación que transmite la muestra.

Aislar una determinada radiación de luz.

Transformar la cantidad de luz absorbida en un valor medible.

8.- La luz UV:

Es de menor longitud de onda que la visible y por ello menos energética.

Es de mayor longitud de onda que la visible y más energética.

Es de menor longitud de onda que la visible, pero más energética.

Es de mayor longitud de onda que la visible, pero menos energética.

9.- Decir que medimos a 750nm es lo mismo que decir que medimos a:

$$750 \cdot 10^{-8} \text{ m}$$

$$750 \cdot 10^{-3} \mu$$

$$750 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$750 \cdot 10^{-5} \text{ mm}$$

10.- Si medimos una serie de muestras iguales pero de diferente concentración en el espectrofotómetro:

El valor que nos dé el aparato será el mismo para todas.

Tendremos que ir cambiando la longitud de onda a la que medimos.

Tendremos que hacer un blanco cada vez que midamos cada muestra.

Los valores irán aumentando a medida que la muestra está más concentrada.

Anexos 6

ESPECTROFOTOMETRÍA

Análisis Enológicos. I.E.S. La Laboral.
Estela Terroba Pérez.

La luz

Es una **radiación electromagnética** que se propaga en forma de ondas. Presenta una naturaleza compleja, ya que según como la observemos se manifiesta como:

ONDA: consistente en un campo eléctrico que varía en el tiempo generando a su vez un campo magnético y viceversa.

CORPÚSCULO (partícula): consistente en un torrente de partículas sin carga y sin masa llamadas **FOTONES**.

DUALIDAD ONDA CORPÚSCULO

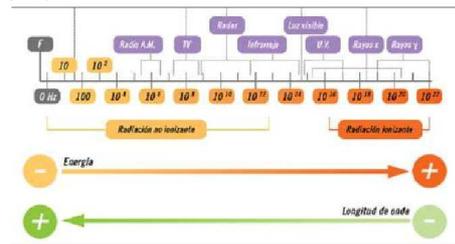
La luz

La luz viene definida por:

- La **longitud de onda, λ** .
- La **frecuencia, ν** .
- La amplitud, A.
- El periodo, T.
- La velocidad de propagación, V.

Se denomina **luz visible** a la radiación electromagnética que puede ser percibida por el ojo humano, que va desde **400nm hasta 700nm de longitud de onda**.

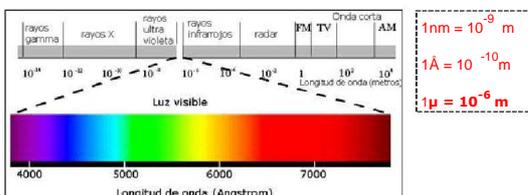
La luz



Al aumentar la frecuencia de la radiación, su energía aumenta y su longitud de onda disminuye.

Mayor ν mayor E menor λ

La luz visible



La **luz visible** va de los **400nm (violeta) a los 700nm (rojo)** de longitud de onda.

Luz de mayor longitud de onda (menor energía) es el **infrarrojo** y luz de menor longitud de onda (mayor energía) es la **luz UV**.

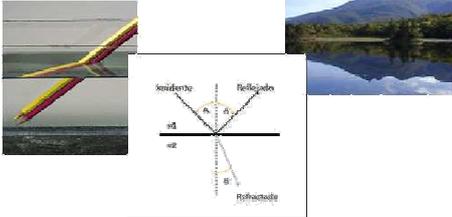
La luz

Algunas características importantes de la luz son las siguientes:

- Tiene una **velocidad finita**. La velocidad de la luz en el vacío es de 299.792.458 m/s. La velocidad de la luz a través de un material siempre es menor que la velocidad de la luz en el vacío.
- Se propaga en **línea recta**.
- Se curva ligeramente al atravesar una abertura estrecha, a lo que se llama **difracción**.

La luz

- Se **refracta**, es decir, cambia de dirección al pasar de un medio a otro.
- Se **refleja**, es decir, rebota al chocar contra algunas superficies.



