



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS - DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Diseño e implementación de manual de laboratorios para estudiantes de séptimo básico de escuelas vulnerables.

TRABAJO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN EN QUÍMICA Y AL TÍTULO DE PROFESORA DE QUÍMICA CON MENCIÓN EN CIENCIAS NATURALES

Autora(s): Carolina Belén Medina Nova

Director: Germán Barriga González

Co-director: Rubén Arancibia Olivares

SANTIAGO DE CHILE 2024

Autorizado para Sibumce Digital -



2024, Carolina Belén Medina Nova

Se autoriza la reproducción total o parcial de este documento, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, siempre y cuando se haga la referencia bibliográfica que acredite el presente trabajo y su autor.

AGRADECIMIENTOS

A lo largo de mi camino educativo, desde la básica hasta la educación universitaria, han existido diferentes personas con las cuales he contado. Por medio de esta tesis, les deseo expresar mis profundos agradecimientos a cada uno de ellos. Del mismo modo desde el fondo de mi corazón, quiero expresar mi profundo agradecimiento a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza durante todo este proceso.

A la primera persona que quiero agradecer es a mi abuela Berta León. Aunque no estes junto a nosotros hoy en día, sé que desde que partiste me has cuidado desde donde estas, sé que vivimos poco tiempo juntas, pero lo poquito que fue me dejaste muchas enseñanzas, como que no hay nada imposible en la vida, ya que lo único invencible es vencer a la muerte. Por lo mismo, sé que estarías feliz de ver a tu nieta mayor terminando su carrera, y sé que me has mandado toda la fuerza para estar donde estoy hoy en día.

A su vez, quiero agradecer a mi familia, comenzando por mis padres Angelina Nova León y José Medina Morales, por permitirme elegir la carrera que quería sin ningún perjuicio, por ser quienes me han soportado en cada uno de mis momentos y las múltiples veces que quise dejar la carrera, diciendo “me voy a música”, sé que me cuesta expresar lo que siento, pero siempre sabían cómo estaba, ya que como todos saben mis caras lo dicen todo. También agradezco a mis hermanos Pedro y José, en que seamos buenos para pelear, fue importante escuchar de parte de ustedes un “Caro, si puedes, sabemos que sabes”, cuando estaba cursando los ramos que más me costaban o cuando pensaba que reprobaría nuevamente teoría II. Es importante mencionar en esta parte a Biscocho ya que llegó a mi vida para ser mi apoyo fundamental emocionalmente, al igual que toda su familia gatuna incluyendo a la tía perla que pasó a ser un gato más.

Para mí es importante agradecerle también a mi director de tesis Germán Barriga González y Co-director Rubén Arancibia Olivares por guiarme en este proyecto y siendo un aporte en los últimos semestres de mi carrera, no solo académicamente si no también en mi crecimiento como persona.

RESUMEN

A menudo, los estudiantes suelen experimentar falta de motivación hacia la asignatura de Ciencias Naturales, específicamente en el eje de Química, lo cual se debe principalmente a una sobrecarga de clases expositivas y otros factores. A raíz de esta problemática, se diseñó un material impreso correspondiente a un manual de laboratorio para séptimo básico en el eje de Química, cuya estructura contempló una serie de elementos para la mejora de la recepción de los contenidos por parte de los y las estudiantes. Los elementos presentes corresponden principalmente a (1) activación de conocimientos, (2) resumen del contenido mediante esquemas, (3) actividades experimentales, (4) preguntas de verificación de avance y (5) personaje como guía del proceso. Posterior a su diseño, se implementó el material en una escuela básica de la comuna de Pedro Aguirre Cerda, con el fin de registrar la percepción de los estudiantes lo cual se realizó a través de una encuesta y entrevista estructurada, con lo cual se logró identificar un aumento del interés hacia las clases de Ciencias Naturales y a su vez que el manual habría sido fundamental para el aprendizaje de los temas.

ABSTRACT

Students often experience a lack of motivation towards the subject of natural sciences, specifically chemistry, which is mainly due to an overload of lectures and other factors. As a result of this problem, I designed a printed material corresponding to a laboratory manual for the seventh grade in Chemistry, whose structure contemplated a series of elements to improve the reception of the contents by the students. The elements present correspond mainly to (1) activation questions, (2) summary of the content through diagrams, (3) experimental activities, (4) progress verification questions and (5) character as a guide to the process. After its design, it was implemented in a basic school in the commune of Pedro Aguirre Cerda, to record the perception of the students through a survey and structured interview, which led to the conclusion that there was an increase in interest in Natural Sciences classes and that the manual had been fundamental for learning the subjects.

Índice de contenido

I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Marco Conceptual de la Investigación.....	1
1.2.1 Vulnerabilidad	1
1.2.2 Vulnerabilidad en Chile y la Región Metropolitana.....	2
1.2.3 Vulnerabilidad en la Educación.....	4
1.2.4 Situación comuna Pedro Aguirre Cerda	5
1.3 Educación científica.....	6
1.3.1 Contexto actual de las ciencias	7
1.3.2 Importancia de los laboratorios en la educación científica.....	7
1.3.3 Resistencia de los educadores a realizar laboratorios	8
II OBJETIVOS	10
2.1 Objetivo general.....	10
III METODOLOGÍA.....	11
3.1 Revisión bibliográfica sobre la influencia del laboratorio en la educación Científica.....	11
3.2.1 Elección de nivel.....	11
3.2.2 Selección de temas.....	13
3.2.3 Determinación de la estructura del manual.....	13
3.3 Diseño digital del manual de laboratorio.....	14
3.3.1 Selección de actividades experimentales.....	14
3.3.2 Fotografías	15
3.3.3 Diseño de personaje	16
3.4 Consideraciones éticas.....	16
3.5 Evaluación de percepción.....	17
3.6 Implementación	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
4.1 Diseño	18
4.1.1 Temas.....	18
4.1.2 Personaje.....	22
4.1.3 Preguntas de activación de conocimientos	25

4.1.4 Resumen del contenido	27
4.1.5 Experimentos	28
4.1.6 Preguntas de verificación de avances	29
4.1.7 Pregunta de cierre	30
4.2 Implementación	31
4.3 Percepción de los y las estudiantes respecto a las consideraciones del manual	35
4.3.2 Evaluación de las preguntas de activación de conocimientos	35
4.3.3 Comprensión de los resúmenes.....	36
4.3.5 Consideraciones respecto a la creación de material de laboratorio	38
4.3.6 Análisis de la presentación del procedimiento y uso de imágenes	39
4.3.8 Trabajo con manual de laboratorio	43
4.3.9 Temas de mayor dificultad	46
V CONCLUSIONES	48
VI REFERENCIAS	50
VII ANEXOS.....	56

I INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Es importante saber que la desigualdad económica y la vulnerabilidad van de la mano y no solo en sectores segregados, sino que es un tema que se presenta a nivel mundial. La vulnerabilidad no solo afecta a asuntos específicos, sino que a todos tales como la salud, la vivienda y especialmente a la educación, afectando así los procesos de formación de los niños, niñas y adolescentes (Ramírez, 2020).

Uno de los mayores problemas con los que se enfrenta la enseñanza tradicional es que el estudiante no se interesa por lo expuesto por el profesor en clases, en consecuencia, no lo entiende y luego recita la clase “de memoria” (Nudelman, 2015). Por lo cual se debe considerar que la ciencia tiene que ser enseñada desde una perspectiva que sea consistente con la forma como opera la ciencia moderna. En este sentido, se considera de suma importancia fomentar el uso del laboratorio para ayudar a los estudiantes en el estudio de los conceptos científicos (Reyes-Cárdenas & Padilla, 2012).

Esta investigación busca implementar un manual de laboratorio con materiales de bajo costo para los establecimientos educacionales vulnerables, ya que no requiere de una infraestructura de gran envergadura, siendo posible llevar a cabo pequeñas demostraciones prácticas dentro de una sala de clases y actividades experimentales con diferentes consideraciones, para realizar un primer acercamiento con los estudiantes a las clases de Ciencias.

1.2 Marco Conceptual de la Investigación

1.2.1 Vulnerabilidad

El término vulnerabilidad es complejo por la gran variedad de significados que posee (Feito, 2007) Puesto que se puede abordar desde diferentes disciplinas tales como la economía, la medicina, la psicología, el cambio climático, la educación, entre otros (Ñanculeo & Merino, 2016). Es por esta razón se considera un término multidimensional el

cual contempla un proceso tanto personal como del grupo que se encuentre afectado (Navarro *et al*, 2020). Pero de igual modo es posible encontrar algunos puntos en común tales como que este hace referencia a la reacción de algún tipo de amenaza (Ruiz, 2012).

Como el término hace referencia a una tendencia al daño o a ser dañado, las entidades gubernamentales deben tener las facultades para reconocer los grupos de riesgo con el fin de generar políticas de prevención con el foco en las comunidades o personas que se encuentren en esta situación (Rosas & Sánchez, 2020). Pero al ser un término multidimensional, este debe ser medido de igual forma, lo que significa que se deben considerar más de un criterio correspondientes a diferentes disciplinas, dando como resultado la inexistencia de una fórmula concreta para medir la vulnerabilidad (Jiménez-García *et al*, 2021). No obstante, cabe destacar que en Latinoamérica para medir los niveles de vulnerabilidad, se centran en realizar encuestas de hogares, las cuales se enfocan primordialmente en los ingresos económicos (Kaztman, 2000)

Por lo anteriormente mencionado, la vulnerabilidad es un concepto que debe ser utilizado de forma contextualizada y se utiliza mayormente de forma comparativa, es por esta razón que es posible decir que toda persona es vulnerada en algún sentido pero en diferentes grados o etapas, demostrando el dinamismo del término (Verza, 2022). De esta forma, utilizar el término población vulnerable que hace referencia a grupos de personas que, debido a las condiciones del entorno, se encuentran en una situación de menoscabo o situación de vulnerabilidad (Feito, 2007)

1.2.2 Vulnerabilidad en Chile y la Región Metropolitana

Dentro de Latinoamérica, Chile es uno de los países menos vulnerables de la región, pero la desigualdad es enorme en comparación a otros países de América Latina. El grupo etario en el que se puede observar con mayor magnitud es en la niñez y la educación que se les da a los infantes y jóvenes (Ñanculeo & Merino, 2016).

En Chile, la vulnerabilidad social se logra evidenciar y definir por estudios sociodemográficos, donde estos son capaces de dar a conocer cómo vive la población por cada comuna, tomando diferentes indicadores para su evaluación (MDSF, 2022). Por lo que en Chile existen diversas formas de medir los niveles de vulnerabilidad en la población, pero

dos de los más reconocidos son el Índice de Prioridad Social (IPS) y el Registro Social de Hogares (RSH).

El IPS es la forma de clasificar las comunas de alta prioridad, a las sin prioridad social, existiendo niveles intermedios, siendo la primera parte de las comunas más vulnerables y la última con niveles microscópicos de vulnerabilidad, contando así con cinco niveles diferentes. Es importante señalar que el IPS es un indicador conformado por las dimensiones de salud, educación e ingresos, los cuales son de gran importancia para el crecimiento y surgimiento social de una comuna en Chile. La ventaja del IPS es que está conformado por estas dimensiones, puesto que al segregarlas se puede medir el impacto de cada una de ellas en la vida de la comunidad (Gajardo, 2022).

Por otra parte, el RSH es la forma de medir los índices de vulnerabilidad por familia y personas particulares, de esta manera ayuda al proceso de entrega de beneficios sociales. Este indicador se genera a través de los datos entregados por cada persona o jefe de hogar y las bases de datos del estado. Cabe mencionar que este indicador surge en el año 2016 reemplazando el antiguo sistema, la cual era la ficha de protección social. El RSH, dentro de la información que entrega, posee la clasificación socioeconómica de los hogares, los cuales los divide en 7 tramos presentes en la Figura 1 (RSH, 2023).

Figura 1

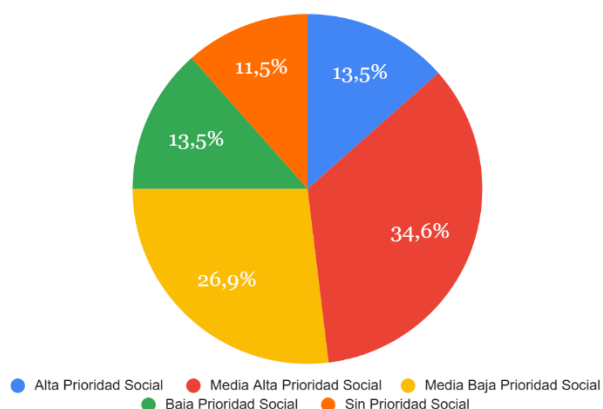
Tramos de clasificación socioeconómica, Extraído de RSH.



