



Descubrimientos accidentales

Resumen de la unidad

¿Casualidad o **serendipia**? Se explora la pregunta esencial: *¿Cómo podemos beneficiarnos de los casos de eventos fortuitos?* solicitándoles a los estudiantes que reflexionen en algún momento de sus vidas en que un error o accidente dio resultados positivos. Los estudiantes analizan cuales destrezas y procesos emplearon en esas situaciones. Con el fin de asociar esta noción con la unidad, los estudiantes hacen un juego de roles como científicos o inventores que han sido contratados para hallar el uso comercializable de una nueva sustancia que fue creada accidentalmente en un laboratorio. Los estudiantes exploran la pregunta: *¿Cómo han utilizado los científicos sus errores o eventos fortuitos para hacer de nuestro mundo un lugar mejor?* Los estudiantes responden a la pregunta, *¿De qué maneras pueden los métodos científicos ayudar a alcanzar una meta?* buscando un propósito comerciable a la nueva sustancia. Asimismo, deben utilizar su conocimiento acerca de las propiedades de la materia y los procedimientos de experimentación para probar que su idea funcionará y eventualmente podrá persuadir a las personas a comprar su producto. Como proyecto final, los estudiantes crean etiquetas para sus productos que sintetiza todo su aprendizaje para el propósito del mercadeo de su producto para los consumidores.

Preguntas para orientar del plan de unidad

Pregunta esencial

¿Cómo podemos beneficiarnos de los eventos accidentales?

Preguntas de unidad

¿Cómo han utilizado los científicos sus errores o eventos fortuitos en el pasado para hacer de nuestro mundo un lugar mejor?

¿De qué maneras pueden los métodos y procedimientos científicos ayudar a alcanzar una meta?

Preguntas de contenido

¿Cuáles investigaciones son necesarias para obtener las propiedades físicas y químicas de una sustancia?

¿Cuáles son las relaciones existentes entre masa, volumen y densidad?

¿Cómo se prepara un experimento científico?

Plan de evaluación

Cronograma de evaluación

Este cronograma muestra en orden cronológico los diferentes tipos de evaluación formal y no formal que se llevarán a cabo en la unidad. La siguiente tabla explica cómo se utiliza cada evaluación y quién la utiliza, según cada propósito.

Ficha técnica

Niveles: 6-8

Materia(s): Ciencias físicas

Temas: Propiedades de la materia, la ciencia como iniciativa humana, proceso de indagación científica

Destrezas de pensamiento de orden superior: Análisis y síntesis de información, clasificación de información

Aprendizajes claves: Masa, volumen, densidad, medición, propiedades físicas y químicas de la materia, diseño experimental

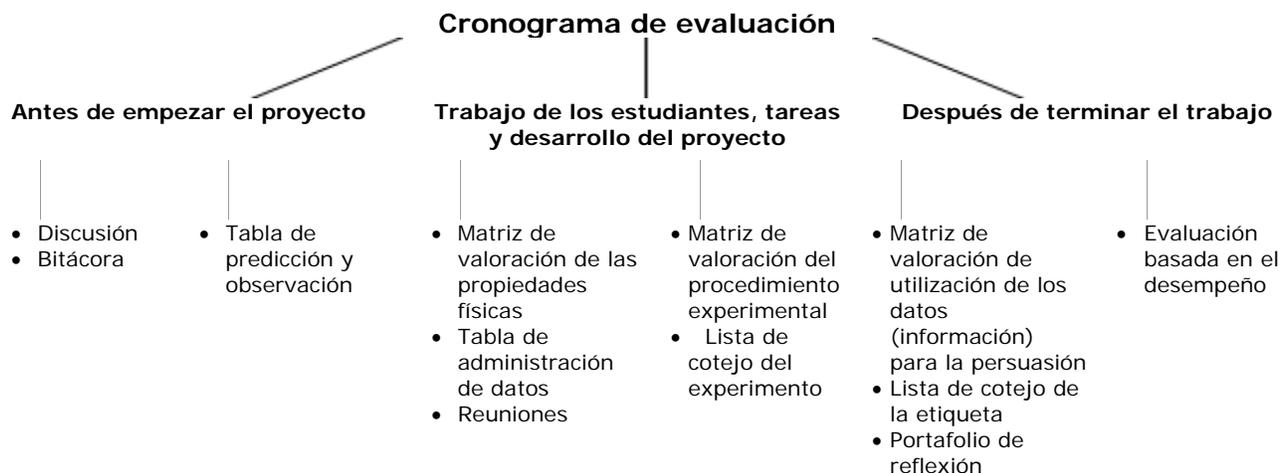
Tiempo requerido: tres semanas (90 minutos cada día alterno o 45 minutos diarios)

Lo que usted necesita

[Procedimientos pedagógicos](#)

[Programas oficiales de estudio y objetivos](#)

[Ejemplos del estudiante](#)



Evaluación	Proceso y propósito de la evaluación
Bitácora de conocimiento previo	Los estudiantes usan sus apuntes para reflexionar en cómo reaccionan cuando cometen un error o accidente. El docente utiliza la información que comparten los estudiantes para facilitar la discusión en clase y adaptar el aprendizaje en función a la experiencia de los estudiantes.
Matriz de valoración de las propiedades físicas	Los estudiantes utilizan la matriz de valoración para guiar su proceso de pensamiento durante el laboratorio de <i>masilla tonta</i> y como base para la realimentación de los compañeros cuando evalúan a los otros miembros de su grupo. El docente utiliza la matriz de valoración para evaluar la organización y las destrezas de pensamiento, así como para adaptar el aprendizaje en la preparación de un laboratorio y la identificación y medición de las propiedades físicas. La matriz de valoración es adaptada para coincidir con los ajustes hechos a las actividades del laboratorio para distintos niveles de aprendices: Laboratorio de masilla tonta , Laboratorio adaptado # 1 , Laboratorio adaptado # 2 , o Laboratorio adaptado # 3 .
Tabla de administración de datos	La tabla de administración de datos ayuda a los estudiantes a construir interpretaciones significativas a partir de datos acumulados y aplicar esas interpretaciones en el etiquetado del proyecto final. El docente utiliza la información para destacar las mediciones que están fuera de los parámetros de precisión aceptables y los discute con la clase. Estos proporcionan un panorama general de qué tan bien lo está haciendo la clase y le revela al docente en cuales puntos los estudiantes pueden necesitar mayor apoyo pedagógico.
Matriz de valoración del procedimiento experimental	Los estudiantes emplean la matriz de valoración antes, durante y después del experimento para monitorear la calidad de los experimentos de modo que resulten de utilidad para el proyecto final. La matriz de valoración también es utilizada por los estudiantes para evaluar los experimentos de miembros del grupo y proveer realimentación que pueda ser aplicada a la segunda ronda de experimentos y –en última instancia- al proyecto final. El docente utiliza la matriz de valoración para evaluar la relevancia del experimento comparándola con la hoja de planificación del grupo, como base para la formulación de preguntas para la segunda ronda de reuniones de grupo y como evaluación final para la segunda ronda de experimentos.

Lista de cotejo del experimento	Los estudiantes la utilizan para monitorear su progreso cuando crean su experimento y para proveerles de realimentación a otros miembros del grupo.
Preguntas para las reuniones	El docente se reúne con cada grupo para proveer realimentación en los planes de investigación, así como ideas antes de realizar los experimentos con el fin de asegurarse que la interpretación de las tareas son las correctas y también luego de realizados los experimentos para validarlos o reorientarlos. Los estudiantes utilizan la hoja de la reunión para reflexionar, hacer preguntas específicas y aclarar procedimientos.
Matriz de valoración de la utilización de los datos para persuadir	Los grupos utilizan la matriz de valoración para guiar el proceso de desarrollo del etiquetado de su producto final y posteriormente, para evaluarse unos a otros las etiquetas individuales. El docente utiliza la matriz de valoración para evaluar individualmente a cada estudiante en función a su etiqueta y también al grupo en relación a la idea general del producto en su conjunto.
Lista de cotejo de la etiqueta	Los estudiantes utilizan esta lista de cotejo para monitorear el progreso cuando diseñan su etiqueta y proveer realimentación a los otros miembros del equipo.
Portafolio de reflexión	La reflexión les permite a los estudiantes la oportunidad de generalizar como los procesos de la ciencia y las destrezas les ayudan a completar las tareas incluidas en la unidad. El docente evalúa si lo estudiantes fueron capaces de sintetizar su aprendizaje y observa los errores comunes y las fortalezas de la unidad de modo que puedan realizarse los ajustes, si fuese del caso.
Evaluación basada en el desempeño	Se aplica una evaluación final con la finalidad de evaluar la habilidad de los estudiantes para transferir nuevo aprendizaje a situaciones nuevas. Las tareas de ejecución le proporcionan al docente una oportunidad adicional para observar la habilidad del estudiante al medir y derivar las propiedades de la materia desde una perspectiva individual.

