



Universidad Euskal Herriko  
del País Vasco Unibertsitatea



# LOS TRABAJOS EXPERIMENTALES DE LABORATORIO DE QUIMICA EN SECUNDARIA Y BACHILLERATO

Valea Pérez, A.; González Arce, M.L.

Dpto. Ingeniería Química y del Medio Ambiente

E.U.I.T.I (Plaza de la Casilla,3)(48012-BILBAO

email:iapvapea@lg.ehu.es

# INTRODUCCION

Con motivo de la constante disminución que están experimentando los contenidos de las materias científicas en el curriculum de la Enseñanza Secundaria y Bachillerato cuyas consecuencias ya se han visto reflejadas en diversos informes a nivel internacional (PISA) (1), han surgido una serie de movimientos críticos y reivindicativos reclamando la mejora en la formación de los alumnos de estos niveles de enseñanza.





Desde diferentes Asociaciones de Químicos, Colegios Profesionales, Seminarios de Física y Química y Coordinaciones de Selectividad, se ha reclamado una recuperación de contenidos en las materias científicas y particularmente de la Química, que permita entender el complejo mundo que nos rodea y posibilite la acción ciudadana responsable en múltiples facetas de las opciones sociales.



A través de contactos directos con los profesores de Química, con los coordinadores-asesores de Secundaria y Bachillerato se puede detectar la necesidad y el deseo de incluir la enseñanza experimental para comprender la ciencia Química.

“descubrimiento autónomo” de los alumnos



como método de superar la “metodología de la superficialidad” que supone la mera transmisión verbal del conocimiento.

Esta propuesta a nivel estatal se ha visto frenada por múltiples razones

de tipo  
económico



de tipo  
configuracional



En otros casos se ha dejado al voluntarismo personal,

En la C.A.P.V se vienen llevando a cabo Trabajos Experimentales de Laboratorio de Química de forma normalizada y regular desde hace mas de una década.



Los contenidos consensuados pueden formar parte (y de hecho así sucede) de los ejercicios propuestos en las Pruebas Oficiales de Acceso a la Universidad (Selectividad).

Esto motiva la realización de los Trabajos Prácticos de Laboratorio y, lo que es mas importante, dota de habilidades y destrezas a los alumnos.

Si los objetivos de los Trabajos Experimentales fuesen solamente ilustrar determinados aspectos de una ciencia en particular, quizá fuese suficiente y más económico utilizar material audiovisual.



# OBJETIVOS GENERALES



## Objetivos Conceptuales

- Conocimiento vivencial de los fenómenos**
- Elaboración de teorías y contraste de hipótesis.**

## Objetivos Procedimentales

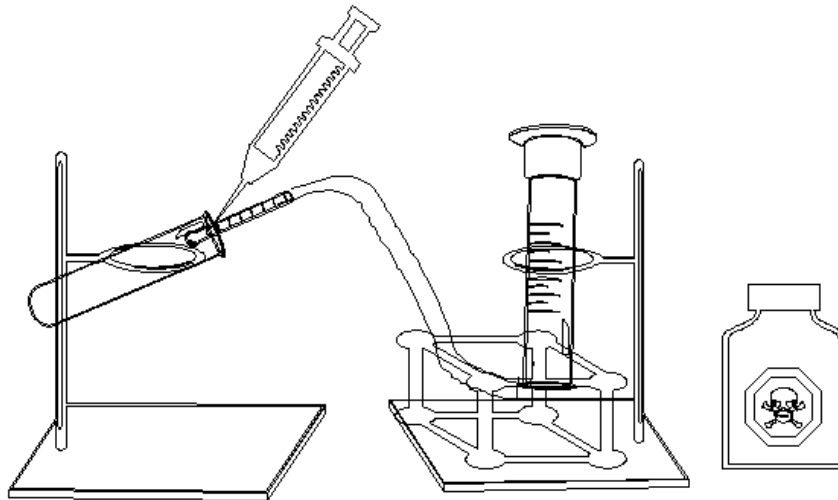
- Desarrollo de habilidades prácticas**
- Desarrollo de estrategias de investigación**
- Desarrollo de habilidades de comunicación**