La luz

Luz monocromática	Formada por radiaciones de una sola λ .
Luz blanca	Formada por todas las luces monocromáticas cuya λ esté entre 400nm y 700nm. Se compone de todos los colores.
Color de una sustancia	Color que la sustancia no absorbe, es decir, el que se transmite o refleja.

Un cuerpo es blanco cuando refleja todos los colores y es negro cuando absorbe todos los colores.

Un cuerpo es amarillo porque absorbe todos los colores excepto el amarillo.



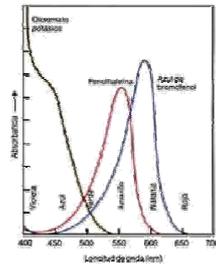
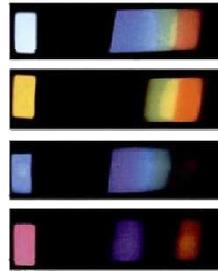
La luz

Todas las disoluciones que presentan color, absorben radiación electromagnética perteneciente al espectro visible, el cual puede dividirse en varias zonas según se muestra en la tabla siguiente:

Longitud de onda, λ (nm)	Color	Color Complementario
380-450	Violeta	Verde amarillento
475-500	Azul	Amarillo
495-520	Azul-verde	Amarillo-verde
530-560	Verde	Rojo
560-590	Verde-amarillo	Púrpura
590-620	Rojo	Azul
620-700	Amarillo-rojo	Azul-verde
700-750	Rojo	Verde-azulado

Por ejemplo, una disolución de color amarillo absorbe la radiación de color azul, y por tanto cabe esperar que presente un máximo de absorbancia en la zona de longitud de onda en la banda de 435-480 nm.

La luz



Colorimetría y espectrofotometría

Se basan en hacer incidir un rayo de luz a través de una muestra coloreada y medir la cantidad de luz que absorbe esa solución.

Generalmente, para obtener mayor precisión, se utiliza **luz monocromática** correspondiente a la zona del espectro en el que la solución presenta una **mayor absorbancia**.

La diferencia entre colorimetría y espectrofotometría estriba en el tipo de instrumental empleado:

- Colorímetro filtros ópticos.
- Fotocolorímetros o espectrofotómetros dispositivos monocromadores.

Espectrofotometría

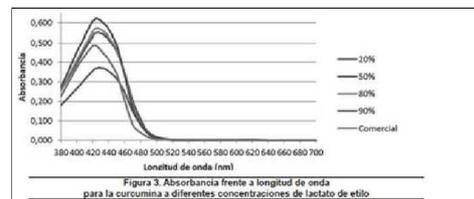


Figura 3. Absorbancia frente a longitud de onda para la curcumina a diferentes concentraciones de lactato de etilo

La longitud de onda de mayor absorbancia de una sustancia no varía con la concentración.

Leyes fundamentales

La cantidad de radiación absorbida puede ser medida de diferentes maneras:

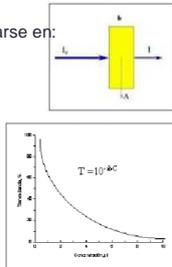
TRANSMITANCIA, $T = I/I_0$, suele expresarse en:

% Transmitancia, $\%T = 100T$

Mide la intensidad de luz que se transmite, y es **independiente** de la intensidad de rayo incidente.

No cumple las leyes de la proporcionalidad directa.

%T: 0-100.



Leyes fundamentales

ABSORBANCIA, $A = \log 1/T = -\log T = \log I_0/I$

Es la cantidad de luz absorbida por la muestra.

Se denomina también **densidad óptica**.

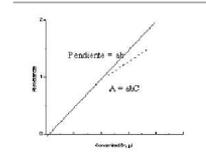
No es independiente del rayo incidente.

Sigue las leyes de la

proporcionalidad directa (recta).

Suele ir de 0.0 a 2.0.

Si la transmitancia de una muestra es del 100%, su absorbancia será 0.