Créditos

Theresa Maves participó en el Programa Intel® Educar, cuyo resultado fue esta idea para un plan de evaluación. Un grupo de educadores expandió el plan hasta dar con el ejemplo que usted ve aquí.

Procedimientos pedagógicos

Antes de iniciar la unidad

Los estudiantes completan una serie de laboratorios en los cuales aprenden como observar y cuantificar las propiedades físicas de las sustancias y observan las propiedades químicas y los cambios.

Introducción

1. Publique la pregunta esencial: *¿Cómo podemos beneficiarnos de los eventos fortuitos o accidentales?* Comparta con los estudiantes algún ejemplo personal en el cual luego de haber cometido un error o accidente éste produjo resultados positivos. Comparta las circunstancias o destrezas que usted empleó para convertirlo en algo bueno. Luego de compartir, haga que los estudiantes reflexionen en algún momento de sus vidas cuando un error o accidente produjo resultados positivos. Pídales a los estudiantes que analicen las destrezas y los procesos que utilizaron en cada situación.
2. Solicíteles a los estudiantes que busquen tres situaciones en las cuales un científico utilizó un error o accidente para hacer de nuestro mundo un lugar mejor. Los siguientes enlaces son recursos:
 - o <http://elreencuentro.ief.st/t3166/10-descubrimientos-accidentales/>
 - o <http://es.wikipedia.org/wiki/Serendipia>
 - o http://usinfo.state.gov/products/pubs/spanish/entrepreneurship/part_06.htm(Procedimiento alternativo: imprima y fotocopie ejemplos de Internet y distribúyalos entre sus colegas para su discusión. Compártalos posteriormente con la clase)
3. Lleve a cabo una discusión de clase acerca del significado de serendipia. Discuta como la serendipia se relaciona con los accidentes y errores, así como con las situaciones investigadas por los estudiantes. Pídales a los estudiantes que escriban un artículo en respuesta a la pregunta de unidad: *¿Cómo han utilizado los científicos sus errores o eventos fortuitos en el pasado para hacer de nuestro mundo un lugar mejor?* Ayude a los estudiantes a sintetizar la investigación y a establecer generalizaciones que estén basadas en la investigación que están conduciendo.

Laboratorio de *masilla tonta*

1. Preséntele el siguiente escenario a los estudiantes:

Científicos en un laboratorio cercano crearon por accidente una sustancia pegajosa cuando intentaban inventar un nuevo pegamento. Algunas de sus muestras de pegamento salpicaron en el fregadero que recién había sido limpiado y contenía residuos de bórax. La combinación accidental del pegamento, el bórax y el agua formaron una nueva sustancia en el fregadero que podría servir a algún propósito. Como un consumado inventor y científico, usted ha sido contratado por la Corporación de Productos de Invención Científica Maves para (CPICM) para hallarle un uso inventivo a la sustancia. Su idea debe tener potencial para hacer de nuestro mundo un lugar mejor para vivir y proveerle alguna ganancia a la CPICM.
2. Discuta con los estudiantes las investigaciones necesarias para derivar las propiedades físicas y químicas de una sustancia. Asigne participantes para que investiguen todas las propiedades físicas de las sustancias individuales que crearon el nuevo material del ejemplo. Cada grupo de participantes recibe 50ml de bórax, 50ml de cola blanca y 100ml de agua (los ingredientes de la nueva sustancia). Según las necesidades de los estudiantes, distribúyalos en el **Laboratorio de *Masilla tonta***, **Laboratorio adaptado # 1**, **Laboratorio adaptado # 2**, o en el **Laboratorio adaptado # 3**. Distribuya y revise la **Matriz de valoración de las propiedades físicas**.
3. Haga que los estudiantes recreen el accidente del ejemplo siguiendo las indicaciones para fabricar la *Masilla tonta*.

Análisis de los datos

1. Recopile datos medibles a partir de los laboratorios de los estudiantes (temperatura, masa, volumen y densidad) y distribuya la tabla de administración de datos de la clase para que ésta sea analizada por ellos. Utilice la tabla de datos y el análisis de los estudiantes para facilitar una discusión de clase en torno a las interpretaciones emitidas por los estudiantes. Enfatique cualquier idea aportada por los estudiantes que explique las relaciones entre masa, volumen y densidad.

2. Muéstrelas a los estudiantes como las conclusiones a partir de datos pueden ser representados a través de gráficos. Indíqueles a los estudiantes que creen dos gráficos basados en sus propias conclusiones, utilizando los datos provenientes de la tabla de la clase.
3. Pídales a los estudiantes que intercambien las anotaciones del laboratorio para llevar a cabo una revisión por parte de los compañeros utilizando la **Matriz de valoración de las propiedades físicas**. También evalúe el trabajo del estudiante desde la perspectiva del docente haciendo uso de la misma matriz de valoración. Si fuese necesario, provea instrucción adicional.
4. Divida a los estudiantes en grupos de cuatro para crear equipos de gestión de productos. Pídale a cada equipo que hagan una lluvia de -al menos- 50 ideas diferentes basadas en las propiedades físicas y químicas observadas en el laboratorio realizado anteriormente. Dígale a los equipos que deben llegar a un consenso en cuanto a las dos mejores ideas a partir de la lista.
5. Explique que cada equipo debe diseñar dos experimentos para cada uno de las dos ideas seleccionadas, para un total de cuatro experimentos. Pídale a cada miembro de los equipos que escojan uno de los cuatro experimentos a ser elaborados individualmente en el hogar y cuyos resultados deben estar listos a ser compartidos con sus grupos durante la siguiente sesión. Haga la pregunta: *¿Cómo se prepara un experimento científico?* Luego de escuchar las respuestas de los estudiantes y si fuese necesario, dé una mini lección relacionada con la preparación de un experimento. Reparta la **Matriz de valoración del procedimiento experimental** junto con la **Lista de cotejo del experimento** y guíe a los estudiantes para que consulten esta matriz de valoración y lista de cotejo antes, durante y luego del proceso experimental, de modo tal que puedan comprender los criterios para un experimento exitoso.

Compartir los resultados de los experimentos

1. Pídale a los estudiantes que evalúen unos a otros las anotaciones del experimento utilizando la **Lista de cotejo del experimento**.
2. Mientras que los estudiantes se encuentran evaluando mutuamente los experimentos, reúnese con cada equipo utilizando las **Preguntas para las reuniones**. Utilice la **Matriz de valoración del procedimiento experimental** como base para evaluar sus experimentos de manera informal y discutir como las ideas y los experimentos pueden ser mejorados. Recuérdeles a los estudiantes que deben guardar sus experimentos de modo que estos puedan ser comparados posteriormente con sus experimentos finales.
3. Dígale a los estudiantes que usted representará el rol de un representante de la corporación y que ha sido enviado para leer la lista de lluvias de ideas y escoger la idea en la cual desarrollarán los experimentos finales. Esta puede o no coincidir con la que ellos escogieron como parte de las dos finales. Escoja una idea distinta para cada equipo de modo que cada proyecto será diferente por clase.
4. Una vez haya sido seleccionada la idea final, cada equipo debe diseñar dos nuevos experimentos (o si esta coincide con una idea que conforma alguna de las dos previamente seleccionadas, entonces pueden modificar esos experimentos y hacerlos más sofisticados).
5. Otórgueles tiempo a los equipos para que diseñen y modifiquen sus dos experimentos finales. Explique que dos personas de cada equipo llevarán a cabo uno de los experimentos y los otros dos miembros del equipo desarrollarán el segundo experimento. Cada copartícipe completará sus experimentos individualmente con el fin de ver si ellos pueden validar los datos de cada uno.

Utilizar datos para persuadir

1. Concédale tiempo a los equipos para compartir los resultados finales de sus experimentos, comprobando si sus datos y conclusiones coinciden con los datos correspondientes de los copartícipes. Pídale a los equipos que vuelvan a repetir la revisión de los compañeros que emplearon durante sus primeros experimentos utilizando la **Lista de cotejo del experimento**, detectando cuales áreas han mejorado entre el primero y el segundo experimento.
2. Reúnese de nuevo con cada equipo. Durante la reunión, haga que los estudiantes compartan sus evaluaciones y reflexiones en cuanto a como han mejorado. Evalúe formalmente el segundo experimento empleando para ello la **Matriz de valoración del procedimiento experimental**.
3. También durante la conferencia, provea realimentación a la idea producida y si los datos de los experimentos de cada copartícipe han probado o no que sus ideas funcionarán para el propósito previsto. Emplee la información recabada a partir de las reuniones para ajustar el aprendizaje.
4. Imparta una mini lección relacionada con los eslóganes y logotipos efectivos. Muestre ejemplos de etiquetas de productos conocidos y haga que los estudiantes distingan entre diferentes tipos de información que son expuestas en las etiquetas (técnica, científica, instructivas, publicitaria, advertencias, etc.). Provéales a los equipos tiempo suficiente para que efectúen una lluvia de ideas en

torno al logotipo y eslogan del producto ideado. Explique que aunque cada persona crea una etiqueta individual, todos los miembros en el equipo deben utilizar el mismo diseño de eslogan y logotipo.