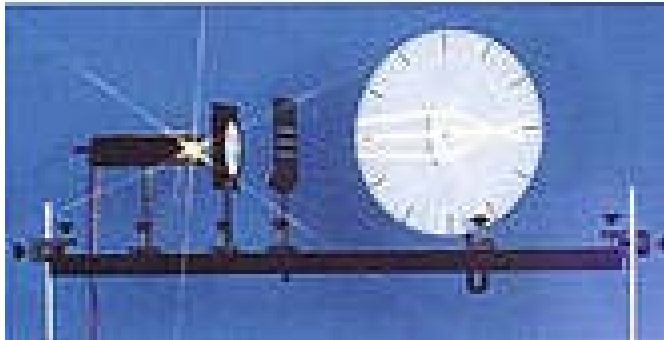
## Objetivos Actitudinales

- Espíritu de colaboración y de trabajo en equipo**
- Promover el interés por la ciencia.**

# DECÁLOGO

- ⌘ Valorar la importancia del trabajo de laboratorio en el contexto del trabajo científico
- ⌘ Aprender a aplicar la metodología científica. Contrastar hipótesis
- ⌘ Utilizar apropiadamente el material y los instrumentos (de laboratorio) realizando montajes de conjuntos y comprendiendo la lógica de los mismos.



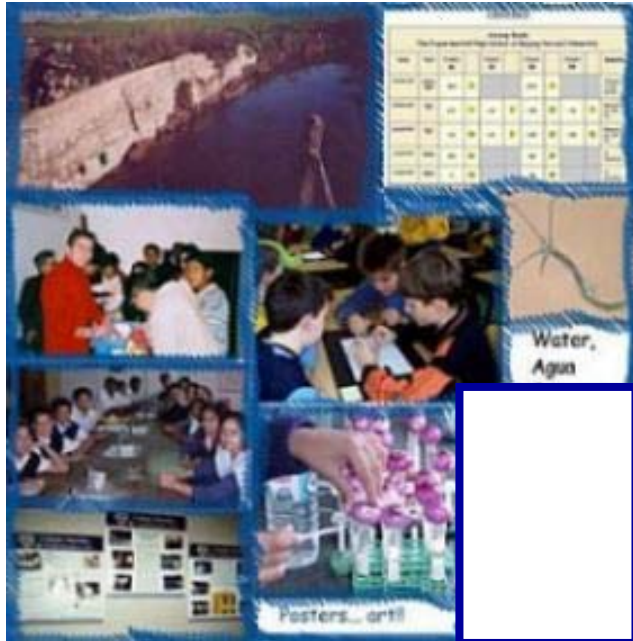


- ⌘ Conocer y aplicar las técnicas básicas (de laboratorio), las normas de higiene y seguridad en el trabajo y las reglas de orden y limpieza.
- ⌘ Conocer el impacto ambiental de los trabajos realizados (en el laboratorio)
- ⌘ Valorar la importancia de las técnicas en la identificación de los componentes de la materia y en la síntesis de nuevos compuestos.