Como se explicó anteriormente el IPS se divide en cinco grupos de prioridad el cual contempla las comunas de cada región, en este caso la Figura 2 muestra los porcentajes de comunas presente en cada nivel de prioridad de la Región Metropolitana (RM). Las comunas presentes en cada uno de estos niveles se pueden observar en el Anexo 1, donde se llega a la conclusión que aproximadamente la mitad de las comunas se encuentran en rangos vulnerables, puesto que las comunas que se encuentran en el tramo de media baja de prioridad social poseen igual importancia que los tramos de mayor prioridad.

Figura 2

IPS de la Región Metropolitana



1.2.3 Vulnerabilidad en la Educación

Para el Ministerio del Desarrollo Social y Familia (2022), la educación es un punto neurálgico, puesto que fomenta la movilidad socioeconómica, la cual es de gran apoyo para lograr reducir las brechas de desigualdad en Chile.

Una forma de medir la vulnerabilidad de los estudiantes y de los centros educativos en Chile corresponde al índice de Vulnerabilidad Escolar (IVE), el cual se mide para estudiantes de educación básica y media. Este índice se calcula a través de la información entregada por el Sistema Nacional de Asignación con Equidad (SINAE). Con esta información los estudiantes son clasificados de forma que existen estudiantes de primera, segunda y tercera prioridad, donde los primeros son quienes poseen la mayor vulnerabilidad (Holz, 2020). De esta forma, los establecimientos que poseen mayor cantidad de estudiantes con mayor vulnerabilidad son escuelas con índices de vulnerabilidad alta.

Al estudiar la deserción escolar, el 50 % de los estudiantes que deciden abandonar la escuela poseen un 84,7 % de vulnerabilidad, según el IVE-SINAE (Castillo, 2019). Por lo cual se debe visibilizar la vulnerabilidad en la educación, para disminuir la deserción escolar.

Por otro lado es verdad que muchos docentes de la educación que se desempeñan en liceos o colegios con altos índices de vulnerabilidad tienden a exponer los contenidos en las clases, sin darle prioridad al aprendizaje significativo de los estudiantes, manteniendo como foco central que si el estudiante presente en el aula quiere aprender, comprender y le interesan

los contenidos lo hará y si esto no ocurre es plenamente porque el estudiante no lo quiere así, es decir, atribuyen los malos resultados a la vulnerabilidad y a las condiciones que cada uno presenta en su hogar bajo el paradigma de que los estudiantes replicaran el destino de sus padres (González *et al.*, 2009)

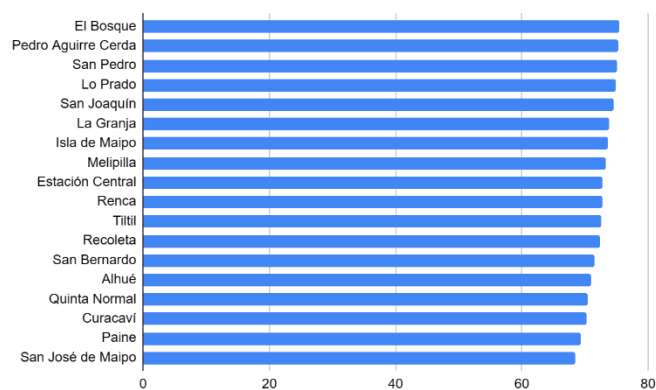
Es por esto que es importante resaltar que la mejor forma de surgir y lograr una movilidad social es mediante la educación, donde el profesor debe entregar nuevos conocimientos y herramientas a los estudiantes, para lograr surgir (Brunner & Ganga-Contreras, 2017; Kaztman, 2000).

1.2.4 Situación comuna Pedro Aguirre Cerda

Para llevar a cabo esta investigación se consideraron las comunas que se encuentran en un nivel de prioridad social media alta, las cuales se observan en la Figura 3, específicamente se consideró la comuna de Pedro Aguirre Cerda. ya que se encontraba dentro del rango seleccionado y los colegios municipales que poseen solo llegan al nivel de educación básica, de igual forma estos establecimientos educacionales no contaban con espacio de laboratorio o material de este, siendo de esta manera una comuna propicia para la investigación.

Figura 3

Comunas de la RM en el nivel media alta prioridad social



La comuna de Pedro Aguirre Cerda (PAC) cuenta con una superficie de 10 km², albergando una población de 101.174 habitantes según el censo del año 2017. Es una de las comunas que pertenece a la provincia de Santiago. Limita al norte con la comuna de Estación Central y la comuna de Santiago, al este colinda con la comuna de San Miguel, por el oeste

con la comuna de Cerrillos y finalmente al sur colinda con la comuna de Lo Espejo, (Castillo, 2019).

La comuna Pedro Aguirre Cerda, cuenta con un total de 35 colegios (MINEDUC, 2022) tabulados en el Anexo 2, de los cuales el 37,1% de los colegios son municipales y los restantes son colegios con dependencia particular subvencionado.

El MINEDUC (2022) como ente regulador entrega toda la información de establecimientos educacionales tal como los niveles educacionales que poseen cada uno ellos en el caso de la comuna de Pedro Aguirre Cerda y sus colegios municipales, se aprecia que un 84,6% de estos solo contemplan hasta la educación básica de los y las estudiantes.

1.3 Educación científica

El conocimiento científico ha calado profundamente en la vida humana llegando a ser indispensable en el día a día (Melo, 2020) es decir, las ciencias deben ser capaz de preparar a los estudiantes para convivir y comprender la globalización, por lo tanto, es importante transmitir los conocimientos científicos a través del entorno que los rodea acompañado de actividades que realicen en su vida diaria (Felder & Brent, 2016).

En la actualidad las ciencias están enfocadas en entregar las habilidades y actitudes científicas para la vida del estudiante, tanto en su presente como preparándolo para el futuro (González *et al.*, 2009). Donde los principales responsables de la alfabetización científica son los profesores, es decir, también son un ente fundamental en la mejora de la educación, ya que a su vez son quienes les entregan conocimientos a los ciudadanos (García, 2009; Morales, 2021).

Cabe destacar que parte de estas habilidades que se entregan al estudiante son la capacidad de identificar fenómenos, la formulación de preguntas, la investigación, observar, medir, registrar datos, entre otras, enmarcándose en una investigación inicial, para luego ser capaces de obtener datos valiosos y finalmente poder procesar toda la información recopilada, de la mano de estas se encuentran las actitudes que presentan como la curiosidad, la valoración positiva del error, los cuales no solo se enmarcan en el área de las ciencias sino también en la vida cotidiana y en la resolución de los problemas (Rizo, 2022).

1.3.1 Contexto actual de las ciencias

En la actualidad los profesores se caracterizan por impartir clases tradicionales, es decir, de forma expositiva, generando en los estudiantes un aprendizaje netamente memorístico de los contenidos entregados, siendo estos comprendidos de forma disgregada, comprendiendo así la ciencia de forma descontextualizada y muy alejada de la vida cotidiana (Galván-Cardoso & Siado-Ramos, 2021; González et al., 2009) A su vez, los estudiantes generan poco interés en lo que el profesor trata de explicar, sintiendo que la ciencia entregada no les servirá para el futuro, considerándola aburrida y poco relevante para su diario vivir (Nudelman, 2015).

Si observamos el contexto nacional, los profesores chilenos pertenecientes al área de las ciencias poseen mayores inseguridades al explicar contenidos pertenecientes a los ejes de química, física y ciencias de la tierra (Cofré *et al.*, 2010). Por otro lado, en Chile los contenidos entregados por el profesor son insuficientes, por lo cual se magnifica la formación de forma memorística, por lo tanto, estos conocimientos se alejan de la vida cotidiana (González *et al.*, 2009). Por esto para los y las estudiantes las clases de ciencias las consideran que giran en torno del profesor que da la cátedra, es decir, los estudiantes no pueden interactuar en las clases (Vergara 2006 citado por Cofré *et al.*, 2010). Lo cual se debe a que los docentes de esta área se enfocan en lo disciplinar y en forma mínima en el área pedagógica y didáctica para entregar los contenidos (Cofré *et al.*, 2010).

1.3.2 Importancia de los laboratorios en la educación científica

Un punto importante en la educación es que el ser humano aprende haciendo, es decir, los estudiantes no serán capaces de tener un aprendizaje significativo solo viendo y escuchando los contenidos (Felder & Brent, 2016).

Esto daría respuesta a que en los colegios a los y las estudiantes específicamente de educación media las clases que menos les gusta son aquellas correspondientes a la asignatura de Química puesto que no la pueden visibilizar en su entorno cercano o futuro, es por esto que los profesores deben buscar estrategias que acerquen la asignatura a las vidas de los estudiantes, abriendo la curiosidad por los fenómenos naturales y que ocurren a nuestro alrededor (Aguilera *et al.*, 2021)

Cabe de destacar que esta problemática en el área de la ciencias puede ser abordado desde el trabajo de laboratorio puesto que es aquel donde el estudiante se encuentra en contacto con los materiales y fenómenos que ocurren, lo cual se genera por situaciones controladas que se llaman experimentos, lo cual se realiza con el fin de llevar una explicación teórica de la ciencia tanto de la biología, física o Química a lo práctico, para que el estudiante comprenda de forma más cercana la teoría siendo capaz de llevarlo a la vida cotidiana (Crisafulli & Villalba, 2013). Otro punto fundamental que aborda la realización de prácticos de laboratorio es el trabajo grupal por parte de los estudiantes, el cual favorece al estudiante de forma en que se apropie del contenido transmitido en la clase, siendo el cómo estudiante el principal protagonista de su propio aprendizaje (Arteaga *et al.*, 2016).

Pero cabe destacar que el docente o profesor que utilice como herramienta pedagógica los prácticos de laboratorio, deberán considerar que estos deben ser planificados con rigurosidad, teniendo en mente que el estudiante a la hora de efectuar el experimento debe contar con todos los materiales necesarios para lograr transmitir nuevos conocimientos de forma significativa (Arteaga *et al.*, 2016). Pero por otro lado a través de la investigación de Arancibia-Olivares *et al* (2024) declara que un 44% de artículos relacionados a laboratorios en el contexto latinoamericano no declara un método de evaluación de aprendizajes.

1.3.3 Resistencia de los educadores a realizar laboratorios

Los docentes no dan importancia al desarrollo de laboratorios señalando que hay múltiples factores como el tiempo y el equipamiento de las salas o laboratorios a emplear (Cofré *et al.*, 2010). Puesto que el costo de estos es mayor a una cetera común (Briceño *et al.*, 2019). Por lo cual prefieren las clases tradicionales a través de presentaciones expositivas de los contenidos en vez de actividades prácticas, transmitiendo los conocimientos de forma estática. A su vez, los profesores o docentes poseen poca o nula autocritica en relación con la responsabilidad relacionada con la organización de sus clases en el aula, recayendo en su totalidad la responsabilidad en el comportamiento, los estudiantes y en el establecimiento educacional.(Diaz, 2009).

Si bien un punto considerable y entendible es el temor que poseen los profesores a que la actividad práctica de laboratorio no funcione o no logre llegar a los resultados esperados(Nudelman, 2015). Pero como se menciona en el punto anterior, es importante que

el profesor se asegure que estén los materiales o si son escuelas vulnerables buscar la forma de llevar los laboratorios a los estudiantes.

Otro punto por el cual los profesores se niegan a realizar laboratorios es el mencionado anteriormente, donde profesores de ciencia son formados principalmente en el área disciplinar, por lo cual al carecer de áreas didácticas uno de sus puntos débiles es poder llevar la teoría y disciplina a la educación de un estudiante, limitándose a solo entregar conocimientos de forma teórica y no práctica (Windschitl., 2003 citado en González Weil *et al.*, 2009). Pero, por otro lado, si los profesores de ciencia no tienen conocimientos sólidos del contenido a entregar generan una inseguridad al momento de hacer la clase, por lo cual su única guía para entregar los conocimientos a sus estudiantes será a partir de libros, siendo así clases tradicionales y poco innovadoras (Carrascosa *et al.* 2008 citado en Cofré *et al.*, 2010).