5. Recolecte etiquetas de productos comerciales y haga que los equipos las evalúen utilizando la **Matriz de valoración de utilización de los datos** (información) para persuadir. Recuérdelos a los estudiantes que utilicen frecuentemente la matriz de valoración y la **Lista de cotejo de la etiqueta** durante el proceso de creación de las mismas.

Presentaciones

1. Provéales a los estudiantes el tiempo suficiente para que presenten individualmente las etiquetas e indíqueles que evalúen -unos a otros- las etiquetas empleando para ello la **Lista de cotejo de la etiqueta**. Evalúe formalmente las etiquetas utilizando la **Matriz de valoración de utilización de los datos**.
2. Haga que cada estudiante escriba una entrada en el portafolio de reflexión respecto a la pregunta de unidad: *¿De qué maneras pueden los métodos y procedimientos científicos ayudar a alcanzar una meta?* Aliente a los estudiantes a que piensen en torno a los científicos (y los productos que descubrieron) a partir de su investigación al inicio y comparen el proceso por el que han pasado durante las últimas semanas. También, pídale que escriban acerca del proceso del equipo y las ventajas y desventajas de trabajar en un equipo.
3. Opcional: Específicamente y como evaluación final de las propiedades básicas de la materia, indíqueles a los estudiantes que se sometan a una **Evaluación basada en el desempeño** para determinar si pueden transferir nuevo aprendizaje a situaciones nuevas. Efectúe los ajustes a futuros aprendizajes tomando en cuenta los resultados.

Programas oficiales de estudio y objetivos

Estándares de Ciencias del Estado de Idaho (USA)

Observe y clasifique la estructura y propiedades de la materia

- Experimente con las propiedades de la materia y mida con precisión las propiedades físicas (o investigue las relaciones entre masa, volumen y densidad)
 - Medición
 - Prediga/estime mediciones de volumen, temperatura, masa y longitud para darle sentido a un problema científico
 - Distinga cuales tipos de mediciones e instrumentos de medición son los más útiles para ser utilizados en una investigación científica
 - Utilice mediciones precisas de volumen, temperatura, masa y longitud para derivar datos y formar conclusiones a partir de una investigación

Estándares nacionales de ciencias

La ciencia como iniciativa humana:

- La ciencia requiere distintas habilidades dependiendo de factores tales como el campo de estudio y el tipo de indagación. La ciencia es en gran medida una iniciativa humana y el trabajo de la ciencia depende de cualidades básicas humanas, tales como razonamiento, perspicacia, energía, destreza y creatividad; así como de los hábitos científicos de la mente, tales como: honestidad intelectual, tolerancia ante la ambigüedad, escepticismo, y apertura a nuevas ideas.

Indagación científica:

- Diferentes tipos de preguntas sugieren distintos tipos de investigaciones científicas. Algunas investigaciones involucran la observación y la descripción de objetos, organismos o eventos. Otras implican la recolección de especímenes y distintos experimentos, algunas involucran la búsqueda de mayor información o el descubrimiento de nuevos objetos y fenómenos y otras la creación de modelos.
- La matemática es importante en todos los aspectos de la indagación científica.
- La tecnología utilizada para recolectar información (datos) mejora la precisión y le permite a los científicos analizar y cuantificar los resultados de las investigaciones.

Objetivos de los estudiantes

Los estudiantes serán capaces de:

- Investigar y discutir famosos errores o accidentes pasados de científicos que han cambiado nuestro mundo.
- Medir con precisión el volumen y la masa de varios objetos y calcular la densidad o bien, cuantificar la materia con precisión.
- Seleccionar y utilizar distintos instrumentos de medición apropiados a la tarea.
- Utilizar los datos para hacer conclusiones lógicas acerca de la materia.
- Utilizar el conocimiento a partir de las propiedades observables para predecir mediciones de masa, volumen, densidad y temperatura de varias sustancias.
- Utilizar vocabulario científico para describir la materia.
- Diseñar e implementar experimentos únicos utilizando el método científico.
- Representar datos a través de gráficos, tablas y otros medios de ayuda visual.
- Sintetizar la información científica para persuadir a otros comprar un producto.

Ejemplos del trabajo del estudiante

1. Procesos experimentales: Ejemplos de estudiantes que trabajaron desde el primer y segundo experimento con las puntuaciones de las matrices de valoración para mostrar su progreso.

[Matriz de valoración del primer experimento](#)

[Matriz de valoración del segundo experimento](#)

2. Usar los datos para persuadir: Tres diferentes niveles de estudiantes trabajaron con los puntajes de las matrices de valoración.

[Matriz de valoración de la etiqueta 3](#)

[Matriz de valoración de la etiqueta 4](#)

Matriz de valoración de las propiedades físicas

La categoría "Ejemplar" incluye también a la categoría "proficiente". Las dos categorías restantes son independientes.

Criterios	Ejemplar: Todos los criterios presentes "Más que Proficiente"	Proficiente	Avanzado	Aspectos por mejorar
Seguimiento de las indicaciones	Completó las tareas sin ayuda de los compañeros o del docente.	<p>La consistencia de la <i>masilla tonta</i> es evidencia de la aplicación de procedimientos y mediciones apropiadas.</p> <p>Todas las tareas y las preguntas son claramente completadas con mínima asistencia por parte del docente.</p>	<p>La consistencia de la <i>masilla tonta</i> es evidencia de la aplicación de procedimientos o mediciones imprecisas.</p> <p>Algunas de las tareas no están cabalmente terminadas o es necesaria la ayuda del docente.</p>	<p>No son seguidas las indicaciones y las mediciones son imprecisas.</p> <p>Muchas tareas no están terminadas y es necesaria la ayuda del docente.</p>
Procedimientos con los datos y cálculos	La información es presentada en tablas de datos detalladas, mostrando todo el trabajo matemático.	<p>Las mediciones de la masa, volumen, temperatura y densidad son registradas de manera precisa.</p> <p>Los datos de las mediciones están organizados y son legibles.</p> <p>Utiliza con precisión y sin ayuda las herramientas de medición (sensores de temperatura, la balanza digital o de brazos iguales y las probetas graduadas).</p>	<p>Se pueden dar imprecisiones menores en la medición y cálculos de la masa, volumen, temperatura y/o la densidad.</p> <p>Los datos de las mediciones están desorganizados pero son legibles.</p> <p>Requiere ayuda para la utilización de las herramientas de medición.</p>	<p>Las mediciones de la masa, volumen, temperatura y/o la densidad son burdamente imprecisas y los cálculos son incorrectos.</p> <p>Los datos de las mediciones están desorganizados e ilegibles.</p> <p>Requiere ayuda para la utilización de las herramientas de medición.</p>

Contenido	Describe y/o predice los cambios químicos (endotérmicos) y las propiedades químicas (inflamabilidad, toxicidad, etc.) que tienen lugar durante el experimento.	Describe con claridad y precisión los cambios físicos que tienen lugar durante las actividades de laboratorio. Las relaciones entre masa, volumen y densidad son comunicadas con precisión. Añade una mención detallada respecto a la energía calórica que tiene lugar durante el experimento. De las principales propiedades físicas discutidas en clase, nueve son correctamente identificadas, incluyendo masa, volumen y densidad.	Describe los cambios físicos de la sustancia(s), pero las descripciones son vagas o bien, imprecisas e ilegibles. Las relaciones entre masa, volumen y densidad son imprecisas o ilógicas. El análisis de la energía calórica es incorrecto. Se indican de seis a siete propiedades físicas las cuales incluyen, al menos, tres propiedades medibles (masa, volumen y densidad).	Los cambios físicos no son descritos o bien, son imprecisos. No hay intentos de analizar la relación entre masa, volumen y densidad. No se realiza el análisis de la energía calórica. Son identificadas menos de seis propiedades físicas y algunas de ellas son imprecisas.
Organización de la información	Además de tablas se utilizan otros organizadores gráficos con el fin de mejorar y comunicar la información.	Los cuadros de datos están organizados de modo que las mediciones, descripciones y las conclusiones son claramente comunicadas.	Se usan cuadros de datos, pero son difíciles de leer, entender o son ilegibles.	Los datos están desorganizados o son ilegibles. No se utilizan tablas u otros organizadores gráficos.
Análisis de la información	Los testimonios incorporan generalización y síntesis. Los descriptores en la predicción y los testimonios producto de la reflexión utilizan lenguaje científico y	Se hacen cinco menciones de análisis acerca de la masa, volumen, temperatura y densidad utilizando los datos provenientes de los cuadros de datos de la clase.	Se hacen dos conclusiones lógicas utilizando los cuadros de datos de la clase. Se construyen dos gráficos, pero estos no son congruentes con los datos de los cuadros.	Los testimonios de análisis están ausentes o bien, no están fundamentados en los datos. No se hacen gráficos. Los testimonios reflexivos son superficiales o no son

	<p>son cuantificados.</p>	<p>Se construyen dos gráficos lógicos utilizando software de hojas electrónicas que representan las conclusiones personales derivadas de los cuadros de datos de la clase.</p> <p>Los testimonios reflexivos incluyen un análisis concienzudo de la utilización de las estrategias para la administración de datos y comparaciones de los datos propios de los estudiantes con los de la clase.</p>	<p>Los testimonios reflexivos no son claramente explicados.</p> <p>Las predicciones emitidas sobre los cambios físicos de las propiedades de las nuevas sustancias no coinciden con los datos existentes.</p>	<p>claramente explicados.</p> <p>No se hacen predicciones.</p>
--	---------------------------	---	---	--

Laboratorio de *Masilla tonta*: Recreación del caso fortuito

Antes:

1. Observe las sustancias en la bandeja de laboratorio (50ml de cola blanca, 10ml de agua, 1.0g de bórax). Anote tantas propiedades físicas de cada sustancia como pueda observar y/o medir.
2. Prediga las propiedades químicas de cada una de las sustancias.

