

# APLICACIÓN DEL CICLO DE APRENDIZAJE EN QUÍMICA PARA UN GRUPO DE DIVERSIFICACIÓN DE 3º DE LA ESO

MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE  
EDUCACIÓN SECUNDARIA, CURSO 2012/2013

-TRABAJO FIN DE MÁSTER-

*DIRECTOR: JESÚS ECHEVERRÍA MORRAS*

*ALUMNA: NEREA ARISTIZABAL LÓPEZ*



## **RESUMEN**

Tradicionalmente, los centros educativos han tenido un planteamiento uniformador que dificulta aplicar un sistema curricular flexible y adaptable a la pluralidad de situaciones que podemos encontrar en nuestras aulas. La atención a la diversidad supone que en lugar de obligar al alumno a adecuarse a un currículo homogéneo, se introduzcan una serie de medidas de flexibilización que potencien la adaptación del currículo a la realidad concreta del alumnado con el fin de lograr el máximo desarrollo educativo de éste. En este Trabajo Fin de Máster del Postgrado de Formación de Profesorado de Enseñanza Secundaria, se ha aplicado la estrategia del Ciclo de Aprendizaje para el estudio de la asignatura de química perteneciente al curso de 3º de la ESO de Diversificación. En concreto se han desarrollado los diferentes estados de agregación de la materia, sus propiedades y los cambios de estado. La motivación y el interés de los alumnos ha sido mucho mayor que en los temas en los que se siguió un sistema tradicional basado en las explicaciones de pizarra por parte del profesor. Esta estrategia educativa permite desarrollar las competencias generales que con el sistema convencional quedan, a menudo, relegadas. Los estudiantes han valorado muy positivamente este método educativo, haciendo especial hincapié en la mejora del aprendizaje.



## ÍNDICE

RESUMEN .....	3
INTRODUCCIÓN .....	6
<b>1. TRATAMIENTO DE LA ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....</b>	<b>6</b>
1.1. <i>DIFERENTES MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD</i> .....	7
1.2. <i>CONCEPTO DE DIVERSIFICACIÓN CURRICULAR</i> .....	12
1.3. <i>LEGISLACIÓN QUE RIGE LA DIVERSIFICACIÓN CURRICULAR</i> .....	14
<b>2. OBJETIVOS DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER .....</b>	<b>16</b>
<b>3. PROPUESTA DE DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA DE TRABAJO .....</b>	<b>17</b>
3.1. <i>ESTRATEGIA DEL CICLO DE APRENDIZAJE</i> .....	17
3.2. <i>CURRÍCULO DE 3º ESO PARA FÍSICA Y QUÍMICA</i> .....	19
3.3. <i>CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA</i> .....	20
<b>4. PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL TEMA: ESTADOS FÍSICOS DE LA MATERIA .....</b>	<b>21</b>
4.1. <i>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</i> .....	21
4.2. <i>ACTIVIDADES PARA LOS ALUMNOS</i> .....	21
4.3. <i>EVALUACIÓN</i> .....	37

## INTRODUCCIÓN

### **1. TRATAMIENTO DE LA ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

Tradicionalmente, los centros educativos han tenido un planteamiento uniformador que dificulta aplicar un sistema curricular flexible y adaptable a la pluralidad de situaciones que podemos encontrar en nuestras aulas. Por ejemplo, casos de alumnos hiperactivos, con deficiencias psíquicas o físicas, o con dificultades lingüísticas debidas al desconocimiento de la lengua en la que se imparte la docencia.

En el año 1995, con la Resolución 609/1995 de 23 de mayo, se pusieron en marcha las instrucciones para la organización de la atención a la diversidad en el Primer Ciclo de ESO en centros Públicos de la Comunidad Foral de Navarra. En el año 1998, la Orden Foral 133/1998, de 8 de mayo, del Consejero de Educación y Cultura, se daban instrucciones para la escolarización y atención educativa del alumnado con necesidades educativas especiales asociadas a discapacidad psíquica, sensorial y motórica en centros ordinarios de secundaria para continuar la Enseñanza Básica. En el mismo año, pero un mes más tarde, se publicó la Orden Foral 225/1998 de 18 de junio, donde se instaba a seguir instrucciones para organizar la Diversificación Curricular en la etapa completa de la ESO.

La atención a la diversidad supone que en lugar de obligar al alumno a adecuarse a un currículo homogéneo, se introduzcan una serie de medidas de flexibilización que potencien la adaptación del currículo a la realidad concreta del alumnado con el fin de lograr el máximo desarrollo educativo de éste. Esta medida organizativa y curricular supone el esfuerzo que el sistema educativo realiza para hacer realidad la igualdad de oportunidades en la educación. Una educación obligatoria debe ofertar, sobre todo en sus últimos cursos, salidas viables y realistas que conduzcan a la titulación y, por ello, eviten el abandono del sistema educativo por parte del alumnado con más dificultades de aprendizaje o de peores condiciones socioculturales.

## **1.1. DIFERENTES MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

### **·PLAN DE REFUERZO Y APOYO (PROA)**

El Programa de Refuerzo y Apoyo forma parte del llamado Plan PROA: “Plan de Refuerzo, Orientación y Apoyo” del Ministerio de Educación.. Es un programa que se desarrolla en el primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria, durante la jornada escolar, para atender al alumnado con dificultades de aprendizaje derivadas de falta de hábitos de trabajo, escasa motivación por el estudio, retraso escolar acumulado y baja integración social.

Su objetivo es mejorar los aprendizajes, prevenir y reducir el absentismo y evitar el abandono escolar. Para ello el programa favorece la participación del alumnado en las actividades la relación de las familias con el centro.

### **·DIVERSIFICACIÓN CURRICULAR (DC)**

El Programa de Diversificación Curricular constituye un camino alternativo para cursar 3º y/o 4º de ESO, que se ofrece al alumnado con dificultades generalizadas de aprendizaje, alejado del perfil académico y enfocado mayoritariamente hacia un itinerario profesional. La finalidad del programa es que estos alumnos alcancen los objetivos y competencias básicas de la Educación Secundaria Obligatoria y obtengan el título de Graduado en ESO. Se trata de una medida extraordinaria de atención a la diversidad aplicable cuando las medidas ordinarias y las medidas de refuerzo y apoyo educativo resultan insuficientes.

Mediante un currículo abierto y flexible, permite intervenir de modo significativo y global sobre “Qué enseñar y aprender” (Objetivos y Contenidos) y “Cómo enseñar y aprender” (Organización y Metodología).

### **PROGRAMA DE INMERSIÓN LINGÜÍSTICA (PIL)**

El Programa de Inmersión Lingüística (PIL) para el alumnado con desconocimiento del idioma en Educación Secundaria es un programa específico para el aprendizaje intensivo de la lengua vehicular. Tiene como meta la integración educativa y social del alumnado de origen extranjero escolarizado en centros de Secundaria.

### **UNIDAD DE CURRÍCULO ESPECIAL (UCE)**

La U.C.E. es una modalidad organizativa dotada de flexibilidad a la que pueden optar los centros que imparten Educación Secundaria Obligatoria. Esta estructura da respuesta a las necesidades educativas especiales de los alumnos con discapacidad psíquica susceptibles de cursar un currículo específico. Combina para cada alumno una atención intensiva por parte de un especialista en Pedagogía Terapéutica (que además es el tutor) en un “aula-base” con una adaptación curricular que desarrolle su propio programa. Además el alumno con necesidades educativas especiales participa en las actividades generales del centro y en la integración en algunas áreas o materias mediante un grupo de referencia (grupo ordinario de la ESO).

La U.C.E. no debe confundirse con un espacio físico cerrado, ni un horario uniforme para todos los alumnos. Cada uno de ellos cuenta con una propuesta curricular individualizada, un horario personalizado y la posibilidad de beneficiarse del uso de diferentes espacios complementarios y de diferentes tipos de agrupamientos en función de sus necesidades. Se garantizan así los principios de normalización e inclusión recogidos en la Ley de Ordenación Educativa (L.O.E).

### **PROGRAMA DE CURRÍCULO ADAPTADO (PCA)**

El Programa de Currículo Adaptado es una medida destinada al alumnado que presenta desajustes de conducta e inadaptación que interfieren en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este programa propicia el desarrollo de las competencias básicas con el fin de alcanzar los objetivos generales de la Educación Secundaria Obligatoria.

El grupo de PCA está formado por un máximo de 10 alumnos/as, que permanecen en el programa durante un curso escolar.

### **PROGRAMA DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL INICIAL (PCPI)**

El PCPI es un programa específico de Atención a la Diversidad con el que se pretende que todo joven, con independencia de sus resultados académicos, pueda acceder a una formación que le permita su inserción profesional, abriéndole expectativas de empleo, cualificación posterior y facilitándole el acceso a la vida laboral.



El PCPI persigue los siguientes objetivos:

- Facilitar el desarrollo y la madurez personal haciendo hincapié en las habilidades sociales y la autoestima.
- Posibilitar el desarrollo de las competencias propias de la formación básica relacionadas con la profesión elegida, con el fin de procurar su preparación para la actividad profesional, cultural y social.
- Facilitar la inserción laboral de los jóvenes mediante apoyo tutorial y orientación socio laboral y académica individualizada.
- Facilitar el acceso a la educación y la formación a lo largo de la vida.
- Facilitar el desarrollo de las competencias básicas de la Educación Secundaria Obligatoria y con ello, la posibilidad de obtener la titulación correspondiente.
- Posibilitar el acceso a estudios de Ciclos Formativos de Grado Medio, a través de la realización de la prueba de acceso a estas Titulaciones, para aquel alumnado que no hubiera adquirido las competencias básicas de la Educación Secundaria Obligatoria.