Leyes fundamentales

1ª Ley de Lambert $A = l \times \epsilon$, donde:

A: absorbancia o densidad óptica.

l: longitud que recorre el rayo dentro de la muestra (anchura de la cubeta) (cm)

ϵ : absorbalidad, coeficiente de extinción o de absorción, absorbtividad molar ($L \cdot mol^{-1} \cdot cm^{-1}$)

2ª Ley de Beer $A = c \times \epsilon$, donde:

c: concentración de la sustancia ($M = mol/l$)

3ª Ley de Lambert-Beer $\rightarrow A = c \times l \times \epsilon = c \times k$



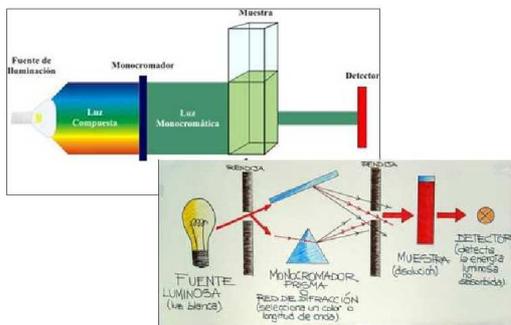
Leyes fundamentales

Esta ecuación se cumple sólo para **ciertas sustancias** y siempre y cuando el compuesto se halle a **bajas concentraciones**.

Además, el coeficiente de extinción característico de cada sustancia depende de:

- La longitud de onda empleada.
- El disolvente utilizado.
- La temperatura

Instrumentación



Instrumentación

Para medir la absorbancia y la transmitancia se utilizan los espectrofotómetros, que constan de:

Fuente luminosa de radiación, normalmente fija.

Luz visible: lámpara de W que emite radiación entre 400 y 700nm.

UV: lámpara de H₂ o D₂ que emite radiación entre 375 y 200nm.

Rendija de entrada: reduce la difusión de la luz.

Monocromador: aísla las radiaciones de la longitud de onda deseada. Hay varios tipos:

Prisma de difracción: vidrio visible // cuarzo UV.

Redes de difracción: consiste en una serie de hendiduras en una placa de vidrio o metal.

Lentes absorbentes.

Instrumentación

Rendija de salida.

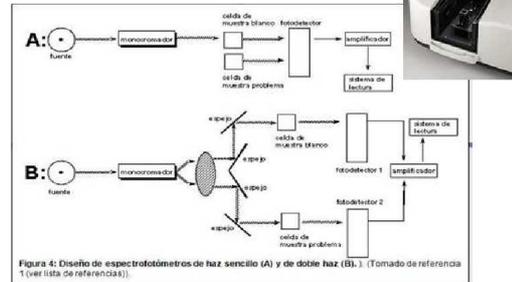
Cubetas: vidrio visible // cuarzo UV // (plástico).

Detector: mide la intensidad de luz transmitida y consiste en una célula fotoeléctrica que transforma la E luminosa en E eléctrica. También suele constar de un fotomultiplicador que amplifica la corriente.

Sistema de lectura: mide la señal de salida en un detector, que puede ser digital, un galvanómetro o en tiras de papel.



Instrumentación



Instrumentación

Existen dos tipos de espectrofotómetros:

• **HAZ SIMPLE:** es igual que la descripción dada para el espectrofotómetro en general. El haz sigue una **única trayectoria**.

• **DOBLE HAZ:** se compone de una fuente y un monocrómador, pero la radiación aislada por éste se refleja en un sistema de espejos (Chopper), que hace que se descomponga en dos haces, uno que atraviesa la cubeta de la muestra y otro que atraviesa la cubeta del blanco. Por eso, también tiene dos compartimentos de muestra.

Tienen la ventaja de que cualquier variación en la intensidad de la fuente, la eficiencia de la red, la fotosensibilidad del detector, ... afecta simultáneamente a los dos haces.

Procedimiento

PASOS

1º) Preparar las MUESTRAS PATRÓN de concentración c conocida.

2º) Preparar el "blanco" y preparar la muestra de c concentración desconocida.

3º) Se ajusta el aparato a 0 con el blanco.