Durante:

Parte I

3. Mezcle los 50ml de cola blanca con 50ml de agua en una taza. **A:** Anote las **nuevas** propiedades físicas y químicas. ¿Cambiaron? Solamente detalle las nuevas propiedades (Palabras clave: solución, mezcla, densidad, homogeneidad, heterogeneidad). ¿Cómo cambió la densidad?
4. Mezcle 50ml de agua con 1.0g de bórax (polvo blanco) en una taza. **B:** Anote las **nuevas** propiedades físicas y químicas. ¿Cambiaron? Solamente detalle las nuevas propiedades (Palabras clave: solución, mezcla, densidad, homogeneidad, heterogeneidad). ¿Cómo cambió la densidad?
5. Prediga qué pasará si combina las dos mezclas (taza "a" con la taza "b").

Parte II

6. Lentamente vierta la mezcla de bórax con agua a la mezcla de cola con agua revolviendo vigorosamente.
7. Saque la nueva sustancia de la taza y amásela con sus manos.
8. Juegue con la nueva sustancia observando las propiedades y comportamiento.
9. ¿Cambió alguna de las propiedades físicas? Si es así, indique masa, volumen y densidad.
10. Con la sustancia depositada en una bolsa hermética, extraiga todo el aire, cierre la bolsa y colóquela en un tanque de agua. Observe la densidad. ¿Se ajusta a sus aproximaciones? Explique detalladamente.
11. ¿Cambió alguna de las propiedades químicas? Prediga las nuevas propiedades químicas (Nota: El docente confirmará posteriormente las predicciones en una demostración de clase. Estas no pueden ser probadas por ahora).
12. Entréguele al docente todas las propiedades que han sido medidas para que sean registradas en la hoja electrónica de la clase.

Después: (El docente reparte la hoja electrónica de la clase con todos los datos medibles: temperatura, masa, volumen y densidad).

Analice la información del cuadro de datos de la clase.

13. En términos generales, ¿cuál es la relación entre masa, volumen y densidad?
14. ¿Qué observó respecto a la energía térmica de la nueva sustancia? Explique su razonamiento.
15. Haga -al menos- cinco menciones de análisis acerca de la información en el cuadro de datos de la clase. ¿Es congruente toda la información? Busque en los grupos información que llame la atención y explique por qué usted cree que algunos datos en particular dieran del resto de los grupos.
16. ¿De qué manera este cuadro le ayuda a analizar más a fondo la información?
17. Utilice un computador y elabore dos gráficos distintos que expresen sus conclusiones del cuadro de datos de la clase.
18. Compare sus datos con el resto que está expuesto en el cuadro de datos de la clase. ¿Es válida su información? ¿Por qué sí o por qué no? Provea razones en caso que no sea válida.
19. Nombre dos cambios físicos y un cambio químico que tuvo lugar durante este laboratorio. Escríbalas con oraciones completas y explique su razonamiento.
20. Compare los cambios de temperatura que acontecieron durante este laboratorio. Explique científicamente los cambios de temperatura.
21. Observe la demostración de las propiedades químicas de la nueva sustancia que realiza el docente. Enliste las propiedades químicas que observó.
22. ¿Fueron correctas sus predicciones respecto a las propiedades químicas? Explique cuales fueron correctas y cuales no.

****Nota para el docente:** Lleve a cabo una prueba de inflamabilidad de cada sustancia individual, así como de las mezclas y la nueva sustancia (*Masilla tonta*). Muestre fotografías de la biodegradabilidad de la nueva sustancia (debe ser preparada con antelación). Muestre la estructura molecular de cada sustancia (agua: monómero;

cola: polímero; bórax: agente quelante). Solo proporcione los reportes de toxicidad y combustibilidad a los estudiantes.

Laboratorio de *Masilla tonta*: nivel de adaptación #1

(Este laboratorio es igual al original, excepto que provee andamiajes para estudiantes con problemas de aprendizaje leves. Son abordados los mismos objetivos generales de aprendizaje en esta evaluación, solo que se provee mayor organización e indicaciones. Las guías de puntuación y las matrices de valoración permanecen iguales, excepto las secciones correspondientes a la organización que en este caso no aplican).

ANTES

	Propiedades físicas	Propiedades químicas esperadas	Mediciones de la masa, volumen y densidad. Rotulado
Polvo blanco (Bórax)			Masa del recipiente + sustancia: _____ Resta la masa del recipiente: _____ Masa final: _____ Volumen: _____ <hr/> Densidad: Muestre el arreglo de la fórmula
Cola			Masa del recipiente + sustancia: _____ Resta la masa del recipiente: _____ Masa final: _____ Volumen: _____ <hr/> Densidad: Muestre el arreglo de la fórmula
Agua			Masa del recipiente + sustancia: _____ Resta la masa del recipiente: _____ Masa final: _____ Volumen: _____ <hr/> Densidad: Muestre el arreglo de la fórmula

DURANTE

	Propiedades físicas	Propiedades químicas esperadas	Mediciones de la masa, volumen, densidad y temperatura
Cola y agua			Masa del recipiente + sustancia: _____
			Resta la masa del recipiente: _____
			Masa final: _____
			Volumen: _____
			Densidad: (Muestre el arreglo de la fórmula)
Bórax y agua			Masa del recipiente + sustancia: _____
			Resta la masa del recipiente: _____
			Masa final: _____
			Volumen: _____
			Densidad: (Muestre el arreglo de la fórmula)
Mencione lo esperado (predicciones) para las mezclas: cola-agua + bórax-agua:			
Prueba del tanque de agua: Explique su conclusión para esta prueba:			
Cola - Agua + Bórax- Agua			Masa del recipiente + sustancia: _____
			Resta la masa del recipiente: _____
			Masa final: _____
			Volumen: _____

			Densidad: (Muestre el arreglo de la fórmula)
			Temperatura:

DESPUÉS

Responda utilizando frases completas.

1.	Relación entre masa, volumen y densidad:
2.	Observaciones acerca de la energía térmica de la sustancia:
3.	Haga cinco comentarios acerca de los datos en la tabla. ¿Son todos congruentes (iguales)? Busque datos de los otros grupos que subrayen y expliquen por que usted piensa que esos datos en particular son diferentes de la mayoría.
	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
4.	¿De qué manera le ayuda la tabla a analizar los datos?:
5.	Elabore dos gráficos o tablas diferentes utilizando algún <i>software</i> para hojas electrónicas e interprete cada uno:
	Interpretación del gráfico o tabla 1:
	Interpretación del gráfico o tabla 2:
6.	Empleando sus propios datos, analice la diferencia entre masa, volumen, densidad y temperatura antes, durante y después. ¿Cómo cambiaron? ¿Permanecieron igual?

7.	Explique los cambios físicos y químicos que tuvieron lugar en este laboratorio:
8.	Compare los cambios de temperatura que ocurrieron durante el laboratorio:
9.	Observe las demostraciones que realiza el docente de las propiedades químicas. ¿Fueron acertadas sus predicciones?
10.	¿Cuáles predicciones fueron acertadas y cuáles no?

Recuadro de conceptos

(Opcionales para este nivel, pero definitivamente necesarios para el nivel #2)

Viscosidad	La densidad del agua es 1g/ml
Tóxico	Color
Combustible	Sólido, líquido, gas
Inflamable	Mezcla
Sólido amorfo	Solución
Polímero	Heterogéneo
Masa entre volumen = densidad	Homogéneo
Endotérmico	Conductor
Exotérmico	Aislante
Textura	Elasticidad
Masa	Dúctil
Volumen	Maleable
Densidad	Flexibilidad
Temperatura	Poroso
Litro (L)	Transparente
Mililitro (ml)	Translúcido
Gramo (g)	Opaco
Olor	Biodegradable
Absorber	Prefijo—"no"
Propiedades físicas	Cambio físico
Propiedades químicas	Cambio químico

Advertencia: Las propiedades físicas y químicas no están en orden

Laboratorio de *Masilla tonta*: nivel de adaptación #2

(Este laboratorio fue adaptado para estudiantes con problemas de aprendizaje moderados. Los conceptos han sido reducidos y algunas tareas eliminadas. Aún así, la mayoría de los principales objetivos de aprendizaje todavía son abordados, pero se provee de un mayor andamiaje. Las guías de puntuación deben modificarse para que reflejen las adecuaciones. Las matrices de valoración permanecen iguales, excepto las secciones correspondientes a la organización que en este caso no aplican.)