El hecho de que los centros dispongan de una serie de medidas ordinarias y extraordinarias para ayudar a aquellos alumnos que las precisen, no debería servir para que alumnos que tengan capacidades y posibilidades pueden derivar hacia medidas que no están pensadas para ellos con el fin de obtener el título por una vía alejada de los niveles de rendimiento que corresponden a sus capacidades, de manera que ellos no tengan que realizar los esfuerzos necesarios y exigidos acordes a sus competencias.

En el momento en que se detecte una necesidad, debe articularse una medida que remedie esa situación. No siempre es fácil tomar una decisión que suponga un tratamiento especial a un alumno. En todo caso, debe hacerse un estudio individualizado y tomar la decisión que se considere más adecuada junto a la familia o el tutor legal del alumno. Muchas veces, por un falso criterio de normalización de la familia, no se toman decisiones sobre la situación de un alumno, o bien se adoptan medidas poco realistas cuando no inviables, creándose así una situación cuyo principal perjudicado es el propio alumno.

Para evitar esta posible situación, los centros deben intensificar la orientación del alumnado y disponer de medios de diagnóstico que permitan obtener la información suficiente antes de tomar una decisión que puede tener consecuencias positivas o negativas según su adecuación a la realidad del alumno.

Este trabajo fin de máster está fundamentado en las actividades realizadas en el Instituto de Enseñanza Secundaria Pedro de Ursúa de Mendillorri, Pamplona. En dicho instituto se presenta un amplio abanico de posibilidades con respecto a las medidas organizativas de adaptación a la diversidad. Para poder entender de manera más visual todas las medidas posibles, la Figura 1 muestra, a modo de ejemplo, un esquema del currículo ordinario con los grupos de adaptación, tanto en el centro como externos. La columna de la izquierda hace referencia al currículo ordinario, donde se reflejan los cursos obligatorios de la enseñanza secundaria. La columna del centro indica las medidas con adaptaciones significativas existentes en el centro. A la derecha se encuentran otras adaptaciones curriculares significativas que no se ofertan en el IES Pedro de Ursúa, pero sí en otros centros educativos. PCA y PCPI

## *Medidas organizativas de Atención a la Diversidad IES Pedro de Ursúa*

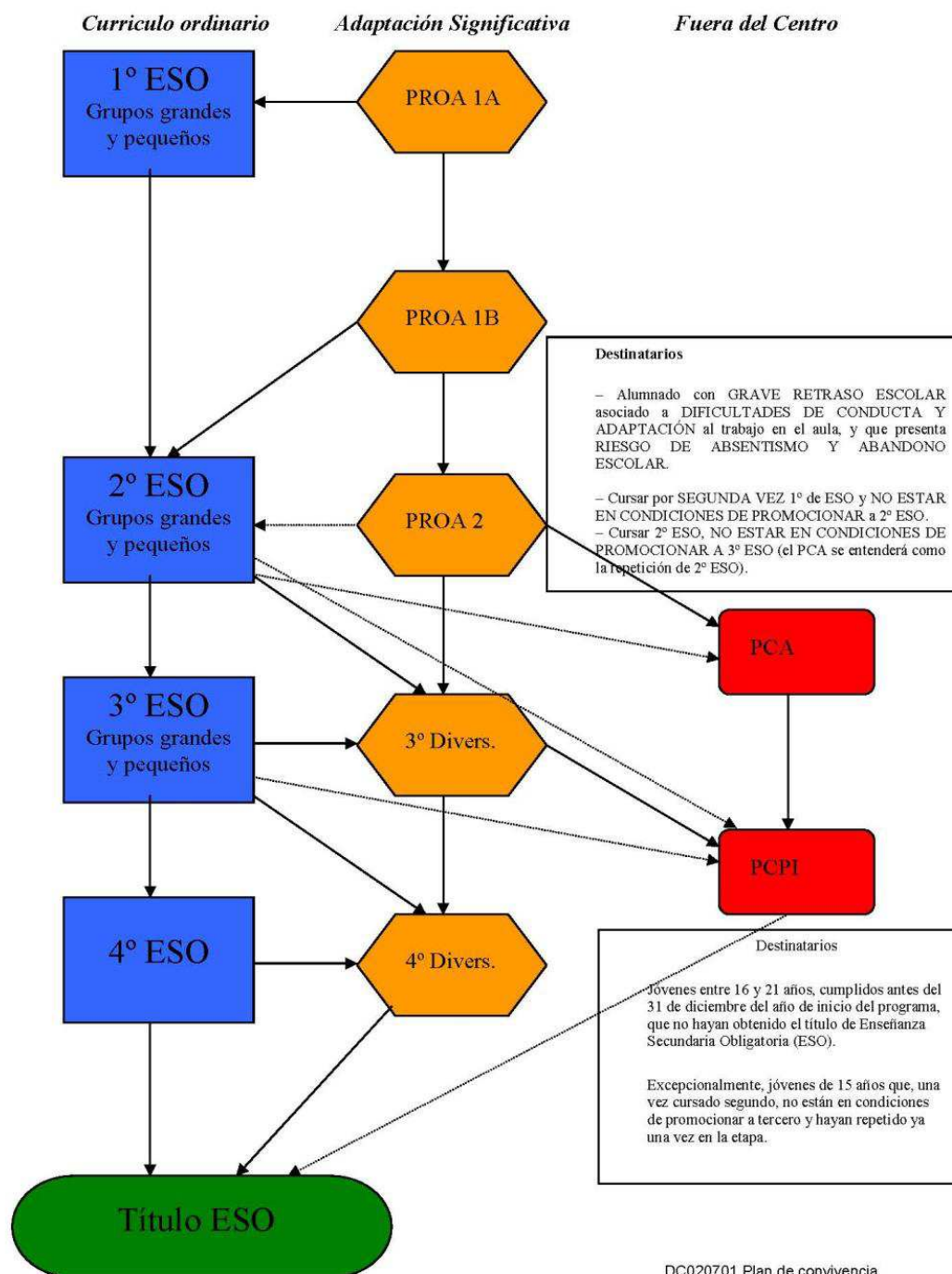


Figura 1. Esquema de las medidas organizativas del IES Pedro de Ursúa de Pamplona.

## 1.2. CONCEPTO DE DIVERSIFICACIÓN CURRICULAR

La diversificación curricular es una de las medidas extraordinarias que se contemplan en la E.S.O. para conseguir que un gran porcentaje del alumnado pueda alcanzar los objetivos básicos de la etapa y, por tanto, obtener la titulación. La diversificación curricular debe contemplarse para los casos en los que una adaptación curricular leve, con grupos pequeños pero siempre dentro del currículum ordinario, no son suficientes. Esto se suele deber a que el alumnado tiene intereses y motivaciones que se apartan del mundo escolar y académico, o al menos, que se diferencian del enfoque de las áreas y materias del 2º ciclo de la etapa.

El enfoque del currículo de una clase de diversificación no debe incidir en aquellos aspectos en los que el alumno, a lo largo de once años de cursar la Enseñanza Básica (E. Primaria y E.S.O.), no ha tenido éxito tanto por no crearle interés como por no resultar idóneo para el aprendizaje de un alumnado particular. Por lo tanto, el criterio fundamental a la hora de seleccionar los objetivos y contenidos para un alumnado con perfil de diversificación curricular está más relacionado con aquellos aspectos que interesan y motivan al alumnado que con las estructuras y los temas de las áreas y materias establecidas en la E.S.O. Este hecho requiere planteamientos interdisciplinares (ámbitos) que permitan un tratamiento más integrador de las materias y que sirva para que los alumnos perciban el sentido de las actividades didácticas, que tendrán un carácter de funcionalidad y aplicación a la vida cotidiana. A modo de resumen, la Tabla 1 agrupa las características de la diversificación curricular.

Tabla1. Características básicas de la diversificación curricular.

<b>CARACTERÍSTICAS DE LA DIVERSIFICACIÓN CURRICULAR</b>
Los objetivos de la etapa son el referente.
Es necesaria una metodología específica según el alumnado
Los contenidos son diferentes.
Las actividades educativas incluyen ámbitos con función integradora.
Es necesario personalizar la respuesta educativa.

### **1.2.1. GRUPO DE 3º DE DIVERSIFICACIÓN A ESTUDIO**

Como se ha comentado antes, este trabajo está fundamentado en el trabajo realizado en el IES Pedro de Ursúa, situado en la zona de Mendillorri, Pamplona. El grupo de 3º de Diversificación perteneciente al modelo D, está formado por 6 alumnos; 2 chicas y 4 chicos. Son una mayoría los alumnos que sufren déficit de atención, y entre ellos hay varios hiperactivos y que sufren una deficiencia psíquica en distinta medida. Son alumnos que debido a que anteriormente estaban en grupos comunes y no eran capaces de seguir el ritmo de aprendizaje del resto del alumnado, se habían vuelto problemáticos ya que hacían imposible que la clase llevase un ritmo adecuado. Sin embargo todos quieren obtener el título de ESO, ya que tienen una gran motivación para introducirse en el mundo laboral.