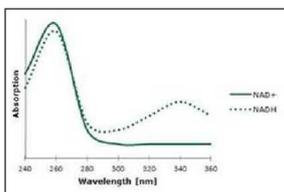
4º) Hallar, en caso de que no se sepa, la longitud de onda a la que se va realizar el análisis (luz monocromática), correspondiente a la máxima absorbancia se realiza un BARRIDO, midiendo Absorbancias a distintas longitudes de onda GRÁFICA λ vs. A

5º) Medir la absorbancia a la λ fijada de las MUESTRAS PATRÓN.

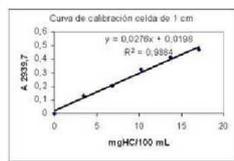
6º) Trazar la CURVA DE CALIBRADO, A vs. c .

7º) Se mide la absorbancia de la muestra y se interpola este valor en la gráfica.

Procedimiento



Curva A vs. λ
Muestra por qué en el análisis del ácido málico y láctico se mide a 340nm. Nos da información sobre la longitud de onda de mayor absorbancia.



Curva de calibrado A vs. c
Es una recta que "pasa por el origen".

Procedimiento

Para realizar una determinación cuantitativa mediante un método espectrofotométrico se requiere que:

La sustancia sea coloreada o se produzca una reacción en la que se origine color utilización de reactivos específicos.

La sustancia cumpla la ley de Lambert-Beer.

El color de la sustancia o solución sea estable, es decir, que no se degrade con el tiempo ni tenga precipitados.

Centrífuga; no papel de filtro, ya que el papel de filtro puede absorber el color.

Uso del espectrofotómetro

Superficie **libre de vibraciones**.

Encender el aparato **15-30min.** antes de usarlo.

Seleccionar la **longitud de onda adecuada**.

Rango óptimo de lectura: **0,2 y 0,7**. En ocasiones será necesario o **diluir la muestra o utilizar cubetas de menor grosor**.

1. No conviene diluir los vinos tintos para realizar estos análisis, ya que se puede variar con ello la intensidad colorante.

Uso del espectrofotómetro

En cuanto a las cubetas:

Espesor constante y la superficie plana.

Material **inerte** a los disolventes.

Deben **transmitir la luz**.

- o Manipulación **superficies contrarias** a las que atraviesa el haz de luz.
- o Se llenan lo suficiente para que el haz de luz pase a través de la disolución.
- o **Secar cuidadosamente**, con un material que ni deje residuos ni raye las superficies.
- o **Espesor y su material** de acuerdo con el análisis que queremos realizar.

- * Mayores espesores concentraciones menores.
- * Menores espesores disoluciones muy concentradas.

FIN

Anexo 7

ANÁLISIS ENOLÓGICOS. G.S.F.P. VITIVINICULTURA. I.E.S.LA LABORAL.

CUESTIONES Y PROBLEMAS DE ESPECTROFOTOMETRÍA. (Abril 2013)

1.- Di si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y justifica brevemente tu respuesta:

- Las camisetas blancas transmiten toda la radiación.
- La radiación UV proveniente del sol, tan peligrosa en verano, se caracteriza por tener una energía y una longitud de onda mayor que la luz visible.
- Las ondas de radio tienen una frecuencia mayor que la radiación infrarroja, pero una longitud de onda mayor que ésta.
- Una disolución morada, por ejemplo una solución de permanganato de potasio (KMnO_4) 0,1 N como la que utilizamos en el análisis del índice de permanganato, transmite la radiación de longitudes de onda pertenecientes al color rojo y azul; así que podríamos medir su absorbancia tanto a la longitud de onda del rojo como a la del azul.
- Si se duplica la frecuencia de la radiación electromagnética su energía también aumenta.

2.- ¿Por qué vemos de color rojo un compuesto que cuyo máximo de absorción se presenta a 480nm (azul-verde)?

3.- Diseña un método experimental, con lo que has aprendido y utilizando las ecuaciones del tema, para hallar la absorptividad molar, absorbabilidad o coeficiente de extinción (ϵ) de una sustancia.