Pese a la negación de los profesores a utilizar los laboratorios, como se mencionó en el punto anterior, los beneficios de la utilización son el trabajo colaborativo y el poder integrar las ciencias desde un punto de vista teórico a uno práctico, en el cual los estudiantes sean capaces de enlazarlo a su vida cotidiana.

1.4 Manuales de laboratorio

En el área de las ciencias un manual de laboratorio es el cual recopila diferentes métodos, contemplando una introducción y el procedimiento a ejecutar, con el fin de una actividad experimental de forma exitosa (Kolk *et al.*, 2012), puesto que estos entregan las instrucciones que los y las estudiantes deben ejecutar (Prost, 2021).

Para que un manual pueda ser utilizado de forma óptima se hace necesario la presencia de material gráfico ya que de este modo es mayormente comprensible (Brogun *et al.*, 2021). Por esta razón es importante incorporar imágenes o dibujos para el aporte de los procedimiento (Flores *et al.*, 2017; Pimienta & García, 2012)

Los manuales de laboratorio son un elemento fundamental para el aprendizaje de los y las estudiantes, puesto que colabora en la comprensión de temas e incentiva el aprendizaje activo (Khalil *et al.*, 2013).

II OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Diseñar un recurso educativo impreso en forma de manual de laboratorios y accesibles para estudiantes de séptimo básico en entornos educativos desfavorables, con la finalidad de impulsar el aprendizaje activo para la comprensión de la Química.

2.2 Objetivos específicos

- 2.2.1 Diseñar un manual de laboratorio con los conceptos claves de química y actividades experimentales con material casero para estudiantes de séptimo básico.
- 2.2.2 Implementar el manual de laboratorio de forma impresa en un establecimiento educacional de la comuna Pedro Aguirre Cerda.
- 2.2.3 Evaluar la percepción de los y las estudiantes respecto al manual de laboratorio a través de una encuesta de percepción.

III METODOLOGÍA

3.1 Revisión bibliográfica sobre la influencia del laboratorio en la educación Científica.

En una primera instancia, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica realizada específicamente en los buscadores WoS, Scopus, ERIC y Scielo. Las búsquedas se realizaron tanto en español como en inglés, empleando como palabras claves los grandes tópicos del marco teórico como vulnerabilidad, educación científica, laboratorio, entre otros mencionados en el apartado anterior.

Por otro lado, se realizó una búsqueda de información relacionada al contexto nacional relevante a la educación y a la vulnerabilidad en documentos ministeriales tanto del MINEDUC como del MDSF de los últimos años.

3.2 Planificación preliminar

Previo al diseño digital del manual de laboratorio se debieron llevar a cabo algunas tareas fundantes para la posterior elaboración, las cuales consistieron en la selección de nivel a abordar y la designación de los temas acordes a los objetivos de aprendizaje (OA) entregados por el MINEDUC.

3.2.1 Elección de nivel

Se revisaron las bases curriculares, correspondiente a los niveles de primero a sexto básico, para posteriormente se realizó la revisión de los niveles de séptimo básico a segundo medio. Cabe destacar que se realizó una revisión específicamente del área correspondiente a Ciencias Naturales, puesto que es el área en la que se desarrollara esta investigación.

Para la elección del nivel a trabajar se contemplaron las subdivisiones de los ejes que poseía cada uno de estos entre primero básico a segundo medio, en las cuales se logró apreciar que respecto a las bases curriculares de primero a sexto básico los niveles mencionados trabajaban los ejes de forma transversal siendo estos la Ciencia y la vida, Ciencia Física y Química y finalmente Ciencias de la tierra y el universo. A diferencia de la base curricular que contempla séptimo a segundo medio, la cual aborda los ejes de forma separada, los cuales son Química, Física y Biología empleando cada uno de esto de forma concreta.

Como se desea incentivar el trabajo en el eje de Química y el uso de laboratorios se decidió seleccionar un nivel entre séptimo y segundo medio, puesto que en estos niveles se realiza un trabajo concreto en cada uno de los ejes de Ciencias Naturales los cuales contemplan el eje de Química.

Para finalizar la elección del nivel con el que se realizó el manual se revisaron los OA del eje de Química correspondientes a los niveles entre séptimo y segundo medio, los cuales se pueden observar en extenso en el Anexo 3. Como se logra visibilizar los OA de séptimo básico en su totalidad abordan la investigación a través de la experimentación que se muestran en la Tabla 1, siendo estos los que se desean abordar en la investigación.

Tabla 1

Objetivos de aprendizaje de séptimo básico.

Nivel	Objetivo de aprendizaje correspondiente al eje de química
<p>OA 13</p> <p>séptimo básico</p>	<p>Investigar experimentalmente y explicar el comportamiento de gases ideales en situaciones cotidianas, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factores como presión, volumen y temperatura. • Las leyes que los modelan. • La teoría cinético-molecular
<p>OA 14</p>	<p>Investigar experimentalmente y explicar la clasificación de la materia en sustancias puras y mezclas (homogéneas y heterogéneas), los procedimientos de separación de mezclas (decantación, filtración, tamizado y destilación), considerando su aplicación industrial en la metalurgia, la minería y el tratamiento de aguas servidas, entre otros.</p>
<p>OA 15</p>	<p>Investigar experimentalmente los cambios de la materia y argumentar con evidencia empírica que estos pueden ser físicos o químicos.</p>

Por estas razones se decidió diseñar el manual de laboratorio en función del nivel de séptimo básico, a esto se le sumó que este nivel educacional es el primero en el cual se trabaja el eje de Química en concreto, con estas consideraciones se identificó a partir de los planes y programas del MINEDUC que los OA seleccionados corresponden a la unidad 1 la cual se puede observar en la Tabla 2.

Tabla 2*Unidades de aprendizaje de séptimo básico*

Nivel	Unidades
Séptimo básico	1 Química: Comportamiento de la materia y su clasificación
	2 Física: Fuerza y ciencias de la Tierra
	3 Biología: Microorganismos y barreras defensivas del cuerpo humano
	4 Biología: Sexualidad y autocuidado

3.2.2 Selección de temas

Se seleccionaron cuatro temas alineados con los OA de la unidad 1 de Ciencias Naturales de séptimo básico, a su vez, se incorporaron dos temas introductorios los cuales provienen de las habilidades científicas, como la investigación para poder solucionar problemas científicos, la comunicación, la experimentación, la observación, el análisis, entre otras presentes en los planes y programas de Ciencias Naturales para el nivel séptimo básico del MINEDUC, las cuales favorecen el desarrollo de los temas a trabajar posteriormente. De esta forma, los temas fueron nombrados de la siguiente manera:

- Tema 1: Método científico.
- Tema 2: Laboratorios y sus materiales.
- Tema 3: Cambios de estados en la materia.
- Tema 4: Preparando mis mezclas.
- Tema 5: ¿Puedo separar mi mezcla?
- Tema 6: Gases.

3.2.3 Determinación de la estructura del manual

Previo al diseño del manual se generó una estructura que fuera transversal para cada uno de los temas considerando las etapas de una clase: el inicio, el desarrollo y cierre. A su vez, se contempló las actividades de laboratorio y la generación de material de laboratorio con materiales que los y las estudiantes encontrarían en sus hogares, de igual forma se decidió la incorporación de material gráfico o imágenes que incentivarán las clases de Química de esta forma las consideraciones fueron:

- a) Una activación de conocimientos previos: realizada a través de preguntas o actividades orientadas a los conocimientos previos de los y las estudiantes, a su vez se consideró que estas consideraran la relación del tema con la vida cotidiana de los estudiantes.
- b) Resumen del contenido a trabajar: presentado de forma esquemática, puesto que las actividades propuestas en el material contemplan su utilización posterior a una clase explicativa del contenido.
- c) Experimentos: realizados específicamente con materiales que los y las estudiantes podían encontrar con facilidad en sus hogares, este apartado consideraba el respectivo paso a paso acompañado de fotografías específicamente para este fin.
- d) Preguntas de verificación de avances: las cuales se realizan entorno al resumen del contenido o con relación a la actividad experimental realizada, con el fin de que los y las estudiantes verifiquen la comprensión del tema a trabajar.
- e) Personajes: que interactúen con los y las estudiante. Con el fin de generar una participación por parte de los y las estudiantes.

3.3 Diseño digital del manual de laboratorio

Se emplearon los softwares de diseño para la confección del diseño del manual que posteriormente será impreso, para lo cual fue necesario tener todas las fotografías, el personaje diseñado y contar con todas las consideraciones ya dispuestas para ser incluidas en el diseño.

3.3.1 Selección de actividades experimentales

Cabe destacar que no todos los establecimientos educacionales cuentan con un laboratorio o material adecuado para este, es por esta razón que se incorporaron actividades de construcción de material de laboratorio, en la cual los y las estudiantes mediante el uso de botellas recicladas y materiales que pudieran encontrar en sus hogares crearan su propio material de laboratorio los cuales serían utilizados durante el desarrollo del contenido y las actividades experimentales.

Teniendo en consideración los materiales de laboratorio con los cuales se contaría y con los temas a abordar se seleccionaron las actividades experimentales a realizar, las cuales debían tener en consideración que se pudieran realizar con materiales caseros y de bajo costo,

donde, estos debían ser sencillos para la ejecución de los y las estudiantes, los cuales se encuentran en la Tabla 3, Cabe destacar que todos los procedimientos a seguir fueron fotografiados.

Tabla 3

Actividades experimentales correspondientes a cada tema.

Tema	Actividades experimentales
Cambios de estados en la materia.	Para el cambio químico se contempló una actividad que se pudiera observar en la cocina y para el cambio físico se recurrió a los cambios del agua.
Preparando mis mezclas.	Se decidió dejar en total libertad las creaciones de las mezclas con la condición de que prepararan una cantidad igualitaria de mezclas homogéneas y heterogéneas.
¿Puedo separar mi mezcla?	Se decidió que los y las estudiantes separaran con diferentes métodos de separación las mezclas previamente realizadas.
Gases.	Se contempló una actividad experimental por cada Ley de los gases revisadas en la guía.

3.3.2 Fotografías

Con el fin de que todas las imágenes utilizadas en el manual fueran de autoría propia y que estas mismas fueran adecuadas se decidió que fueran fotografiadas específicamente con el fin de ser utilizadas en el diseño del manual y la investigación.

El proceso de fotografías se dividió en cinco sesiones donde la primera se utilizó principalmente para la selección de los materiales de laboratorio. En la segunda y tercera sesión se fotografió todo el material de laboratorio seleccionado. Para la fotografía de los materiales se realizó con el material limpio y en algunos de ellos se vertió agua con colorantes como se ve en Figura 4 para dar una impresión más realista y estética. En la cuarta y quinta sesión se realizaron las fotografías de los procedimientos de las actividades, y a su vez se fotografiaron imágenes a utilizar en las portadas de los temas, cabe destacar que para este punto se consideraron algunas fotografías realizadas con anterioridad en otros contextos.

Figura 4

Fotografía de material de vidrio con agua con colorantes.



Finalmente, con todas las fotografías se realizó la selección de cuáles serían utilizadas en el manual, escogiendo aquellas con mejor calidad y ángulo adecuado, puesto que se tomaron diversas fotografías en diferentes ángulos a los objetos a fotografiar.

3.3.3 Diseño de personaje

Por otra parte, se consideró la presencia de un personaje en el manual de laboratorio, con la consideración de algunas funciones mediante avanza el tema y sus actividades, por esta razón se encontraba presente en cada uno de los temas. A su vez su presencia aportaba un factor visualmente llamativo, de igual forma se consideraron algunos personajes secundarios, con el fin de no explotar la figura de uno solo.

Para el diseño del personaje del manual se pensó en que fuera la representación de un científico, pero sin contemplar estereotipos por esto se decidió que tanto el personaje principal como los secundarios fueran dibujos de materiales de laboratorio.

3.4 Consideraciones éticas.

Para poder realizar la implementación del manual en un establecimiento educacional fue necesario contar con las autorizaciones correspondientes tales como la carta al director del centro educacional que se puede encontrar en el Anexo 4. A su vez como se trabajó con estudiantes menores de edad fue primordial contar con el consentimiento informado de los tutores el cual se puede visualizar en el Anexo 5. Y de igual forma el asentimiento de los estudiantes, este se observa en el Anexo 6. Para dichos documentos se utilizaron como base los documentos entregados por la sección de investigación de la UMCE.

3.5 Evaluación de percepción.

La evaluación se basó en la percepción de los y las estudiantes para lo cual se realizó una encuesta que contemplara la estructura y consideraciones y preguntas para saber la opinión previa y posterior a la utilización del material.