### 1.3. LEGISLACIÓN QUE RIGE LA DIVERSIFICACIÓN CURRICULAR

Los Programas de Diversificación Curricular vienen regulados por el marco general establecido en las siguientes normas:

- Orden Foral 169/2007, de 23 de octubre (BOE nº 145, 21 de noviembre de 2007), del Consejero de Educación por la que se regulan los Programas de Diversificación Curricular de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Foral de Navarra.
- Orden Foral 93/2008, de 13 de junio (BON nº 93, 30 de julio de 2008) por la que se regula la Atención a la diversidad en los Centros educativos de Educación Infantil, Primaria y Secundaria de Navarra.
- Decreto Foral 25/2007, de 19 de marzo, (BON nº 65, 25 de mayo 2007) por el que se establece el currículo de las enseñanzas de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Foral de Navarra, en concreto el Artículo 14 dedicado a los programas de diversificación curricular:

*Artículo 14. Programas de diversificación curricular.*

*1. El Departamento de Educación establecerá el marco para que los centros puedan organizar Programas de diversificación curricular destinados al alumnado que, tras la oportuna evaluación, precise de una organización de los contenidos, actividades prácticas y materias del currículo diferente a la establecida con carácter general y de una metodología específica para alcanzar los objetivos y competencias básicas de la etapa y el título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.*

*2. El alumnado podrá participar en dichos programas desde tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria. Asimismo podrán hacerlo quienes, una vez cursado segundo, no estén en condiciones de promocionar a tercero y hayan repetido ya una vez en la etapa. En todo caso su incorporación requerirá la evaluación tanto académica como psicopedagógica y la intervención del Departamento de Educación en los términos que éste establezca, y se realizará una vez oído el propio alumno y su familia.*

*3. El Departamento de Educación establecerá el currículo de estos programas, las condiciones de incorporación del alumnado así como los procedimientos y criterios de evaluación, promoción y obtención del Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.*

- Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre (BOE nº 5 del 5 de enero de 2007), por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.
- Orden Foral 217/2007, de 18 de diciembre, (BON nº 11, 25 de enero de 2008) por la que se regula la evaluación, promoción y titulación del alumnado que cursa Educación Secundaria Obligatoria.
- Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación (BOE nº 108 del 4 de mayo de 2006).

*Artículo 27. Programas de diversificación curricular.*

*1. En la definición de las enseñanzas mínimas de la etapa se incluirán las condiciones básicas para establecer las diversificaciones del currículo desde tercer curso de educación secundaria obligatoria, para el alumnado que lo requiera tras la oportuna evaluación. En este supuesto, los objetivos de la etapa se alcanzarán con una metodología específica a través de una organización de contenidos, actividades prácticas y, en su caso, de materias, diferente a la establecida con carácter general.*

*2. Los alumnos que una vez cursado segundo no estén en condiciones de promocionar a tercero y hayan repetido ya una vez en secundaria, podrán incorporarse a un programa de diversificación curricular, tras la oportuna evaluación.*

*3. Los programas de diversificación curricular estarán orientados a la consecución del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria*

## **2. OBJETIVOS DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER**

El objetivo final de este Trabajo Fin de Máster es aplicar la estrategia del Ciclo de Aprendizaje con un grupo de alumnos de Diversificación de 3º de la ESO. Esta estrategia didáctica facilita el aprendizaje y fomenta el interés de los alumnos por la química a través de la exploración, observación, la comprensión y el aprendizaje significativos.



### 3. PROPUESTA DE DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA DE TRABAJO

La propuesta que se plantea en este trabajo se basa en dejar atrás los métodos tradicionales de enseñanza, que no han dado los frutos deseados con estos alumnos en niveles inferiores para desarrollar la innovación educativa de manera que los alumnos obtengan verdadero interés por la Química, a la vez que adquieren las competencias básicas planteadas para este curso, se interesen por la química y disfruten con el aprendizaje.

La propuesta desarrolla el tema de Estados de Agregación de la Materia, del Ámbito Científico-Matemático perteneciente a 3º de Diversificación. Aplica la estrategia didáctica del Ciclo de Aprendizaje, de manera que los alumnos estén más motivados, descubran y a la vez aprendan los conceptos básicos dictados para esta disciplina científica. Para ello, primero se define qué es el Ciclo de Aprendizaje, a continuación se revisa el currículum establecido para el curso 3º de la ESO y, por último, se plantearán las propuestas de actividades para realizar en clase.

#### 3.1. ESTRATEGIA DEL CICLO DE APRENDIZAJE

El Ciclo de Aprendizaje es una estrategia muy popular en el ámbito científico de la enseñanza. Los primeros pasos de dicha metodología se encuentran en los primeros trabajos del programa Science Curriculum Improvement Study (SCIS) del campus de Berkeley de la Universidad de California, realizados durante los últimos años de la década de 1950 y primeros de la de 1960 por Karplus y Thier. (SCIS Newsletter No. 1, 1964, en Science Curriculum Improvement Study 1973).

Esta estrategia usa preguntas, actividades, experiencias y ejemplos para iniciar a los alumnos en el desarrollo de los conceptos científicos, haciendo que refuercen su comprensión de conceptos y haciendo que apliquen los conceptos aprendidos a otras situaciones. Renner y Marek describieron el ciclo de aprendizaje como una representación de la propia ciencia; " si la ciencia debe ser tomada de manera que permita a los estudiantes el conocimiento, ellos se deberán realizar preguntas. El ciclo de aprendizaje guía a los estudiantes en esa búsqueda de conocimiento."

Dicho ciclo es útil para ayudar a los estudiantes para que definan la ciencia como un proceso de investigación, no como un área de conocimiento simplemente. Permite a los alumnos poner en práctica los siguientes procesos científicos: observar, comparar, contrastar, ordenar, categorizar, relacionar, inferir, comunicar y aplicar. Estos procesos son entendidos como las funciones mentales que hacen tener una dinámica y un alto nivel de esfuerzo en el pensamiento científico.

El ciclo de aprendizaje está formado por tres fases principales que se encuentran secuenciadas: exploración, introducción de conceptos y aplicación. La Figura 2 presenta un diagrama con la evolución del ciclo de aprendizaje.

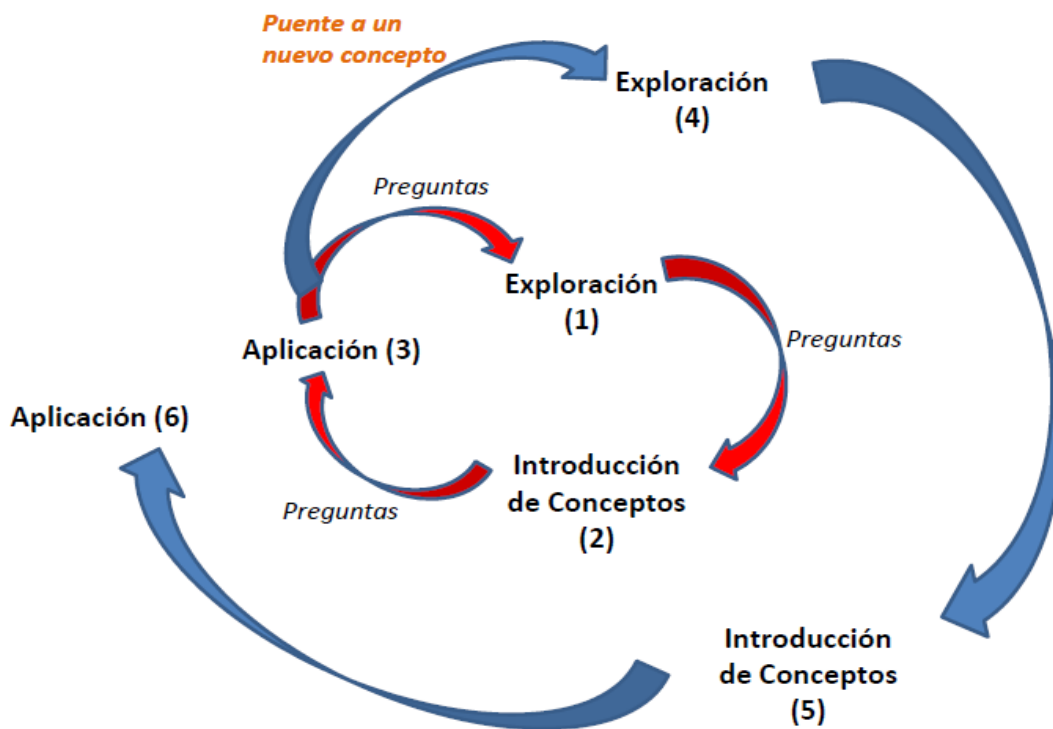


Figura 2. Representación gráfica del Ciclo de Aprendizaje.

La exploración inicia el ciclo de aprendizaje, los alumnos examinan nuevos materiales, fenómenos e ideas mediante experiencias basadas en la observación y en la recogida de datos. En esta fase se suelen observar los preconceptos que tienen los alumnos y las falsas ideas que han adquirido previamente, de manera que es un momento importante para ver las carencias sobre ciertos conceptos. Las actividades que se realizan en la fase de exploración estimulan la motivación de los alumnos, y fomenta la curiosidad por el fenómeno o idea que se les está

presentando. Debido a esto, hay que preparar suficientes actividades donde los alumnos puedan observar atributos y características para poder identificar el concepto en diferentes ejemplos.

