

**UNIVERSIDAD DE ALMERÍA**

**ESCUELA INTERNACIONAL DE MÁSTER**



**Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y  
Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.**

**Curso académico: 2016/2017**

**ENSEÑANZA DE LAS REACCIONES  
QUÍMICAS EN 1º DE BACHILLERATO A  
TRAVÉS DE UN ENFOQUE DE  
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS POR  
INDAGACIÓN**

**Memoria Trabajo Fin de Máster**

**Tutora académica: María Martínez Chico**

**Especialidad en Biología y Geología**

**Lucía del Carmen Moreno García**



## Trabajo Fin de Máster Informe del Tutor

D/ña: ..... profesor/a del Departamento  
..... de la Universidad de Almería y Tutor/a del Trabajo  
Fin de Máster presentada por

D./ña. ...., con el título  
.....

Informa de que, de acuerdo con los requisitos de rigor, coherencia y calidad requeridos para los trabajos de esta naturaleza, emito mi opinión:

Favorable  Desfavorable (márquese lo que proceda) para su presentación, lectura y defensa pública.

Indique brevemente aquella información que considere relevante acerca del contenido y/o del proceso de elaboración del TFM:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

En Almería a..... de ..... de 201...

Fdo. Prof. D/ña.....

*“Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”*

*Benjamín Franklin.*

# ÍNDICE

<b>I. Resumen</b>	<b>1</b>
<b>II. Fundamentación teórica</b>	<b>3</b>
2.1 Introducción	3
2.2 Importancia de “Hablar y hacer ciencia”	4
2.3 Concepciones alternativas: aprendizaje constructivista	5
2.4 Enseñanza basada en indagación	6
2.5 Inquiry Based Science Education (IBSE)	7
<b>III. Diseño y propuesta de una secuencia de enseñanza basada en indagación</b>	<b>11</b>
3.1 Elección del curso y contenido	11
3.2 Enseñanza, aprendizaje de las reacciones químicas	11
3.3 Concepciones alternativas y dificultades encontradas	13
3.4 Descripción y justificación de la secuencia IBSE	15
<b>IV. Evaluación de la secuencia</b>	<b>21</b>
4.1 Introducción	21
4.2 Actividades pre y post	21
4.3 Cuestionario KPSI junto con emociones	23
<b>V. Propuestas de mejora</b>	<b>28</b>
<b>VI. Conclusiones</b>	<b>29</b>
<b>VII. Reflexión personal como docente en prácticas</b>	<b>30</b>
<b>VIII. Referencias bibliográficas</b>	<b>32</b>
<b>IX. Anexos</b>	<b>35</b>
Anexo 1. Guión de secuencia IBSE	35
Anexo 2. Cuaderno de secuencia IBSE	40
Anexo 3. Inventario de conocimientos y estudios previos (KPSI)	43
Anexo 4. Fotos de la secuencia IBSE	44
Anexo 5. Soluciones de los alumnos al cuaderno de la secuencia IBSE	45
Anexo 6. Soluciones al inventario KPSI de cada alumno	54

## I. RESUMEN

### RESUMEN

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Máster es el diseño, implementación y evaluación de una secuencia de enseñanza basada en indagación durante mi periodo de prácticas en el C.D.P. La Salle-Virgen del Mar (Almería). Para su diseño me basé tanto en los conocimientos adquiridos en el Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato como en la búsqueda de artículos de este tipo de enseñanza.

La implementación y evaluación de esta propuesta de actividades la desarrollé durante mi segunda fase de prácticas en la asignatura de Física y Química de primero de Bachillerato de Ciencias de la Salud. El tema a desarrollar fue “*Reacciones Químicas*”, contenido acordado con mi tutor profesional por cuestiones temporales, ya que era el contenido que estos alumnos empezarán a estudiar durante mi fase intensiva en esta clase.

La secuencia de enseñanza por indagación la centré en los conceptos de “*reactivo limitante y reactivo en exceso*”. Esta propuesta trata de evitar el enfoque de la enseñanza tradicional haciendo que los estudiantes sean los protagonistas de la construcción de su propio conocimiento. Para ello, tuve como fundamento el enfoque de «enseñanza de las ciencias basada en la indagación» o IBSE (*Inquiry Based Science Education*), que parte de plantear preguntas que generen la expresión de las ideas de los estudiantes como fuente inicial de aprendizaje haciendo que estos, mediante su participación activa, tomen el papel principal de la clase. El hecho de que sean los estudiantes quienes toman el papel protagonista y no el docente, provoca que aumenten su interés por los contenidos de la materia.

En este trabajo se presenta una secuencia de enseñanza por indagación (IBSE) junto a la justificación y objetivos que se pretenden alcanzar en cada una de sus actividades. Después de su desarrollo se evalúa el aprendizaje adquirido por los alumnos, a través de la comparación de los resultados

obtenidos al final de esta secuencia con las ideas que tenían antes de realizarla y también por medio de un cuestionario KPSI junto con las emociones sentidas en esta.

Para finalizar, se presenta una propuesta de mejora, unas conclusiones y una reflexión personal como docente en prácticas.

## **II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1 Introducción**

Para unos resultados mejorables en la evaluación de los estudiantes en ciencias se plantea la necesidad de buscar otras formas para enseñarlas y aprenderlas. Para llevar a cabo esta propuesta se precisa de metodologías atractivas tanto para el docente como para los estudiantes (MED, 2009 citado por Cristobal Tembladera y García Poma, 2013).

Es necesario hacer que la ciencia sea cercana y útil, mediante una enseñanza que permita estimular a toda clase de estudiantes y no solo a quienes se dediquen a esta (Educar Chile, 2008 citado por Uzcátegui y Betancourt, 2013).

A pesar del descontento con el rendimiento escolar de sus estudiantes, o con la utilidad del conocimiento que generan, la mayoría, no todos, de los docentes siguen impartiendo clase de forma tradicional, sin aplicar la gran cantidad de programas de actividades que existen para tratar en el aula. En muchos casos estas secuencias de actividades efectivas son desconocidas por el profesorado, en otras ocasiones a pesar de conocerlas no se atreven o no saben cómo incluirlas en su currículo. Por ello, para conseguir una mejora en la educación científica se debería tener en cuenta diferentes aspectos, entre ellos, la formación del docente para que elabore una buena programación, con un enfoque de enseñanza fundamentado en la efectividad del aprendizaje y que favorezca la buena relación entre docente y alumnos.

Por esta razón, este trabajo trata sobre el diseño fundamentado, puesta a prueba y evaluación de una secuencia de actividades basada en indagación en la que se analizan sus resultados. A continuación se tratan diferentes aspectos que tienen como objetivo producir una mejora en el aprendizaje.

## **2.2 Importancia de “Hablar y hacer ciencia”**

“Hablar y hacer ciencia” son dos acciones imprescindiblemente necesarias para conseguir que los alumnos aprendan ciencia y hagan buen uso de sus conocimientos científicos en diferentes situaciones y contextos, es decir, sean competentes científicamente (Salas Gálvez, 2016).

La ciencia, como cada cultura, tiene su propio lenguaje y un estudiante capaz de hablarla tiene capacidad para expresar conocimiento científico. Se necesitan seguir varias etapas para la comunicación de este lenguaje, entre las que cabe destacar el planteamiento de problemas relevantes, observación del entorno, elaboración de hipótesis acompañados de argumentos justificados y búsqueda de pruebas (Sanmartí, 2007).

La forma de aprender ciencia no basta con explicaciones o lecturas de libros de texto, sino que es necesaria la implicación directa del alumno en algún acontecimiento científico y así ser capaces de construir y argumentar sus propias explicaciones (García Payán, 2016). Para conseguir esto, en muchas ocasiones se realiza una actividad científica, en la que además de reconocer nuevas ideas aprendan a hablar, argumentar y escribir. De esta forma, los alumnos “hacen ciencia”, ayudando a cambiar su forma de pensar e interpretar (Lázaro Maeso, 2016).

En este trabajo se desarrolla una secuencia de actividades cuyo objetivo es que los alumnos se enfrenten a un problema científico. Como describe Salas Gálvez (2016), con esta propuesta se consigue que observen, realicen preguntas, pongan a prueba sus concepciones alternativas, hagan hipótesis, emitan predicciones basadas en sus conocimientos, interpreten, analicen y que, mediante la argumentación, consigan la solución del problema planteado.

En esta secuencia los alumnos tienen el papel protagonista del aula, ya que son ellos mismos quienes expresan sus ideas para contestar a las preguntas que les plantea el docente. Las actividades tienen que captar la atención del alumno y deben ser apropiadas para que muestren sus concepciones alternativas. Con todo esto, se consigue un aprendizaje constructivista cuyo

objetivo es resolver problemas cotidianos de una forma científica (Salas Gálvez, 2016).

### **2.3 Concepciones alternativas: aprendizaje constructivista**

Se conocen como concepciones alternativas a las ideas previas que crean las personas, sin ningún contenido científico, para explicar cómo ocurren los hechos que le rodean (Driver, 1986).

Estas concepciones alternativas nacen de la interacción cotidiana con el entorno y se aceptan porque justifican lo evidente ante los ojos (Carrascosa Alís, Gil Pérez y Valdés Castro, 2004).

Durante muchos años los docentes no han considerado las concepciones de los estudiantes, por lo que se encargaban de colocar conocimiento en una mente que creían vacía con respecto a la materia a impartir. En estos casos, el aprendizaje se concebía principalmente como una técnica de obtención de información en vez de centrarse más en un proceso de desarrollo de habilidades (Campanario y Otero, 2000).

Estas ideas son muy difíciles de desechar debido a que son bastante útiles en la actividad cotidiana. Debido a esto, para generar un aprendizaje constructivista se debe aproximar a los estudiantes a nuevas formas de razonamiento que les faciliten el cambio progresivo de sus ideas. El objetivo de este cambio debe ser un acercamiento hacia el pensamiento científico con el fin de aproximar a los estudiantes a ideas científicas (Driver, 1986).

Como plantean Campanario y Otero (2000), actualmente no se tiene que considerar un obstáculo conocer las ideas previas de los estudiantes sobre los contenidos científicos, sino como una oportunidad para el proceso de enseñanza aprendizaje. Deben tenerse en cuenta como condición necesaria para un aprendizaje representativo de las ciencias.

A partir de actividades idóneas se puede conseguir que los estudiantes pongan a prueba sus concepciones alternativas y así comprobar por ellos mismos que

estas no sirven para la explicación de hechos científicos. Se puede considerar el aprendizaje de las ciencias como la reconstrucción de conocimientos partiendo de las ideas previas (Campanario y Otero, 2000).

#### **2.4 Enseñanza basada en indagación**

La indagación en la enseñanza de las ciencias se refiere al desarrollo y al conjunto de destrezas de pensamiento que se ponen en juego cuando se hace un trabajo científico. Además de esto, también se relaciona con una serie de estrategias de enseñanza denominadas «enseñanza de las ciencias basada en la indagación» o IBSE (*Inquiry Based Science Education*), la cual se explica en el apartado 2.5 (López-Gay, Jiménez Liso y Martínez Chico, 2015).

En su texto, Cristobal Tembladera y García Poma (2013) describen que esta enseñanza permite redirigir el currículo a través de las preguntas y curiosidades de los estudiantes. El diseño de esta indagación se basa en la enseñanza de las ciencias a partir del aprendizaje significativo de los estudiantes, originados por la información obtenida a través de sus cinco sentidos. De esta manera, se motiva a los estudiantes para preguntar, hacer investigaciones y realizar descubrimientos por sí mismos para después, deducir las leyes que dirigen ciertos procesos sobre fenómenos de la vida cotidiana.

La enseñanza basada en la indagación privilegia tanto la experiencia como las ideas previas y utiliza varias formas de conocer y obtener nuevas perspectivas al explorar diversos temas, contenidos y preguntas.

Con la práctica el docente también se transforma en un aprendiz, por lo que es importante que su secuencia de actividades facilite este aprendizaje, dejando a un lado el modelo tradicional del docente como un único transmisor de contenidos. En una clase típica de esta enseñanza, los estudiantes buscan continuamente soluciones a los problemas que el docente les plantea, diseñando investigaciones y realizando nuevas preguntas. De esta forma, terminan aprendiendo a pensar y averiguar que existen varios métodos para analizar los problemas (Cristobal Tembladera y García Poma, 2013).

Numerosos estudios han desvelado que la participación de los estudiantes en las prácticas indagatorias y en el desarrollo de explicaciones les guía a un mejor entendimiento de las principales ideas de la ciencia, al igual que les facilita la comprensión de la naturaleza del conocimiento científico y a pensar de forma crítica (Kanh, 2007; Kenyon et. al., 2008; Windschitl et. al., 2008 citados por Martínez Chico, López-Gay y Jiménez Liso, 2014a).

## **2.5 Inquiry Based Science Education (IBSE)**

La IBSE sitúa la indagación como práctica científica en el eje de la enseñanza, de forma que los que aprenden se afrontan a preguntas, comunican y justifican sus argumentos, dan preferencia a pruebas experimentales y evalúan sus interpretaciones a la luz de las demostraciones y explicaciones científicas (NRC, 2000 citado por López-Gay, Jiménez Liso y Martínez Chico, 2015).

Este enfoque de enseñanza permite que los estudiantes tengan la oportunidad de analizar, al mismo tiempo que aprenden sobre cómo se lleva a cabo la investigación en ciencias. La IBSE ofrece una mayor implicación de los estudiantes en los procesos propios de la indagación científica del ámbito escolar, facilitando así el entendimiento de los conceptos científicos y conocer cómo se aplican al estudio de fenómenos cotidianos. Todo esto hace que la metodología IBSE sea útil e ideal para aplicarla en la enseñanza (Howes et al., 2009 citado por Alake-Tuenter, et. al., 2012).

Tal y como señala Couso Lagarón (2014), "IBSE no es solo un contenido a enseñar y aprender sino una forma de enseñar y aprender, es decir, un enfoque didáctico y metodología de aula útil para aprender". Esto conlleva que los docentes reestructuren sus clases y las organicen de forma completamente diferente, haciendo que los contenidos a impartir sean útiles para los estudiantes (Rocard, 2007 citado por Couso Lagarón, 2014, p.2).