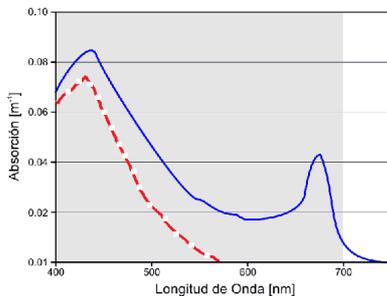
4.- Indica todas las precauciones que debes tomar a la hora de trabajar con un espectrofotómetro y con las cubetas.

5.- La absorbancia de una disolución $2,31 \cdot 10^{-5}$ M de un compuesto es 0,822 a la longitud de onda de 340nm en una cubeta de 1cm. Calcular la absorptividad molar (ϵ) a 340nm en esas condiciones. ¿Variará ese valor si trabajamos a 550nm? ¿Y si trabajamos a otra temperatura?

6.- ¿Qué color se puede esperar que tenga la disolución que medimos en el análisis del índice de Folin-Ciocalteu si se mide a 750nm? Justifica brevemente tu respuesta.

7.- Explicar la diferencia entre absorbancia, transmitancia y absorptividad molar y su relación con la concentración.

8.- Si queremos medir en el espectrofotómetro la absorbancia del compuesto azul (raya entera), teniendo en cuenta la siguiente gráfica y que el compuesto rojo también se haya en la disolución, ¿a qué longitud de onda mediremos, en nm? Justifica tu elección.



¿Y en mm, a qué longitud de onda mediremos? ¿Y en Å (angstroms)?

Si lo que queremos medir es la absorbancia del otro compuesto (raya roja), ¿qué ocurrirá?

9.- Una muestra en una celda de 1 cm transmite 80% de una luz. La absorptividad de la muestra es de mol·cm⁻². ¿Cuál es su concentración?

10.- Una solución contiene 1 mg de Fe en 100mL de disolución (PmFe: 55,8g/mol), transmite el 70% de la radiación. ¿Cuál es la absorptividad molar de la solución? ¿Cuál será la fracción de luz o radiación que no es transmitida por una solución de Fe cuatro veces más concentrada que la anterior?

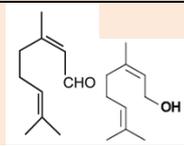
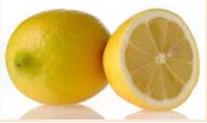
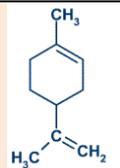
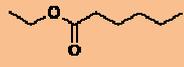
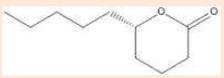
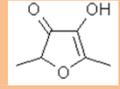
11.- Indica las diferencias de trabajar con luz visible y luz ultravioleta.

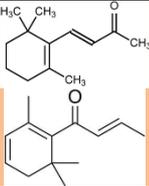
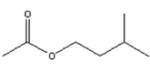
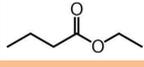
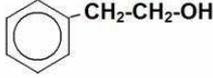
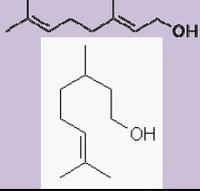
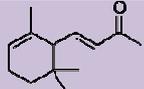
12.- Un complejo de Fe(SCN)₃ presenta una absorptividad molar de $7 \cdot 10^3$ mol · cm⁻² a 580nm. Calcula la absorbancia de una solución $3,77 \cdot 10^{-4}$ M en una cubeta de 0,75cm de paso. Calcula la transmitancia de una solución $2,85 \cdot 10^{-3}$ M en una cubeta de 0,03m.

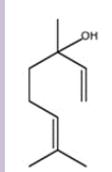
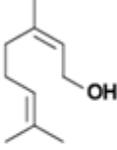
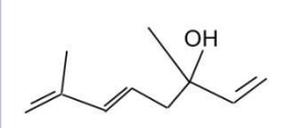
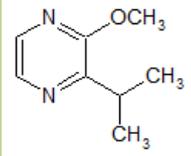
13.- Una muestra de 500mg que contiene un compuesto coloreado X se disuelve y se diluye a 500mL. La absorbancia de una alícuota de esta solución medida a 400nm en una celda de 1,00cm es 0,900. 10mg de X puro se disuelven a 1 L del mismo solvente y la absorbancia medida en una celda de 0,100 cm a la misma longitud de onda es de 0,300. ¿Cuál es el % de X en la muestra original?