La fase de introducción de conceptos concreta y desarrolla los conceptos que han observado los alumnos en las actividades de la fase de exploración de una manera científica suficientemente clara para que ellos lo puedan entender. También se discuten las anotaciones tomadas en la fase de exploración, y se pregunta a los alumnos qué relación ven entre los conceptos científicos explicados y las anotaciones tomadas en la fase de exploración de manera que vayan identificando el concepto que se está tratando. Las nuevas conversaciones entre los estudiantes, así como entre el profesor y los estudiantes, van a poder aportar al docente una idea de cómo van asimilando mentalmente el concepto a estudio.

La fase de aplicación proporciona nuevos ejemplos de problemas y actividades que sirvan para afianzar, extender y profundizar en las ideas adquiridas en las fases previas. Esta etapa es adecuada para ver como los conceptos adquiridos anteriormente pueden ser aplicados a otros casos de manera práctica, lo cual sirve para observar cómo van avanzando los alumnos en la interiorización de los conceptos y su completa comprensión.

### **3.2. CURRÍCULO DE 3º ESO PARA FÍSICA Y QUÍMICA**

En el currículo perteneciente a 3º ESO para la asignatura de Física y Química, la base para desarrollar la actividad que se quiere llevar a cabo es el denominado Bloque 2: Diversidad y unidad de estructura de la materia. La naturaleza corpuscular de la materia (ver Anexo). Este bloque está formado por contenidos variados y de dificultad diversa, por ello se han fijado contenidos mínimos que se quieren tratar para luego poder trabajarlos mediante el Ciclo de Aprendizaje:

- Estudio de los gases y la estructura y propiedades de la materia,
- Cambios de estado de la materia y su estudio experimental.

### 3.3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA

Es imprescindible definir adecuadamente los criterios de evaluación que se van a exigir, ya que dependiendo de este factor se guiarán y encaminarán las actividades realizadas en clase.

Basándose en los criterios de evaluación pertenecientes a la asignatura de 3º ESO de la asignatura de Física y Química, estos han sido adaptados a los contenidos mínimos a tratar en el curso de diversificación.

Los criterios de evaluación son:

- Describir propiedades de la materia en sus distintos estados de agregación.  
Se trata de comprobar que el alumnado conoce las propiedades de los gases, llevando a cabo experiencias sencillas que las pongan de manifiesto.
- Entender y explicar los cambios de estado de la materia.
- Se valorarán competencias procedimentales tales como la representación e interpretación de gráficas.

## **4. PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL TEMA: ESTADOS FÍSICOS DE LA MATERIA**

Las propuestas planteadas a continuación están basadas en el currículo oficial para la ESO. Se han escogido tres temas que se consideran básicos para introducir a los alumnos de diversificación en el campo de la química, pero es necesario decir que todos los bloques pertenecientes al currículum de 3º de ESO proporcionan diferentes conocimientos a la hora de introducir la Física y la Química a los alumnos.

### **4.1. OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

Basando los objetivos didácticos en el currículo oficial para la ESO, los objetivos didácticos a tratar en esta unidad para los alumnos de 3º de diversificación son los siguientes:

- Los diferentes estados de agregación de la materia y sus propiedades.
- Cambios de estado.

### **4.2. ACTIVIDADES PARA LOS ALUMNOS**

A continuación se describen las actividades propuestas para el tema estados físicos de la materia. En cada una de las actividades se desglosan los objetivos, los conceptos y principios, el material y reactivos, el fundamento didáctico y, por último, el procedimiento de trabajo para los alumnos. Dadas las características del ciclo de aprendizaje, el procedimiento de trabajo está más pensado como unas pautas abiertas que un guion cerrado. Esta estrategia didáctica pretende que cada alumno pueda personalizar su aprendizaje, por ello, es una estrategia abierta a las propuestas de los estudiantes.

### **Actividad 1: Identificación de los estados de agregación de la materia**

**Objetivos** Identificar y distinguir los tres estados de agregación del agua: sólido, líquido y gas.

Diferenciar y relacionar características de los tres estados de agregación del agua.

Aplicar la exploración como técnica de aprendizaje.

**Conceptos y principios** Estados de agregación: sólido, líquido, gas

**Material y reactivos** Fotografía de paisaje de montaña que incluya hielo o nieve, agua líquida y nubes.

- Fundamento didáctico**
- La primera actividad que se propone a los alumnos es la entrega de una fotografía donde aparece un paisaje (poner la foto, a poner ser de pamplona o navarra), a continuación se les proponen unas preguntas: En la siguiente fotografía se puede ver que hay agua:  
¿En qué diferentes estados de agregación se encuentra?
  - Con esta pregunta se pretende que los alumnos pongan en práctica la exploración, ya que tienen que observar la fotografía e intentar descubrir cuáles son todos los estados de agregación existentes.
  - Una vez pasados unos minutos se realiza una puesta en común de lo que ha observado cada uno.
  - Se plantea la siguiente cuestión:  
Escribe las similitudes y diferencias que encuentres entre los estados del agua.
  - Esta parte de la actividad hace que los alumnos observen los tres estados de la materia que conocen, y trabajen el método comparativo, de manera que puedan relacionar ciertas semejanzas y ver las diferencias.

- Procedimiento** 1. En la siguiente fotografía aparece agua en diferentes estados. De forma individual, observa la fotografía e identifica agua en estado sólido, líquido y gas.



2. Escribe las similitudes y diferencias que encuentres entre los estados del agua

Semejanzas	Diferencias

**Actividad 2: Características de los distintos estados de agregación de la materia: ¿Tiene volumen un gas? ¿Los gases tienen masa?**

**Objetivos** Identificar las características principales de los distintos estados de agregación de la materia.

Aplicar la exploración como técnica de aprendizaje.

**Conceptos y** Estados de agregación: sólido, líquido, gas

**principios** Propiedades de la materia, volumen, peso, forma.

Propiedades físicas: temperatura, presión.

**Material y** Tabla con huecos con las principales características de los diferentes estados de agregación de la materia.

**reactivos**

Fotografías de varios materiales que albergan diferentes gases, de manera que se ve como los gases se adaptan a diferentes formas de los contenedores.

Matraz.

Embudo con orificio lo más estrecho posible.

Plastilina.

Agua.

Balanza.

Globo.

Cinta adhesiva.

Aguja.

**Fundamento** • Se reparte a los alumnos una tabla para que incluyan las características más destacadas de cada estado de agregación de la materia. Los alumnos trabajarán en pareja para dar respuesta a la tabla.

**didáctico**

• Una vez pasados unos minutos se realiza una puesta en común de lo que ha anotado cada grupo.

• Seguramente no tendrán dificultades a la hora de contestar a las preguntas sobre las características de los sólidos y los líquidos, pero con los gases tendrán dudas.

• Con el fin de aclararlas, se plantea la siguiente pregunta:

¿Se puede demostrar que los gases tienen volumen? Se dejan unos minutos para que los alumnos reflexionen sobre esta cuestión y planteen formas de demostrarlo. En caso de que no haya propuestas, propongo la experiencia que se indica a continuación: se trata de añadir agua a un Erlenmeyer con un embudo, antes y después de sellar el matraz.



En el primer caso, entrará agua al matraz, pero no en el segundo. A partir de los resultados experimentales, se discuten las diferencias en los dos casos y se intenta encontrar una explicación.

- Los alumnos dibujarán un esquema de cada uno de los ensayos y describirán el trabajo realizado, de modo que desarrollen la competencia de comunicación lingüística.
- A continuación se aborda la pregunta relacionada con la masa de los gases. Para poder responder a esta pregunta se cogerá un globo, se hincha y se le pone un poco de cinta adhesiva pegada en un lado para que el globo se mantenga encima de la balanza al pesarlo. Los alumnos observarán que el globo tiene cierto peso, con lo que tendrá cierta masa.
- Se plantea una nueva pregunta: ¿Qué sucederá si haces un orificio en el globo y sale el aire del mismo? Se pondrá en común la opinión de cada uno, para luego comprobar experimentalmente los cambios al pinchar el globo con la aguja. Los alumnos observarán como se ha perdido peso, con lo cual se ha perdido masa. Los alumnos deberán anotar la masa del globo con aire y vacío.

**Procedimiento** 1. Rellena la siguiente tabla:

	Estado sólido	Estado líquido	Estado gaseoso
¿Tienen volumen?			
¿Tienen masa?			
¿Tienen peso?			
La forma ¿es fija o variable?			
El volumen ¿es fijo o variable?			
Un par de ejemplos			

2. ¿Tiene volumen un gas?
- Coge un embudo, introducelo en la boca del erlenmeyer y a continuación echa agua al interior del recipiente.
  - Después coloca plastilina alrededor del embudo, de manera que al introducirlo en la boca del erlenmeyer quede perfectamente encajado herméticamente.
  - Una vez obtenido el montaje, responde a la siguiente pregunta:  
¿Qué piensas que va a suceder al echar el agua en el embudo? A continuación lleva a cabo la práctica.

- Dibuja en tu cuaderno un esquema de las dos experiencias y describe que ha sucedido. ¿Has observado diferencias en las dos experiencias?  
En caso de que la respuesta sea afirmativa, busca una explicación.
- 3. Para contestar a la pregunta de si los gases tienen masa y pesan, coge un globo, hínchalo y ponle un poco de cinta adhesiva pegada en un lado. Pesa el globo y anota el valor obtenido.
- A continuación responde a esta pregunta: ¿Qué sucederá si haces un orificio en el globo y sale el aire del mismo? Anota tus ideas en el cuaderno.
- Ahora pincha el globo con una aguja y apunta el valor del peso que se obtiene. Calcula la diferencia de masa. Razona el resultado obtenido.
- Revisa la tabla que has completado antes e indica si los gases tienen masa y peso.