En cuanto a las características de la IBSE, podemos destacar las siguientes:

- Preguntas científicas que permiten la participación activa de los estudiantes y dan sentido a la enseñanza.
- Recopilación de hipótesis por parte de los estudiantes.
- Los estudiantes buscan explicaciones a partir de sus hipótesis para responder a las preguntas planteadas por el docente.
- Evaluación de estas explicaciones, que pueden contener explicaciones alternativas que revelen una comprensión científica.
- Comunicación y justificación de las explicaciones propuestas.

Estas cinco características constituyen lo que se conoce como «el ciclo de indagación» (NCR, 1996 citado por Simarro Rodríguez y Couso, 2013).

El enfoque IBSE no lleva solamente a cabo tareas manipulativas (hands-on activities) para la búsqueda de pruebas, sino que también integra el uso de modelos teóricos para facilitar el proceso de construcción del conocimiento (minds-on activities) (Windschitl et.al., 2008; Viennot, 2011; Rodríguez Simarro, 2011 citados por Martínez Chico, Jiménez Liso y López-Gay, 2014b). Esto facilita a los estudiantes poder cuestionar sus concepciones sobre los fenómenos de estudio, así como a diseñar experiencias para la búsqueda de pruebas y la utilización de modelos científicos para poder compararlas y valorarlas (Steward et. al., 2005; Khan, 2007; Schwarz y Gwekwerere, 2007 citados por Martínez Chico, Jiménez Liso y López-Gay, 2014b).

Según varios artículos (NRC, 2000 citado por López Gay, Jiménez Liso y Martínez Chico, 2015; NCR, 2000 y Schwarz et. al., 2009 citados por Martínez Chico, Jiménez Liso y López-Gay, 2014b) en la IBSE existen varias formas de orientar la enseñanza, por lo que se propone un esquema sobre el tipo de actividades que los estudiantes deberían llevar a cabo para conseguir un aprendizaje basado en indagación. Este esquema es el siguiente:

- Enfrentarse a problemas o preguntas científicas sobre fenómenos del mundo natural cuya respuesta pueda ser aceptada o rechazada

mediante pruebas. Lo más importante de esta etapa es la selección de la pregunta, ya que tiene que atraer el interés del estudiante.

- Formular explicaciones propias que estén justificadas por su experiencia previa o en información recibida. El objetivo de esta etapa es reconocer en qué se basan para responder. Estas explicaciones pueden ser hipótesis que conecten variables o modelos que representen su comprensión de la realidad a la que se refiere la pregunta.
- Diseñar y realizar el procedimiento para poner a prueba sus explicaciones, mediante planteamientos experimentales o por búsqueda de información. De esta manera se pueden confirmar o rechazar sus explicaciones. El objetivo de esta etapa es que reconozcan que en ciencia las explicaciones tienen que apoyarse en pruebas.
- Analizar e interpretar la información que aportan los datos, adaptando sus explicaciones o el modelo planteado inicialmente a la nueva explicación para obtener una mayor validez o utilidad. Esta etapa es bastante significativa, ya que se considera la relación entre los fenómenos o hechos y la teoría.
- Comunicar e intercambiar ideas, considerando explicaciones diferentes a las que tenían inicialmente. Después de la interpretación de las pruebas a la luz de los modelos utilizados, se convierte imprescindible comunicarlo al resto y someter a crítica el proceso y las conclusiones obtenidas, contrastando así las ideas discutidas.

Es fundamental destacar que este tipo de enseñanza anticipa los modelos de los estudiantes para así poder mostrar sus concepciones previas. Esto es importante de señalar, ya que la indagación no trata sobre un conjunto de actividades enfocadas a la manipulación ignorando las concepciones alternativas acerca de los fenómenos que se están estudiando, sino que existe un gran esfuerzo por parte de los estudiantes para construir sus explicaciones, relacionando los conocimientos teóricos con la práctica (López Gay, Jiménez Liso y Martínez Chico, 2015).

Una de las grandes ventajas que se puede considerar de la IBSE es el resultado de unos estudiantes motivados por el mero hecho de sentir que están

aprendiendo y dando sentido a cuestiones de la vida cotidiana. A través de la curiosidad, del pensamiento crítico y el cuestionamiento de hechos, consiguen una nueva forma de entender y de interpretar los fenómenos que les rodean.

### **III. DISEÑO Y PROPUESTA DE UNA SECUENCIA DE ENSEÑANZA BASADA EN INDAGACIÓN**

#### **3.1 Elección del curso y contenido**

Durante mi intervención intensiva en el C.D.P. La Salle-Virgen del Mar impartí clase en diferentes cursos y con diferentes contenidos, pero fue en el tema de “*Reacciones Químicas*” de la asignatura Física y Química de primero de Bachillerato de Ciencias de la Salud donde apliqué una secuencia IBSE, durante el periodo de intervención intensiva.

El motivo por el cual decidí realizar una enseñanza basada en indagación en este curso, fue porque en el otro donde intervenía (segundo de Bachillerato) estaban más centrados en realizar ejercicios de entrenamiento para Selectividad.

Por otro lado, la elección del contenido “*Reacciones Químicas*” se debió a que era el tema que les correspondía estudiar a esta clase durante mi segunda fase de prácticas. Esto no me resultó inconveniente alguno, ya que las reacciones químicas son fundamentales para entender fenómenos de la vida cotidiana, por lo que me pareció bastante interesante de impartir.

#### **3.2 Enseñanza, aprendizaje de las reacciones químicas**

La reacción química es uno de los contenidos fundamentales en la enseñanza de la química, aparte de ser uno de los referentes básicos del currículo de la ESO y Bachillerato.

Entender este contenido nos facilita explicar muchos de los fenómenos del mundo que nos rodea y se considera el punto de partida para comprender muchos otros (Aragón, Oliva y Navarrete, 2013 citado por González Rodríguez y Crujeiras Pérez, 2016).

Para los estudiantes es muy complicado aplicar el conocimiento de las reacciones químicas a la vida cotidiana, ya que para ello necesitan entender otros conceptos. Previamente tienen que comprender el enlace químico, la naturaleza corpuscular de la materia, la conservación de la materia y las relaciones cuantitativas (ley de las proporciones definidas, estequiometría...), para así poder integrar el concepto de reacción química correctamente (Yan y Talanquer, 2015 citado por González Rodríguez y Crujeiras Pérez, 2016; Gómez Crespo, 1996).

Según González Rodríguez y Crujeiras Pérez (2016), una de las principales causas por las que existen estas dificultades en los estudiantes se encuentran relacionadas con el uso de los distintos niveles de representación para la interpretación de fenómenos químicos. Los estudiantes no distinguen esta división y cuando tienen que explicar algo siempre se basan en el nivel macroscópico, ya que son parámetros físicos observables. Estos niveles son los siguientes:

- *Macroscópico*: se encarga del estudio de las sustancias y de sus propiedades, de los procesos y los fenómenos.
- *Submicroscópico*: estudia modelos corpusculares, como moléculas, átomos, protones, etc, es decir, estudia las partículas constituyentes de la materia.
- *Simbólico*: engloba los símbolos, ecuaciones y fórmulas que se utilizan para representar conceptos.

Una vez que se conoce esta división de niveles, la reacción química se puede definir de tres formas diferentes. En el nivel macroscópico, una reacción química se entiende como un proceso mediante el cual unas sustancias desaparecen y aparecen otras totalmente distintas. Con el nivel submicroscópico esta descripción se establece como un proceso de reordenamiento de partículas y el nivel simbólico representa este proceso por ecuaciones químicas (Gabel, 1998; Jonhstone, 1993 citados por González Rodríguez y Crujeiras Pérez, 2016).

Como se ha comentado anteriormente, para entender las reacciones químicas se tienen que conocer previamente muchos conceptos con los que está relacionada. Debido a que solamente tenía media hora para el desarrollo de una secuencia IBSE decidí centrarla en uno de estos conceptos, la ley de las proporciones definidas.

Elaboré una secuencia de actividades sobre el “*reactivo limitante y reactivo en exceso*” con el objetivo de que entendiesen, mediante la utilización de un modelo, que en una reacción química los reactivos se consumen en una proporción constante y definida y que cualquier exceso de estos dejaría de consumirse. Este modelo les facilitaría comprender que la reacción química es un proceso por el cual unas sustancias desaparecen (reactivos) y aparecen otras nuevas totalmente distintas (productos).

Durante el desarrollo de esta secuencia, se conseguirá que los estudiantes trabajen la competencia científica, identificando cuestiones, explicando, realizando predicciones de fenómenos con la utilización de un modelo, y utilizando pruebas para extraer y comunicar las conclusiones.

Una de las causas principales de las dificultades de los estudiantes con respecto a estos conceptos es la presencia y persistencia de las concepciones alternativas, comentadas en el siguiente apartado.

### **3.3 Concepciones alternativas y dificultades encontradas**

Como se ha descrito anteriormente, hay que tener en cuenta las concepciones alternativas de los estudiantes ya que son clave para su aprendizaje. Las más destacadas en este tema son las siguientes:

- No consideran los procesos en función de si ha ocurrido o no cambio en las propiedades características (densidad, punto de fusión, punto de ebullición, etc.), por lo que cometen habituales errores al analizar si un proceso es físico o químico.

- La expresión «reacción química» lo relacionan con un cambio profundo y drástico en la materia (cambio de estado, forma,...).
- Para que tenga lugar una reacción química se tienen que mezclar dos sustancias diferentes.
- No entienden la reacción química como un proceso en el que aparecen nuevas sustancias mediante la desaparición de otras totalmente distintas.
- Presentan una escasa y deficiente utilización de la ley de conservación de la masa.
- No tienen en cuenta la ley de las proporciones definidas (ley de Proust) (Hierrezuelo Moreno y Montero Moreno, 1991).

Por otro lado, según Méndez Coca (2013), los estudiantes se encontrarán con las siguientes dificultades en la comprensión de reacción química debido a los problemas que presentan:

- Diferenciar entre cambio químico y cambio físico.
- Reconocer el cambio sustancial en una reacción química. Saber que se produce una redistribución de los átomos.
- Entender la ley de las proporciones definidas.
- Entender la conservación de la masa en una reacción química.
- Conocer la diferencia entre masa molar y cantidad de sustancia (Coştu, Ayas y Niaz, 2010; López González y Vivas Calderón, 2009; Horton, Azcona et al., 2004; Garritz et al., 2002; Pozo y Gómez Crespo, 1998; Oñorbe y Sánchez, 1992 citados por Méndez Coca, 2013).

Una de las causas por la que los estudiantes presentan estas dificultades está relacionada principalmente con la programación y la forma de enseñar de los docentes. Las reacciones químicas, al igual que otros contenidos de esta materia, se suelen trabajar mediante la resolución de problemas abstractos, dificultando a los estudiantes la aplicación de este conocimiento para interpretar fenómenos de la vida cotidiana. Para intentar corregir esto, las actividades de tipo experimental, mediante una enseñanza basada en indagación, serían un buen complemento para favorecer la aplicación de este

tipo de contenidos (Haigh, France y Gounder, 2012; Johnstone, 1993 citados por González Rodríguez y Crujeiras Pérez, 2016).

### **3.4 Descripción y justificación de la secuencia IBSE**

Esta secuencia fue preparada para realizarla en una sesión de media hora en la clase de primero de Bachillerato de Ciencias de la Salud. Esta propuesta de enseñanza está enfocada a la atención diaria de los alumnos, intentando que sean ellos los principales protagonistas. La secuencia IBSE que realicé se basa en algunas de las concepciones alternativas que estos presentan en el tema de “*Reacciones Químicas*”, descritas anteriormente, y tiene como finalidad, que tras su desarrollo, se produzca un acercamiento al conocimiento científico.

Los objetivos generales que pretendía que los alumnos consiguieran tras la realización de esta propuesta eran los siguientes:

- Entender que en una reacción química los reactivos se consumen en una proporción constante y definida y que cualquier exceso de estos dejaría de consumirse.
- Comprender que una reacción química es un proceso por el cual unas sustancias desaparecen (reactivos) y aparecen otras nuevas totalmente distintas (productos).

Con esta secuencia pretendía que los alumnos tuviesen una actitud crítica y participativa en el desarrollo de la clase, por lo que llevé a cabo una metodología activa y participativa.

Para la realización de esta secuencia IBSE me basé en un artículo de Jiménez Liso, López-Gay y Márquez (2010), llevando a cabo varias modificaciones. La estructura que presentaba era la siguiente:

- ✓ Pregunta o problema.
- ✓ Hipótesis: enunciado y justificación.
- ✓ Búsqueda de pruebas: diseño y realización.
- ✓ Presentación de resultados y conclusiones.

Había preparado unas diapositivas para proyectárselas a los alumnos mientras hacían esta práctica, pero debido a que en el laboratorio del Instituto no hay proyector tuve que elaborarles un guion para que fuesen siguiendo la explicación (*anexo 1*). Por otro lado, también les hice un “cuaderno” para cada grupo donde tenían que ir rellenando cada una de las actividades de esta secuencia (*anexo 2*) y un inventario de conocimientos y estudios previos (KPSI), uno para cada alumno (*anexo 3*). Este inventario sirve para que se den cuenta de lo que saben al inicio y al final de una secuencia didáctica y así valoren el aprendizaje adquirido. Todo esto me sirvió para analizar los resultados y comprobar si esta secuencia había funcionado.

Los materiales necesarios fueron los siguientes:

- ✓ Lombarda (indicador de pH): para su preparación cocí varias hojas de col lombarda en agua destilada.
- ✓ Agua destilada.
- ✓ Agua fuerte: la cual diluí con agua destilada al 50%.
- ✓ Vinagre.
- ✓ Pasta de dientes.
- ✓ Bicarbonato.

Dividí la clase en cuatro grupos de cinco alumnos cada uno, quienes disponían de un vaso de precipitado con indicador lombarda junto a:

**Grupo 1:** vinagre (vaso de precipitado de color rojo) (ácido).

**Grupo 2:** agua fuerte diluida (vaso de precipitado de color rojo) (ácido).

**Grupo 3:** pasta de dientes (vaso de precipitado de color azul) (base).

**Grupo 4:** bicarbonato (vaso de precipitado de color azul) (base).

Cada uno de estos grupos también tenía dos guiones de la secuencia, un “cuaderno” y cinco inventarios KPSI (*ver fotos de la secuencia en anexo 4*). Los cuales me darían después de clase, para así analizar los datos.