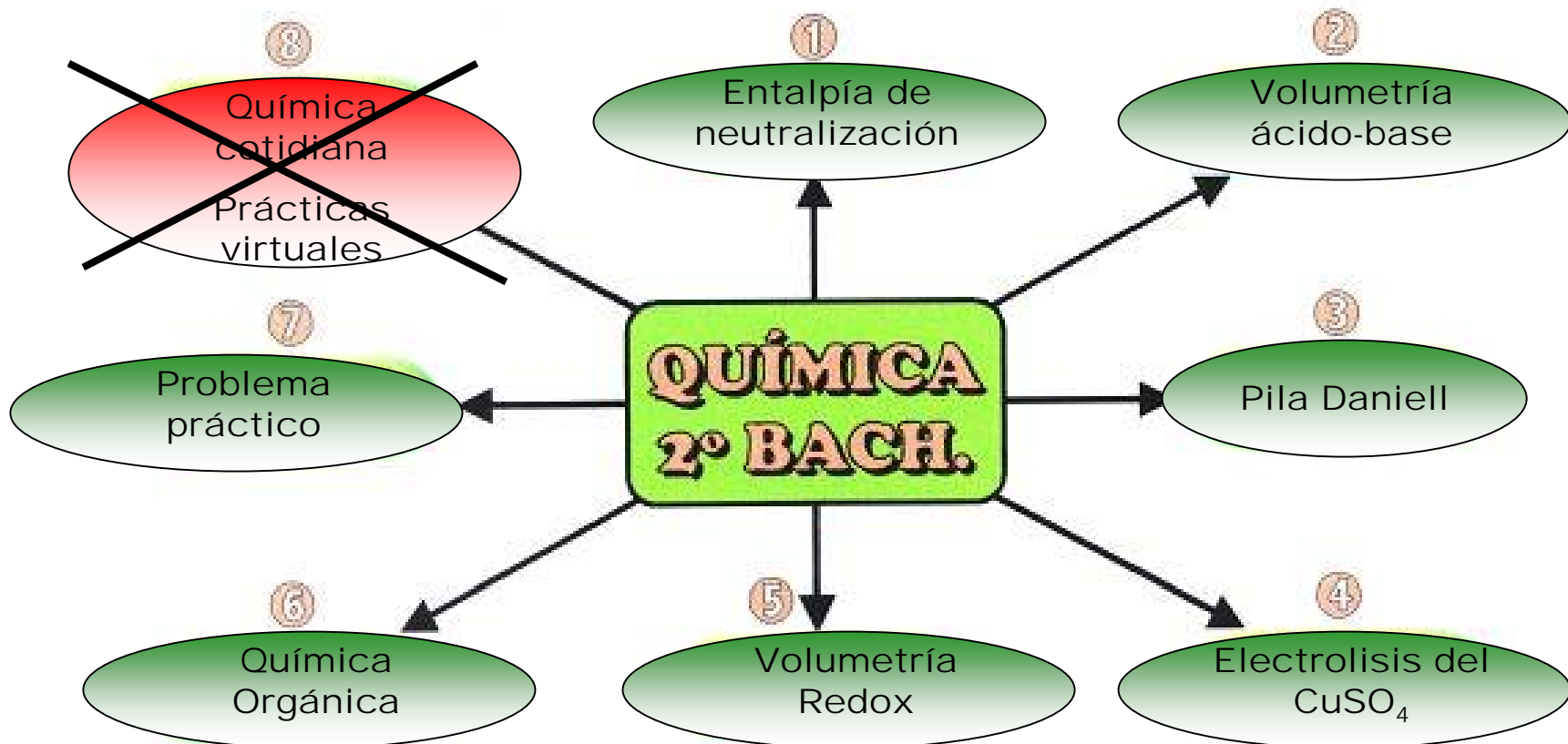
- ⌘ Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo y de las habilidades de interpretación de procedimientos.
- ⌘ Desarrollar las capacidades para elaborar Memorias e Informes.
- ⌘ Desarrollo de la responsabilidad personal y colectiva.
- ⌘ Autoafirmación de la personalidad y capacidad de liderazgo.

# Programación de los Trabajos Experimentales



- ⌘ Son mas importantes los aspectos **metodológicos** que los contenidos **cognitivos**.
- ⌘ El programa tiene que ser realista, en el sentido de la escasa disponibilidad temporal, no cayendo en la tentación de programar trabajos "“esnobistas”"
- ⌘ Debe incluir contenidos transversales de Organización, Seguridad e Higiene (carteles y etiquetas).
- ⌘ Estos contenidos transversales pueden transmitirse y reforzarse con actividades personales (cuaderno)

# Programa de Trabajos Experimentales



# TIPOS DE TRABAJOS PRACTICOS



**Dos tipos de trabajos** {  
**Prácticas Fisicoquímicas (con alta flexibilidad)**  
**Trabajos planificados como una pequeña investigación**