**Actividad 3: Características de los distintos estados de agregación de la materia: ¿La forma de los gases es fija o variable? ¿Cambia la forma de los gases?**

**Objetivos** Identificar las características principales de los distintos estados de agregación de la materia.

Aplicar la exploración como técnica de aprendizaje.

**Conceptos y** Estados de agregación: sólido, líquido, gas

**principios** Propiedades de la materia, volumen, peso, forma.

Propiedades físicas: temperatura, presión.

**Material y** Tabla con huecos con las principales características de los diferentes estados  
**reactivos** de agregación de la materia.

Fotografías de varios materiales que albergan diferentes gases, de manera que se ve como los gases se adaptan a diferentes formas de los contenedores.

Cámara de vacío

Globo

**Fundamento** 1. ¿La forma de los gases es fija o variable?

**didáctico**

- Para trabajar este apartado pedirá a los alumnos que piensen las formas en las que han visto algún gas en la vida cotidiana y que lo describan. Una vez pasados unos minutos, se pondrán las ideas en común.
- Se les entregará una hoja con fotografías de colchonetas, flotadores, balas de gases y otros ejemplos de la vida cotidiana, para que vean que la forma de un gas es cambiante y depende de la forma del contenedor.
- Para abordar la pregunta ¿Cambia el volumen de los gases?, se utilizará un globo hinchado y se meterá en una cámara conectada a una bomba de vacío que permita controlar la presión de la cámara. Al aplicar el vacío el globo irá aumentando de volumen ya que se está disminuyendo la presión que ejercía la presión atmosférica en la parte externa, con lo que la presión predominante es la presión interna que ejerce el gas en las paredes del globo.
- Los alumnos discutirán las observaciones experimentales por parejas y deberán realizar una hipótesis de lo observado. Unos minutos más tarde se pondrán las ideas en común. Es una práctica muy vistosa y llamativa, de manera que llama la atención del alumnado y les crea curiosidad.

**Procedimiento** 1. ¿La forma de los gases es fija o variable?

- Piensa en los gases que conoces y en la forma que tienen. Apúntalo en el cuaderno.
- Observa las siguientes fotografías de diferentes gases, ¿tienes más ideas? Usa internet para conseguir más ejemplos.



2. ¿Cambia el volumen de los gases?

- Coge un globo, ínflalo y hazle un nudo.
- Mételo en la cámara de vacío. Aplica el vacío. Explica en tu cuaderno que es lo que ha sucedido y cuál es la razón.

#### Actividad 4: Cambios de estado de la materia

- Objetivos** Identificar y distinguir los tres estados de agregación del agua: sólido, líquido y gas.
- Entender los factores que permiten el cambio de un estado de agregación a otro.
- Realizar trabajo de observación, anotación y posteriormente de representación gráfica.
- Aplicar la exploración como técnica de aprendizaje.
- Conceptos y principios** Estados de agregación: sólido, líquido, gas
- Enfriamiento y calentamiento
- Gráficas
- Cambio de estados
- Intervalos de temperatura
- Punto de Fusión y Punto de Ebullición
- Material y reactivos** Papel milimetrado con los ejes dibujados y con los valores y las unidades marcadas.
- trozos de hielo
  - vaso de precipitados
  - mechero Bunsen
  - termómetro
  - cronómetro
  - tabla de tiempo y temperatura
- Fundamento didáctico**
- Esta actividad comienza con la pregunta ¿Qué estados de agregación conoces? De esta manera los alumnos encontrarán un punto de arranque relacionado con lo visto en la anterior actividad.
  - La siguiente pregunta formulada para responder individualmente será: ¿Cómo conseguirías pasar del estado sólido al estado líquido y al gaseoso? ¿Del estado gaseoso a los otros dos?
  - Se dejarán unos minutos para que cada alumno lo medite, aunque ellos ya saben que calentando se pasa de sólido a líquido y haciéndolo todavía más a gas. Para realizar el cambio en sentido contrario habrá que enfriar el gas.

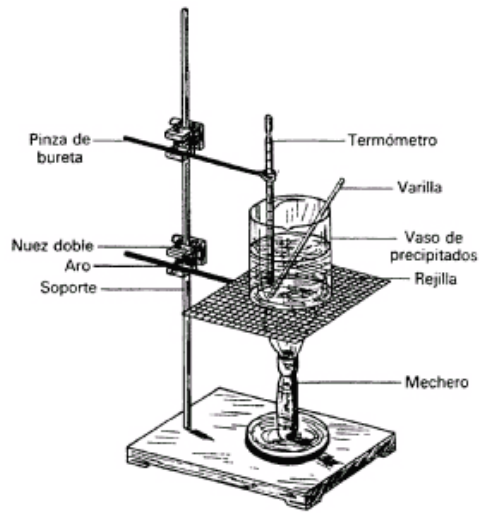
- Se les comentará que enfriando y calentando se puede pasar de un estado de agregación de la materia a otro, y para que lo entiendan mejor van a realizar un experimento que consiste en calentar un vaso de precipitados con hielo, a la vez que se anota la temperatura del contenido en función del tiempo.
- Primero, los alumnos tendrán que realizar el montaje adecuado para realizar la práctica, con lo que ayudados por las explicaciones y el dibujo de la ficha, tendrán que ser capaces de realizar el montaje. Los alumnos tomarán la temperatura cada 30 segundos. Luego tendrán que representar los cambios de temperatura en función del tiempo.

Analizando la gráfica obtenida, podrán distinguir distintos tramos: unas veces se estabiliza la temperatura y otras varía. Los alumnos tendrán que identificar las zonas de la gráfica.

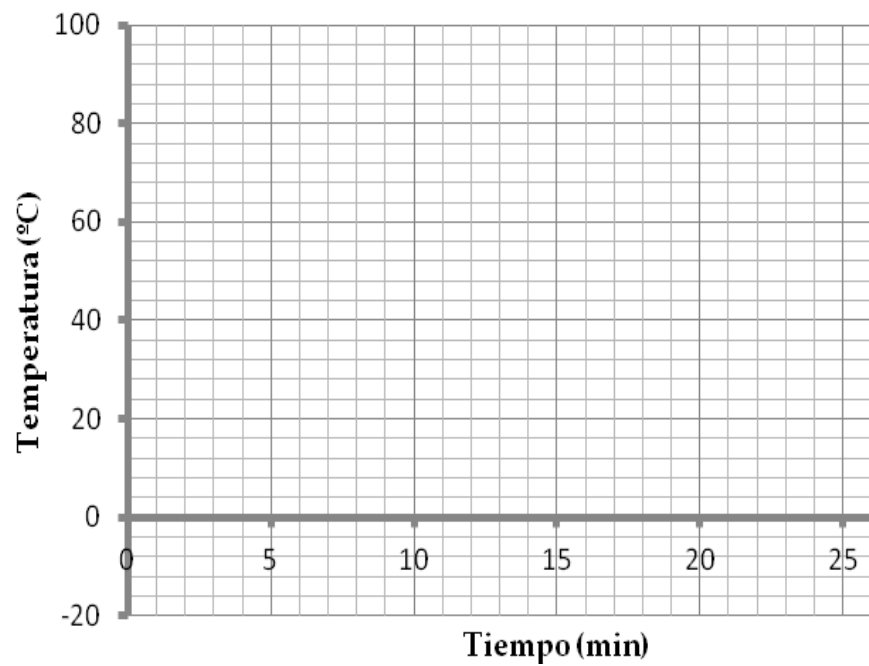
- Con estas preguntas se busca que analicen la gráfica y que entiendan donde se encontrará la materia en distintos estados de agregación. También es importante que analicen el porqué de que en ciertos tramos la temperatura se mantenga constante en el tiempo, y entiendan que toda la energía aportada al sistema en forma de calor es utilizada en los enlaces de la materia para realizar el cambio de estado correspondiente.

- Procedimiento
1. Nombra los tres estados de agregación que conoces.
  2. ¿Cómo conseguirías pasar del estado sólido a los otros dos estados? Y del estado gaseoso a los otros dos?
  3. Para comprenderlo mejor, vamos a realizar la práctica siguiente:
    - Coloca un soporte (un pie)
    - Coloca el mechero Bunsen delante del pie.
    - A continuación pon la estructura de metal sobre el mechero Bunsen, de manera que se pueda poner la rejilla sobre él.
    - Pon el vaso de precipitados sobre la rejilla. Hay que asegurarse que el soporte es estable.
    - Agarra con las pinzas del pie un termómetro, de manera que este sea introducido en el vaso de precipitados para medir la temperatura de la materia que contenga el vaso en cada momento.

- Echa unos hielos en el vaso de precipitados, de manera que el extremo del termómetro quede sumergido dos centímetros en los hielos.



- Enciende el mechero Bunsen y pon en marcha el cronómetro.
- Ve apuntando la temperatura del contenido del vaso cada 30 segundos
- Representa los datos obtenidos en la práctica en la gráfica proporcionada:



- ¿En qué intervalos de temperatura podemos encontrar la materia en estado sólido, en estado líquido y en estado gaseoso?

- En la gráfica se encuentran unos intervalos donde la temperatura no cambia:

¿En qué estado se encuentra la materia en dichos intervalos?