Esta secuencia constaba de siete actividades, las cuales planteé una vez que conocía las diferentes concepciones alternativas que solían tener los alumnos sobre las reacciones químicas. A continuación se muestran estas actividades:

**A1.** *Llena con indicador lombarda 10 tubos de ensayo y añade lo siguiente:*

- *Tubo de ensayo 1: dos gotas de vinagre*
- *Tubo de ensayo 2: seis o más gotas de vinagre*
- *Tubo de ensayo 3: dos gotas de agua fuerte (diluida)*
- *Tubo de ensayo 4: seis o más gotas de agua fuerte (diluida)*
- *Tubo de ensayo 5: dos gotas de agua destilada*
- *Tubo de ensayo 6: seis o más gotas de agua destilada*
- *Tubo de ensayo 7: dos gotas de bicarbonato*
- *Tubo de ensayo 8: seis o más gotas de bicarbonato*
- *Tubo de ensayo 9: dos gotas de pasta de dientes*
- *Tubo de ensayo 10: seis o más gotas de pasta de dientes*

*Comentarios A1:* El objetivo que pretendía alcanzar con esta actividad era que los alumnos conociesen la lombarda como un indicador de pH. Que reconociesen que cuando el medio se ponía de tonos rojizos se trataba de un medio ácido, cuando era morado significaba neutralidad y cuando este se encontraba en colores azulados significaba medio básico. Una vez que entendiesen la escala de pH de la lombarda, tendrían que realizar las siguientes actividades.

**A2.** *Explica el procedimiento que se os ocurre para conseguir el color morado de la lombarda en vuestro vaso de precipitado, ¿Qué vais a añadir? ¿Gota a gota? ¿De golpe? ¿Cuánto creéis que hará falta para conseguirlo?*

*Comentarios A2:* El objetivo que quería conseguir con esta actividad era que los alumnos plasmasen sus concepciones alternativas para que después al debatirlas en actividades posteriores, se dieran cuenta de que no estaban en lo cierto.

**A3. Comenzamos la experimentación. ¿Sucede lo que esperabais?**

- Si habéis añadido agua, ¿qué ha sucedido, cambió el color?
- Si habéis añadido ácido/base ¿qué ha sucedido, cambió de color?
- ¿Cuántas gotas necesitasteis? ¿Algún grupo se pasó? ¿Qué hicisteis?

*Comentarios A3:* En esta actividad los alumnos tenían que poner a prueba sus ideas previas, es decir, tenían que comprobar lo que habían planteado en la actividad anterior (A2).

El objetivo que pretendía alcanzar al realizarla era que los alumnos cambiasen sus concepciones alternativas, ya que serían ellos mismos quienes por su propia experimentación se iban a dar cuenta que sus ideas eran erróneas.

**A4. Explica mediante un dibujo qué crees que está ocurriendo “por dentro” de tu vaso.**

- ¿Qué te imaginas que había cuando estaba rojo/verde? ¿qué le añades? y ¿qué pasa para que se quede morado?
- ¿Sirve vuestro dibujo para explicar lo que ocurre?

*Comentarios A4:* En esta actividad cada uno de los grupos tenía que analizar sus resultados. Tenían que representar mediante un dibujo qué estaba ocurriendo en cada uno de sus vasos de precipitado y demostrar que este era válido para entender lo que estaba pasando.

El objetivo de esta actividad era introducir un modelo, que les facilitase representar lo que estaba pasando “dentro” de estos vasos de precipitado.

**A5. Explica ahora mediante otro dibujo, utilizando el modelo “comecocos” qué es lo que ocurre en tu vaso.**

*Comentarios A5:* Esta actividad la incluí para que se dieran cuenta que a través del modelo que les había explicado ya sí que eran capaces de representar lo que antes les era imposible.

**A6.** *Explica mediante un dibujo, utilizando el modelo de “comecocos” qué es lo que ocurre cuando te pasas de cantidad de sustancia una vez que consigues el color morado.*

*Comentarios A6:* Al haber realizado la A2 y A3 se habrán dado cuenta que tienen que echar una cantidad exacta para conseguir el color morado ya que si se pasan pueden volver al color contrario, es decir, de rojo a azul o de azul a rojo.

El objetivo de esta actividad es que se dieran cuenta de que no todo los reactivos reaccionan efectivamente y que hay una diferencia entre la cantidad de sustancia que se pone en una reacción y la cantidad de sustancia que efectivamente reacciona, es decir que entendieran la ley de las proporciones definidas.

Para reconocer el reactivo imitante y el reactivo en exceso, les planteé la siguiente actividad:

**A7.** *En Química utilizamos el término “reactivo limitante” y reactivo “en exceso”, describe en tu vaso quién sería el reactivo limitante y cuál el “exceso”.*

*Comentarios A7:* Gracias al modelo, los alumnos pudieron ver de forma muy visual que sustancia correspondía al reactivo limitante y cual al reactivo en exceso.

Con todas estas actividades llegaron a entender, tras su propia experimentación, los dos objetivos que se pretendían alcanzar con esta secuencia (descritos anteriormente).

El propósito que pretendía alcanzar tras la realización de estas actividades era que los alumnos cambiaran las ideas erróneas que tenían sobre este tema. Con las actividades iniciales pretendía conseguir que utilizaran su percepción, para que así fuesen formando sus propias ideas y posteriormente, con las siguientes actividades, se confrontaran con la experiencia y la observación de

tal manera que se dieran cuenta de sus concepciones alternativas. Para la elaboración tanto de las actividades como de su orden en esta secuencia tuve como objetivo lo siguiente:

- ✓ Proponer actividades que dieran sentido a los fenómenos que iban a estudiar.
- ✓ Plantear actividades que fuesen idóneas para que los estudiantes emitieran hipótesis y propusieran posibles soluciones a las situaciones planteadas.
- ✓ Proponer actividades donde tendrían que comprobar si tenían razón y, según sus ideas, si estaban o no en lo cierto.
- ✓ Por último, presentar actividades donde tendrían que comprobar lo que han aprendido tras la explicación de un modelo que les facilita el aprendizaje.

Con respecto a cómo se desarrolló esta clase tengo que decir que fue bastante entretenida, ya que los alumnos estaban muy interesados por lo que estaban haciendo. Estaban muy entusiasmados con el cambio de color que se producía en sus vasos de precipitado y esto hacía que se “enganchasen” a la secuencia.

La clase no fue nada mal y resultó muy divertida. Aparte de las sensaciones con las que salí del aula, pude comprobar, a través del “cuaderno” de cada grupo y el inventario KPSI que me entregó cada uno, que les gustó bastante esta secuencia.

## IV. EVALUACIÓN DE LA SECUENCIA

### 4.1 Introducción

En este apartado no vamos a realizar una calificación o estudio del rendimiento escolar, sino que trataremos de comprobar su efectividad en obtener los objetivos esperados tras su realización. Se pretende comprobar si los alumnos han aprendido las ideas clave de la misma, si razonan de forma adecuada sus respuestas y si sabrían aplicar el modelo a otras situaciones, con el fin de hacerlos conscientes de qué sabían y qué han aprendido.

Para ello, mostramos resultados de comparar las actividades que realizaron los alumnos, antes y después de la secuencia, así como el análisis de los resultados de un cuestionario de autorregulación de aprendizajes (lo que ellos reconoce haber aprendido) y de las emociones sentidas durante su desarrollo (en cada actividad).

### 4.2 Actividades pre y post

Para valorar el aprendizaje analicé dos actividades, una antes de la explicación del modelo y otra después, en las que cada grupo tenía que explicar mediante un dibujo que ocurría dentro de su vaso de precipitado. A continuación se muestran los resultados de forma general:

*A4. Explica mediante un dibujo qué crees que está ocurriendo “por dentro” de tu vaso ¿Qué te imaginas que había cuando estaba rojo/verde? ¿qué le añades? y ¿qué pasa para que se quede morado?*



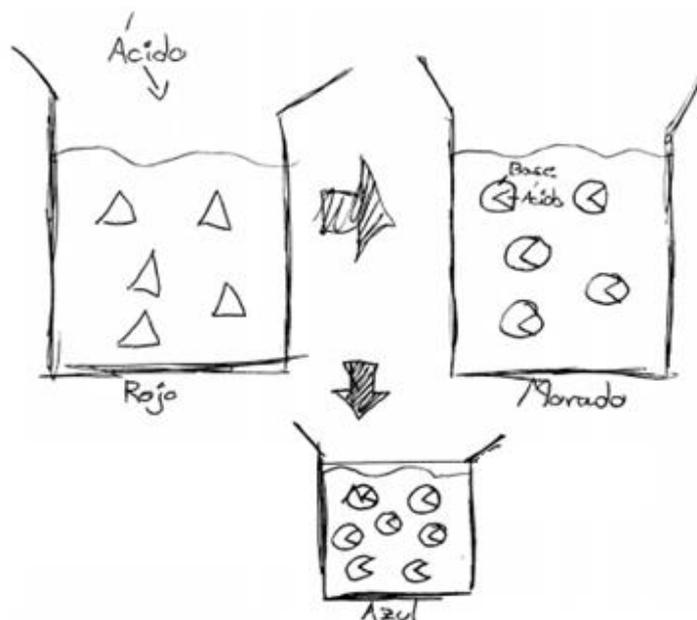
**Imagen 1.** Dibujo de un grupo «explicando» qué sucede antes y después de añadir bicarbonato (base) al vinagre (ácido).

Como se puede observar en la Imagen 1, el dibujo para explicar qué sucede en el fenómeno planteado muestra las dificultades de los alumnos. Este dibujo, al igual que los del resto de grupos, no representa un aprendizaje significativo.

Estas dificultades que presentan los estudiantes corroboran la necesidad de incluir un modelo explicativo que les ayude a representar lo que sucede y las diferencias entre dilución y reacción química. Este modelo sería similar al propuesto por Lemery, donde los ácidos son representados por triángulos rojos y las bases por «comecocos» verdes o azules (Jiménez Liso, López Gay y Márquez, 2010).

A continuación, en la Imagen 2 se encuentra representado el dibujo de un grupo que explica por qué un vaso con vinagre y la misma cantidad de bicarbonato se vuelve morado (neutro) y al «pasarse» azul (básico).

A5. Explica ahora mediante otro dibujo, utilizando el modelo “comecocos” qué es lo que ocurre en tu vaso.



**Imagen 2.** Dibujo de un grupo utilizando el modelo «Lemery» para explicar el carácter ácido, neutro o básico cuando se añade bicarbonato poco a poco al vinagre en presencia de indicador lombarda.

Como podemos comprobar, tras la explicación de este modelo, los alumnos han tenido un cambio significativo en sus ideas y ya son capaces de demostrar un aprendizaje.

Si se observa la Imagen 2, se puede comprobar que entendieron el modelo planteado. En un principio el vaso de precipitado de este grupo contenía vinagre (ácido) en indicador lombarda, por lo que tuvieron que echar bicarbonato (base) para conseguir el color morado. Según este modelo, los triángulos (ácido: vinagre) se unen a los comecocos (base: bicarbonato) dando lugar al color morado. Esta unión significa que ha tenido lugar una reacción química (reacción de neutralización) donde todos los comecocos se unen a todos los triángulos sin dejar ninguno suelto, siendo esta unión la responsable de ese cambio de color. Después, al pasarse de cantidad de base había más cantidad de comecocos que de triángulos, por lo cual no se pueden unir todos y quedan comecocos sueltos, siendo estos los responsables del color azul que obtienen en su vaso. Esto explicaría que el bicarbonato (base) se encuentre en exceso y el vinagre (ácido) sea el reactivo limitante.

Con el planteamiento de este modelo entenderían que en una reacción química unas sustancias desaparecen para producir otras totalmente distintas e identificarían el reactivo limitante y el reactivo en exceso, si los hubiese.

Los resultados de las actividades de la secuencia de cada grupo se encuentran en el *anexo 5*. Solo están las soluciones de algunas actividades de tres grupos.

#### **4.3 Cuestionario KPSI junto con emociones**

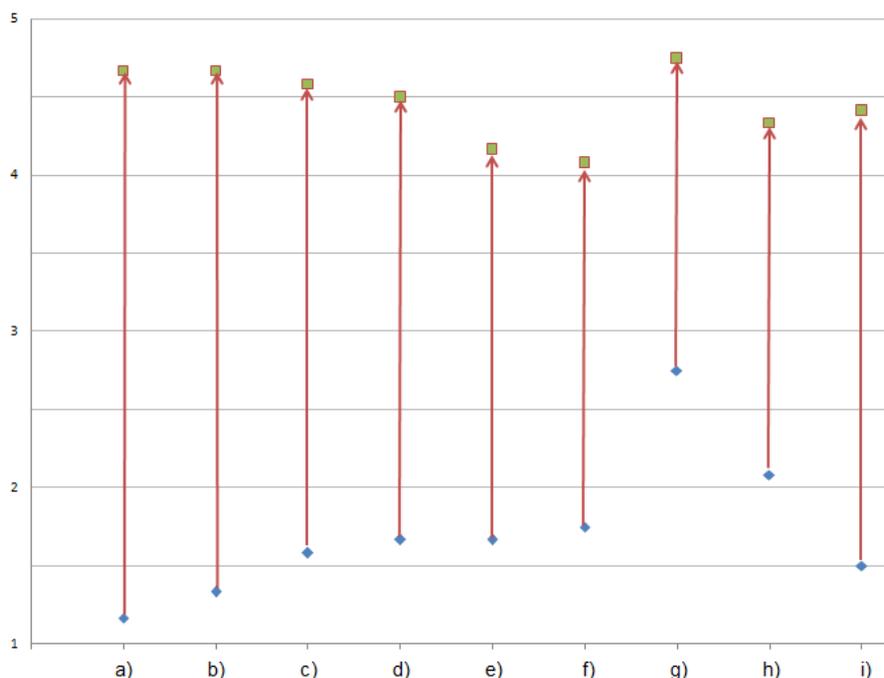
En su texto, Arellano, et. al., 2008, manifiestan que el cuestionario KPSI (*Knowledge and Prior Study Inventory*) fue diseñado por Tamir y Lunetta (1978) con el objetivo de conseguir información valiosa acerca del grado de conocimiento de los estudiantes en comparación con los contenidos

científicos que el docente les enseña en determinadas condiciones de enseñanza, es decir, se encarga de la autorregulación del aprendizaje.