ANTES:

23. Observe las sustancias presentes en la bandeja de laboratorio. Escriba tantas propiedades físicas de cada sustancia que pueda observar o medir.
24. Prediga las propiedades químicas de cada sustancia.

	Propiedades físicas	Propiedades químicas esperadas	Mediciones de la masa, volumen y densidad. Rotulado
Polvo blanco (Bórax)			Masa del recipiente + sustancia: _____ Resta la masa del recipiente: _____ Masa final: _____ Volumen: _____ <hr/> Masa/volumen = densidad _____ g / _____ ml = _____ g/ml
Cola			Masa del recipiente + sustancia: _____ Resta la masa del recipiente: _____ Masa final: _____ Volumen: _____ <hr/> Masa/volumen = densidad _____ g / _____ ml = _____ g/ml
Agua			Masa del recipiente + sustancia: _____ Resta la masa del recipiente: _____ Masa final: _____ Volumen: _____ <hr/> Masa/volumen = densidad _____ g / _____ ml = _____ g/ml

DURANTE:

25. Mezcle los 50ml de agua con los 50ml de cola en la **taza A. Revuelva hasta mezclar.**
26. Mezcle 1ml de bórax (polvo blanco) con los 50ml de agua en la **taza B. Revuelva hasta disolver.**
27. Prediga qué sucederá si se mezclan las dos mezclas (taza "A" y taza "B").
28. Lentamente vierta la mezcla de bórax y agua **en la de cola y agua.** Agite vigorosamente.
29. Saque la nueva sustancia de la taza y amásela en sus manos.
30. Juegue con la nueva sustancia observando sus propiedades y comportamiento.
31. Haga una lista de las nuevas propiedades físicas, incluyendo masa, volumen y densidad.
32. Prediga las propiedades químicas (el docente confirmará las predicciones posteriormente, como una demostración de clase. No debe realizarla en este momento).
33. Entréguele todos los datos provenientes de todas las observaciones al asistente del laboratorio o al docente para que sean registrados en la hoja electrónica de la clase.

Mencione lo esperado (predicciones) cuando se mezclan la cola-agua + bórax-agua:

34. Extraiga el aire a la bolsa y luego sumérjala en el tanque de agua. ¿Qué observa y qué significa?

	Propiedades físicas	Propiedades químicas esperadas	Mediciones
Cola - Agua + Bórax- Agua			Masa del recipiente + sustancia: _____ Resta la masa del recipiente: _____ Masa final: _____ <hr/> Volumen: _____ <hr/> Masa/volumen = densidad _____ g / _____ ml = _____ g/ml

DESPUÉS:

Analice los datos en tabla de la clase. Responda utilizando frases completas.
El docente distribuye la tabla de clase con todas las mediciones: temperatura, masa, volumen y densidad.

13. ¿Cuáles relaciones advierte entre masa, volumen y densidad?

14.	¿Qué observó en torno de la energía térmica de la sustancia?	
15.	Haga tres comentarios acerca de los datos en la tabla. ¿Son todos congruentes (iguales)? Busque datos de los otros grupos que subrayen y expliquen por qué usted piensa que esos datos en particular son diferentes de la mayoría.	
	1.	
	2.	
3.		
16.	¿De qué manera le ayuda la tabla a analizar los datos?:	
17.	¿Cuáles fueron los cambios físicos y químicos en este laboratorio?	
	Cambios físicos	Cambios químicos
18.	Observe las demostraciones que realiza el docente de las propiedades químicas. Haga una lista de las propiedades químicas observadas.	

Recuadro de conceptos

Físicos	Químicos
La densidad del agua es 1g/ml Color Sólido, líquido, gas Viscosidad Sólido amorfo Flexibilidad Porosidad Transparente, translúcido, opaco Masa entre volumen = densidad Textura Masa Volumen Densidad Temperatura Litro (L) Mililitro (ml) Gramo (g) Olor Absorber	Tóxico Combustible Inflamable Biodegradable Endotérmico Exotérmico Polímero

Laboratorio de *Masilla tonta*: nivel de adaptación #3

(Este laboratorio fue adaptado para los estudiantes con severas limitaciones de aprendizaje. Los conceptos y las tareas han sido reducidos o eliminados a un nivel más significativo. Solamente se abordan unos cuantos de los objetivos originales y se proveen muchas indicaciones y andamiaje. Las guías de evaluación y las matrices de valoración deben ser modificadas para que reflejen las adecuaciones.)

ANTES:

35. Observe las sustancias presentes en la bandeja de laboratorio. Escriba tantas propiedades físicas de cada sustancia que pueda observar o medir.

	Propiedades físicas	Mediciones de la masa, volumen y densidad. Rotulado
Polvo blanco (Bórax)	<p>Aunque están disponibles todos los espacios para la introducción de datos provenientes de las mediciones, se debe decidir si el estudiante solamente completará las mediciones de una o dos de las sustancias. Se eliminaron los datos correspondientes a las propiedades químicas. Este concepto es probablemente demasiado abstracto y no es necesario para la participación durante la evaluación del laboratorio. El dominio del contenido no constituye la meta para este tipo de estudiante, sino el seguimiento de las indicaciones, completar múltiples pasos, aplicar las lecturas, destrezas matemáticas y de escritura y la comunicación constituyen las principales metas.</p>	Masa del recipiente + sustancia: _____ Resta la masa del recipiente: _____ Masa final: _____ Volumen: _____ <hr/> Masa/volumen = densidad _____ g / _____ ml = _____ g/ml
Cola		Masa del recipiente + sustancia: _____ Resta la masa del recipiente: _____ Masa final: _____ Volumen: _____ <hr/> Masa/volumen = densidad _____ g / _____ ml = _____ g/ml

Agua		Masa del recipiente + sustancia: _____ Resta la masa del recipiente: _____ Masa final: _____ Volumen: _____ <hr/> Masa/volumen = densidad _____ g / _____ ml = _____ g/ml
------	--	--

DURANTE:

36. Mezcle los 50ml de agua con los 50ml de cola en la taza A. Revuelva hasta mezclar. Hágala a un lado.
37. Mezcle 1ml de bórax (polvo blanco) con los 50ml de agua en la taza B. Revuelva hasta disolver. Hágala a un lado.
38. Prediga qué sucederá si se mezclan las dos mezclas (taza "A" y taza "B").

Mencione lo esperado (predicciones) cuando se mezclan la cola-agua + bórax-agua:
39. Extraiga el aire a la bolsa y luego sumérjala en el tanque de agua. ¿Qué observa y qué significa?

40. Lentamente vierta la mezcla de bórax y agua en la de cola y agua. Agite vigorosamente.
41. Saque la nueva sustancia de la taza y amásela en sus manos.
42. Juegue con la nueva sustancia observando sus propiedades y comportamiento.
43. Haga una lista de las nuevas propiedades físicas, incluyendo masa, volumen y densidad.
44. Entréguele todos los datos provenientes de todas las observaciones al docente para que sean registrados en la hoja electrónica de la clase.

	Propiedades	Mediciones
Cola - Agua + Bórax- Agua		Masa del recipiente + sustancia: _____ Resta la masa del recipiente: _____ Masa final: _____ <hr/> Volumen: _____ <hr/> Masa/volumen = densidad _____ g / _____ ml = _____ g/ml

--	--	--

DESPUÉS:

El docente distribuye la tabla de clase con todas las mediciones: masa, volumen y densidad.

Analice los datos en tabla de la clase. Responda utilizando frases completas.