¿Cómo puedes explicar que la temperatura se mantenga constante si estamos mientras tanto calentando el vaso? ¿A qué crees que se debe este fenómeno?

- El punto de fusión (P.F) del agua es de 0 °C, mientras su punto de ebullición (P.E) es de 100 °C (en condiciones normales) ¿A qué crees que se refieren estos términos?



### **Actividad 5: Denominación e identificación de los cambios de estado de agregación de la materia**

**Objetivos** Denominar adecuadamente los cambios de estado existentes en la naturaleza; fusión, evaporación, condensación, solidificación, sublimación y sublimación inversa.

Identificar adecuadamente mediante fotografías y situaciones cotidianas el tipo de cambio de estado que se está dando.

Aplicar la exploración y la observación como técnicas de aprendizaje.

**Conceptos y principios** Estados de agregación: sólido, líquido, gas  
Cambios de estado existentes en la naturaleza; fusión, evaporación, condensación, solidificación, sublimación y sublimación inversa.

**Material y reactivos** Esquema de los cambios de estado.  
Fotografías donde se ve representado un cambio de estado de la materia.  
Preguntas acerca de la relación de situaciones cotidianas y los cambios de estado.

**Fundamento didáctico**

- Para iniciar la actividad 4, se les dará a los alumnos un esquema donde se les dirá que pongan en los huecos existentes en nombre por el que se conoce a cada uno de los cambios de estado.
- Pasados unos 5 minutos, se dibujará el esquema en la pizarra o se proyectará, de modo que sea más cómodo repasar cada cambio de estado con los alumnos.
- Esta primera actividad es muy adecuada debido a que en un primer instante no reaccionarán, pero enseguida darán con la manera de identificar algunos de dichos cambios (la sublimación y la sublimación inversa no sabrán identificarlas).
- Una vez realizado esto, se les pedirá que individualmente, pongan un ejemplo conocido para cada uno de los cambios de estado.  
Pon un ejemplo de la vida cotidiana para cada cambio de estado.
- Se les dejarán entre 5 y 10 minutos para que respondan, y luego se pondrán las respuestas en común.

- Con esta pregunta se pretende que los alumnos pongan en práctica la exploración, ya que tienen que observar situaciones del día a día y relacionarlas con uno de los posibles cambios de estado.
- A continuación se les entregará unas fotografías, las cuales tendrán que relacionar con algún cambio de estado. Tendrán que razonar sus respuestas.
- Pasados unos minutos se pondrán las respuestas en común.
- El profesor explicará cada fotografía:

En la de los calcetines se da la evaporación del agua, la cual pasa a ser agua en estado gaseoso.

En la de la ventana empañada, se ha condensado el vapor de agua del ambiente sobre una superficie más fría, en este caso es el vidrio de una ventana.

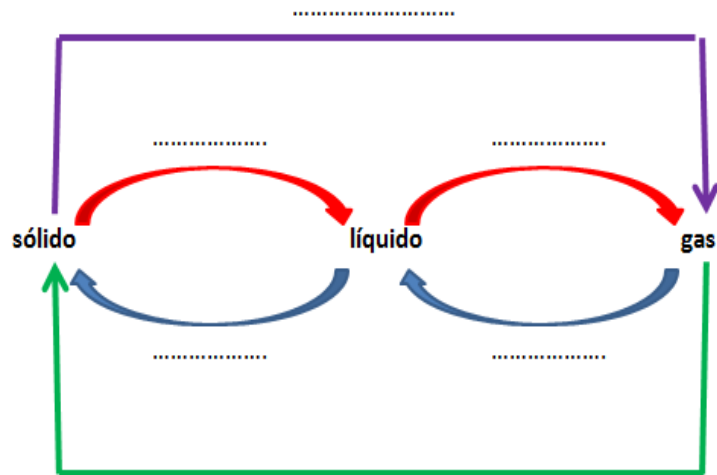
En la del chocolate líquido, se ha dado fusión, ya que el chocolate que estaba en estado sólido a pasado a estado líquido.

En la de la lava, el cambio de estado que se observa es la solidificación, ya que la lava es líquida, pero a medida que se enfría se convierte en sólida.

En la del hielo seco, se da la sublimación, ya que tenemos bloques de CO<sub>2</sub> sólido, y al entrar en contacto con el ambiente pasa a estado gaseoso directamente.

En la del matraz se da la sublimación inversa, ya que el gas de yodo contenido en el matraz solidifica al ser enfriado (al apartarse de la fuente de energía)

- Procedimiento** 1. Los diferentes cambios de estado se denominan por diferentes nombres. Rellena el siguiente esquema con los nombres de los cambios de estado que conoces:



2. Pon un ejemplo de la vida cotidiana para cada cambio de estado.

Cambio de estado	Ejemplo
------------------	---------

1. A continuación tienes unas fotografías. Relaciónalas con el cambio de estado adecuado y razona tu respuesta:





### 4.3. EVALUACIÓN

Al realizar la evaluación de los conocimientos adquiridos durante la unidad tratada, es importante fijar los objetivos perseguidos para luego aplicar unos criterios de evaluación acordes con dichos objetivos:



Departamento Física y Química

Programación didáctica de  
Física y Química de 3º de Diversificación

#### Unidad didáctica 1: ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

<b>Objetivos y Criterios de evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los estados físicos en los que puede encontrarse la materia</li> <li>• Identificar los diferentes cambios de estado y conocer sus nombres</li> <li>• Explicar las propiedades de los gases, los líquidos y los sólidos.</li> <li>• Explicar los cambios de estado.</li> <li>• Conocer cómo se producen los cambios de estado, sabiendo que la temperatura de la sustancia no varía mientras dura el cambio de estado</li> <li>• Interpretar fenómenos macroscópicos de la materia</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<p><b>Conceptos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estados de agregación de la materia</li> <li>• Propiedades y características de la materia</li> <li>• Cambios de estado de la materia.</li> <li>• Interpretación gráfica de los cambios de la materia.</li> </ul> <p><b>Procedimientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de la estrategia del ciclo de aprendizaje en todos los conceptos a tratar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploración de fotografías e imágenes para tratar los distintos estados de agregación y sus cambios de estado.</li> <li>- Realización de experiencias para comprender los conceptos tratados.</li> <li>- Utilización de tablas de datos recogidos en experimentos.</li> <li>- Comparación entre las conclusiones de las experiencias realizadas y las hipótesis formuladas inicialmente.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Actitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercitar la creación de hipótesis propias acerca de diferentes experiencias.</li> <li>• Aprender a respetar las diferentes opiniones de los compañeros.</li> <li>• Aprender la importancia del orden al tratar datos experimentales.</li> <li>• Aprender a apreciar el orden, la limpieza y el rigor al trabajar en el laboratorio.</li> </ul>
<b>Instrumentos y Criterios de Calificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30% de la nota:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuaderno: orden y ejercicios realizados y corregidos.</li> <li>- Fichas: orden y ejercicios realizados y corregidos.</li> </ul> </li> <li>• 50% de la nota:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen con cuestiones prácticas.</li> </ul> </li> <li>• 20% de la nota:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actitud en clase:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>o Atención y motivación en actividades.</li> <li>o Respeto a los compañeros y profesor.</li> <li>o Respeto en el orden de respuestas.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