En este formulario los estudiantes deben elegir una respuesta a cada idea clave, presentadas intencionadamente, en función de cinco niveles. El mayor valor de esta escala de niveles es cinco, refiriéndose a si el estudiante es capaz de explicar el concepto o procedimiento a un compañero, con lo cual se le estimula a tomar conciencia de que cuando algo se entiende bien se ha de ser capaz de explicárselo a alguien. Por el contrario, el valor mínimo es uno que representa que el estudiante no ha sido capaz de asimilar el concepto, por lo que no tendrá la capacidad de poder explicarlo (Arellano, et.al., 2008).

Esta forma de comprobar el aprendizaje de los alumnos me parece buena idea para autoevaluar su conocimiento, además de poder observar las emociones que sienten a lo largo de una secuencia. Todas estas emociones son importantes para el docente, ya que con ellas puede comprobar que actividades les han causado más curiosidad a los alumnos y cuáles no tanto.

A continuación, en la Gráfica 1 se muestra la media sobre cinco del conocimiento de los alumnos por cada actividad antes y después de llevar a cabo la secuencia sobre reacciones químicas.



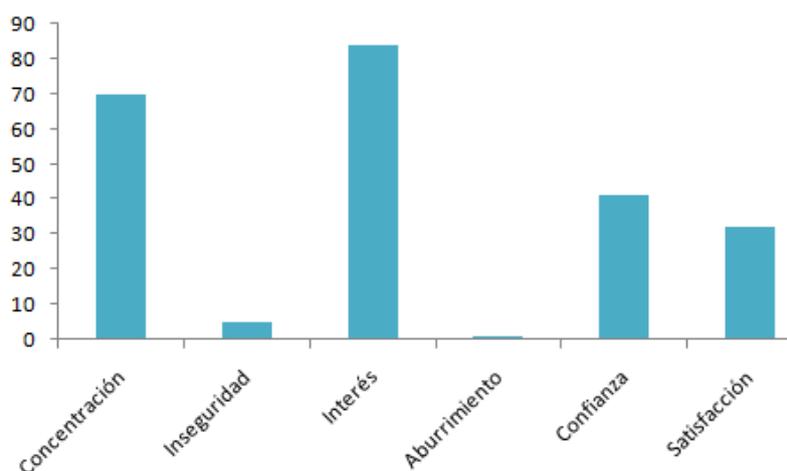
Lectura de la gráfica:

- Conocimiento de la lombarda como un indicador de pH.
- Emisión de la hipótesis inicial: ¿Qué hay que añadir para obtener el color morado de la lombarda en vuestro vaso de precipitado?
- Justificar tu hipótesis.
- Diseñar un dibujo para contrastar tu hipótesis.
- Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias).
- Modelo para explicar lo que está ocurriendo “dentro” de vuestro vaso.
- Conocimiento del reactivo limitante y reactivo en exceso.
- Hacer predicciones para otros fenómenos similares.
- Enfoque de enseñanza por indagación y modelización.

**Gráfica 1.** Media de valores sobre cinco del conocimiento de los alumnos por cada actividad antes y después de llevar a cabo la secuencia IBSE sobre reacciones químicas.

Como se puede observar en la Gráfica 1, en casi todas las actividades los alumnos reconocen que han producido un cambio (aprendizaje). El hecho de que el inicial no sea uno (media 1,72) indica que la secuencia no les es ajena, sino que les es cercana, sin embargo, todos reconocen que han aprendido (salto alrededor de 3 puntos). La media sube a 4,46 sobre cinco, claro ejemplo de que esta secuencia producía un aprendizaje significativo en los alumnos. Es de resaltar que donde los alumnos reconocen llegar más lejos es en lo relativo al reactivo limitante (4,75), aunque también es donde reconocían saber más en un principio (2,75).

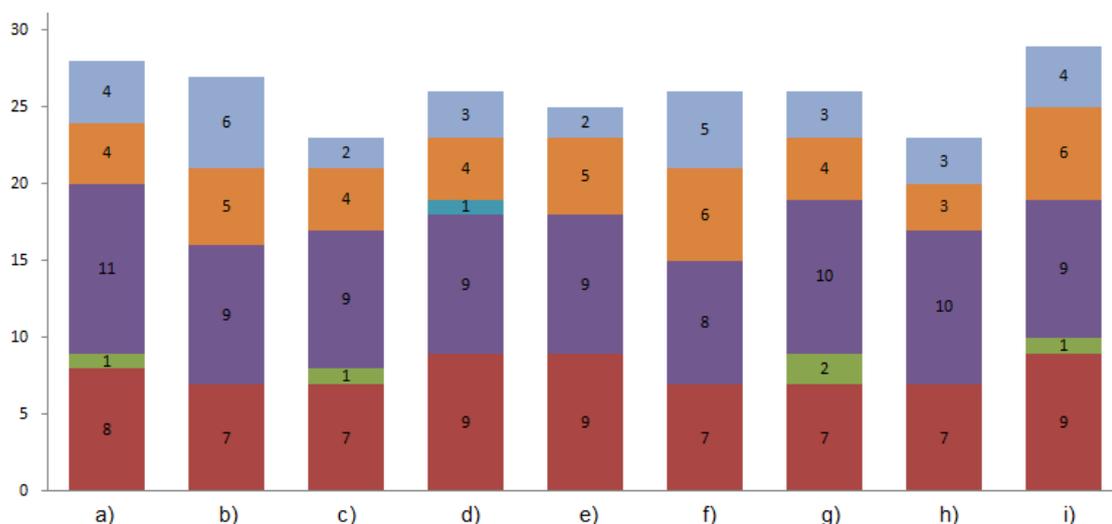
En la Gráfica 2 mostramos los resultados de contabilizar las emociones que los alumnos reconocen haber sentido a lo largo de toda la secuencia.



**Gráfica 2.** Cantidad total de emociones sentidas a lo largo de toda la secuencia IBSE sobre reacciones químicas.

En la Gráfica 2 se pueden observar el número de emociones sentidas por los alumnos a lo largo de toda la secuencia. Como se puede comprobar, las emociones que más se presentan son tanto el interés como la concentración, que indica lo positivo que puede ser explicar estos contenidos a través de una enseñanza basada en indagación. También cabe destacar, con menor puntuación, la repetitividad de la confianza y la satisfacción. Las emociones que menos se muestran, casi nulas, son la inseguridad y el aburrimiento.

En la Gráfica 3 mostramos los resultados de contabilizar las emociones sentidas por los alumnos para cada actividad, realizado una vez que terminaron la secuencia de actividades sobre reacciones químicas (la leyenda del eje de abscisas es idéntica al utilizado en el Gráfico 1).



Lectura de la gráfica:

**Concentración; inseguridad; interés; aburrimiento; confianza; satisfacción**

**Gráfica 3.** Cantidad de emociones sentidas por cada actividad de la secuencia IBSE sobre reacciones químicas.

Si analizamos los datos de las emociones sentidas por actividades podemos observar que no hay cambios significativos de una actividad a otra, lo que puede indicar que ninguna actividad les ha dejado indiferentes y que todas contribuyen al aprendizaje.

Todos estos valores, junto con las soluciones de las actividades del apartado anterior, indican las ventajas que tiene la implementación del enfoque IBSE, ya que los alumnos sienten mejores emociones y aprenden más cuando parten de sus ideas. Esta propuesta de indagación permite que los alumnos “hagan y hablen ciencia”, muy diferente al desarrollo de contenidos en las conocidas clases tradicionales.

Los resultados del cuestionario KPSI junto con las emociones sentidas por cada alumno se encuentran en el *anexo 6*. No queremos extrapolar ni generalizar estos resultados pues solo doce alumnos entregaron sus cuestionarios pero los resultados, aunque limitados, parecen indicar que la secuencia no les ha dejado impasibles e indiferentes.

## **V. PROPUESTA DE MEJORA**

### **PROPUESTA DE MEJORA**

A continuación, se presentan una serie de cambios que realizaría como propuesta de mejora a la secuencia que realicé sobre reacciones químicas:

- El tiempo idóneo para su realización completa sería de una hora, en vez de treinta minutos, para que así los alumnos tuvieran más tiempo para continuar compartiendo y expresando sus ideas o emociones respecto al tema.
- Cada actividad de la secuencia hubiese sido mejor realizarla individualmente, ya que así cada uno podría plasmar sus propias ideas y después debatirlas con el resto de sus compañeros e intercambiar opiniones.
- Cada grupo lo compondrían cuatro alumnos, ya que según varios estudios sobre aprendizaje cooperativo no recomiendan grupos de cinco, facilitando así la participación de todos sus componentes.
- Debido al poco tiempo que tenía para realizar esta secuencia no se comprobó con exactitud la cantidad necesaria de ácido y de base para producir el cambio de color en el vaso de precipitado de cada grupo, sino que se hizo a ojímetro.
- Si hubiesen sido cinco grupos, uno de ellos presentaría diferente cantidad de ácido o de base, para que así pudiesen observar el cambio en la intensidad del color. Esto hubiese sido apropiado para observar que hace falta diferente cantidad de ácido y de base dependiendo de la dosis que ya hubiese previamente en cada vaso de precipitado.
- Para una mejor comprensión del modelo hubiese sido ideal realizar el dibujo de los ácidos (triángulos) y las bases (comecocos) en cartulina de sus correspondientes colores. De esta forma, los alumnos podrían unir los reactivos de forma manual y les resultaría aún más fácil entender el modelo.

## **VI. CONCLUSIONES**

### **CONCLUSIONES**

Las principales conclusiones obtenidas de mi implementación de la secuencia en el Instituto son las siguientes:

- Esta propuesta de enseñanza plantea una metodología diferente a la que se suele impartir habitualmente en clase, para intentar corregir algunas dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.
- Los resultados obtenidos en las actividades y en el cuestionario KPSI determinan que la enseñanza a través de la indagación es un buen camino para producir cambios en las concepciones alternativas de los estudiantes.
- El trabajo en equipo produce buen ambiente en clase, haciendo que los alumnos tengan en todo momento una participación activa. En comparación con las otras clases, el desarrollo de esta fue más amena y dinámica.
- Con este tipo de enseñanza se favorece el desarrollo de habilidades cognitivas y se alcanza un determinado nivel de competencia en el lenguaje científico.
- La realización de secuencias de actividades enfocadas a una enseñanza por indagación supone bastante implicación, ya que conlleva bastantes búsquedas bibliográficas para conseguir un buen resultado. Tal y como he podido experimentar, cada actividad por la que está compuesta debe realizarse con gran detalle debido a que hay que seguir una secuencia anticipándose a las posibles respuestas y dificultades de los alumnos, para que así sean ellos mismos quienes produzcan un aprendizaje significativo.
- El enfoque IBSE es bastante útil de aplicar en clase, ya que a través de actividades que les llaman la atención consiguen “hablar y hacer ciencia”, produciendo así un buen aprendizaje.

## **VII. REFLEXIÓN PERSONAL COMO DOCENTE EN PRÁCTICAS**

### **REFLEXIÓN PERSONAL COMO DOCENTE EN PRÁCTICAS**

Mi experiencia como docente ha sido muy gratificante y mejor de lo que me esperaba en un principio. Antes de mi intervención intensiva tenía muchos nervios porque era el primer contacto que tenía con alumnos, pero esto solo duró la primera sesión ya que a medida que pasaba el tiempo me sentía más cómoda en este ambiente.

El periodo de prácticas me ha servido para darme cuenta que esta es la profesión a la que me quiero dedicar, y si tenía alguna duda, me la eliminé por completo. A pesar de experimentar que se necesita bastante tiempo para la planificación de las clases que se van a impartir, que tienes que ajustarte a cada grupo de alumnos, interesarte por sus problemas, etc, me sentía muy cómoda en ayudarles y en hacer que aprendieran.

He sido consciente que el papel de profesor es bastante complicado, ya que tienes que tener en cuenta muchos aspectos para hacer que los alumnos consigan un buen aprendizaje, como lo son las características del grupo, el horario de las clases, la actitud que tienen ese día, etc.

Me he dado cuenta de lo importante que es tener paciencia en esta profesión y he aumentado la confianza en mí misma para impartir clase. Sin duda, este periodo de prácticas es lo que más me ha gustado del máster, ya que descubres la realidad del profesor y tienes contacto con los alumnos. Durante esta fase tienes la oportunidad de poner en práctica todo lo estudiado y es cuando verdaderamente se aprende y se pueden rectificar los fallos.

No creo que haya aprendido todo lo necesario para ser una buena profesora, ya que eso se consigue con los años de experiencia. Sin embargo, sí que he aprendido lo que no quiero ser. He sido consciente de que cada clase es diferente, por lo que hay que adaptarse a cada una de ellas, en el ritmo, en el modo de aprendizaje, etc.

Cuando ejerza esta profesión, me interesaré no sólo por los problemas de los alumnos, sino también en que consigan un buen aprendizaje. Mi objetivo será que aprendan a razonar, a expresarse y que no tengan miedo a equivocarse. Para nada pretendo seguir con las clases tradicionales, como se ha hecho siempre, sino conseguir que los alumnos valoren la importancia de entender, de relacionar el aprendizaje con fenómenos de la vida cotidiana, que le vean sentido a lo que estudian y que sepan aplicarlo. Me parece importante crear un ambiente donde todos puedan expresar sus inquietudes para así poder considerarlas a la hora de explicar un nuevo concepto. Quiero que los alumnos participen, que se cuestionen y debatan la veracidad de lo que explico.

Por último quiero terminar comentando que si hay algo clave para darte cuenta que estás haciendo lo que te gusta es que se te pasen las horas “volando” y durante estas prácticas lo he podido sentir, algo que me hace mucha ilusión ya que siempre me he querido dedicar a la educación.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alake-Tuenter, E., Biemans, H. J., Tobi, H., Wals, A. E., Oosterheert, I., & Mulder, M. (2012). Inquiry-based science education competencies of primary school teachers: A literature study and critical review of the American National Science Education Standards. *International Journal of Science Education*, 34(17), 2609-2640.
- Arellano, M., Jara, R., Merino Rubilar, C., Quintanilla, M., & Cuellar, L. (2008). Estudio comparativo de dos instrumentos de evaluación diagnóstica aplicados a profesores de Química en formación: un estudio piloto. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 7(1), 1-22.
- Campanario, J. M., & Otero, J. C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), 155-169.
- Carrascosa Alís, J., Gil Pérez, D., & Valdés Castro, P. (2004). El problema de las concepciones alternativas hoy. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, (18), 41-63.
- Coca Méndez, D. (2013). ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas?. *Aula de Encuentro*, (15), 129-137.
- Couso Lagarón, D. (2014). De la moda de “aprender indagando” a la indagación para modelizar: una reflexión crítica. En Heras, M. A et. al. *Investigación y transferencia para una educación en ciencias: un reto emocionante*, Huelva: Servicio de publicaciones de la UHU.
- Cristobal Tembladera, C. M., & García Poma, H. A. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. *Horizonte de la Ciencia*, 3(5), 99-104.