11.	¿Qué observó en torno de la energía térmica de la sustancia?	Generalmente y si está disponible, estas preguntas debería ser facilitadas por un profesional.	
12.	Utilice la tabla para responder lo siguiente:		
	1. ¿Cuáles son las mediciones más comunes para la masa, volumen y la densidad? Masa _____ Volumen _____ Densidad _____		
	2. Haga una lista de los datos de masa, volumen y densidad que son distintos de la mayoría.		
	<u>Masa</u>	<u>Volumen</u>	<u>Densidad</u>
	3. ¿Por qué piensa que estos números son distintos de los demás?		
	4. Cuando las mediciones de la masa y el volumen son casi las mismas, la densidad se acerca a la densidad del _____ y es cercana a _____ g/ml. Esto significa que la nueva sustancia se _____ en agua.		
13.	5. Haga su propia afirmación acerca de los datos en la tabla:		
	¿De qué manera le ayudó la tabla para responder las preguntas más arriba?		
14.	En este laboratorio, ¿cuáles de los siguientes son cambios físicos y cambios químicos? Cuando mezclo la cola con el agua. _____		

	Cuando mezclo el bórax con el agua. _____ Cuando mezclo el bórax + agua con la cola + agua. _____
--	--

Recuadro de conceptos

Físico	Químico
Masa -gramo (g) Volumen -litro (L), mililitro (ml) Densidad (Masa entre volumen—g/ml) La densidad del agua es 1g/ml Color Sólido, líquido, gaseoso Flexibilidad Textura Temperatura Olor Absorbente Disolver	Tóxico Combustible Inflamable Biodegradable <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> En este recuadro se diferencia entre propiedades físicas y químicas, aún y cuando no es necesario diferenciarlo a este nivel. El aprendizaje incidental de conceptos no son expresamente abordados algunas veces y se entiende simplemente con estar en presente la clase y escuchar. Estas son las principales propiedades químicas a ser discutidas en esta unidad. </div>

Las siguientes palabras deberán ser enseñadas con antelación en Artes del lenguaje u otro momento antes del laboratorio:

- Analizar
- Combinar
- Vigorosamente
- Propiedades
- Predecir
- Amasar
- Substancia
- Medir
- Observar

Estos son los principales conceptos científicos para este nivel:

- Masa
- Volumen
- Densidad
- Propiedades físicas
- Cambios físicos
- Cambios químicos (Solo a nivel introductorio – opcional)
- Energía térmica
- Disolver

Matriz de valoración del procedimiento experimental

Tanto estudiantes como docentes utilizan este instrumento al evaluar dos experimentos de *Masilla tonta* con el fin de probar la atención de sus proyectos con el fin propuesto.

	4	3	2	1
Procedimiento	Mi procedimiento puede ser replicado con exactitud. Incluiré indicaciones paso a paso para llevar a cabo el experimento.	Mis procedimientos están bien redactados. Hay una ligera confusión o faltan puntos en el detalle de mis indicaciones.	Mis procedimientos tienen sentido, pero algunas partes no están totalmente claras o bien, falta una pequeña parte.	Mis procedimientos están mal redactados. Incluiré muy pocas indicaciones en como llevar a cabo este experimento.
Materiales	Enlisté todos los materiales. La lista es muy específica utilizando nombres apropiados de los ítems y cantidades exactas.	Todos los materiales están enlistados, pero algunos no son específicos.	La mayoría de los materiales se encuentran enlistados. Sin embargo, algunos están ausentes o no son específicos.	No enlisté muchos de los materiales o no son específicos.
Conocimiento del concepto	Demostre profundo conocimiento de los conceptos de la materia. Mi experimento es significativo y se aborda una pregunta de la vida real. Mi experimento claramente define un sólido problema y la recolección de datos así como las técnicas analíticas son explicadas en detalle.	Demostre un conocimiento adecuado. La investigación es atinada. Empleé técnicas analíticas. Claramente definí el problema y la recolección de datos está organizada.	Demostre alguna comprensión del problema. El problema y la recolección de datos tienen algunas imprecisiones o errores conceptuales.	Demostre poco o ningún conocimiento. Mi experimento no refleja una comprensión del problema ni tampoco empleé métodos precisos de recolección de datos y de análisis de la información.

Evaluación de un experimento de ciencias

	4	3	2	1
Resultados	Incluiré información detallada acerca de lo que tuvo lugar durante el experimento. Mostré la información de varias maneras: gráficos, tablas de datos, fotos, bitácoras, etc. Mis cálculos son precisos y son claramente presentados. Utilicé métodos apropiados para los cálculos.	Mis resultados demuestran la comprensión del experimento. Proporcioné documentación de múltiples maneras, pero algunas no fueron apropiadamente rotuladas. Mis cálculos están enlistados y son	Mis datos son expuestos en solo un formato y mostré resultados mínimos. Mis cálculos contienen algunos errores. Me confundí con los métodos empleados para mis cálculos.	Los resultados de mi experimento muestran poco de lo acontecido. Mis cálculos no utilizan fórmulas o muestran trabajo. Algunos cálculos no son precisos.

		precisos.		
Conclusión	Mi conclusión demuestra análisis de la hipótesis. Las explicaciones de todas las variables son claras y apoyan la conclusión. Mis hallazgos están basados en datos e investigación dentro de los resultados.	Hago conclusiones que establecen relaciones entre la hipótesis y el experimento. Explico algunas variables. Proveo evidencia que sirve de apoyo o explicación a los hallazgos.	Establecí relaciones entre las variables y los resultados, pero no analicé o expliqué las relaciones.	No establecí relaciones con los resultados y procesos del experimento.
Presentación	El reporte de mi experimento incluye todos los componentes requeridos en una secuencia lógica. Rotulé claramente todos los componentes y están organizados para su fácil interpretación.	El reporte de mi experimento incluye todos los componentes requeridos. Rotulé todos los componentes y están organizados para su interpretación.	El reporte de mi experimento incluye los componentes requeridos, pero no están rotulados o en una secuencia lógica. Es difícil de leer o entender.	El reporte de mi experimento carece de los componentes requeridos. El experimento resulta imposible de comprender.

Lista de cotejo del experimento

Problema o hipótesis

- Mi hipótesis puede ser probada
- Está escrita en el formato correcto

Descripción del experimento

- Mi experimento puede ser repetido con base en las indicaciones y obtener resultados similares

Datos cuantificables

- Mis datos están organizados
- Mis datos son precisos
- Los números están rotulados en la unidades correctas
- Se demuestra mi trabajo
- Mis números tienen sentido

Organización

- Utilicé gráficos, diagramas o fotos para realzar mis explicaciones o procedimientos
- La organización es legible

Conclusión/análisis

- Utilicé datos para aceptar o rechazar mi hipótesis
- Extraje conclusiones lógicas basadas en los datos

Evaluación

- Analicé como modificar el experimento para hacerlo más poderoso
- Utilicé las realimentaciones y las ideas otorgadas

Variables

- Puedo identificar correctamente las variables independiente y de control en el experimento

Colaboración

- Escucho a otros miembros de mi equipo mientras explican sus experimentos
- Analizo como emplear esa información
- Proveo realimentación a los miembros del equipo
- Ayudo a la toma de decisiones en equipo a medida que planificamos los siguientes pasos

Preguntas para la reunión

PREGUNTAS	NOTAS
1. ¿De qué manera funcionará el experimento que probará su tesis?	
2. ¿De qué manera usted validó o invalidó sus hipótesis?	
3. ¿Cómo puede enfatizar la información del experimento que valida el producto de su grupo? ¿Cómo le hará frente a los datos controversiales?	
4. ¿De qué manera modificó su experimento?	
5. ¿De qué manera puede combinar la información de cada uno de los otros experimentos para hacer más poderosa la promoción de su producto?	
6. ¿Cuáles datos mensurables dispone y cómo comunicó esos datos?	
7. ¿De qué manera cualquier otra persona puede repetir su experimento y obtener los mismos resultados? ¿Son claras sus indicaciones?	
8. ¿Cuáles recursos utilizó como ayuda para el experimento?	
9. ¿Cómo se ajusta su experimento con el objetivo general de la tarea?	
10. ¿Puede identificar en su experimento una variable independiente y de control?	
11. En base a esta reunión, ¿cómo puede modificar su experimento? ¿cuáles áreas debe mejorar?	

Matriz de valoración de la utilización de los datos para persuadir

Criterio	4	3	2	1
Presentación de datos	<p>Presenté fielmente los datos de manera jerarquizada y hábilmente organizada.</p> <p>Utilicé tecnología para presentar los datos de manera efectiva, organizada, fácil de interpretar y para mejorar la comercialización del producto.</p>	<p>Presenté fielmente los datos empleando un orden jerarquizado.</p> <p>Presenté datos fieles y claros que mejoran la comercialización del producto.</p>	<p>Presenté fielmente los datos empleando un orden jerarquizado con algunos errores.</p> <p>Presenté datos conglomerados, pero la presentación puede ser algo confusa o contiene errores que afectan la comercialización del producto.</p>	<p>Presenté los datos de manera poco clara o confusa.</p> <p>Mis datos están incompletos o contribuyen poco con la comercialización del producto.</p>
Argumento persuasivo	<p>Utilicé los datos de mi experimento para un propósito único y creativo que persuade al consumidor a comprar el producto.</p>	<p>Utilicé los datos de mi experimento para persuadir al consumidor a comprar el producto.</p>	<p>Utilicé experimentos para persuadir al consumidor a comprar el producto, pero solo está parcialmente sustentado en datos.</p>	<p>Los datos de mis experimentos no les sirven de apoyo o persuaden al consumidor a comprar el producto.</p>
Creatividad	<p>Mi lema, logotipo e instrucciones de uso son realizados por tecnología o diseño artístico.</p> <p>Utilicé técnicas de escritura creativa.</p>	<p>Incluí un lema, logotipo e indicaciones completas para la utilización del producto, de modo que resulta comprensible para el consumidor.</p>	<p>Mi lema o logotipo es débil y no mejora la comercialización del producto.</p> <p>Las indicaciones son confusas o incompletas.</p>	<p>Mi lema, logotipo o ambos están ausentes en la etiqueta.</p> <p>No incluí indicaciones o son demasiado incompletas como para ser seguidas.</p>
Soporte científico del producto	<p>Incluí más de cinco propiedades físicas y químicas de la sustancia de manera precisa.</p> <p>Empleé vocabulario científico para describir como está hecho el producto e incluí información a fondo relativa al comportamiento del producto.</p>	<p>Incluí al menos tres propiedades físicas y químicas (tales como masa, volumen, densidad, etc.) de manera precisa.</p> <p>Incluí descripciones precisas del modo como fue hecho el producto, así como observaciones generales mismo.</p>	<p>Solamente incluí unas cuantas propiedades físicas y químicas.</p> <p>Mi descripción relativa al modo como fue hecho el producto es incompleta o contiene imprecisiones. Mis observaciones no son descriptivas o están incompletos.</p>	<p>Las propiedades enlistadas son imprecisas o no se incluyeron.</p> <p>Mis descripciones y observaciones contienen imprecisiones o están ausentes.</p>