Se consideró una encuesta en Formularios de Google la cual contaba con 17 preguntas totales las cuales se presentan en el Anexo 7. de estas 12 de ellas son de selección múltiple, donde la primera poseía respuesta dicotómica si/no y las restantes correspondían a una escala de Likert siendo (1) muy de acuerdo (2) de acuerdo (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (4) Desacuerdo (5) Muy en desacuerdo, en el caso de los 5 restantes preguntas fueron abiertas.

3.6 Implementación

Con la autorización de realizar la implementación del manual en el establecimiento se utilizó la primera reunión de apoderados para hacer entrega de los consentimientos informados de los tutores, a los faltantes la dirección del establecimiento hizo envío del consentimiento vía correo electrónico. Con los consentimientos informados y asentimiento firmados por todos los participantes y sus tutores de inició la implementación.

Para la implementación se hizo entrega de los temas de forma impresa, a los y las estudiantes a medida que estos fueran a realizarse, cabe destacar que todos los materiales necesarios para cada una de las actividades fueron llevados al establecimiento educacional, de igual forma como todos los temas contienen actividades individuales como grupales, se les solicito a los y las estudiantes que formaran los grupos, los cuales se mantendrían hasta el final de la implementación. Para finalizar la implementación se realizó la encuesta de percepción vía Formularios de Google.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

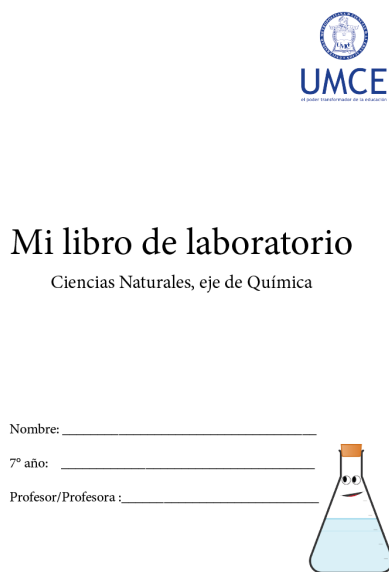
La presentación de los resultados se realizará en cuatro apartados, siendo los dos primeros relacionados al diseño e implementación, con respecto a los dos apartados restantes estos se basaron en las percepciones de los y las estudiantes respecto a las consideraciones del manual como y respecto completo para clases del eje de Química, tomando en cuenta los puntos destacados y los que podían mejorar respecto al manual expresado por los y las participantes de la implementación.

4.1 Diseño

Los primeros resultados obtenidos en esta investigación corresponden al diseño digital del manual de laboratorio para séptimo básico realizado en el software Adobe Illustrator y Adobe InDesign, para su posterior impresión. En la Figura 5 se observa en todas las consideraciones mencionadas anteriormente en el apartado de la metodología.

Figura 5

Portada del manual de laboratorio



4.1.1 Temas




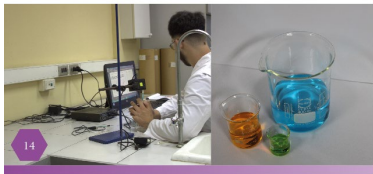






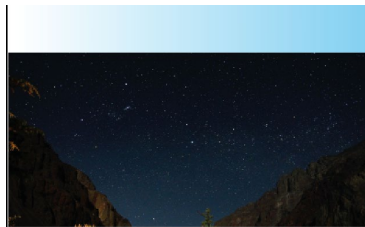

Como se mencionó anteriormente, se identificaron seis temas claves para el diseño del manual. Los dos primeros considerados a modo de introducción, enfocados en el desarrollo de habilidades científicas y conocimientos básicos del material de laboratorio. Por

otro lado, los cuatro temas restantes se realizaron alineados a los OA establecidos por el MINEDUC.

Cabe destacar que cada uno de estos temas contó con un diseño de portada acorde a su temática, las cuales transmitían desde el inicio una conexión con la vida cotidiana y el tema a tratar, donde las fotografías utilizadas fueron seleccionadas para enlazar el tema de forma efectiva. Por esta razón el diseño fue transversal presentando el título del tema en la parte central e imágenes en la parte superior e inferior. Además, se incorporó un borde inferior y superior de un color específico el cual fue seleccionado de forma arbitraria y se mantuvo en toda la extensión del tema. Las características señaladas anteriormente se pueden observar en la Tabla 4.

Tabla 4

Temas a trabajar y sus portadas

Tema 1	Tema 2	Tema 3 (OA 15)
 <p data-bbox="380 646 535 674">Método científico</p> 	 <p data-bbox="743 646 954 674">Laboratorio y sus materiales</p> 	 <p data-bbox="1110 638 1365 665">Cambios de estado en la materia</p> 
Tema 4 (OA 14)	Tema 5 (OA 14)	Tema 6 (OA 13)
 <p data-bbox="370 1213 581 1241">Preparando mis mezclas</p> 	 <p data-bbox="721 1213 932 1241">¿Puedo separar mi mezcla?</p> 	 <p data-bbox="1192 1213 1279 1241">Gases</p> 

El primer tema abordado en el manual es el método científico, el cual el MINEDUC lo propone como una temática a trabajar de forma transversal en séptimo básico, sin embargo, no considera un tiempo o OA en el cual se pueda realizar su explicación y ejercitación. Por esta razón se contempló en el diseño un tema específico para abordar la temática y con el fin de que los y las estudiantes comprendan a través de diferentes actividades y no solo desde la teoría, los pasos que deben seguir a la hora experimentar o llevar a cabo una investigación científica. Posteriormente el segundo tema introductorio se centra en el laboratorio y sus

materiales, el cual fue incorporado para proporcionar a los y las estudiantes un primer acercamiento a los materiales de laboratorio y el funcionamiento de estos.

En la Tabla 5 puede observar que el tema 3 apunta directamente al OA 15, el tema 4 y 5 apuntan al OA 14, el cual fue desglosado en dos temas con el fin de abarcar de completamente el objetivo propuesto; y, finalmente, el tema 6 apunta al OA 13. Cabe destacar que este último tema contempla actividades experimentales para cada una de las leyes de los gases.

Tabla 5

Relación de los temas con sus objetivos de aprendizaje (OA).

	OA	Tema
OA 15	Investigar experimentalmente los cambios de la materia y argumentar con evidencia empírica que estos pueden ser físicos o químicos.	Cambios de estados en la materia
OA 14	Investigar experimentalmente y explicar la clasificación de la materia en sustancias puras y mezclas (homogéneas y heterogéneas), los procedimientos de separación de mezclas (decantación, filtración, tamizado y destilación), considerando su aplicación industrial en la metalurgia, la minería y el tratamiento de aguas servidas, entre otros.	Preparando mis mezclas ¿Puedo separar mi mezcla?
OA 13	Investigar experimentalmente y explicar el comportamiento de gases ideales en situaciones cotidianas, considerando: <ul style="list-style-type: none"> • Factores como presión, volumen y temperatura. • Las leyes que los modelan. • La teoría cinético-molecular 	Gases

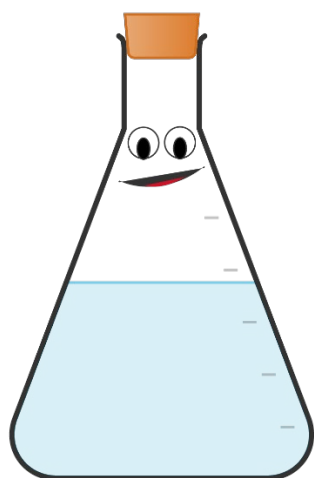
Con respecto a los temas realizados en base a los OA, se decidió invertir el orden entregado por el MINEDUC, con la intención de abordarlos desde lo macro y visible para los y las estudiantes, para posteriormente avanzar con las temáticas más complejas de observar en la vida cotidiana. Esta estructura se consideró apropiada ya que permite abordar los conceptos en un orden cronológico, facilitando así la comprensión y asimilación progresiva de los contenidos.

4.1.2 Personaje

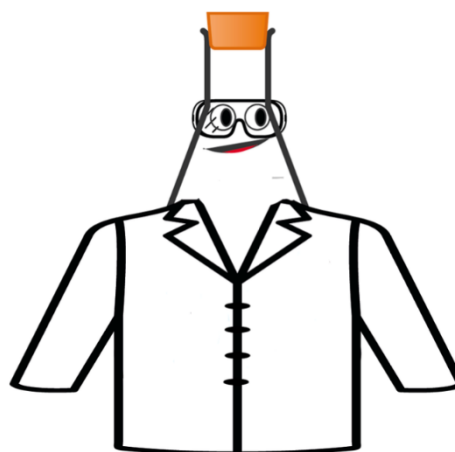
Se diseñó un personaje en el software Adobe Illustrator, el cual se encuentra presente a lo largo de todo el manual de laboratorio, como se puede apreciar en la Figura 6 A. A medida que el tema avanzaba el personaje debió experimentar algunos cambios, tales como faciales como los cambios de miradas, sonrisas o de posición. A su vez, se realizó específicamente una modificación para reflejar el inicio de las actividades experimentales, la cual se puede ver en la Figura 6 B. En este contexto, el personaje se le dotó de características tales como una bata de laboratorio y antiparras, con el propósito de transmitir un aspecto de estar listo para ingresar a un laboratorio.

Figura 6

Personaje principal



A



B

Con el objetivo de hacer al personaje más cercano a los y las estudiantes se ideó un minicuento el cual se observa en la Figura 7. Esta pequeña narración cuenta la historia de creación del personaje y como llegó al manual para estar presente en el proceso trabajo de los temas. El diseño de este relato considero ser afín y empatizar con la problemática de la falta de material de laboratorio y tener directa relación con las actividades posteriores que implican la creación de su propio material por parte de los y las estudiantes, utilizando recursos caseros.

Figura 7

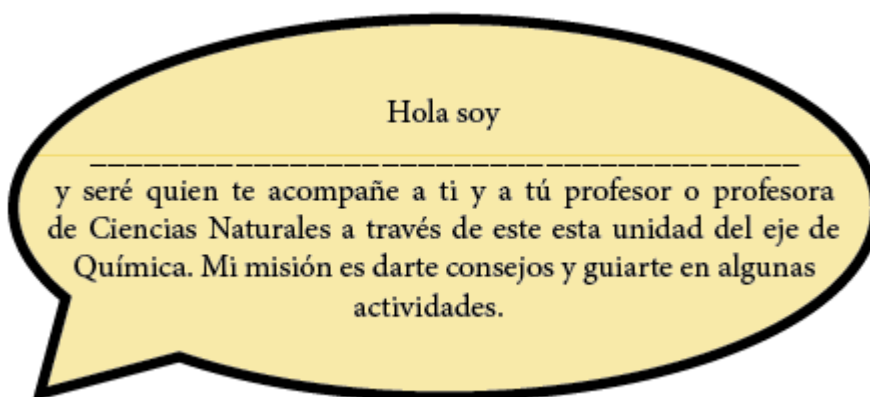
Minicuento de la historia del personaje

Hace algunos años una científica, que vivía en las montañas intentando hacer experimentos se dio cuenta de que le hacía falta un matraz para guardar sus mezclas, así que tomó el mejor vidrio que podía existir y con mucho esfuerzo y amor creó su matraz, el cual al recibir tanto esfuerzo y afecto al ser construido, cobró vida. Con los años, estudió lo suficiente para poder ser capaz de enseñar química a los niños y niñas, es así como llegó a este libro de laboratorio, para enseñarte a ti todo lo que sabe.

Para evitar cualquier tipo de estereotipo entorno al personaje se decidió que no contara con un nombre predeterminado, esta consideración se contempló también para que los y las estudiantes comprendieran que el manual contaba con diversas actividades en las cuales tendrían que participar activamente por este motivo, al presentarse el personaje, hay un espacio en blanco que se llenará con el nombre elegido por el grupo curso, en paralelo, la presentación se incluye la misión y función que desempeñará a lo largo del manual. Todo esto se detalla en la Figura 8.