- Driver, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(1), 3-15.
- García Payán, L. (2016). *Iniciación al modelo de ser vivo y la nutrición heterótrofa. La indagación en el aula de secundaria* (Trabajo fin de máster inédito). Universidad de Almería, Almería.
- Gómez Crespo, M. A. (1996). Ideas y dificultades en el aprendizaje de la química. *Revista Alambique*. 1-4.
- González Rodríguez, L., & Crujeiras Pérez, B. (2016). Aprendizaje de las reacciones químicas a través de actividades de indagación en el laboratorio sobre cuestiones de la vida cotidiana. *Enseñanza de las ciencias*, 34(3), 143-160.
- Hierrezuelo Moreno, J., & Montero Moreno, A, (1991), *La ciencia de los alumnos, su utilización en la didáctica de la física y química*, Elzevir.
- Jiménez Liso, M. R., López-Gay, R., & Macarena, M<sup>a</sup>. (2010). Química y cocina: del contexto a la construcción de modelos. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (65), 33-44.
- Lázaro Maeso, D. (2016). *Diseño de una propuesta de enseñanza innovadora. Influencia del ser humano en el medio ambiente –una balanza desequilibrada* (Trabajo fin de máster inédito). Universidad de Almería, Almería.
- López-Gay, R., Jiménez Liso, M. R., & Martínez Chico, M. (2015). Enseñanza de un modelo de energía mediante indagación y uso de sensores. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (80), 38-48.
- Martinez Chico, M., Jimenez Liso, M. R., & Lopez-Gay Lucio-Villegas, R. (2014b). Model-based inquiry for pre-service primary teacher training: science teacher educators' interviews analysis. *Enseñanza de Las Ciencias*, 32(3), 591-608.

- Martínez Chico, M., López-Gay Lucio-Villegas, R., & Jiménez Liso, M. R. (2014a). ¿Es posible diseñar un programa formativo para enseñar ciencias por Indagación basada en Modelos en la formación inicial de maestros? Fundamentos, exigencias y aplicación. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, (28), 153-173.
- Salas Gálvez. A. (2016). *Unidad didáctica: “el sistema litoral” para los alumnos/as de ctma de 2º bachillerato* (Trabajo fin de máster inédito). Universidad de Almería, Almería.
- Sanmartí, N. (2007). Hablar, leer y escribir para aprender ciencia. *La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo. Colección Aulas de Verano. Madrid: MEC.*
- Simarro-Rodríguez, C., & Couso, D. (2013). Visiones del profesorado de ciencias sobre el trabajo experimental: análisis desde un marco de indagación. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 3332-3338.
- Uzcátegui, Y., & Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de investigación*, 37(78), 109-127.

## IX. ANEXOS

### Anexo 1. Guión de secuencia IBSE

## EXPLICACIÓN DE LA SECUENCIA DE REACCIONES QUÍMICAS

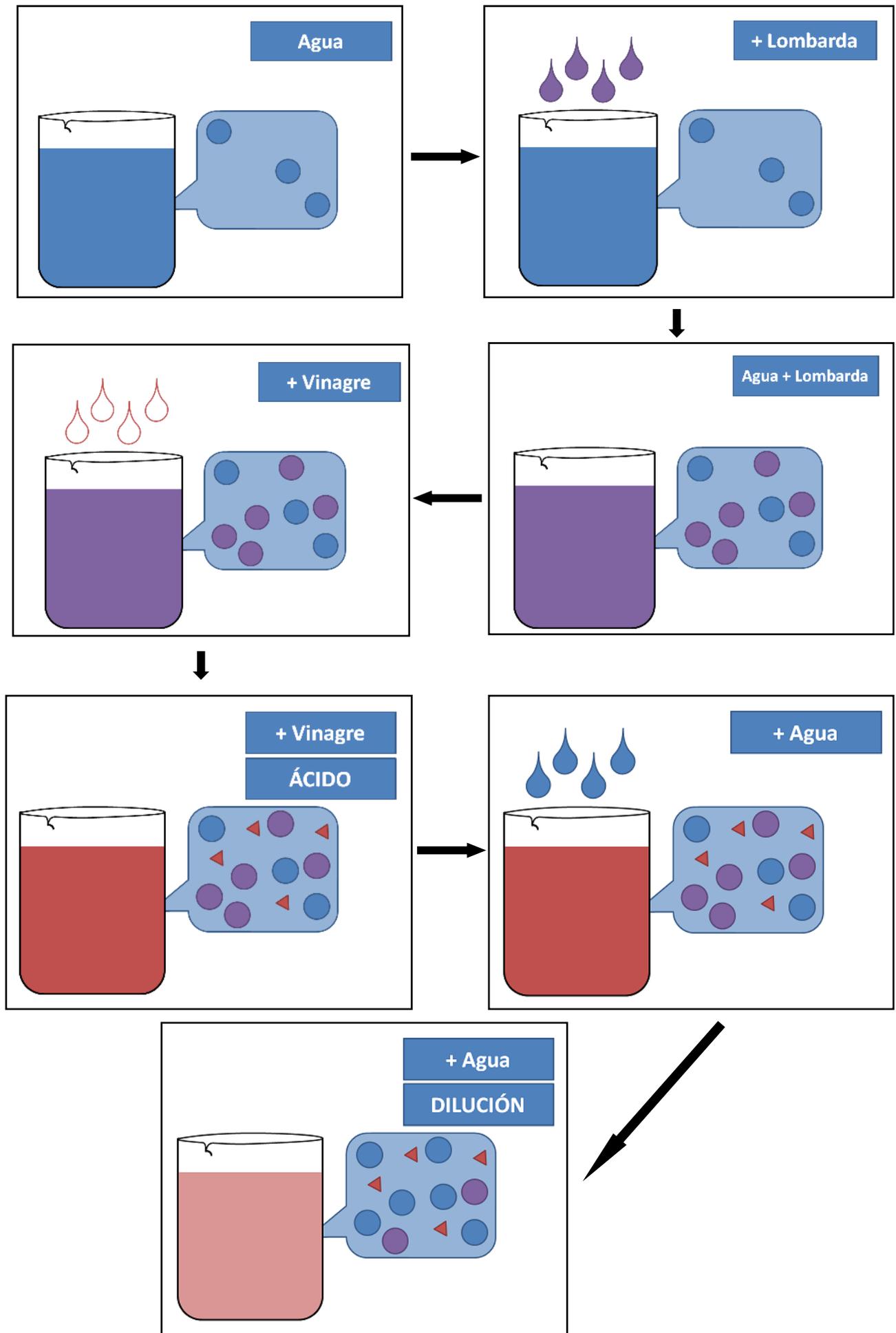


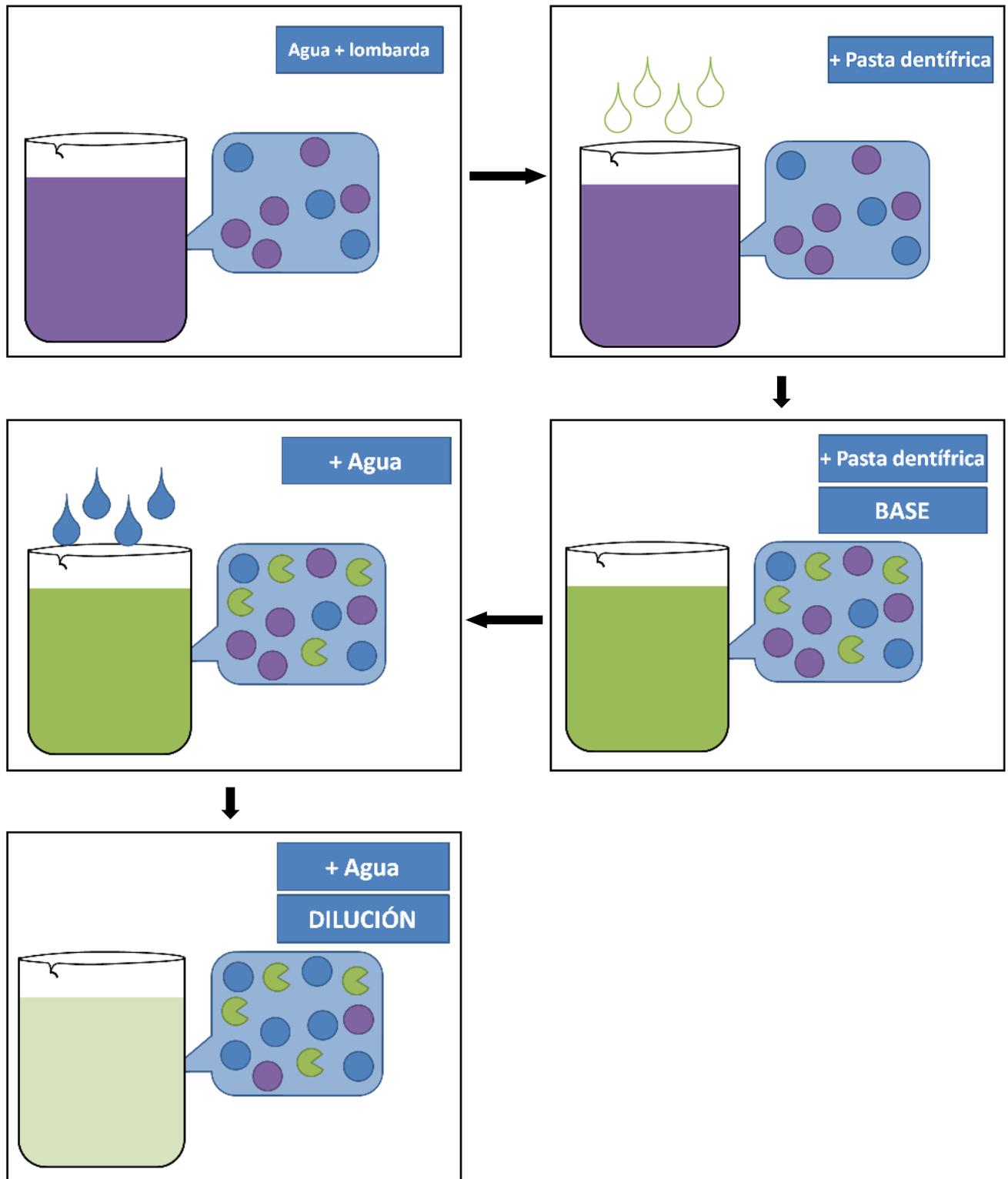
### MODELO DE LEMERY

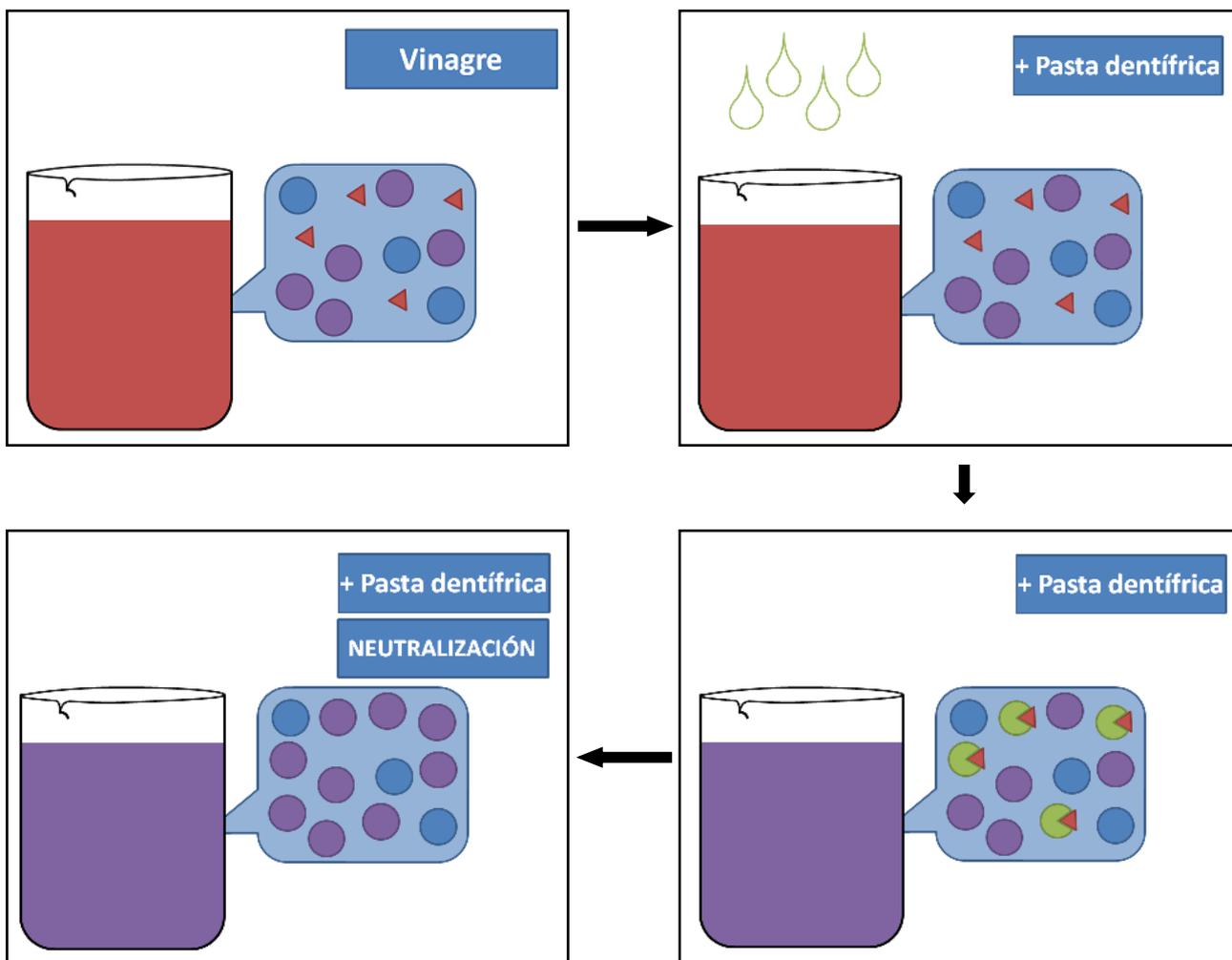
- Ácidos (vinagre y agua fuerte) como triángulos rojos 
- Bases (bicarbonato y pasta de dientes) como comecocos verdes 
- El agua (neutra) como círculos azules 
- La lombarda (neutra) como círculos morados 

Ácido NEUTRALIZA base









## Anexo 2. Cuaderno de secuencia IBSE

<b>SECUENCIA DE ACTIVIDADES SOBRE REACCIONES QUÍMICAS</b>
---

**Grupo :**

---

**A1.** Llena con indicador lombarda 10 tubos de ensayo y añade lo siguiente:

- Tubo de ensayo 1: dos gotas de vinagre
  - Tubo de ensayo 2: seis o más gotas de vinagre
  - Tubo de ensayo 3: dos gotas de agua fuerte (diluida)
  - Tubo de ensayo 4: seis o más gotas de agua fuerte (diluida)
  - Tubo de ensayo 5: dos gotas de agua destilada
  - Tubo de ensayo 6: seis o más gotas de agua destilada
  - Tubo de ensayo 7: dos gotas de bicarbonato
  - Tubo de ensayo 8: seis o más gotas de bicarbonato
  - Tubo de ensayo 9: dos gotas de pasta de dientes
  - Tubo de ensayo 10: seis o más gotas de pasta de dientes
- 

**A2.** Explica el procedimiento que se os ocurre para conseguir el color morado de la lombarda en vuestro vaso de precipitado, ¿Qué vais a añadir? ¿Gota a gota? ¿De golpe? ¿Cuánto creéis que hará falta para conseguirlo?