- |  |   |   |  |                   |  |  |   |                           |   |                                 |   |                            |  |  |  |
|--|---|---|--|-------------------|--|--|---|---------------------------|---|---------------------------------|---|----------------------------|--|--|--|
| <b>Actividades</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de las fichas preparadas por el profesor.</li> <li>• Realización de experiencias en el laboratorio para entender diversos conceptos.</li> <li>• Creación e interpretación de gráficas de cambios de estado.</li> </ul>   |   |  |                   |  |  |   |                           |   |                                 |   |                            |  |  |  |
| <b>Competencias</b>  | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 20%;"><b>Conocimiento e interacción con el mundo físico</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir y explicar fenómenos naturales</li> <li>• Analizar sistemas complejos en los que intervienen varios factores.</li> <li>• Entender y aplicar el trabajo científico.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"><b>Matemática</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar el lenguaje matemático para expresar datos e ideas sobre la naturaleza.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"><b>Tratamiento de la información y competencia digital</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar información en diferentes medios como puede ser google, youtube etc.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"><b>Social y ciudadana</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a trabajar en equipo, respetando las ideas de los compañeros.</li> <li>• Reconocer riesgos para las personas del desarrollo tecno- científico.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"><b>Comunicación lingüística</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar la terminología adecuada al hacer referencia a ideas y términos científicos.</li> <li>• Comprender e interpretar textos científicos.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"><b>Aprender a aprender</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrar los conocimientos y procedimientos científicos adquiridos para comprender las informaciones provenientes de su propia experiencia y de medios escritos.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"><b>Autonomía e iniciativa personal</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la capacidad para analizar situaciones y experiencias, valorando los factores que han incidido en ellos y estudiando las consecuencias que pueden tener.</li> </ul> </td> </tr> </table> | <b>Conocimiento e interacción con el mundo físico</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir y explicar fenómenos naturales</li> <li>• Analizar sistemas complejos en los que intervienen varios factores.</li> <li>• Entender y aplicar el trabajo científico.</li> </ul> | <b>Matemática</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar el lenguaje matemático para expresar datos e ideas sobre la naturaleza.</li> </ul> | <b>Tratamiento de la información y competencia digital</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar información en diferentes medios como puede ser google, youtube etc.</li> </ul> | <b>Social y ciudadana</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a trabajar en equipo, respetando las ideas de los compañeros.</li> <li>• Reconocer riesgos para las personas del desarrollo tecno- científico.</li> </ul> | <b>Comunicación lingüística</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar la terminología adecuada al hacer referencia a ideas y términos científicos.</li> <li>• Comprender e interpretar textos científicos.</li> </ul> | <b>Aprender a aprender</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrar los conocimientos y procedimientos científicos adquiridos para comprender las informaciones provenientes de su propia experiencia y de medios escritos.</li> </ul> | <b>Autonomía e iniciativa personal</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la capacidad para analizar situaciones y experiencias, valorando los factores que han incidido en ellos y estudiando las consecuencias que pueden tener.</li> </ul> |
| <b>Conocimiento e interacción con el mundo físico</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir y explicar fenómenos naturales</li> <li>• Analizar sistemas complejos en los que intervienen varios factores.</li> <li>• Entender y aplicar el trabajo científico.</li> </ul>  |   |  |                   |  |  |   |                           |   |                                 |   |                            |  |  |  |
| <b>Matemática</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar el lenguaje matemático para expresar datos e ideas sobre la naturaleza.</li> </ul>  |   |  |                   |  |  |   |                           |   |                                 |   |                            |  |  |  |
| <b>Tratamiento de la información y competencia digital</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar información en diferentes medios como puede ser google, youtube etc.</li> </ul>   |   |  |                   |  |  |   |                           |   |                                 |   |                            |  |  |  |
| <b>Social y ciudadana</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a trabajar en equipo, respetando las ideas de los compañeros.</li> <li>• Reconocer riesgos para las personas del desarrollo tecno- científico.</li> </ul>   |   |  |                   |  |  |   |                           |   |                                 |   |                            |  |  |  |
| <b>Comunicación lingüística</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar la terminología adecuada al hacer referencia a ideas y términos científicos.</li> <li>• Comprender e interpretar textos científicos.</li> </ul>   |   |  |                   |  |  |   |                           |   |                                 |   |                            |  |  |  |
| <b>Aprender a aprender</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrar los conocimientos y procedimientos científicos adquiridos para comprender las informaciones provenientes de su propia experiencia y de medios escritos.</li> </ul>  |   |  |                   |  |  |   |                           |   |                                 |   |                            |  |  |  |
| <b>Autonomía e iniciativa personal</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la capacidad para analizar situaciones y experiencias, valorando los factores que han incidido en ellos y estudiando las consecuencias que pueden tener.</li> </ul>  |   |  |                   |  |  |   |                           |   |                                 |   |                            |  |  |  |

## 5. CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas son las siguientes:

1. La propuesta con título “Aplicación del Ciclo de Aprendizaje en Química para un grupo de diversificación de 3º de la ESO” ha sido aplicada en el curso de diversificación del IES Pedro de Ursúa, Pamplona.
2. Esta estrategia permite desarrollar ciertas competencias que mediante el sistema convencional generalmente quedan relegadas a un segundo plano.
3. La motivación y el interés de los alumnos ha resultado mucho mayor que en la enseñanza de los temas anteriores desarrollados de manera convencional.
4. Los alumnos han valorado muy positivamente la estrategia propuesta mediante el Ciclo de Aprendizaje. Es importante mencionar que los estudiantes muestran interés en recibir enseñanzas mediante este método.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Karplus y Thier.(SCIS Newsletter No. 1, 1964, en Science Curriculum Improvement Study 1973).
- P. Beisenherz, M. Dantonio.1996. "Using the learning cycle to teach physical science".
- Plan General Anual. IES Pedro de Ursúa, Pamplona.
- Innovación y motivación: recursos para la escuela actual; XXI Premios Francisco Giner de los Ríos a la Mejora de la Calidad Educativa. Bilbao: Fundación BBVA, 2006.
- Centro de Recursos de Educación Especial de Navarra (Creena).
- Educación científica: «Es el tiempo que has perdido con la rosa lo que la hace tan importante». David Vilalta. Aula de Innovación Educativa | núm. 199 | pp. 20-24 | febrero 2011 | 20
- La Diversificación Curricular en la E.S.O. Gobierno de Navarra.
- El desarrollo de las competencias básicas desde la química. M.a Sagrario Gutiérrez Julián, M.a Jesús Martín-Díaz, Miguel Ángel Gómez Crespo. Aula de Innovación Educativa | núm. 207 | diciembre 2011 | 11
- Cómo enseñar competencias básicas a través de las ciencias. Agustín Gil Martín, M.a Elvira González Aguado. Aula de Innovación Educativa | núm. 210 | marzo 2012 | 13



# ANEXO

## CURRÍCULO DE 3º ESO PARA FÍSICA Y QUÍMICA

Física y Química

### **Bloque 2. Diversidad y unidad de estructura de la materia. La naturaleza corpuscular de la materia**

La naturaleza corpuscular de la materia

- Contribución del estudio de los gases al conocimiento de la estructura de la materia.
- Construcción del modelo cinético para explicar las propiedades de los gases.
- Utilización del modelo para la interpretación y estudio experimental de las leyes de los gases.
- Extrapolación del modelo cinético de los gases a otros estados de la materia.
- La teoría atómico-molecular de la materia.
- Revisión de los conceptos de mezcla y sustancia. Procedimientos experimentales para determinar si un material es una mezcla o una sustancia. Su importancia en la vida cotidiana.
- 56 Sustancias simples y compuestas. Experiencias de separación de sustancias de una mezcla.
- Distinción entre mezcla y sustancia compuesta. Introducción de conceptos para medir la riqueza de sustancias en mezclas.
- La hipótesis atómico-molecular para explicar la diversidad de las sustancias: introducción del concepto de elemento químico.

### **Bloque 3. Estructura interna de las sustancias. Propiedades eléctricas de la materia**

Propiedades eléctricas de la materia

- Importancia de la contribución del estudio de la electricidad al conocimiento de la estructura de la materia.
- Fenómenos eléctricos.
- Valoración de las repercusiones de la electricidad en el desarrollo científico y tecnológico y en las condiciones de vida.
- Estructura del átomo. Modelos atómicos de Thomson y de Rutherford.

- Caracterización de los isótopos. Importancia de las aplicaciones de las sustancias radiactivas y valoración de las repercusiones de su uso para los seres vivos y el medio ambiente.

#### **Bloque 4. Cambios químicos y sus repercusiones. Reacciones químicas y su importancia.**

##### Reacciones químicas y su importancia

- Interpretación macroscópica de la reacción química como proceso de transformación de unas sustancias en otras. Realización experimental de algunos cambios químicos.
- Descripción del modelo atómico-molecular para explicar las reacciones químicas. Interpretación de la conservación de la masa. Representación simbólica.
- Valoración de las repercusiones de la fabricación y uso de materiales y sustancias frecuentes en la vida cotidiana.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA

### Física y Química

4. Describir propiedades de la materia en sus distintos estados de agregación y utilizar el modelo cinético para interpretarlas, diferenciando la descripción macroscópica de la interpretación con modelos.

Se trata de comprobar que el alumnado conoce las propiedades de los gases, llevando a cabo experiencias sencillas que las pongan de manifiesto, concibe el modelo cinético que las explica y que, además, es capaz de utilizarlo para comprender el concepto de presión del gas, llegar a establecer las leyes de los gases e interpretar los cambios de estado. Asimismo se valorarán competencias procedimentales tales como la representación e interpretación de gráficas en las que se relacionen la presión, el volumen y la temperatura.

5. Utilizar procedimientos que permitan saber si un material es una sustancia, simple o compuesta, o bien una mezcla y saber expresar la composición de las mezclas.

Este criterio trata de constatar si el alumnado reconoce cuando un material es una sustancia o una mezcla y, en este último caso, conoce técnicas de separación, sabe diseñar y realizar algunas de ellas en el laboratorio, sabe clasificar las sustancias en simples y compuestas y diferenciar una mezcla de un compuesto. También debe comprobarse que entiende y sabe expresar la composición de las mezclas especialmente la concentración, en el caso de disoluciones, y el porcentaje en masa en el caso de mezclas de sólidos.

6. Justificar la diversidad de sustancias que existen en la naturaleza y que todas ellas están constituidas de unos pocos elementos y describir la importancia que tienen alguna de ellas para la vida.

A través de este criterio se comprobará si el alumnado comprende la importancia que ha tenido la búsqueda de elementos en la explicación de la diversidad de materiales existentes y reconoce la desigual abundancia de elementos en la naturaleza. También deberá constatar que conoce la importancia que algunos materiales y sustancias tienen en la vida cotidiana, especialmente en la salud y en la alimentación.

7. Producir e interpretar fenómenos electrostáticos cotidianos valorando las repercusiones de la electricidad en el desarrollo científico y tecnológico y en las condiciones de vida de las personas.

Se pretende constatar si el alumnado es capaz de realizar experiencias electrostáticas, explicarlas cualitativamente con el concepto de carga, mostrando su conocimiento de la estructura eléctrica de la materia. Se valorará también si es capaz de construir instrumentos

sencillos como versorios o electros copios y es consciente de las repercusiones de los conocimientos sobre la electricidad y la necesidad del ahorro energético.