Figura 8

Presentación y misión del personaje

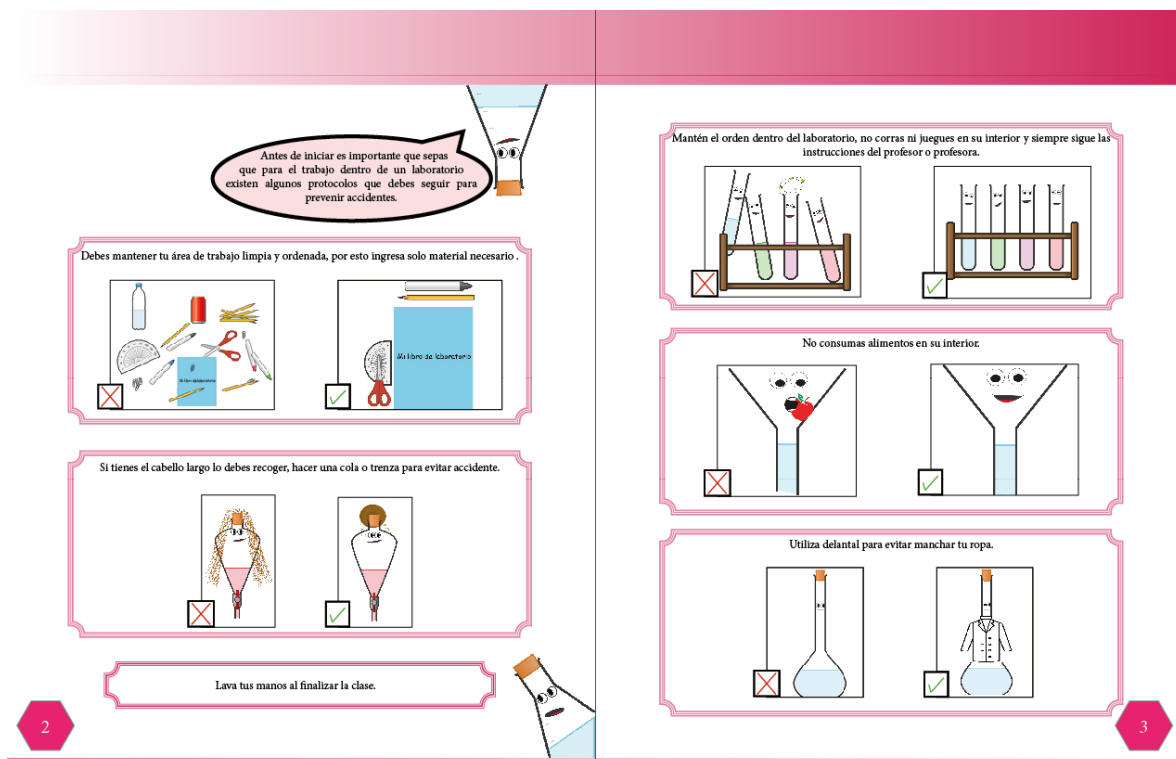


De igual forma se consideraron otros personajes para explicar los protocolos básicos que se deben ejecutar dentro del laboratorio o al realizar actividades experimentales, tales como mantener el orden de la zona de trabajo, recogerse el cabello, lavarse las manos al terminar, no consumir alimentos y utilizar delantal. Todos estos aspectos se pueden observar

en la Figura 9 y con mayor detalle en el Anexo 8 al Anexo 12. Es importante seguir estos protocolos sin importar el espacio en el que se lleve a cabo la actividad experimental, ya que se debe tener en consideración que algunos establecimientos educacionales no cuentan con el espacio destinado y las experiencias se deban realizar en otros espacios.

Figura 9

Personajes contemplados en los protocolos de laboratorio



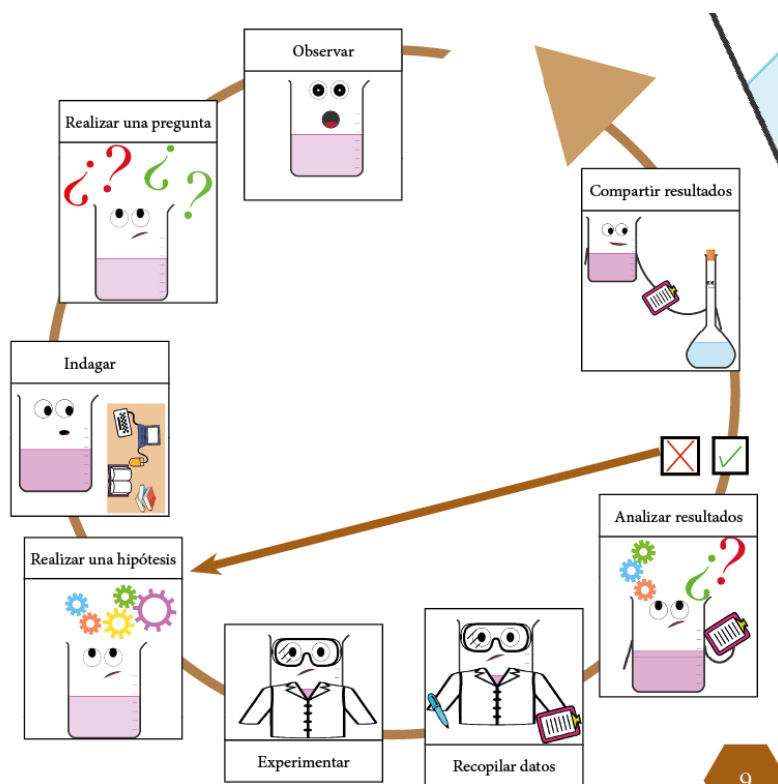
Durante el proceso del diseño, se logró distinguir que dos de los protocolos no podían ser representados eficazmente mediante al uso de los personajes. El primero fue el mantener el espacio limpio y ordenado, puesto que este protocolo se centra específicamente en el área de trabajo. Por otra parte, el segundo protocolo que no se logró plasmar con un personaje fue el lavado de mano debido a que los diseños de estos carecían de brazos o manos, y si aun estos se integraban, la acción de lavarse las manos no sería claramente visible.

Por otro lado, también se consideró un personaje que pudiera explicar el método científico de forma gráfica y simplificada. Para esto se consideró un vaso de precipitado, al

cual se le incorporaron características o símbolos referentes al paso a se ejecuta en el método, tal como se observa en la Figura 10.

Figura 10

Personaje encargado de explicar el método científico en todas sus etapas

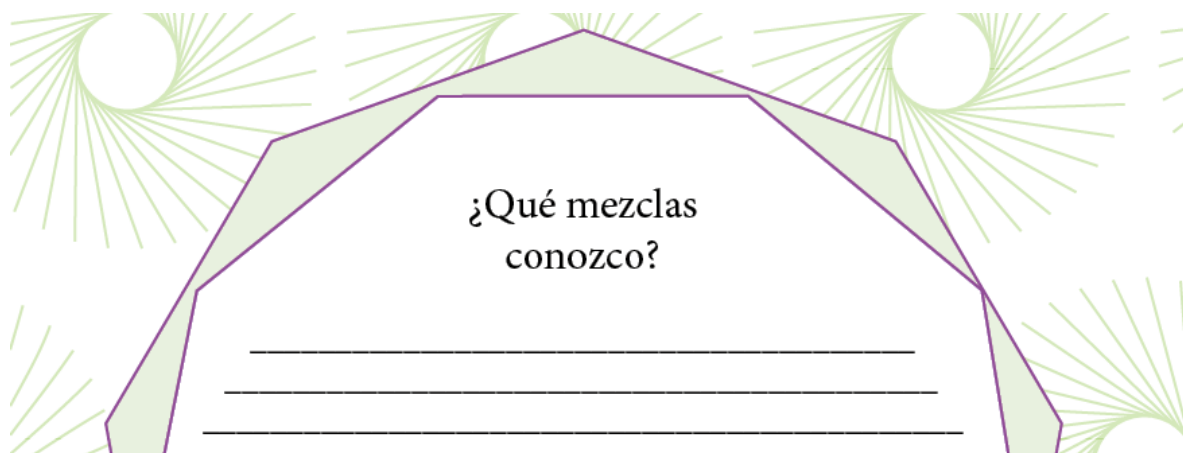


4.1.3 Preguntas de activación de conocimientos

Dentro de la estructura del manual, se consideró la implementación de preguntas de activación de conocimientos con el fin de que los y las estudiantes recuerden contenidos previamente vistos o que vinculen el contenido a algo que recuerden de su vida cotidiana, tal como se aprecia en la Figura 11. Para esto se contemplaron dos preguntas por tema a diferencia de los temas de método científico y laboratorios y sus materiales, las cuales contemplaron tanto preguntas como actividades de activación.

Figura 11

Preguntas de activación de conocimientos del tema preparando mis mezclas



En el caso del primer tema a trabajar que corresponde al método científico, este cuenta con tres preguntas y una actividad de activación de conocimientos. En este caso, las preguntas consideradas apuntaron a evaluar el conocimiento previo de la ciencia, mientras que la actividad se encontraba dirigida directamente a la activación correspondiente al tema a trabajar.

El segundo caso contempló cinco preguntas referentes al material gráfico como se logra apreciar en la Figura 12. Estos se utilizaron para que los y las estudiantes recordaran cómo es un laboratorio y algunos materiales que pudieron observar en algún dibujo animado, a su vez se utilizaron imágenes de dibujos animados para que fueran capaces de identificar las diferencias que existen entre la realidad y la ficción.

Figura 12

Material gráfico utilizado en el manual de laboratorio



Nota: Figura rescatada del capítulo 114 de Phineas y Ferb, titulado “La era del vapor / No es un día de campo” Imagen utilizada para fines educativos sin fines de lucro.

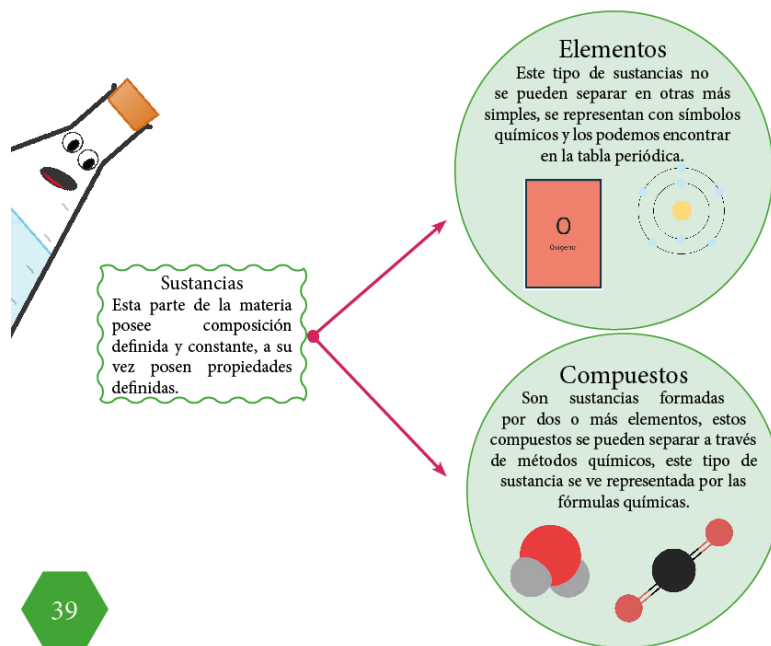
4.1.4 Resumen del contenido

Dado que los temas podían ser utilizados posterior a una clase de teoría o dentro de la misma, este apartado presenta el contenido del tema de forma esquemática y resumida, como se muestra en la Figura 13. Este fue creado para ser los apuntes de los y las estudiantes, ya que cumple con la función de ser el soporte teórico de la clase, siendo la referencia principal para estudiar o repasar, incluso si él o la estudiante no asistió a la clase.

El diseño de la sección contempló el resumen del contenido, junto a imágenes o ilustraciones de elaboración propia, esto con el fin de que los y las estudiantes pudieran enlazar el concepto o tema con mayor facilidad a través de un material gráfico.

Figura 13

Resumen gráfico del tema relacionado a las mezclas del tema preparando mis mezclas.