---

**A3.** Comenzamos la experimentación. ¿Sucede lo que esperabais?

- Si habéis añadido agua, ¿qué ha sucedido, cambió el color?
- Si habéis añadido ácido/base ¿qué ha sucedido, cambió de color?
- ¿Cuántas gotas necesitasteis? ¿Algún grupo se pasó? ¿Qué hicisteis?

---

**A4.** Explica mediante un dibujo qué crees que está ocurriendo “por dentro” de tu vaso.

- ¿Qué te imaginas que había cuando estaba rojo/verde? ¿qué le añades? y ¿qué pasa para que se quede morado?
- ¿Sirve vuestro dibujo para explicar lo que ocurre?

---

**A5.** Explica ahora mediante otro dibujo, utilizando el modelo “comecocos” qué es lo que ocurre en tu vaso.

---

**A6.** Explica mediante un dibujo, utilizando el modelo de “comecocos” qué es lo que ocurre cuando te pasas de cantidad de sustancia una vez que consigues el color morado.

---

**A7.** En Química utilizamos el término “reactivo limitante” y reactivo “en exceso”, describe en tu vaso quién sería el reactivo limitante y cuál el “exceso”.

---

**Anexo 3. Inventario de conocimientos y estudios previos (KPSI)**

**Actividad de reflexión y autorregulación del aprendizaje y emociones**

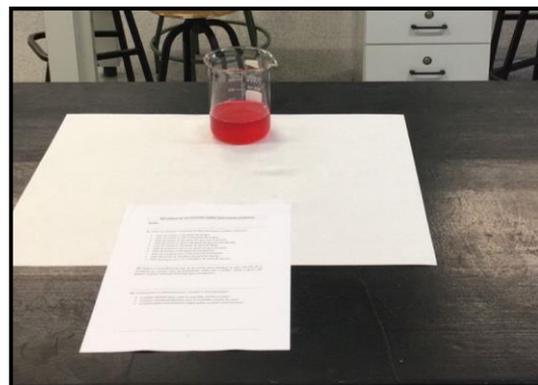
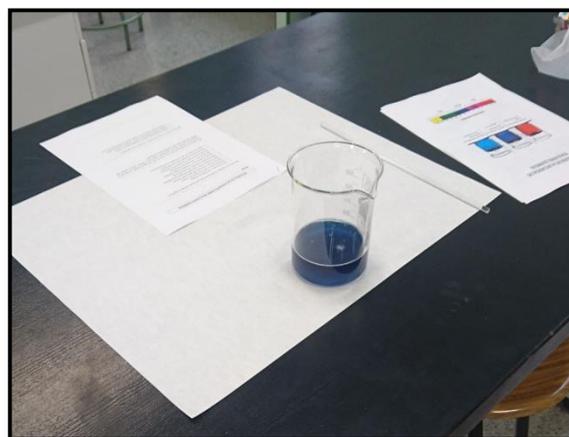
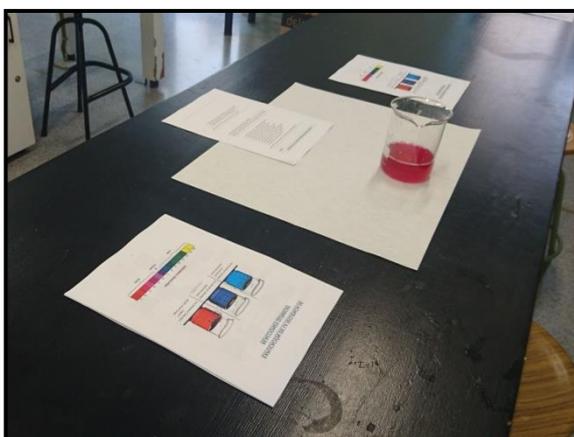
El sentido de esta actividad es reflexionar sobre lo que hemos aprendido y sentido a lo largo de la sesión, evaluar ese aprendizaje y regular el proceso de enseñanza y aprendizaje que estamos viviendo:

1 No sé nada    2 Sé un poco    3 Lo sé bien    4 Lo sé muy bien    5 Puedo explicárselo a un amigo/a

Valora en una escala de 1 a 5 lo que has aprendido sobre cada uno de los siguientes aspectos.

Antes de la secuencia 1 2 3 4 5	Conocimiento sobre...	Después de la secuencia 1 2 3 4 5	Emociones sentidas en cada aspecto				
			Indica cómo te sentías mientras estabas realizando cada proceso y la causa por la que lo has vivido.				
	Conocimiento de la lombarda como un indicador de pH		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
	Emisión de la hipótesis inicial: <i>¿Qué hay que añadir para obtener el color morado de la lombarda en vuestro vaso de precipitado?</i>		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
	Justificar tus hipótesis		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
	Diseñar un dibujo para contrastar tu hipótesis		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
	Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias)		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
	Modelo para explicar lo que está ocurriendo "dentro" de vuestro vaso.		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
	Conocimiento del reactivo limitante y reactivo en exceso		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
	Hacer predicciones para otros fenómenos similares		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
	Enfoque de enseñanza por indagación y modelización		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento

#### Anexo 4. Fotos de la secuencia IBSE



## Anexo 5. Soluciones de los alumnos al cuaderno de la secuencia IBSE

### SECUENCIA DE ACTIVIDADES SOBRE REACCIONES QUÍMICAS

Grupo :

---

A1. Llena con indicador lombarda 10 tubos de ensayo y añade lo siguiente:

- Tubo de ensayo 1: dos gotas de vinagre
  - Tubo de ensayo 2: seis o más gotas de vinagre
  - Tubo de ensayo 3: dos gotas de agua fuerte (diluida)
  - Tubo de ensayo 4: seis o más gotas de agua fuerte (diluida)
  - Tubo de ensayo 5: dos gotas de agua destilada
  - Tubo de ensayo 6: seis o más gotas de agua destilada
  - Tubo de ensayo 7: dos gotas de bicarbonato
  - Tubo de ensayo 8: seis o más gotas de bicarbonato
  - Tubo de ensayo 9: dos gotas de pasta de dientes
  - Tubo de ensayo 10: seis o más gotas de pasta de dientes
- 

A2. Explica el procedimiento que se os ocurre para conseguir el color morado de la lombarda en vuestro vaso de precipitado, ¿Qué vais a añadir? ¿Gota a gota? ¿De golpe? ¿Cuánto creéis que hará falta para conseguirlo?

Bicarbonato, de golpe

---

A3. Comenzamos la experimentación. ¿Sucede lo que esperabais?

- Si habéis añadido agua, ¿qué ha sucedido, cambió el color?
- Si habéis añadido ácido/base ¿qué ha sucedido, cambió de color?
- ¿Cuántas gotas necesitasteis? ¿Algún grupo se pasó? ¿Qué hicisteis?

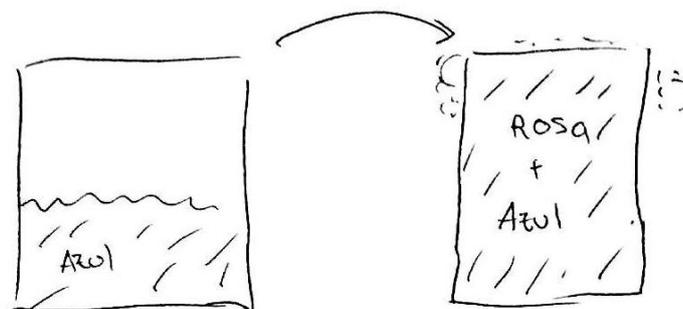
Si pero no totalmente.

---

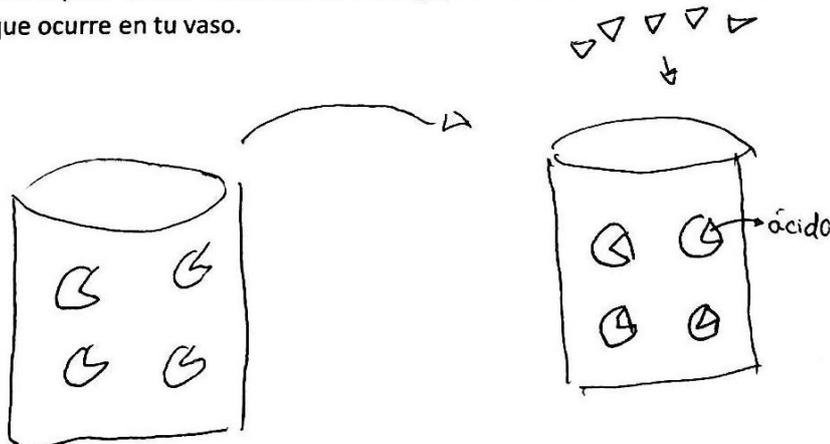
A4. Explica mediante un dibujo qué crees que está ocurriendo "por dentro" de tu vaso.

- ¿Qué te imaginas que había cuando estaba rojo/verde? ¿qué le añades? y ¿qué pasa para que se quede morado?
- ¿Sirve vuestro dibujo para explicar lo que ocurre?

+ Bicarbonato + Base

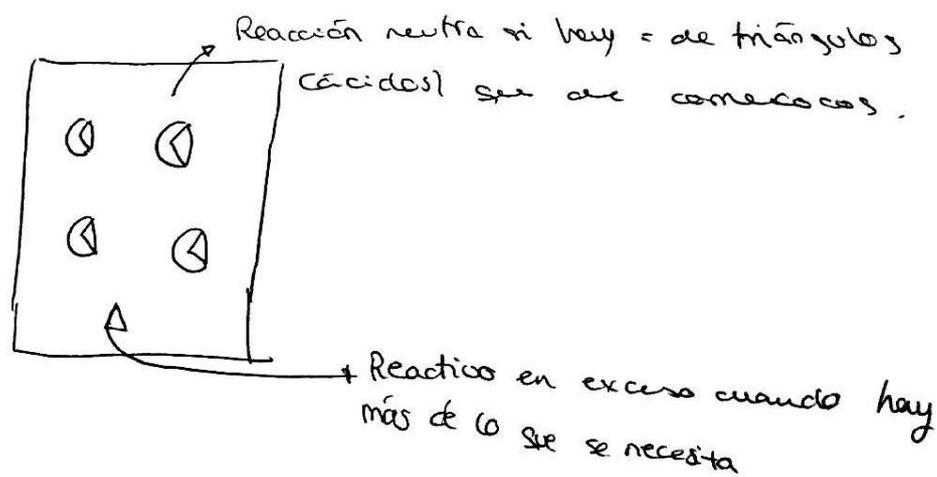


A5. Explica ahora mediante otro dibujo, utilizando el modelo "comecocos" qué es lo que ocurre en tu vaso.



A6. Explica mediante un dibujo, utilizando el modelo de "comecocos" qué es lo que ocurre cuando te pasas de cantidad de sustancia una vez que consigues el color morado.

A7. En Química utilizamos el término "reactivo limitante" y reactivo "en exceso", describe en tu vaso quién sería el reactivo limitante y cuál el "exceso".



**SECUENCIA DE ACTIVIDADES SOBRE REACCIONES QUÍMICAS**

**Grupo :**

**A1.** Llena con indicador lombarda 10 tubos de ensayo y añade lo siguiente:

- Tubo de ensayo 1: dos gotas de vinagre
- Tubo de ensayo 2: seis o más gotas de vinagre
- Tubo de ensayo 3: dos gotas de agua fuerte (diluida)
- Tubo de ensayo 4: seis o más gotas de agua fuerte (diluida)
- Tubo de ensayo 5: dos gotas de agua destilada
- Tubo de ensayo 6: seis o más gotas de agua destilada
- Tubo de ensayo 7: dos gotas de bicarbonato
- Tubo de ensayo 8: seis o más gotas de bicarbonato
- Tubo de ensayo 9: dos gotas de pasta de dientes
- Tubo de ensayo 10: seis o más gotas de pasta de dientes

**A2.** Explica el procedimiento que se os ocurre para conseguir el color morado de la lombarda en vuestro vaso de precipitado, ¿Qué vais a añadir? ¿Gota a gota? ¿De golpe? ¿Cuánto creéis que hará falta para conseguirlo?