## “Experiencia de Química Orgánica a determinar”



- ☒ Análisis elemental de algunos productos de uso cotidiano (productos alimenticios).
- ☒ Reconocimiento de grupos funcionales orgánicos
- ☒ Determinación de la fórmula de un compuesto por métodos termoquímicos.
- ☒ Diferencia entre diferentes tipos de hidrocarburos
- ☒ Síntesis orgánica: Preparación del indicador fenolftaleína
- ☒ Síntesis orgánica: Preparación de la fluoresceína.
- ☒ Síntesis orgánica: Preparación del ácido benzoico y su caracterización.
- ☒ Polímeros sintéticos
- ☒ Oxidación del etanol e identificación de los productos
- ☒ Fermentación anaeróbica de la glucosa

## Otras “Experiencia de Química Orgánica a determinar”



- ☒ Técnicas de separación: Destilación del vino tinto
- ☒ Diferencia entre aldehídos y cetonas
- ☒ Síntesis de la aspirina
- ☒ Acidez de productos alimentarios (en jugos de fruta y en leche)
- ☒ Preparación de jabón
- ☒ Cromatografía (sobre papel y capa fina)

# ASPECTOS PROCEDIMENTALES



- ⌘ Para llevar a cabo estos Trabajos Experimentales el profesor suministrará un guión o Procedimiento (que incluya el material necesario, Objetivos del Trabajo, Metodología Experimental y Cuestionario) con los mensajes de atención y de peligro que correspondan
- ⌘ Al terminar el trabajo práctico, los alumnos deberán realizar las Actividades relacionadas con el mismo (gráficas o cálculos, resultados y discusión de los mismos, respuestas razonadas a las cuestiones, etc.) que se reflejan en el Cuestionario.

# LOS TRABAJOS PLANTEADOS COMO UNA PEQUEÑA INVESTIGACION: Mét. Científico

- ⌘ Analizar la situación problemática a la luz de los conocimientos existentes.
- ⌘ Enunciar de una forma clara y concisa el problema
- ⌘ Enunciar hipótesis fundamentales. Estas hipótesis deberán ser lógicas y demostrables.
- ⌘ Planificación del Diseño Experimental (fase creativa).
- ⌘ Realización Experimental del Diseño establecido en la etapa nº4.
- ⌘ Tratamiento e interpretación de los resultados obtenidos (individual y grupal).
- ⌘ Valoración de las conclusiones y comunicación de los resultados (rigor, aplicaciones, vías futuras)
- ⌘ Con el fin de reconocer la importancia que merece, se requerirá la elaboración de una Memoria o Informa de la investigación realizada, valorando el conjunto.

# En a C.A.P.V se han propuesto Trabajos de Investigación

El caso de los frascos sin etiqueta

¿Me están envenenando doctor?