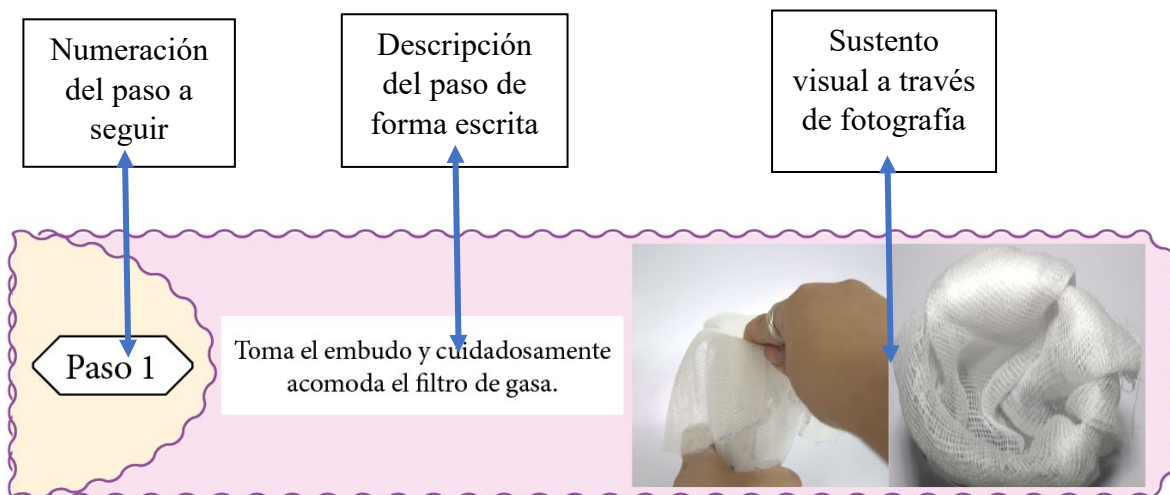
4.1.5 Experimentos

Se estimaron diferentes actividades experimentales para esta sección, la cual incluyó la presentación de los materiales necesarios para una de ellas, un procedimiento detallado, el cual contenía de forma escrita y fotográfica el paso a ejecutar tal como es posible apreciar en la Figura 14. A si mismo se incorporaron los procedimientos para realizar el material de laboratorio necesario tales como embudos, vasos de precipitados o los sistemas de separaciones de mezcla.

La Figura 14 ejemplifica el diseño del procedimiento, el cual se utilizó de forma transversal en todos los temas. Aquel consistió en un rectángulo con borde ondulado y un fondo en tono pastel, ya que esta tonalidad no afectaba a la calidad de las fotografías utilizadas. Para no afectar la legibilidad del texto, se consideró un cuadro de texto color blanco. De igual modo, con el objetivo de mantener una secuencia cronológica y clara, los pasos a ejecutar se presentaron como pasos numerados los cuales se encontraban al lado izquierdo del rectángulo.

Figura 14

Diseño de los pasos del procedimiento de las actividades experimentales



4.1.6 Preguntas de verificación de avances

Con el fin de monitorear el progreso de los y las estudiantes respecto al tema en desarrollo, se incorporaron preguntas de verificación de avance, las cuales apuntaron directamente al tema en desarrollo y su relación con la vida cotidiana, o a la actividad experimental realizada, con el propósito de fomentar el análisis de los resultados obtenidos.

Este tipo de preguntas contó con dos formatos distintos, siendo el primero una nube que nace del personaje principal la cual cuenta con la pregunta y el espacio para la respuesta, tal como se observa en la Figura 15. El segundo formato contemplaba un cuadro de texto rectangular, el cual contaba con la pregunta y el respectivo espacio para responder, donde el personaje se limitaba a indicar que se debía responder una pregunta cómo se observa en la Figura 16.

Figura 15

Primer diseño de las preguntas de verificación de avances del tema preparando mis mezclas.

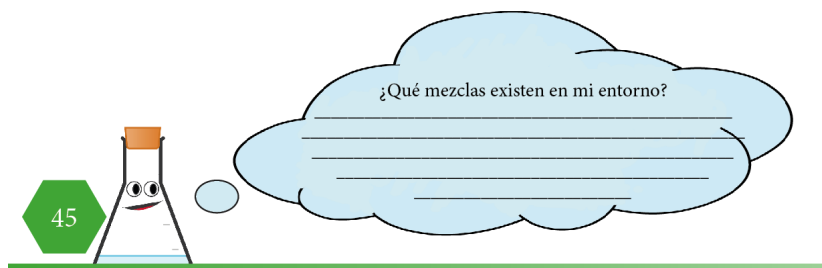
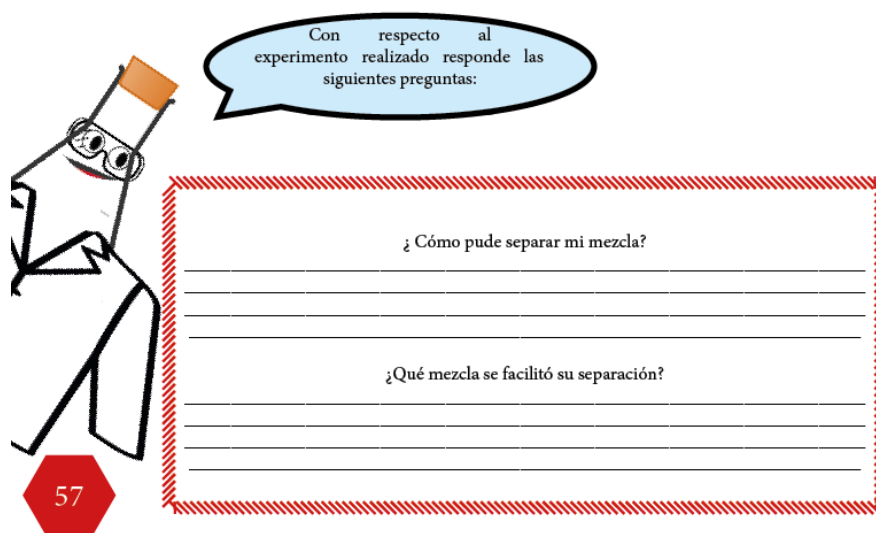


Figura 16

Segundo diseño de las preguntas de verificación de avances del tema ¿Puedo separar mi mezcla?



4.1.7 Pregunta de cierre

Para finalizar cada uno de los temas se consideraron dos preguntas de cierre, siendo estas ¿Qué aprendí? y ¿Cómo me sentí? La primera apuntaba a los aprendizajes obtenidos por los y las estudiantes. La segunda por otro lado contemplo el campo emocional con el fin de conocer los sentimientos que embargaron a los y las estudiantes en el proceso de aplicación del tema.

El diseño de estas preguntas fue transversal para todos los temas, en la cual el personaje indicaba que antes de dar por finalizado el tema debían responder unas últimas

preguntas, las cuales se encontraban dentro de dos polígonos y contaban con el espacio para responder. Se contempló un fondo para este apartado para no generar un vacío visual el cual se realizó en Adobe Illustrator, tal como se observa en la Figura 17.

Figura 17

Diseño de las preguntas de cierre utilizada de forma transversal para todos los temas.



4.2 Implementación

La propuesta se implementó en una escuela básica de la comuna de Pedro Aguirre Cerda, la cual no contaba con espacio de laboratorio ni con material para realizar actividades experimentales. Por esta razón las actividades fueron realizadas dentro de la sala de clases, junto a la consideración de otros espacios como patio o alrededores internos del centro educacional. Posterior al tema 2, se habilitó una sala para poder ser utilizada como laboratorio, en la cual los y las estudiantes iniciaron a comprender como desenvolverse dentro del espacio de laboratorio y de igual modo pudieron guardar los materiales de laboratorio que generaron.

Como se mencionó anteriormente las consideraciones pedagógicas que se abordaron en cada uno de los temas contemplaron una secuencia en el aprendizaje de los y las estudiantes, lo cual se logró visualizar en el avance de cada una de las actividades contenidas en los temas. Un ejemplo de esto se vio reflejado de forma significativa en el tema número dos "Los laboratorios y sus materiales".

Para el análisis del tema dos se consideraron las preguntas de activación de conocimiento que apuntaban directamente a los conocimientos previos tenían los y las

estudiantes respecto a los materiales y sus laboratorios, luego se consideró una de las preguntas relacionadas al material gráfico de dibujos animados, posteriormente se procedió a revisar las respuestas entregadas en una de las preguntas de verificación de avance, para finalmente observar los comentarios entregados en la pregunta de cierre relacionada a sus aprendizajes.

La primera pregunta analizada respecto a la activación de conocimientos corresponde a la Figura 18, la cual se plantea directamente para evaluar la base de los conocimientos previos de los y las estudiantes respecto al tema. La mayoría de las respuestas indicaron que no poseían ningún conocimiento sobre los laboratorios y sus materiales, viéndose reflejada en la respuesta “nada”. Aquella fue la palabra más repetida dada como respuesta a la pregunta. Sin embargo, una minoría de estudiantes expresaron que el laboratorio es un espacio destinado a aprender, estudiar y en el cual debían tener cuidado haciendo referencia a las precauciones al trabajar, del mismo modo mencionaron que el espacio contaba con químicos refiriéndose a los reactivos y era donde se pueden generar vacunas, esta última respuesta se estima que se encuentra presente al ser una generación expuesta a la pandemia del COVID-19.

Figura 18

¿Qué sé sobre los laboratorios y sus materiales?



En la misma línea de activar los conocimientos previos se utilizó material gráfico relacionado a dibujos animados tales como Phineas y Ferb, los Simpson y el Laboratorio de Dexter, donde en las imágenes utilizadas era posible observar un laboratorio, el uso del

delantal y algunos materiales. Posterior a observar las imágenes los y las estudiantes debían dar a conocer que material de laboratorio podían reconocer, dando las respuestas que se pueden observar en la Figura 19, donde es posible reconocer que el concepto “nada” que hace referencia a no poseer ningún tipo de conocimiento empieza a reducirse en las respuestas entregadas, tomando protagonismos las palabras químico que hace referencia a los reactivos y recipientes o botellas que hacen mención a los materiales de laboratorio.

Figura 19

¿Qué materiales de laboratorio reconoces en las caricaturas?



Para realizar la evaluación de forma secuencial se procedió a analizar las respuestas entregadas en una de las preguntas de verificación de avance, la cual se llevó a cabo posterior a la explicación del contenido, cabe destacar que para fines de la investigación se contempló la utilización de material de vidrio

La pregunta por analizar en concreto relacionaba los materiales trabajados en la clase y como estos podían ser remplazados por objetos o materiales que podían encontrar en sus hogares. La Tabla 6 nos presenta las relaciones generadas por los y las estudiantes, en las cuales el foco principal se encontró en utensilios de cocina, a su vez nos permite observar que la relación generada se llevaba a cabo a través de las funciones de los materiales de laboratorio.

Tabla 6

Respuesta de los y las estudiantes a la pregunta ¿Cómo se puede remplazar este material de laboratorio con elementos del hogar o vida cotidiana?

Material de laboratorio	Remplazo con materiales caseros
Matraz de Erlenmeyer	Botellas (Plásticas o de vidrio)
Vaso de precipitado	Vasos
Espátula	Cuchillo

Finalmente se consideró la pregunta de cierre correspondiente a los aprendizajes obtenidos que se encuentra presente en la Figura 20. En la cual es apreciable que la palabra “nada” desaparece por completo en las respuestas entregadas, tomando predominio y modificándose por materiales y laboratorios, de igual modo se mantiene químico, la cual hace referencia nuevamente a los reactivos.

Figura 20

¿Qué aprendí?

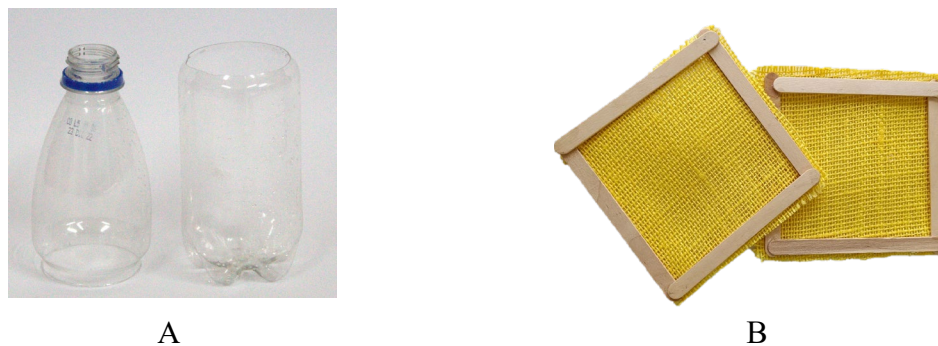


Otro resultado relevante en la investigación fue la creación de material de laboratorio por parte de los y las estudiantes, dicha actividad se realizó en el transcurso de los temas y con el objetivo de contrarrestar la falta de insumos para actividades experimentales, por lo tanto la realización de estos se llevó a cabo con materiales reciclados o que podían encontrar en sus hogares tales como botellas plásticas, gasas entre otros, cabe destacar que para hechos de la investigación todos los materiales utilizados fueron entregados en el momento de la

implementación. A través de estas actividades se obtuvieron materiales tales como vasos de precipitados (Figura 21A), embudos a través de botellas, tamizadores (Figura 21B) entre otros.