*Échar base hasta que se ponga morado. Echarlo poco a poco*

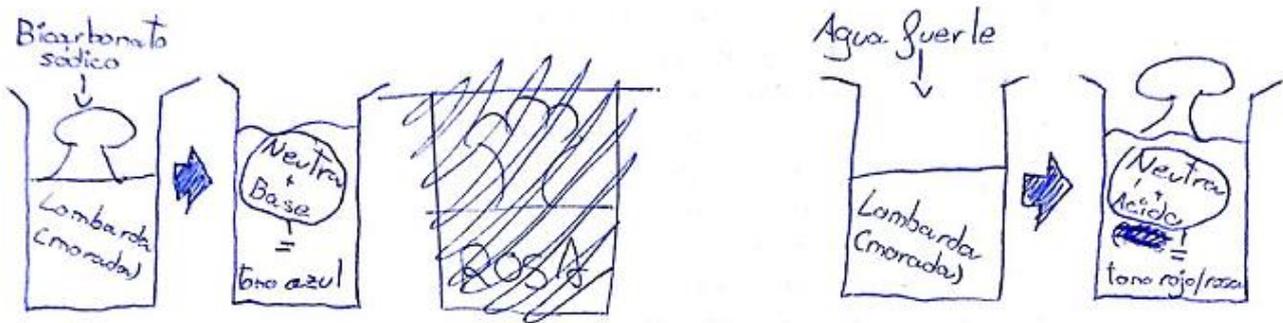
**A3.** Comenzamos la experimentación. ¿Sucede lo que esperabais?

- Si habéis añadido agua, ¿qué ha sucedido, cambió el color?
- Si habéis añadido ácido/base ¿qué ha sucedido, cambió de color?
- ¿Cuántas gotas necesitasteis? ¿Algún grupo se pasó? ¿Qué hicisteis?

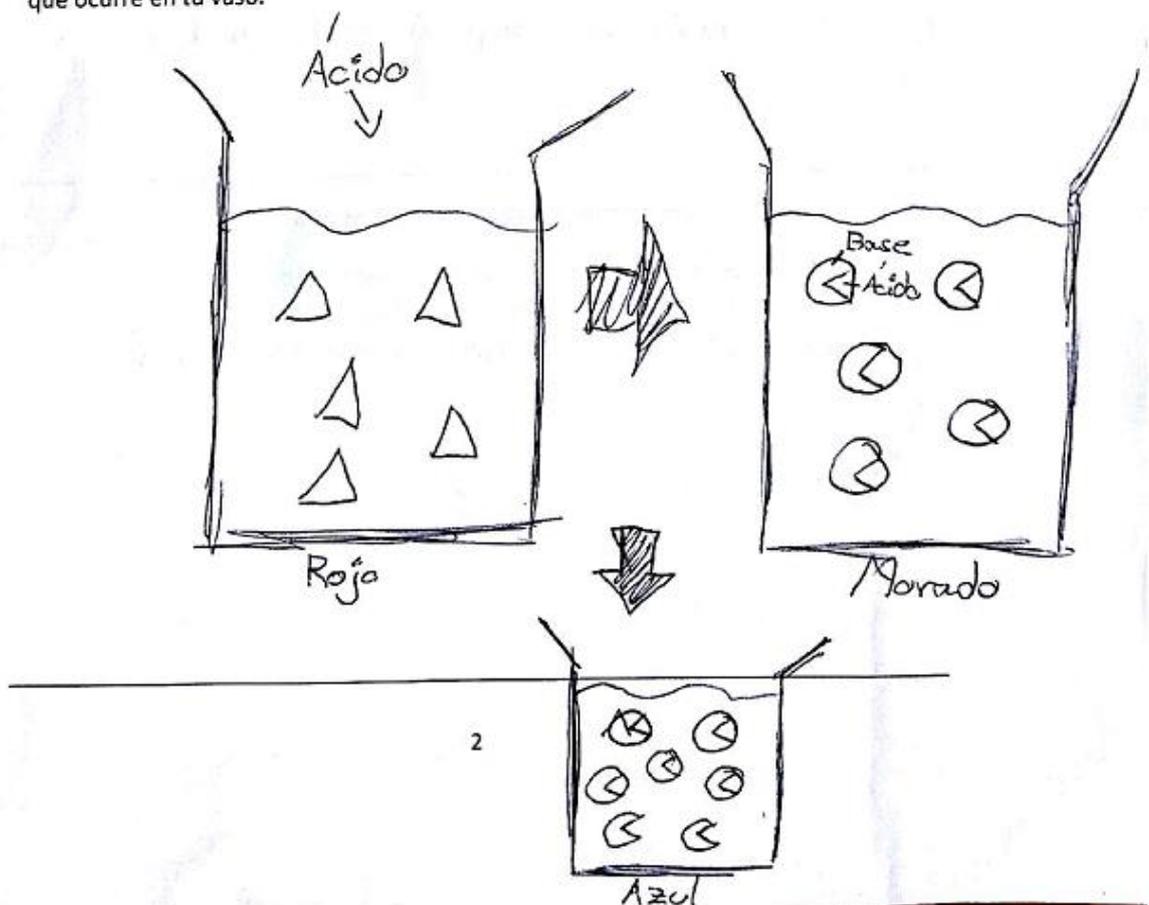
*Si se ha puesto azul*

A4. Explica mediante un dibujo qué crees que está ocurriendo "por dentro" de tu vaso.

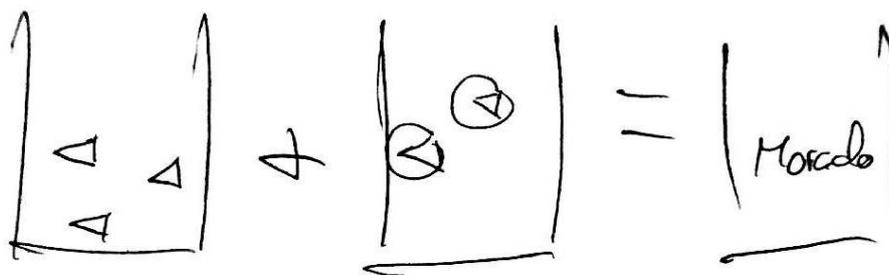
- ¿Qué te imaginas que había cuando estaba rojo/verde? ¿qué le añades? y ¿qué pasa para que se quede morado?
- ¿Sirve vuestro dibujo para explicar lo que ocurre?



A5. Explica ahora mediante otro dibujo, utilizando el modelo "comecocos" qué es lo que ocurre en tu vaso.



A6. Explica mediante un dibujo, utilizando el modelo de "comecocos" qué es lo que ocurre cuando te pasas de cantidad de sustancia una vez que consigues el color morado.



A7. En Química utilizamos el término "reactivo limitante" y reactivo "en exceso", describe en tu vaso quién sería el reactivo limitante y cuál el "exceso".

**SECUENCIA DE ACTIVIDADES SOBRE REACCIONES QUÍMICAS**

**Grupo :**

---

**A1.** Llena con indicador lombarda 10 tubos de ensayo y añade lo siguiente:

- Tubo de ensayo 1: dos gotas de vinagre
- Tubo de ensayo 2: seis o más gotas de vinagre
- Tubo de ensayo 3: dos gotas de agua fuerte (diluida)
- Tubo de ensayo 4: seis o más gotas de agua fuerte (diluida)
- Tubo de ensayo 5: dos gotas de agua destilada
- Tubo de ensayo 6: seis o más gotas de agua destilada
- Tubo de ensayo 7: dos gotas de bicarbonato
- Tubo de ensayo 8: seis o más gotas de bicarbonato
- Tubo de ensayo 9: dos gotas de pasta de dientes
- Tubo de ensayo 10: seis o más gotas de pasta de dientes

---

**A2.** Explica el procedimiento que se os ocurre para conseguir el color morado de la lombarda en vuestro vaso de precipitado, ¿Qué vais a añadir? ¿Gota a gota? ¿De golpe? ¿Cuánto creéis que hará falta para conseguirlo?

Estaba de color rojo, así que para conseguir una sustancia neutra lo hemos echado bicarbonato, de golpe. Hemos echado demasiado por lo que se ha puesto azul y hemos puesto un poco de agua fuerte.

---

**A3.** Comenzamos la experimentación. ¿Sucede lo que esperabais?

- Si habéis añadido agua, ¿qué ha sucedido, cambió el color?
- Si habéis añadido ácido/base ¿qué ha sucedido, cambió de color? Si, a azul
- ¿Cuántas gotas necesitasteis? ¿Algún grupo se pasó? ¿Qué hicisteis?

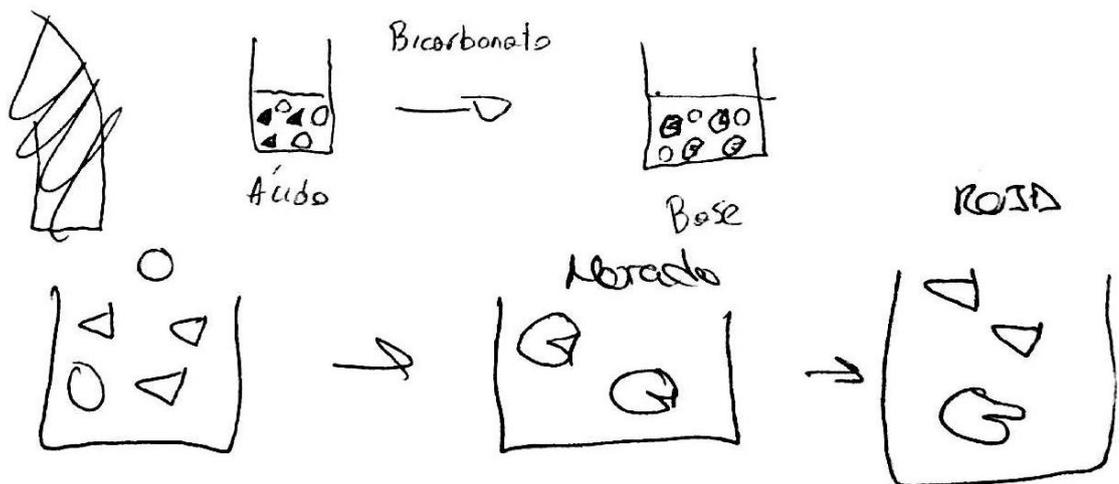
Nos pasamos así que echamos un poco de agua fuerte

A4. Explica mediante un dibujo qué crees que está ocurriendo "por dentro" de tu vaso.

- ¿Qué te imaginas que había cuando estaba rojo/verde? ¿qué le añades? y ¿qué pasa para que se quede morado?
- ¿Sirve vuestro dibujo para explicar lo que ocurre?



A5. Explica ahora mediante otro dibujo, utilizando el modelo "comecocos" qué es lo que ocurre en tu vaso.



---

**A6.** Explica mediante un dibujo, utilizando el modelo de "comecocos" qué es lo que ocurre cuando te pasas de cantidad de sustancia una vez que consigues el color morado.

---

**A7.** En Química utilizamos el término "reactivo limitante" y reactivo "en exceso", describe en tu vaso quién sería el reactivo limitante y cuál el "exceso".

Anexo 6. Soluciones al inventario KPSI de cada alumno

El sentido de esta actividad es reflexionar sobre lo que hemos aprendido y sentido a lo largo de la sesión, evaluar ese aprendizaje y regular el proceso de enseñanza y aprendizaje que estamos viviendo:  
 1 No sé nada      2 Sé un poco      3 Lo sé bien      4 Lo sé muy bien      5 Puedo explicárselo a un amigo/a  
 Valora en una escala de 1 a 5 lo que has aprendido sobre cada uno de los siguientes aspectos.

Antes de la secuencia	Conocimiento sobre...	Después de la secuencia	Emociones sentidas en cada aspecto						
			Indica cómo te sentías mientras estabas realizando cada proceso y la causa por la que lo has vivido.						
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4	Conocimiento de la lombarda como un indicador de pH	3	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Verguenza			<input type="checkbox"/> Aburrimiento
4	Emisión de la hipótesis inicial: ¿Que hoy que añadir para obtener el color morado de la lombarda en nuestro vaso de precipitado?	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza			<input type="checkbox"/> Aburrimiento
4	Justificar tus hipótesis	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza			<input type="checkbox"/> Aburrimiento
4	Diseñar un dibujo para contrastar tu hipótesis	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza			<input type="checkbox"/> Aburrimiento
4	Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias)	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza			<input type="checkbox"/> Aburrimiento
4	Modelo para explicar lo que está ocurriendo "dentro" de vuestro vaso.	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza			<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Conocimiento del reactivo limitante y reactivo en exceso	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza			<input type="checkbox"/> Aburrimiento
4	Hacer predicciones para otros fenómenos similares	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza			<input type="checkbox"/> Aburrimiento
4	Enfoque de enseñanza por indagación y modelización	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza			<input type="checkbox"/> Aburrimiento

El sentido de esta actividad es reflexionar sobre lo que hemos aprendido y sentido a lo largo de la sesión, evaluar ese aprendizaje y regular el proceso de enseñanza y aprendizaje que estamos viviendo:

1 No sé nada      2 Sé un poco      3 Lo sé bien      4 Lo sé muy bien      5 Puedo explicárselo a un amigo/a  
Valora en una escala de 1 a 5 lo que has aprendido sobre cada uno de los siguientes aspectos.

Antes de la secuencia	Conocimiento sobre...	Emociones sentidas en cada aspecto				
		1	2	3	4	5
1	Conocimiento de la lomberda como un indicador de pH	<input type="checkbox"/> Rechazo	<input type="checkbox"/> Concentración	<input type="checkbox"/> Inseguridad	<input checked="" type="checkbox"/> Interés	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Conocimiento de la lomberda como un indicador de pH	<input type="checkbox"/> Rechazo	<input type="checkbox"/> Concentración	<input type="checkbox"/> Inseguridad	<input checked="" type="checkbox"/> Interés	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Emisión de la hipótesis inicial: <i>¿Qué hay que añadir para obtener el color morado de la lomberda en vuestro vaso de precipitado?</i>	<input type="checkbox"/> Rechazo	<input type="checkbox"/> Concentración	<input type="checkbox"/> Inseguridad	<input checked="" type="checkbox"/> Interés	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Justificar tus hipótesis	<input type="checkbox"/> Rechazo	<input type="checkbox"/> Concentración	<input type="checkbox"/> Inseguridad	<input checked="" type="checkbox"/> Interés	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Diseñar un dibujo para contrastar tu hipótesis	<input checked="" type="checkbox"/> Rechazo	<input type="checkbox"/> Concentración	<input type="checkbox"/> Inseguridad	<input checked="" type="checkbox"/> Interés	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias)	<input type="checkbox"/> Rechazo	<input type="checkbox"/> Concentración	<input type="checkbox"/> Inseguridad	<input checked="" type="checkbox"/> Interés	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Modelo para explicar lo que está ocurriendo "dentro" de vuestro vaso.	<input checked="" type="checkbox"/> Rechazo	<input type="checkbox"/> Concentración	<input type="checkbox"/> Inseguridad	<input checked="" type="checkbox"/> Interés	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Conocimiento del reactivo limitante y reactivo en exceso	<input type="checkbox"/> Rechazo	<input type="checkbox"/> Concentración	<input type="checkbox"/> Inseguridad	<input checked="" type="checkbox"/> Interés	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Hacer predicciones para otros fenómenos similares	<input type="checkbox"/> Rechazo	<input type="checkbox"/> Concentración	<input type="checkbox"/> Inseguridad	<input checked="" type="checkbox"/> Interés	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Enfoque de enseñanza por indagación y modelización	<input checked="" type="checkbox"/> Rechazo	<input type="checkbox"/> Concentración	<input type="checkbox"/> Inseguridad	<input checked="" type="checkbox"/> Interés	<input type="checkbox"/> Aburrimiento

**Actividad de reflexión y autorregulación del aprendizaje y emociones**

El sentido de esta actividad es reflexionar sobre lo que hemos aprendido y sentido a lo largo de la sesión, evaluar ese aprendizaje y regular el proceso de enseñanza y aprendizaje que estamos viviendo:

1 No sé nada    2 Sé un poco    3 Lo sé bien    4 Lo sé muy bien    5 Puedo explicárselo a un amigo/a

Valora en una escala de 1 a 5 lo que has aprendido sobre cada uno de los siguientes aspectos.