Lista de cotejo para el etiquetado

Idea del producto:

- Nuestra idea sirve para suplir una necesidad de la sociedad

Consigna del producto:

- Nuestra consigna es llamativa, pone de manifiesto la finalidad y establece por qué es necesaria

Logotipo del producto:

- Nuestro logotipo es vistoso
 Nuestro logotipo exhibe la relevancia del producto

Formato de la etiqueta:

- El formato de mi etiqueta es creativo
 Utilicé principios de diseño
 Utilicé un computador para generar la etiqueta

Descripción:

- Describo como emplear el producto y proveo la lógica de su uso

Evidencia:

- Utilizo evidencia lógica que es congruente con las propiedades del producto
 Mi o mis experimentos son explicados de modo tal que persuaden al consumidor

Escritura intencional:

- Empleé técnicas de escritura persuasiva
 Escribí sin errores gramaticales
 Sometí el escrito a revisiones de los compañeros o de adultos

Estilo:

- Empleo estilos adicionales, tales como antecedentes de fondo, diseño adicional y otros giros creativos
 Mi etiqueta incluye la exclamación ¡INCREIBLE!

Preguntas al revisor:

- ¿Cómo puedo mejorarlo?
- ¿Tomarías mi producto de un estante?
- ¿Lo compraría?

Evaluación basada en el desempeño

Nombre _____

Muestre todo el trabajo matemático

ESTACIÓN 1:

Tome todas las mediciones

PROPIEDADES FÍSICAS: Escriba seis propiedades físicas de la sustancia (incluya masa, volumen, densidad)	CAMBIOS FÍSICOS: Escriba dos cambios físicos que puede realizar con esta sustancia.
1. 2. 3. 4. 5. 6.	7. 8.
PROPIEDADES QUÍMICAS	CAMBIOS QUÍMICOS
Anote tres propiedades químicas de esta sustancia: 9. 10. 11.	12. ¿Cuál cambio químico puede crear con la sustancia? 13. ¿Por qué piensa que la opción que escogió es un cambio químico?

ESTACIÓN 2:

Encuentre la densidad del objeto. Muestre su trabajo. Redondee a la décima. Muestre su trabajo.

14. Masa

15. Volumen

16. Densidad

Si la masa de la muestra del polímero arriba fue de 1.666g antes de agregarle agua, averigüe cuantas veces esta muestra contendría su peso en agua:

¿Cuánto pesaría 5.5g de polímero luego de añadirle agua?:

ESTACIÓN 3:

17. Cada bloque tiene la misma:

a. Masa

b. Volumen

c. Densidad

18. ¿Cuál es la clasificación correcta para los bloques, desde el menos denso al más denso? (Emplee la fórmula de densidad):

a. 1, 2, 3

b. 2, 3, 1

c. 3, 1, 2

d. 3, 2, 1

e. 1, 3, 2

Guía de puntuación para la evaluación basada en el desempeño

	Dominio (30 puntos)	En ruta al dominio (15 puntos)	Comentarios
Observación de las propiedades físicas y químicas	Identifica de manera correcta seis propiedades físicas y tres propiedades químicas de una sustancia.	Ha identificado correctamente algunas propiedades físicas y químicas, pero algunas son incorrectas o solo mencionó unas pocas.	
Identificación de los cambios químicos y físicos de la materia	Describe con precisión dos cambios físicos y químicos de una sustancia.	Algunos cambios físicos y químicos no son completamente descritos o son descritos de manera imprecisa.	
Cálculos de la masa, volumen y la densidad	Emplea correctamente instrumentos para la medición de la masa y el volumen y calcula con precisión la densidad.	Algunos cálculos son incorrectos y la utilización de herramientas para la medición de la masa y el volumen son incorrectas.	
Comprensión de la masa, volumen y la densidad	Puede diferenciar entre masa, volumen y densidad.	Muestra conceptos erróneos relativos a uno o a todos los conceptos de masa, volumen y densidad.	
Total			

Matriz de valoración del proceso experimental del primer experimento

Matriz de valoración del proceso experimental				
Primer experimento				Estudiante B
	4	3	2	1
Procedimiento	Mi procedimiento puede ser replicado con exactitud. Incluí indicaciones paso a paso para llevar a cabo el experimento.	Mis procedimientos están bien redactados. Hay una ligera confusión o faltan puntos en el detalle de mis indicaciones.	Mis procedimientos tienen sentido, pero algunas partes no están totalmente claras o bien, falta una pequeña parte.	Mis procedimientos están mal redactados. Incluí muy pocas indicaciones en como llevar a cabo este experimento.
Materiales	Enlisté todos los materiales. La lista es muy específica utilizando nombres apropiados de los ítems y cantidades exactas.	Todos los materiales están enlistados, pero algunos no son específicos.	La mayoría de los materiales se encuentran enlistados. Sin embargo, algunos están ausentes o no son específicos.	No enlisté muchos de los materiales o no son específicos.
Conocimiento del concepto	Demosté profundo conocimiento de los conceptos de la materia. Mi experimento es significativo y se aborda una pregunta de la vida real. Mi experimento claramente define un sólido problema y la recolección de datos así como las técnicas analíticas son explicadas en detalle.	Demosté un conocimiento adecuado. La investigación es atinada. Empleé técnicas analíticas. Claramente definí el problema y la recolección de datos está organizada.	Demosté alguna comprensión del problema. El problema y la recolección de datos tienen algunas imprecisiones o errores conceptuales.	Demosté poco o ningún conocimiento. Mi experimento no refleja una comprensión del problema ni tampoco empleé métodos precisos de recolección de datos y de análisis de la información.

Usted necesita algo para comparar.
Una variable de control y una variable independiente.

Evaluación de un experimento de ciencias				
	4	3	2	1
Resultados	Incluí información detallada acerca de lo que tuvo lugar durante el experimento. Mostré la información de varias maneras: gráficos, tablas de datos, fotos, bitácoras, etc. Mis cálculos son precisos y son claramente presentados. Utilicé métodos apropiados para los cálculos.	Mis resultados demuestran la comprensión del experimento. Proporcioné documentación de múltiples maneras, pero algunas no fueron apropiadamente rotulados. Mis cálculos están enlistados y son precisos.	Mis datos son expuestos en solo un formato y mostré resultados mínimos. Mis cálculos contienen algunos errores. Me confundí con los métodos empleados para mis cálculos.	Los resultados de mi experimento muestran poco de lo acontecido. Mis cálculos no utilizan fórmulas o muestran trabajo. Algunos cálculos no son precisos.
Conclusión	Mi conclusión demuestra análisis de la hipótesis. Las explicaciones de todas las variables son claras y apoyan la conclusión. Mis hallazgos están basados en datos e investigación dentro de los resultados.	Hago conclusiones que establecen relaciones entre la hipótesis y el experimento. Explico algunas variables. Proveo evidencia que sirve de apoyo o explicación a los hallazgos.	Establecí relaciones entre las variables y los resultados, pero no analicé o expliqué las relaciones.	No establecí relaciones con los resultados y procesos del experimento.
Presentación	El reporte de mi experimento incluye todos los componentes requeridos en una secuencia lógica. Rotulé claramente todos los componentes y están organizados para su fácil interpretación.	El reporte de mi experimento incluye todos los componentes requeridos. Rotulé todos los componentes y están organizados para su interpretación.	El reporte de mi experimento incluye los componentes requeridos, pero no están rotulados o en una secuencia lógica. Es difícil de leer o entender.	El reporte de mi experimento carece de los componentes requeridos. El experimento resulta imposible de comprender.