Figura 21

Embudo y vaso de precipitado realizados con botellas plásticas y tamizador.



4.3 Percepción de los y las estudiantes respecto a las consideraciones del manual

Para este apartado se consideraron las respuestas entregadas por los y las estudiantes del curso, obteniendo de esta forma solo 10 respuestas, debido a que parte de los participantes a la fecha de realización de la encuesta fueron retirados de forma permanente del centro educacional. Al analizar estos resultados fue posible observar que los resultados de este no entregaron suficiente información para discutir.

Por esta razón para profundizar en las percepciones se llevó a cabo una entrevista estructurada la cual contó con 12 preguntas en su totalidad (Anexo 13), esta se realizó con una muestra intencionada De este modo para el análisis de las preguntas estas se agruparon según cada una de las consideraciones que poseía el manual (Anexo 14), posterior al análisis de estas se consideraron las relaciones previo y posterior al uso del manual y su función dentro del aprendizaje de los y las estudiantes.

4.3.2 Evaluación de las preguntas de activación de conocimientos

Con relación a las preguntas y actividades de activación de conocimientos, inicialmente a través de la encuesta se logró visualizar que una mínima parte de los y las estudiantes expresaron que las preguntas no habían funcionado en su totalidad, pero un porcentaje mayor expreso que si cumplieron su función.

Por esta razón al analizar las respuestas entregadas por los y las estudiantes entrevistados en relación con esta pregunta se puede rescatar que los estudiantes consideraron que estas cumplieron su función en su totalidad ya que lograban recordar de manera fructífera sus conocimientos previos, lo cual es observable en la Tabla 7.

Tabla 7

Respuestas de los y las estudiantes entrevistados respecto a las preguntas de activación de conocimientos

¿Qué opinas sobre las preguntas de activación de conocimiento presentes en la guía?

- Sí, sí, me ayudaron a recordar lo que sabía.
- Se entendieron las preguntas ya que no eran muy largas y me ayuda a recordar.
- Si me ayudaron a recordar lo que sabía.

De igual modo se realizó una revisión al manual y a las respuestas entregadas por los y las estudiantes en las cuales se divisó que en dos temas las respuestas entregadas por estos fueron vagas tales como “no sé” o “no me acuerdo”, por lo tanto se procedieron a reformular para que fueran comprensibles y que las preguntas cumplieran con su objetivo de forma adecuada.

4.3.3 Comprensión de los resúmenes

Solo se realizó una pregunta que apuntaba a los resúmenes esquemáticos, la cual se encontraba dentro de la encuesta, donde los resultados obtenidos en la muestran que un 50 % de los y las estudiantes expresaron que los contenidos fueron comprensibles en su totalidad de igual modo el otro 50 % expreso que los resúmenes colaboraron a la comprensión, pero una mínima parte señaló que no colaboraron. Dado los resultados favorables, no se consideró realizar modificaciones a los resúmenes.

4.3.4 Evaluación de las actividades experimentales

En relación con las actividades experimentales se realizaron tres preguntas. La primera relacionada la comprensión de estas, la segunda apuntaba a saber si los experimentos ayudaron en el aprendizaje de forma diferente de los contenidos teóricos y la tercera a si estos facilitaron la comprensión del contenido.

Al observar la Figura 22 correspondiente a la primera y segunda pregunta anteriormente mencionadas es posible observar que un 50% de los y las estudiantes consideraron que los experimentos fueron planteados de forma idónea en su totalidad de igual forma que estos colaboraron en la comprensión de manera distinta a los contenidos teóricos abordados, a su vez un 40% expreso estar de acuerdo, lo que significa que una mínima parte de estos no se comprendió e indicando a su vez que cumplió su función pero no en su totalidad, finalmente un 10% manifiesta que para ambos casos se cumple solo en mediana totalidad.

Figura 22

*Los experimentos realizados fueron planteados de forma comprensible en las guías.
/ Los experimentos me ayudaron a aprender de forma diferente los contenidos teóricos.*



Al observar que existe un porcentaje que no se encuentra muy de acuerdo se procedió a preguntar tanto en la encuesta como en la entrevista si es que estos habían aportado a la comprensión del contenido trabajado. En el al caso de la encuesta se logró observar que en un 70% encontró que los experimentos facilitaron la comprensión del contenido en su totalidad y un 30% expreso que se comprendió el contenido, pero no en su totalidad. Lo cual indicó que estos si fueron comprensibles, pero sin poseer un impacto significativo.

Para sustentar más las respuestas entregadas a esta última pregunta, esta se replicó en la entrevista realizada obteniendo respuestas tales como las que se pueden apreciar en la Tabla 8 en la cual los y las estudiantes entrevistados expresaron que los experimentos habían aportado a poder comprender los contenidos, a su vez manifestaron que con la realización de

los experimentos los contenidos fueron más amenos ya que consideraron que de este modo se explicaba mejor.

Tabla 8

Respuesta de los y las estudiantes entrevistados con relación a la comprensión de los temas a través de los experimentos

¿Consideras que los experimentos realizados ayudaron a la comprensión del contenido?
<ul style="list-style-type: none">• Sí, mucho.• Sí porque explicaba mucho mejor.• Sí, sí, sí, me ayudó mucho

Es por esta razón que al analizar las preguntas en conjunto es posible decir que para el apartado de los experimentos no se hace necesaria la realización de modificaciones, ya que los resultados expresan que cumplió satisfactoriamente su propósito en donde fue el sustento práctico de los conceptos teóricos trabajados en las clases, en el cual los y las estudiantes colocaron en práctica todos los conceptos abordados.

4.3.5 Consideraciones respecto a la creación de material de laboratorio

Las respuestas presentes en la Tabla 9 expresan que los y las estudiantes al poder realizar materiales que podían encontrar en sus hogares les pareció motivante ya que se sentían científicos lo cual es un punto importante ya que significa que motivaban las clases de química, a su vez esta actividad les agrado ya que las podían replicar en sus casas.

Tabla 9

percepción respecto a la creación de material de laboratorio

¿Te motivó hacer experimentos con materiales que puedes encontrar en tu casa?	¿Qué te pareció realizar tus propios materiales de laboratorio?
<ul style="list-style-type: none">• Sí, porque había muchos lo que voy a encontrar en la casa.• Sí, sí, porque eran buenos y aprendí mucho por ejemplo a ser hacer químico y todo, hace un químico y en especial los experimento.• Si ya que conocía el material	<ul style="list-style-type: none">• Bien, porque los podía hacerla igual en la casa.• Bien porque aprendí, y se hacer casi todas cosas que prendimos.• Aprendí varias cosas, pero no sabía hacer el tamizador

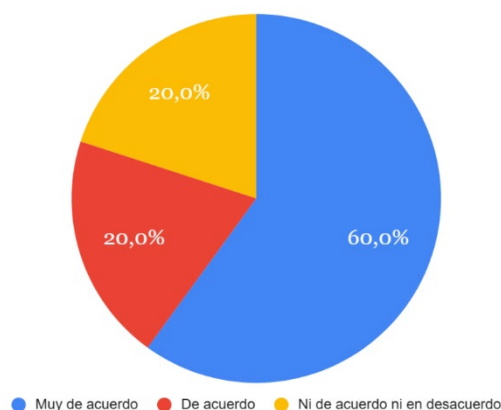
4.3.6 Análisis de la presentación del procedimiento y uso de imágenes

La primera pregunta corresponde a la comprensión de los pasos a ejecutar y la segunda pertinente a las imágenes que se encontraban expuestas. En base a la Figura 23 es posible aseverar que un 60% de los y las estudiantes expresaron que el paso a paso a seguir fue en su totalidad comprensible y a su vez manifestaron que las imágenes que estos pasos contenían fueron de fundamental ayuda para la realización de la actividad experimental, de igual forma un 20% expreso que una mínima parte no fue comprensible e imágenes no fueron de ayuda, el 20% restante expreso para ambas preguntas una mediana comprensión del procedimiento y apoyo de las imágenes.

Si bien a través de estos resultados se puede deducir que no se necesita de modificaciones, puesto que funcionan casi en su totalidad, de igual forma se debería realizar una revisión para posibles modificaciones, aunque es complejo realizarlas ya que no se cuenta con evidencia suficiente sobre en cual procedimiento las imágenes no fueron de gran aporte y del mismo modo ocurre con la comprensión de los pasos como ya que no se cuenta con mayor evidencia y solo una mínima parte no funcionó.

Figura 23

Con respecto al paso a paso de las actividades experimentales era comprensible y fácil de entender. / El uso de imágenes en el paso a paso me ayudó a llevar a cabo los experimentos.



Parte de estos resultados se replicaron en los comentarios de los y las estudiantes entrevistados donde través de la Tabla 10 en la cual se puede observar que las imágenes tuvieron una percepción favorable ya que no se proponen cambios si no solo la consideración de la incorporación de fotografías referentes a los materiales a utilizar, dando entender que es necesario un apoyo visual tanto en los procedimientos como cuando se quiere explicar o ejemplificar el contenido a trabajar.

Tabla 10

Preguntas basadas en las activaciones de conocimiento y las imágenes utilizadas

¿Te gustaron las imágenes que aparecieron en la guía? ¿ayudaron a entender mejor los experimentos? ¿qué les cambiarás?

- Si me gustaron y no les cambiaria nada.
 - Me ayudaban a guiarme y hacer los experimentos y hacer químico mezclando algo con arena, y no les cambiaria nada ya que había muchas y estaban bien.
 - Si me gustaron algunas no les cambiaria nada, pero pondría imágenes de los materiales.
-

4.3.7 Personaje

En relación con el personaje se realizaron dos preguntas tanto en a encuesta como en la entrevista, las cuales abordaban tanto la percepción del personaje y a su vez su misión y función dentro del manual.

Respecto a las preguntas de percepción del personaje en el caso de la encuesta fue una de las preguntas abiertas que contemplo el instrumento por lo cual las respuestas de estas como las entregadas en la entrevista se pueden visualizar en la Tabla 11 respectivamente, en las cuales expresaron que el personaje que fue un ente importante cuando los y las estudiantes se sentían confundidos y a su vez manifestaron en ambas instancias que no le realizarían ningún cambio ya que consideraban que se encontraba bien tal como se había diseñado he incluso un estudiante expresó que le gustaría ver aún más el personaje dentro del manual.

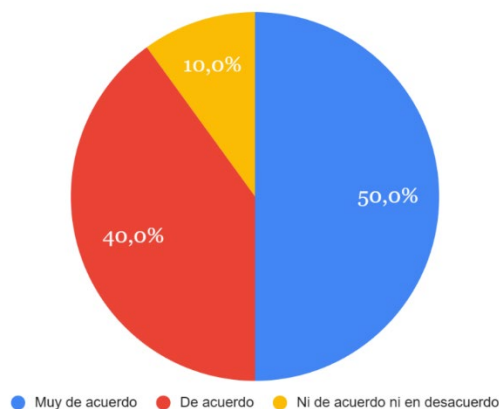
Tabla 11*Opinión respecto al personaje*

¿Cuál es tu opinión con respecto al personaje? ¿Le harías cambios? ¿Cuáles?	¿Qué opinas sobre pou (personaje)?
<ul style="list-style-type: none"> • Me gustó Pou y espero salga más • No está bien • No le haría ningún cambio porque ese personaje lo elegimos con el curso y es bonito • Es divertido y no, no le aria ningún cambio • Nada está bien, así como esta • No, no le aria ningún cambio esta todo bien • A el pou no lo cambiaria por nada y me gustaba mucho <ul style="list-style-type: none"> • Es muy bueno • No se • No 	<ul style="list-style-type: none"> • Nada porque está bien. • Opino que cuando uno lo miraba o no sabía, lo mirabas a él y te guiaba ya que aparecía casi en todas las páginas también uno lo miraba también se reía de pou. • Puede entender varias cosas de él ya que siempre en cada página dejaba un mensaje.

De igual modo con el fin de conocer si la función del personaje principal fue de ayuda para la comprensión y cumplió su función dentro del manual los resultados obtenidos en la encuesta se pueden observar en la Figura 24 donde un 50% de los y las estudiantes expreso que el personaje colaboro en su totalidad en la comprensión del contenido, por lo cual se procedió a preguntar por esto en la entrevista.

Figura 24

Las instrucciones y consejos entregados por el personaje te ayudaron a comprender mejor.