8. Describir los primeros modelos atómicos y justificar su evolución para poder explicar nuevos fenómenos, así como las aplicaciones que tienen algunas sustancias radiactivas y las repercusiones de su uso en los seres vivos y en el medio ambiente.

#### 60 Áreas de la Educación Secundaria Obligatoria

Se trata de comprobar que el alumnado comprende los primeros modelos atómicos, por qué se establecen y posteriormente evolucionan de uno a otro, por ejemplo cómo el modelo de Thomson surge para explicar la electroneutralidad habitual de la materia. También se trata de comprobar si conoce las aplicaciones de los isótopos radiactivos, principalmente en medicina, y las repercusiones que pueden tener para los seres vivos y el medio ambiente.

9. Describir las reacciones químicas como cambios macroscópicos de unas sustancias en otras, justificarlas desde la teoría atómica y representarlas con ecuaciones químicas. Valorar, además, la importancia de obtener nuevas sustancias y de proteger el medio ambiente.

Este criterio pretende comprobar que los alumnos comprenden que las reacciones químicas son procesos en los que unas sustancias se transforman en otras nuevas, que saben explicarlas con el modelo elemental de reacción y representarlas con ecuaciones. Se valorará también si conocen su importancia en la mejora y calidad de vida y las posibles repercusiones negativas, siendo conscientes de la relevancia y responsabilidad de la química para la protección del medioambiente y la salud de las personas.

10. Utilizar los algoritmos básicos correspondientes u otros procedimientos en la resolución de problemas y adquirir destrezas de cambio de unidades. Explicar oralmente el proceso seguido para resolver un problema.

Con este criterio se pretende evaluar si comprende los enunciados de los problemas, la capacidad de seleccionar y aplicar el algoritmo adecuado a la situación problemática a resolver.

Se evaluará la madurez que se manifiesta en el proceso de resolución y la presentación del resultado en las unidades adecuadas.

### 3 Dibertsifikazioko INKESTA

Inkesta hau ANONIMOA da eta azken ebaluaketan erabili dugun teknika aztertzeke balio izango du.

Mesedez, ongi irakurri galderak eta benetan pentsatzen duzuna adierazi ezazu.

- Azkeneko hilabetean beste ikaskuntza teknika bat erabili dugula iruditzen zaizu?

Bai	Ez	Batzuetan
X		

- Klasean erabilitako dinamika berria zer iruditu zaizu?

Oso ona	Ona	Arrunta	Txarra	Oso txarra
X				

- Zein da gustokoen aurkitu duzun ekintza?

experimentuak egin ditugula oso dibertigarriak.....

- Zein da egin dugun ekintzarik txarrena?

...ezek.....

- Kurtsoko eta ebaluaketa hasierako azalpenak azkeneko astean emandako azalpenekin konparatuz, zein notakin baloratuko zenituzke azkeneko hauek?

Oso ona	Ona	Arrunta	Txarra	Oso txarra
X				

- Azalpenak jasotzeko bi aukera hauek izanda, zein nahiago duzu? Arrazoitu zure erantzuna.

Hasierako azalpenak	
Azken azalpenak	X

Arrazoiak: Askoz gehiago ulertu ditudalako gauzak.....

### 3 Dibertsifikazioko INKESTA

Inkesta hau **ANONIMOA** da eta azken ebaluaketan erabili dugun teknika aztertzeke balio izango du.

Mesedez, ongi irakurri galderak eta benetan pentsatzen duzuna adierazi ezazu.

- Azkeneko hilabetean beste ikaskuntza teknika bat erabili dugula iruditzen zaizu?

Bai	Ez	Batzuetan
X		

- Klasean erabilitako dinamika berria zer iruditu zaizu?

Oso ona	Ona	Arrunta	Txarra	Oso txarra
X				

- Zein da gustokoen aurkitu duzun ekintza?

laborategia joatea

- Zein da egin dugun ekintzarik txarrena?

arterketak

- Kurtsoko eta ebaluaketa hasierako azalpenak azkeneko astean emandako azalpenekin konparatuz, zein notakin baloratuko zenituzke azkeneko hauek?

Oso ona	Ona	Arrunta	Txarra	Oso txarra
X				

- Azalpenak jasotzeko bi aukera hauek izanda, zein nahiago duzu? Arrazoituz zure erantzuna.

Hasierako azalpenak	
Azken azalpenak	X

Arrazoiak: di berti garrigoa izan da

### 3 Dibertsifikazioko INKESTA

Inkesta hau **ANONIMOA** da eta azken ebaluaketan erabili dugun teknika aztertzeke balio izango du.

Mesedez, ongi irakurri galderak eta benetan pentsatzen duzuna adierazi ezazu.

- Azkeneko hilabetean beste ikaskuntza teknika bat erabili dugula iruditzen zaizu?

Bai	Ez	Batzuetan
X		

- Klasean erabilitako dinamika berria zer iruditu zaizu?

Oso ona	Ona	Arrunta	Txarra	Oso txarra
X				

- Zein da gustokoen aurkitu duzun ekintza?

labarra tekniko ekintzak eta manazkiak aztertzea

- Zein da egin dugun ekintzarik txarrena?

batzuetan datu gehiegi hartu behar izana

- Kurtsoko eta ebaluaketa hasierako azalpenak azkeneko astean emandako azalpenekin konparatuz, zein notakin baloratuko zenituzke azkeneko hauek?

Oso ona	Ona	Arrunta	Txarra	Oso txarra
X				

- Azalpenak jasotzeko bi aukera hauek izanda, zein nahiago duzu? Arrazoitu zure erantzuna.

Hasierako azalpenak	
Azken azalpenak	X

Arrazoiak: Gauzak hobeto ulertu aint, hasierako azalpenak ez ziren onak onak



### 3 Dibertsifikazioko INKESTA

Inkesta hau ANONIMOA da eta azken ebaluaketan erabili dugun teknika aztertzeke balio izango du.

Mesedez, ongi irakurri galderak eta benetan pentsatzen duzuna adierazi ezazu.

- Azkeneko hilabetean beste ikaskuntza teknika bat erabili dugula iruditzen zaizu?

Bai	Ez	Batzuetan
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- Klasean erabilitako dinamika berria zer iruditu zaizu?

Oso ona	Ona	Arrunta	Txarra	Oso txarra
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- Zein da gustokoen aurkitu duzun ekintza?

.....*marrazkiak, laborategia*.....

- Zein da egin dugun ekintzarik txarrena?

.....*azterketak*.....

- Kurtsoko eta ebaluaketa hasierako azalpenak azkeneko astean emandako azalpenekin konparatuz, zein notakin baloratuko zenituzke azkeneko hauek?

Oso ona	Ona	Arrunta	Txarra	Oso txarra
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- Azalpenak jasotzeko bi aukera hauek izanda, zein nahiago duzu? Arrazoiitu zure erantzuna.

Hasierako azalpenak	<input type="radio"/>
Azken azalpenak	<input checked="" type="radio"/>

Arrazoiak:.....*Ni ik... hobeki ulertu dit*.....

### 3 Dibertsifikazioko INKESTA

Inkesta hau ANONIMOA da eta azken ebaluaketan erabili dugun teknika aztertzeke balio izango du.

Mesedez, ongi irakurri galderak eta benetan pentsatzen duzuna adierazi ezazu.

- Azkeneko hilabetean beste ikaskuntza teknika bat erabili dugula iruditzen zaizu?

Bai	Ez	Batzuetan
X		

- Klasean erabilitako dinamika berria zer iruditu zaizu?

Oso ona	Ona	Arrunta	Txarra	Oso txarra
	X			

- Zein da gustokoen aurkitu duzun ekintza?

..... *laborategia satea* .....

- Zein da egin dugun ekintzarik txarrena?

..... *azterketak !!!* .....

- Kurtsoko eta ebaluaketa hasierako azalpenak azkeneko astean emandako azalpenekin konparatuz, zein notakin baloratuko zenituzke azkeneko hauek?

Oso ona	Ona	Arrunta	Txarra	Oso txarra
	X			

- Azalpenak jasotzeko bi aukera hauek izanda, zein nahiago duzu? Arrazoitu zure erantzuna.

Hasierako azalpenak	
Azken azalpenak	X

Arrazoiak:..... *hasierako azalpenak* .....

### 3 Dibertsifikazioko INKESTA

Inkesta hau ANONIMOA da eta azken ebaluaketan erabili dugun teknika aztertzeke balio izango du.

Mesedez, ongi irakurri galderak eta benetan pentsatzen duzuna adierazi ezazu.

- Azkeneko hilabetean beste ikaskuntza teknika bat erabili dugula iruditzen zaizu?

Bai	Ez	Batzuetan
X		

- Klasean erabilitako dinamika berria zer iruditu zaizu?

Oso ona	Ona	Arrunta	Txarra	Oso txarra
	X			

- Zein da gustokoen aurkitu duzun ekintza?

..... laborategia .....

- Zein da egin dugun ekintzarik txarrena?

..... grafikak egitea .....

- Kurtsoko eta ebaluaketa hasierako azalpenak azkeneko astean emandako azalpenekin konparatuz, zein notakin baloratuko zenituzke azkeneko hauek?

Oso ona	Ona	Arrunta	Txarra	Oso txarra
X				

- Azalpenak jasotzeko bi aukera hauek izanda, zein nahiago duzu? Arrazoiu zure erantzuna.

Hasierako azalpenak	
Azken azalpenak	X

Arrazoiak:.....  
Aukerak interesgarriagoak izan direlako.....