Matriz de valoración del proceso experimental del segundo experimento

Matriz de valoración del proceso experimental				
Segundo experimento después de consultar y recibir realimentación				Estudiante B
	4	3	2	1
Procedimiento	Mi procedimiento puede ser replicado con exactitud. Incluiré indicaciones paso a paso para llevar a cabo el experimento.	Mis procedimientos están bien redactados. Hay una ligera confusión o faltan puntos en el detalle de mis indicaciones.	Mis procedimientos tienen sentido, pero algunas partes no están totalmente claras o bien, falta una pequeña parte.	Mis procedimientos están mal redactados. Incluiré muy pocas indicaciones en como llevar a cabo este experimento.
Materiales	Enlisté todos los materiales. La lista es muy específica utilizando nombres apropiados de los ítems y cantidades exactas.	Todos los materiales están enlistados, pero algunos no son específicos.	La mayoría de los materiales se encuentran enlistados. Sin embargo, algunos están ausentes o no son específicos.	No enlisté muchos de los materiales o no son específicos.
Conocimiento del concepto	Demostre profundo conocimiento de los conceptos de la materia. Mi experimento es significativo y se aborda una pregunta de la vida real. Mi experimento claramente define un sólido problema y la recolección de datos así como las técnicas analíticas son explicadas en detalle.	Demostre un conocimiento adecuado. La investigación es atinada. Emplee técnicas analíticas. Claramente definí el problema y la recolección de datos está organizada.	Demostre alguna comprensión del problema. El problema y la recolección de datos tienen algunas imprecisiones o errores conceptuales.	Demostre poco o ningún conocimiento. Mi experimento no refleja una comprensión del problema ni tampoco emplee métodos precisos de recolección de datos y de análisis de la información.

Evaluación de un experimento de ciencias				
	4	3	2	1
Resultados	Incluiré información detallada acerca de lo que tuvo lugar durante el experimento. Mostraré la información de varias maneras: gráficos, tablas de datos, fotos, bitácoras, etc. Mis cálculos son precisos y son claramente presentados. Utilizaré métodos apropiados para los cálculos.	Mis resultados demuestran la comprensión del experimento. Proporcionaré documentación de múltiples maneras, pero algunas no fueron apropiadamente rotuladas. Mis cálculos están enlistados y son precisos.	Mis datos son expuestos en solo un formato y mostré resultados mínimos. Mis cálculos contienen algunos errores. Me confundí con los métodos empleados para mis cálculos.	Los resultados de mi experimento muestran poco de lo acontecido. Mis cálculos no utilizan fórmulas o muestran trabajo. Algunos cálculos no son precisos.
Conclusión	Mi conclusión demuestra análisis de la hipótesis. Las	Hago conclusiones que establecen	Establecí relaciones entre	No establecí relaciones con los

	explicaciones de todas las variables son claras y apoyan la conclusión. Mis hallazgos están basados en datos e investigación dentro de los resultados.	relaciones entre la hipótesis y el experimento. Explico algunas variables. Proveo evidencia que sirve de apoyo o explicación a los hallazgos.	las variables y los resultados, pero no analicé o expliqué las relaciones.	resultados y procesos del experimento.
Presentación	El reporte de mi experimento incluye todos los componentes requeridos en una secuencia lógica. Rotulé claramente todos los componentes y están organizados para su fácil interpretación.	El reporte de mi experimento incluye todos los componentes requeridos. Rotulé todos los componentes y están organizados para su interpretación.	El reporte de mi experimento incluye los componentes requeridos, pero no están rotulados o en una secuencia lógica. Es difícil de leer o entender.	El reporte de mi experimento carece de los componentes requeridos. El experimento resulta imposible de comprender.

Matriz de valoración de las etiquetas 3

Título de la evaluación: **utilización de los datos para persuadir**

Indicaciones:

Presentación de los datos: Grupo 4

	4	3	2	1
Presentación de datos Los gráficos necesitan ser rotulados	Presenté fielmente los datos de manera jerarquizada y organizada. Utilicé tecnología para presentar los datos de manera efectiva, organizada, fácil de interpretar y para mejorar la comercialización del producto.	Presenté fielmente los datos empleando un orden jerarquizado. Presenté datos fieles y claros que mejoran la comercialización del producto.	Presenté fielmente los datos empleando un orden jerarquizado con algunos errores. Presenté datos conglomerados, pero la presentación puede ser algo confusa o contiene errores que afectan la comercialización del producto.	Presenté los datos de manera poco clara o confusa. Mis datos están incompletos o contribuyen poco con la comercialización del producto.

Usar los experimentos para persuadir

	4	3	2	1
Hacer argumentos persuasivos	Utilicé los datos de mi experimento para un propósito único y creativo que persuade al consumidor a comprar el producto.	Utilicé los datos de mi experimento para persuadir al consumidor a comprar el producto.	Utilicé experimentos para persuadir al consumidor a comprar el producto, pero solo está parcialmente sustentado en datos.	Los datos de mis experimentos no les sirven de apoyo o persuaden al consumidor a comprar el producto.

	4	3	2	1
Creatividad	<p>Mi lema, logotipo e instrucciones de uso son realizados por tecnología o diseño artístico.</p> <p>Utilicé técnicas de escritura creativa.</p>	<p>Incluí un lema, logotipo e indicaciones completas para la utilización del producto, de modo que resulta comprensible para el consumidor.</p>	<p>Mi lema o logotipo es débil y no mejora la comercialización del producto.</p> <p>Las indicaciones son confusas o incompletas.</p>	<p>Mi lema, logotipo o ambos están ausentes en la etiqueta.</p> <p>No incluí indicaciones o son demasiado incompletas como para ser seguidas.</p>
<p>Soporte científico del producto</p> <p>Revise esta puntuación.</p>	<p>Incluí más de cinco propiedades físicas y químicas de la sustancia de manera precisa.</p> <p>Empleé vocabulario científico para describir como está hecho el producto e incluí información a fondo relativa al comportamiento del producto.</p>	<p>Incluí al menos tres propiedades físicas y químicas (tales como masa, volumen, densidad, etc.) de manera precisa.</p> <p>Incluí descripciones precisas del modo como fue hecho el producto, así como observaciones generales mismo.</p>	<p>Solamente incluí unas cuantas propiedades físicas y químicas.</p> <p>Mi descripción relativa al modo como fue hecho el producto es incompleta o contiene imprecisiones. Mis observaciones no son descriptivas o están incompletos.</p>	<p>Las propiedades enlistadas son imprecisas o no se incluyeron.</p> <p>Mis descripciones y observaciones contienen imprecisiones o están ausentes.</p>

Matriz de valoración de las etiquetas 4

Título de la evaluación: **utilización de los datos para persuadir**

Indicaciones:

Presentación de los datos: Grupo 3

	4	3	2	1
Presentación de datos	<p>Presenté fielmente los datos de manera jerarquizada y hábilmente organizada.</p> <p>Utilicé tecnología para presentar los datos de manera efectiva, organizada, fácil de interpretar y para mejorar la comercialización del producto.</p>	<p>Presenté fielmente los datos empleando un orden jerarquizado.</p> <p>Presenté datos fieles y claros que mejoran la comercialización del producto.</p>	<p>Presenté fielmente los datos empleando un orden jerarquizado con algunos errores.</p> <p>Presenté datos conglomerados, pero la presentación puede ser algo confusa o contiene errores que afectan la comercialización del producto.</p>	<p>Presenté los datos de manera poco clara o confusa.</p> <p>Mis datos están incompletos o contribuyen poco con la comercialización del producto.</p>

Usar los experimentos para persuadir

	4	3	2	1
Hacer argumentos persuasivos	<p>Utilicé los datos de mi experimento para un propósito único y creativo que persuade al consumidor a comprar el producto.</p>	<p>Utilicé los datos de mi experimento para persuadir al consumidor a comprar el producto.</p>	<p>Utilicé experimentos para persuadir al consumidor a comprar el producto, pero solo está parcialmente sustentado en datos.</p>	<p>Los datos de mis experimentos no les sirven de apoyo o persuaden al consumidor a comprar el producto.</p>

Etiquetas específicas

	4	3	2	1
Creatividad	<p>Mi lema, logotipo e instrucciones de uso son realizados por tecnología o diseño artístico.</p> <p>Utilicé técnicas de escritura creativa.</p>	<p>Incluí un lema, logotipo e indicaciones completas para la utilización del producto, de modo que resulta comprensible para el consumidor.</p>	<p>Mi lema o logotipo es débil y no mejora la comercialización del producto.</p> <p>Las indicaciones son confusas o incompletas.</p>	<p>Mi lema, logotipo o ambos están ausentes en la etiqueta.</p> <p>No incluí indicaciones o son demasiado incompletas como para ser seguidas.</p>
Soporte científico del producto	<p>Incluí más de cinco propiedades físicas y químicas de la sustancia de manera precisa.</p> <p>Empleé vocabulario científico para describir como está hecho el producto e incluí información a fondo relativa al comportamiento del producto.</p>	<p>Incluí al menos tres propiedades físicas y químicas (tales como masa, volumen, densidad, etc.) de manera precisa.</p> <p>Incluí descripciones precisas del modo como fue hecho el producto, así como observaciones generales mismo.</p>	<p>Solamente incluí unas cuantas propiedades físicas y químicas.</p> <p>Mi descripción relativa al modo como fue hecho el producto es incompleta o contiene imprecisiones. Mis observaciones no son descriptivas o están incompletos.</p>	<p>Las propiedades enlistadas son imprecisas o no se incluyeron.</p> <p>Mis descripciones y observaciones contienen imprecisiones o están ausentes.</p>