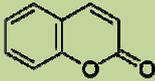
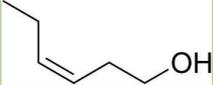
Anexo 8

Presentación UD Aromas del Vino: Principales Descriptores aromáticos del vino y sus compuestos químicos.

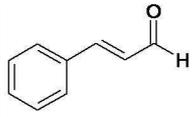
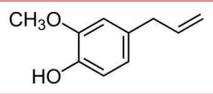
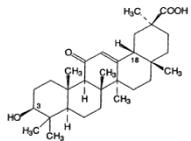
Familia específica de aromas	Descriptor Aromático	Compuesto Químico	Familia Química	Foto del compuesto	Foto de la fruta/especia...
GRUPO FRUTAL					
Cítricos	Pomelo	3-mercaptohexenol (3MH)	Tiol	---	
	Lima	---	---	---	
	Limón	Citral	Aldehído		
	Naranja	Limoneno	Terpeno		
Fruta verde	Manzana verde	Hexanoato de etilo	Éster lineal		
	Pera	Acetato de hexilo	Éster lineal	---	
Fruta de hueso blanco	Melocotón	Decanolactonas	Éster cíclico		
	Albaricoque				
Fruta roja	Fresa	Furaneol	Alcohol (furanona)		
	Cereza	---	---	---	
	Grosella roja	---	---	---	

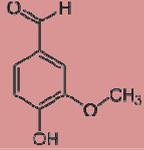
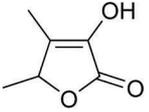
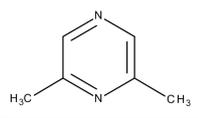
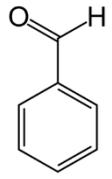
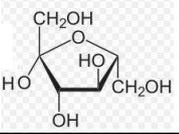
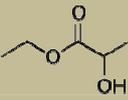
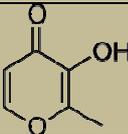
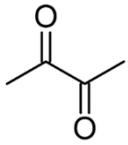
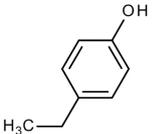
	Frambuesa	Beta-ionona Beta-damascenona	Cetonas		
Fruta negra	Arándano	---	---	---	
	Grosella negra	---	---	---	
	Mora	---	---	---	
Fruta tropical	Plátano	Acetato de Etilo	Éster lineal		
	Piña	Butirato de isoamilo Butirato de etilo	Ésteres Lienales		
	Lichi	---	---	---	
	Mango	---	---	---	
	Maracuyá o fruta de la pasión	---	---	---	
	Melón	---	---	---	
GRUPO FLORAL					
	Rosa fresca	Feniletanol	Alcohol		
	Rosa madura	Geraniol Citronelol	Alcoholes terpénico		
	Violeta	Alfa y beta-ionona	Cetona		

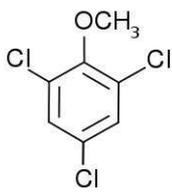
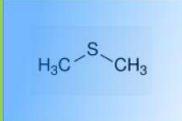
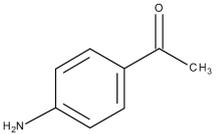
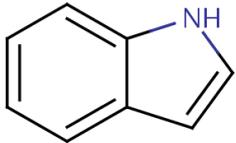
	Sáuco, rosas	Linalol	Alcohol terpénico		
	Jazmín	---	---	---	
	Clavel	---	---	---	
	Lavanda	---	---	---	
	Acacia	---	---	---	
	Azahar	---	---	---	
	Flores en general	Alfa-terpineol Nerol Ho-trienol	Alcohol	  	
GRUPO VEGETAL					
Verduras	Pimiento verde	IBMP, pirazinas	Ciclos con Nitrógeno		
	Tomate	---	---	---	
	Aceituna	---	---	---	