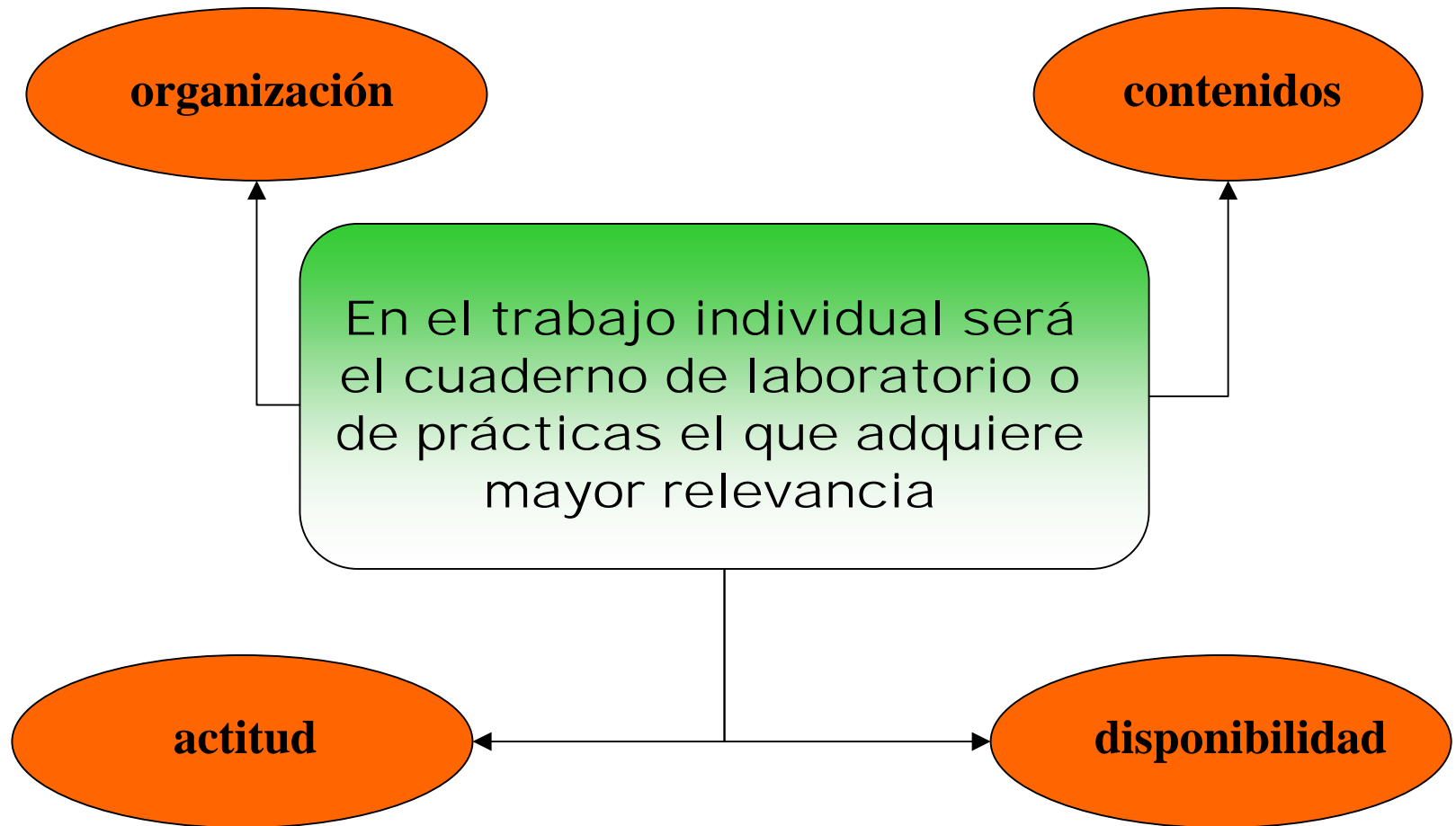
# ASPECTOS SOCIOLOGICOS DEL TRABAJO EN EQUIPO

- ⌘ Una de las ventajas heurísticas de los Trabajos Experimentales es la posibilidad de aprender el trabajo en equipo
- ⌘ **Diferentes puntos de vista** sobre los problemas que se plantean, lo que significa que hay que aceptar **la necesidad de dialogar** como forma habitual de convivencia y resolución de problemas
- ⌘ Cada alumno deberá identificarse con un papel dentro del grupo y será necesario repartir las tareas dentro del grupo. Probablemente es interesante establecer previamente el “código de conducta” y será interesante nombrar “un portavoz en cada grupo” para que exprese las opiniones del mismo.

# EL TRABAJO DE LABORATORIO

- ☒ Es muy importante **el orden y la limpieza** ( 5S). Es necesario concienciar al grupo en su responsabilidad.
- ☒ **Antes de iniciar el Trabajo Experimental** conviene que tengan que **firmar un documento** con el fin de dar fé de que disponen de todo el material necesario para ejecutar el trabajo.
- ☒ **Lectura y comprensión del guión** o procedimiento. Esto incluye los aspectos de Seguridad e Higiene así como la gestión de los residuos.
- ☒ **Mientras se realiza el trabajo experimental** se hace necesario motivar la atención de los alumnos y recordarles la necesidad de **tomar los datos y observaciones** anotándolos en el cuaderno.
- ☒ Después de hacer la experiencia conviene motivar la participación en el debate de los resultados obtenidos por todos los grupos.

# LA EVALUACION DE LOS TRABAJOS EXPERIMENTALES



# MUCHAS GRACIAS