Antes de la secuencia	Conocimiento sobre...	Después de la secuencia	Emociones sentidas en cada aspecto				
1 2 3 4 5		1 2 3 4 5	Indica cómo te sentías mientras estabas realizando cada proceso y la causa por la que lo has vivido.				
1	Conocimiento de la lombarda como un indicador de pH	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Emisión de la hipótesis inicial: ¿Que hay que añadir para obtener el color morado de la lombarda en vuestro vaso de precipitado?	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Justificar tus hipótesis	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Diseñar un dibujo para contrastar tu hipótesis	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias)	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Modelo para explicar lo que está ocurriendo "dentro" de vuestro vaso.	3	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
4	Conocimiento del reactivo limitante y reactivo en exceso	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
3	Hacer predicciones para otros fenómenos similares	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Enfoque de enseñanza por indagación y modelización	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento

**Actividad de reflexión y autorregulación del aprendizaje y emociones**

El sentido de esta actividad es reflexionar sobre lo que hemos aprendido y sentido a lo largo de la sesión, evaluar ese aprendizaje y regular el proceso de enseñanza y aprendizaje que estamos viviendo:  
 1 No sé nada    2 Sé un poco    3 Lo sé bien    4 Lo sé muy bien    5 Puedo explicárselo a un amigo/a  
 Valora en una escala de 1 a 5 lo que has aprendido sobre cada uno de los siguientes aspectos:

Antes de la secuencia	Conocimiento sobre...	Después de la secuencia	Emociones sentidas en cada aspecto				
			Indica cómo te sentías mientras estabas realizando cada proceso y la causa por la que lo has vivido.				
1	Conocimiento de la lombarda como un indicador de pH	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Emisión de la hipótesis inicial: ¿Que hoy que añadir para obtener el color morado de la lombarda en vuestro vaso de precipitado?	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
3	Justificar tus hipótesis	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
3	Diseñar un dibujo para contrastar tu hipótesis	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias)	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
3	Modelo para explicar lo que está ocurriendo "dentro" de vuestro vaso.	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
3	Conocimiento del reactivo limitante y reactivo en exceso	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Hacer predicciones para otros fenómenos similares	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
3	Enfoque de enseñanza por indagación y modelización	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento

El sentido de esta actividad es reflexionar sobre lo que hemos aprendido y sentido a lo largo de la sesión, evaluar ese aprendizaje y regular el proceso de enseñanza y aprendizaje que estamos viviendo:

1 No sé nada 2 Sé un poco 3 Lo sé bien 4 Lo sé muy bien 5 Puedo explicárselo a un amigo/a

Valora en una escala de 1 a 5 lo que has aprendido sobre cada uno de los siguientes aspectos:

Antes de la secuencia	Conocimiento sobre...	Después de la secuencia	Emociones sentidas en cada aspecto					
			Indica cómo te sentías mientras estabas realizando cada proceso y la causa por la que lo has vivido.					
1	Conocimiento de la lombarda como un indicador de pH	5	<input checked="" type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Emisión de la hipótesis inicial: <i>¿Que hoy que añadir para obtener el color morado de la lombarda en vuestro vaso de precipitado?</i>	5	<input checked="" type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input checked="" type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
2	Justificar tus hipótesis	5	<input checked="" type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Diseñar un dibujo para contrastar tu hipótesis	5	<input checked="" type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias)	5	<input checked="" type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Modelo para explicar lo que está ocurriendo "dentro" de vuestro vaso.	5	<input checked="" type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Conocimiento del reactivo limitante y reactivo en exceso	5	<input checked="" type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
2	Hacer predicciones para otros fenómenos similares	5	<input checked="" type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
2	Enfoque de enseñanza por indagación y modelización	5	<input checked="" type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	

El sentido de esta actividad es reflexionar sobre lo que hemos aprendido y sentido a lo largo de la sesión, evaluar ese aprendizaje y regular el proceso de enseñanza y aprendizaje que estamos viviendo:

1 No sé nada      2 Sé un poco      3 Lo sé bien      4 Lo sé muy bien      5 Puedo explicárselo a un amigo/a  
Valora en una escala de 1 a 5 lo que has aprendido sobre cada uno de los siguientes aspectos.

**Actividad de reflexión y autorregulación del aprendizaje y emociones**

Antes de la secuencia	Conocimiento sobre...	Después de la secuencia	Emociones sentidas en cada aspecto					
			Indica cómo te sentías mientras estabas realizando cada proceso y la causa por la que lo has vivido.					
1	Conocimiento de la lombarda como un indicador de pH	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Emisión de la hipótesis inicial: ¿Que hoy que añadir para obtener el color morado de la lombarda en nuestro vaso de precipitado?	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Justificar tus hipótesis	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Diseñar un dibujo para contrastar tu hipótesis	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias)	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
2	Modelo para explicar lo que está ocurriendo "dentro" de nuestro vaso.	3	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
4	Conocimiento del reactivo limitante y reactivo en exceso	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
3	Hacer predicciones para otros fenómenos similares	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Enfoque de enseñanza por indagación y modelización	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	

**Actividad de reflexión y autorregulación del aprendizaje y emociones**

El sentido de esta actividad es reflexionar sobre lo que hemos aprendido y sentido a lo largo de la sesión, evaluar ese aprendizaje y regular el proceso de enseñanza y aprendizaje que estamos viviendo:

1 No sé nada    2 Sé un poco    3 Lo sé bien    4 Lo sé muy bien    5 Puedo explicárselo a un amigo/a  
Valora en una escala de 1 a 5 lo que has aprendido sobre cada uno de los siguientes aspectos.

Antes de la secuencia	Conocimiento sobre...	Después de la secuencia					Indica cómo te sentías mientras estabas realizando cada proceso y la causa por la que lo has vivido.				
		1	2	3	4	5	Emociones realizadas en cada aspecto				
1	Conocimiento de la lombarda como un indicador de pH					4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Emisión de la hipótesis inicial: <i>¿Qué hoy que añadir para obtener el color morado de la lombarda en vuestro vaso de precipitado?</i>					5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Justificar tus hipótesis					5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Diseñar un dibujo para contrastar tu hipótesis					5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
3	Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias)					4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Modelo para explicar lo que está ocurriendo "dentro" de vuestro vaso.					4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
3	Conocimiento del reactivo limitante y reactivo en exceso					5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Hacer predicciones para otros fenómenos similares					5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Enfoque de enseñanza por indagación y modelización					5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento

**Actividad de reflexión y autorregulación del aprendizaje y emociones**

El sentido de esta actividad es reflexionar sobre lo que hemos aprendido y sentido a lo largo de la sesión, evaluar ese aprendizaje y regular el proceso de enseñanza y aprendizaje que estamos viviendo:  
 1 No sé nada      2 Sé un poco      3 Lo sé bien      4 Lo sé muy bien      5 Puedo explicárselo a un amigo/a  
 Valora en una escala de 1 a 5 lo que has aprendido sobre cada uno de los siguientes aspectos.

Antes de la secuencia	Conocimiento sobre...	Emociones sentidas en cada aspecto vivido.				
		1	2	3	4	5
3	Conocimiento de la lombarda como un indicador de pH	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Emisión de la hipótesis inicial: ¿Que hoy que añadir para obtener el color morado de la lombarda en nuestro vaso de precipitado?	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
3	Justificar tus hipótesis	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
4	Diseñar un dibujo para contrastar tu hipótesis	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
3	Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias)	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Modelo para explicar lo que está ocurriendo "dentro" de nuestro vaso.	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
5	Conocimiento del reactivo limitante y reactivo en exceso	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
3	Hacer predicciones para otros fenómenos similares	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Enfoque de enseñanza por indagación y modelización	<input checked="" type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento

El sentido de esta actividad es reflexionar sobre lo que hemos aprendido y sentido a lo largo de la sesión, evaluar ese aprendizaje y regular el proceso de enseñanza y aprendizaje que estamos viviendo:

1 No sé nada    2 Sé un poco    3 Lo sé bien    4 Lo sé muy bien    5 Puedo explicárselo a un amigo/a  
Valora en una escala de 1 a 5 lo que has aprendido sobre cada uno de los siguientes aspectos:

**Actividad de reflexión y autorregulación del aprendizaje y emociones**

Antes de la secuencia	Conocimiento sobre...	Después de la secuencia	Emociones sentidas en cada aspecto					
			Indica cómo te sentías mientras estabas realizando cada proceso y la causa por la que lo has vivido.					
1	Conocimiento de la lombarda como un indicador de pH	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Emisión de la hipótesis inicial: ¿Que hoy que añadir para obtener el color morado de la lombarda en vuestro vaso de precipitado?	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Justificar tus hipótesis	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Diseñar un dibujo para contrastar tu hipótesis	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias)	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
2	Modelo para explicar lo que está ocurriendo "dentro" de vuestro vaso.	3	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
4	Conocimiento del reactivo limitante y reactivo en exceso	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
3	Hacer predicciones para otros fenómenos similares	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	
1	Enfoque de enseñanza por indagación y modelización	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento	

El sentido de esta actividad es reflexionar sobre lo que hemos aprendido y sentido a lo largo de la sesión, evaluar ese aprendizaje y regular el proceso de enseñanza y aprendizaje que estamos viviendo:

**Actividad de reflexión y autorregulación del aprendizaje y emociones**  
 1 No sé nada    2 Sé un poco    3 Lo sé bien    4 Lo sé muy bien    5 Puedo explicárselo a un amigo/a  
 Valora en una escala de 1 a 5 lo que has aprendido sobre cada uno de los siguientes aspectos.

Antes de la secuencia		Después de la secuencia		Emociones sentidas en cada aspecto	
1	2	3	4	5	Indica cómo te sentías mientras estabas realizando cada proceso y la causa por la que lo has vivido.
4	5	5	5	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <input type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza
4	5	5	5	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza
4	5	5	5	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza
4	5	5	5	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza
4	5	5	5	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza
4	5	5	5	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza
4	5	5	5	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza
4	5	5	5	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza

**Actividad de reflexión y autorregulación del aprendizaje y emociones**  
 El sentido de esta actividad es reflexionar sobre lo que hemos aprendido y sentido a lo largo de la sesión, evaluar ese aprendizaje y regular el proceso de enseñanza y aprendizaje que estamos viviendo.  
 1 No sé nada    2 Sé un poco    3 Lo sé bien    4 Lo sé muy bien    5 Puedo explicárselo a un amigo/a  
 Valora en una escala de 1 a 5 lo que has aprendido sobre cada uno de los siguientes aspectos.

Antes de la secuencia	Conocimiento sobre...	Después de la secuencia					Emociones sentidas en cada aspecto				
		1	2	3	4	5	Indica cómo te sentías mientras estabas realizando cada proceso y la causa por la que lo has vivido.				
2	Conocimiento de la lombarada como un indicador de pH	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento				
1	Emisión de la hipótesis inicial: ¿Que hoy que añadir para obtener el color morado de la lombarada en vuestro vaso de precipitado?	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento				
2	Justificar tus hipótesis	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento				
1	Diseñar un dibujo para contrastar tu hipótesis	3	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento				
3	Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias)	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento				
2	Modelo para explicar lo que está ocurriendo "dentro" de vuestro vaso.	3	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento				
1	Conocimiento del reactivo limitante y reactivo en exceso	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento				
1	Hacer predicciones para otros fenómenos similares	3	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento				
2	Enfoque de enseñanza por indagación y modelización	3	<input type="checkbox"/> Rechazo <input checked="" type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Insatisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento				

El sentido de esta actividad es reflexionar sobre lo que hemos aprendido y sentido a lo largo de la sesión, evaluar ese aprendizaje y regular el proceso de enseñanza y aprendizaje que estamos viviendo:

1 No se nada 2 Sé un poco 3 Lo sé bien 4 Lo sé muy bien 5 Puedo explicárselo a un amigo/a  
Valora en una escala de 1 a 5 lo que has aprendido sobre cada uno de los siguientes aspectos.

**Actividad de reflexión y autorregulación del aprendizaje y emociones**

Antes de la secuencia	Conocimiento sobre...	Después de la secuencia	Emociones sentidas en cada aspecto				
X 2 3 4 5		1 2 3 4 5	Indica cómo te sentías mientras estabas realizando cada proceso y la causa por la que lo has vivido.				
1	Conocimiento de la lombarda como un indicador de pH	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Emisión de la hipótesis inicial: ¿Que hoy que añadir para obtener el color morado de la lombarda en vuestro vaso de precipitado?	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Justificar tus hipótesis	3	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Diseñar un dibujo para contrastar tu hipótesis	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
1	Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias)	3	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
3	Modelo para explicar lo que está ocurriendo "dentro" de vuestro vaso.	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input checked="" type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
4	Conocimiento del reactivo limitante y reactivo en exceso	5	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
3	Hacer predicciones para otros fenómenos similares	4	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input checked="" type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento
2	Enfoque de enseñanza por indagación y modelización	3	<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Confianza	<input checked="" type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Satisfacción	<input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Vergüenza	<input type="checkbox"/> Aburrimiento