Hierbas secas	Heno	Cumarina	Éster cíclico		
Hierba fresca	Hierba cortada	Hexenol	Alcohol		
Balsámicos	Eucalipto	---	---	---	
	Menta	---	---	---	
Árboles	Cedro	---	---	---	
	Boj	---	---	---	
	Roble	---	---	---	
	Pino	---	---	---	

GRUPO DE ESPECIAS

Canela	Cinamaldehído	Aldehído		
Tomillo	---	---	---	
Pimienta	---	---	---	
Clavo	Eugenol	Alcohol fenol		
Anís	---	---	---	
Regaliz	Glicirricina	Ácido		

Vainilla	Vainillina	Aldehído		
*Especiado, coco, resina	Whiskylactonas	Éster cíclico		
GRUPO FRUTOS SECOS				
Nuez	Sotolón (también olor a curry)	Furanona, éster cíclico		Es un aroma de oxidación.
Almendra tostada	Dimetilpirazina	Compuesto con nitrógeno		
Almendra amarga	Benzaldehído	Aldehído		
Uva pasa, higo seco y ciruela pasa (sultana)	Beta-damascenona	---	---	
GRUPO REPOSTERÍA Y TORREFACTO				
Pan tostado	Hidroximetilfurfural	Furano		---
Quemado	Etilguayacol	Fenol	---	---
Lácteo	Lactato de etilo	Éster		
Caramelo	Maltol	Cetona		
Mantequilla	Diacetilo	Cetona		
GRUPO MINERAL				
Tinta/Iodo/Tierra				
GRUPO ANIMAL				
Sudor, cuero	Etilfenol	Fenol		Brett
Orina de gato o boj	4-MMP	Mercaptano, con azufre	---	---

GRUPO QUÍMICO Y OTROS				
Lías, goma, ajo, cebolla	Sulfuro de dietilo	Compuesto azufrado	---	
Farmacia,medicial	Vinilguayacol	Fenol	---	
Corcho, moho	Tricloroanisol	Éter clorado		
Manzana podrida	Etanal	Aldehído		
Cerilla, pólvora	Mercaptoetanol	Alcohol con azufre	$\text{HS-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	
Espárragos, maíz, melaza	DMS, Sulfuro de dimetilo	Compuesto azufrado		
Hidrocarburos	TDN	Nafataleno		Vinos viejos de Riesling
Alcanfor, plástico	Aminoacetofenona	Cetona		
Iodado, betadine	Indol	Beceno-pirrol		

Anexo 9

EJERCICIO TEÓRICO-PRÁCTICO. UD: AROMAS DEL VINO. MAO2. Abril 2013.

Nombre:

1.- Realiza un breve esquema de la clasificación química de los aromas del vino; poniendo ejemplos de cada tipo.

2.- Completa la siguiente tabla:

Descriptor aromático	Familia de aromas a la que pertenece	Compuesto químico	Tipo de compuesto químico	Observaciones (si pueden hacerse)
Cuero, animal, sudor.				
		Geraniol		
		Cinamaldehido		
Violeta				
Plátano				
		Glicirricina		
Lácteos, yogur, ...				
		Diacetilo		

3.- Analiza la siguiente ficha de cata y los términos que en ella se utilizan.

“Amarillo pajizo intenso con notas doradas, limpio, brillante y cristalino. Lágrima glicérica y alcohólica. Nariz franca con predominio de aromas terciarios: notas de frutos secos, ligeros tostados, vainilla. Notas florales y de fruta de hueso por detrás. En boca muestra volumen y untuosidad. Correcta acidez. Equilibrado. Con una persistencia media donde se muestran las notas varietales y de la barrica muy bien integradas.”

4.- Relaciona los siguientes términos con la fase olfativa, gustativa o visual y define aquellos asociados a la fase olfativa. Alguno de los términos puede asociarse con más de una fase.

Volumen / Franco / Balsámico / Brillante / Opaco / Persistencia / Capa / Ahumado / Olor / Aroma / Lágrima / Sultana

5.- Tras la cata del vino presentado, describe primero los pasos que has seguido para catarlo y después realiza una breve descripción de las percepciones.