En la entrevista las opiniones respecto al personaje presentes en la Tabla 12 expresan que tanto él como su misión fue cumplidas en su totalidad ya que los y las estudiantes dijeron que al observarlo se sentían guiados o les dejaba alguna pregunta o mensaje en las hojas, colaborando en la comprensión de los temas, por lo mismo manifestaron que no le realizarían ningún tipo de cambio, a él ni a su misión.

Tabla 12

Percepción del personaje

¿Respecto a la misión del personaje que cosas mejorarías?
<ul style="list-style-type: none">• Está bien.• No, tía, lo dejo así a pou como esta.• Pues no le cambiaria nada porque así está bien porque me hizo entender varias cosas.

4.3.8 Trabajo con manual de laboratorio

Respecto al trabajo en concreto con el manual una gran mayoría expreso que este material fue un aporte en su aprendizaje en los conceptos trabajados lo cual se observa en el Anexo 15 y Anexo 16. Por esta razón para profundizar en las respuestas entregadas en la encuesta se analizaron los comentarios entregados en la entrevista los cuales se visualizan

en la Tabla 13 donde nos muestra que para los y las estudiantes los puntos más atractivos de las actividades realizadas dentro del manual fueron la realización de los experimentos, de igual forma se deduce que a la gran mayoría le gusto el trabajo con el manual ya que lograron evidenciar su aprendizaje respecto a los temas trabajado, siendo un punto considerable ya que ellos mismos son capaces de plantear que aprendieron.

De igual modo se les consultó si encontraban pertinentes realizarle cambios al manual y cuáles serían sus sugerencias en la cual se expresaron de forma clara de que no le realizarían cambios a este y aun les parece pertinente la incorporación de más actividades experimentales, también fue apreciable conocer que existieron acciones externas que les gustaría cambiar tal como es el comportamiento de los compañeros al momento de realizar las actividades. A modo de cierre de estas preguntas se les consultó por su opinión respecto al personaje principal en la cual expresaron que no le realizarían ningún tipo de cambio.

Tabla 13*Preguntas abiertas relacionadas a las actividades realizadas*

¿Qué es lo que más me gustó de estas actividades?	¿Qué sugieres que se arregle y mejore en las guías de laboratorio presentadas en esta actividad?
<ul style="list-style-type: none"> • Que explican bien y son divertidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Que los chicos no griten y presten atención
<ul style="list-style-type: none"> • Si por que aprendí cosas del fuego y gaseosos 	<ul style="list-style-type: none"> • Nada
<ul style="list-style-type: none"> • Los experimentos y actividades 	<ul style="list-style-type: none"> • Nada porque son muy entretenidas
<ul style="list-style-type: none"> • Los experimentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Que haya más experimentos
<ul style="list-style-type: none"> • Lo que aprendía cada día 	<ul style="list-style-type: none"> • Nada tenía todo lo que ensabanaban en la clase
<ul style="list-style-type: none"> • Las combinaciones las mezclas que puede hacer 	<ul style="list-style-type: none"> • Nada
<ul style="list-style-type: none"> • Los experimentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Los dibujos y escribir
<ul style="list-style-type: none"> • Material de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Nada todo es bueno
<ul style="list-style-type: none"> • No se 	<ul style="list-style-type: none"> • No sé ✨
<ul style="list-style-type: none"> • No entendí 	<ul style="list-style-type: none"> • Nada porque estaban buenas

Por otro lado a través de la Tabla 14 es posible apreciar que respecto a la pregunta de la impresión general del manual los y las estudiantes entrevistados consideraron que este les

gustó ya que a través de él lograron aprender los contenidos trabajados, siendo un aporte a la comprensión de los temas, lo cual es también observable al consultar si el manual era motivante donde expresaron que mediante este habían aprendido más ya que contaba con experimentos y que al tener actividades más lúdicas generaba una mayor comprensión, por esta razón se les consultó si este era un material idóneo para trabajar laboratorios en donde manifestaron que estos eran gran aporte al aprendizaje por las actividades que contenían y al contemplar los tres momentos de forma significativa.

Tabla 14

Preguntas relacionadas al trabajo con el manual de laboratorio

¿Cuál es tu impresión general de las guías de trabajo?	¿Consideras que las guías motivan el aprendizaje de la ciencia	¿Consideras las guías un buen material para la realización de laboratorios?
<ul style="list-style-type: none"> • Aprendí, me gusto y me gusto la ciencia. • Sí aprendí mucho y también lo encontré excelente de verdad todo excelente, yo lo tengo en mi casa. • Pues, me ayudo a aprender, ya que entendía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sí, que aprendí a hacer experimentos. • Sí, porque uno aprende más. • Sí. Le dieron como más comprensibles y no era aburrido aprender. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sí. • Sí. me ayudaron mucho, ya que aprendí mucho de Química y hacer muchos experimentos como las mezclando. • Sí, porque primero preguntaba para saber lo que sabíamos, después nos explicaba lo que no sabía y luego para saber que aprendimos.

4.3.9 Temas de mayor dificultad

La Tabla 15 sintetiza las respuestas entregadas las cuales de forma unánime los y las estudiantes expresaron que todas las actividades fueron motivantes ya que ninguna generó una desmotivación o disgusto, pero igual hubo un tema que les dificultó el cual fue las mezclas, expresando que las confundían pero que de igual manera las habían logrado comprender, donde a través de este levantamiento se hizo necesaria la revisión en la cual se observó que el resumen de las mezclas no contaba con ejemplificación o material visual para aportar a una mejor comprensión de esta forma se hizo necesario realizar una modificación

en el apartado, de igual manera surge la dificultad a la hora de realizar el embudo, lo cual pudo producir una confusión del material a utilizar.

Tabla 15

Temas con mayor dificultad

¿Hubo alguna actividad de las guías que no te motivara?	¿Cuál fue el tema más difícil de comprender?
<ul style="list-style-type: none"> • No 	<ul style="list-style-type: none"> • La realización del Embudo.
<ul style="list-style-type: none"> • No 	<ul style="list-style-type: none"> • El de las mezclas me costó un poquito, pero lo aprendí.
<ul style="list-style-type: none"> • No 	<ul style="list-style-type: none"> • Confundida entre homogéneo y heterogéneo.

V CONCLUSIONES

Para el diseño del manual fue necesario llevar **a cabo** una planificación preliminar en la cual se realizó la sección del nivel a trabajar se considerando la búsqueda en el MINEDUC de los OA y temáticas a trabajar con el fin de trabajar alineados a los contenidos que se debían abordar en el eje de Química, lo cual fue abordado de forma satisfactoria contemplando todos los OA y consideraciones entregadas por el MINEDUC.

Ya con los temas seleccionados se diseñaron y buscaron actividades experimentales acordes al contexto, obteniendo hasta un máximo de tres y un mínimo de solo una actividad experimental por tema, donde la selección de estos se realizó poniendo énfasis en que se ligaran de forma directa a los temas trabajados y que fueran capaces de ser un aporte práctico para la comprensión del contenido, por lo mismo cada uno de sus procedimientos contó satisfactoriamente con imágenes las cuales mostraban cada uno de los pasos a ejecutar, las cuales fueron acompañadas de su respectiva instrucción.

De igual modo se realizaron diseños de forma resumida y esquemática del contenido ya que se considero que los temas serían trabajados posterior a una clase teórica en la cual se explicarían los contenidos, para estos se consideraron imágenes que ejemplificaran el contenido y a su vez el personaje el cual fue dando instrucciones y recomendaciones el cual fue recibido por los y las estudiantes de forma fructífera en lo cual se puede decir en base a sus opiniones en las cuales expresaron que no le realizarían cambios a ninguno de estos apartados.

Al finalizar esta investigación se obtuvo como primer y gran resultado un manual completo de laboratorio el cual abordó todas las temáticas consideradas en los OA del ministerio de educación, de igual modo se consideraron las habilidades declaradas en estos mismos dando un énfasis en la investigación experimental.

Lo anteriormente mencionado fue evidenciado en los comentarios entregados por los y las estudiantes en donde expresaron que las actividades experimentales les había servido para comprender los contenidos teóricos y que les había agrado realizar las actividades, por lo cual fueron parte activa de su aprendizaje.

Por otro lado, como el diseño fue pensado para contextos desfavorables esta investigación fue capaz de tomar la gran problemática de no contar con materiales y convertirla en una actividad en la cual los y las estudiantes fueran lo protagonistas generando su propio material convirtiendo una gran barrera en una oportunidad de trabajo.

Por otro lado fue posible observar la evolución del aprendizaje de los y las estudiantes respecto los temas como se evidencio con el tema dos, puesto que al inicio de la clase en su mayoría expresaron no tener ningún tipo de conocimiento, pero a medida que avanzo el tema lograron divisar que adquirieron nuevos conocimientos.

Algunos productos de esta investigación fue el poder estar presente en la conferencia internacional de materiales didácticos y políticas públicas IARTEM y el congreso de la sociedad chilena de educación científica SCHEC en ambas presentando ponencias en torno al tema, de igual modo se tramitaron los derechos intelectuales del personaje principal como de personaje del vaso de precipitado el cual fue el encargado de explicar el método científico.

Se espera que el material “Mi libro de laboratorio” se pueda utilizar de forma continua dentro de otros establecimientos educacionales de iguales características con el fin de promover el aprendizaje de las ciencias desde lo cotidiano y lo tangible en donde los estudiantes visibilicen su protagonismo en su aprendizaje, lo cual aumenta la motivación en las clases de ciencias naturales; por otro lado, se espera ampliar la creación de manuales de laboratorios para otros niveles del sistema escolar

VI REFERENCIAS

- Aguilera, D., Lupiáñez, J., Perales, F., & Vilchez, J. (2021). ¿Qué es la Educación STEM? Definición basada en la revisión de la literatura. *29 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales y 5.as Escuelas de Doctorado: 10, 11 y 12 de febrero 2021, 2021*, ISBN 978-84-09-28033-9, págs. 1448-1465, 1448–1465. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8374548>
- Arancibia-Olivares, R. I., Barriga-González, G., & Reyes-González, D. (2024). Aportes latinoamericanos al proceso de aprendizaje dentro del laboratorio de pregrado. *Educación Química*, 35(2), Article 2. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.2.84695>
- Arteaga, C. E., Armada, L., & Martínez, J. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n1/rus24116.pdf>
- Briceño, J., Rivas, Y., & Lobo, H. (2019). La Experimentación y su Integración en el proceso Enseñanza Aprendizaje de la Física en la Educación Media. *RELACult - Revista Latino-Americana de Estudios em Cultura e Sociedade*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.23899/relacult.v5i2.1512>
- Brogun, D. Y., Faucette, A. N., Polizzotto, K., & Tamari, F. (2021). Development of an Online General Biology Open Educational Resource (OER) Laboratory Manual. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 22(2), 10.1128/jmbe.00133-21. <https://doi.org/10.1128/jmbe.00133-21>

- Brunner, J. J., & Ganga-Contreras, F. (2017). *Vulnerabilidad educacional en América Latina: Una aproximación desde la sociología de la educación con foco en la educación temprana*. 84. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6402364>
- Castillo, A. (2019). *Caracterización de establecimientos con mayor retención escolar*. E19-0012.pdf (mineduc.cl)
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D., & Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: Debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 36(2), 279–293. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052010000200016>
- Crisafulli, F. A. C., & Villalba, H. (2013). *Laboratorios para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación media general*. 13. <https://www.semanticscholar.org/paper/Laboratorios-para-la-ense%C3%B1anza-de-las-ciencias-en-Trimarchi-Villalba/ebba3dba48875eb7c89775d6cd1a04b80c020f96>
- Díaz, V. (2009). *Resistencia de profesores de ciencias en los cambios de sus prácticas en el aula y sus representaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. 4. https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2009nEXTRA/edlc_a2009nExtrap3501.pdf
- Feito, L. (2007). Vulnerabilidad. *Análisis del sistema sanitario de Navarra*, 30(Extra 3), 7–22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2516272>
- Felder, R. M., & Brent, R. (2016). *Teaching and learning in STEM: A practical guide*. Jossey-Bass.
- Flores, J., Ávila, J., Jara, C., González, F., Acosta, R., & Díaz Larenas, C. (2017). *Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios*. https://www.researchgate.net/publication/345959045_Estrategias_didacticas_para_el_aprendizaje_significativo_en_contextos_universitarios

- Gajardo, S. (2022). *Índice de prioridad social 2022*.
https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/storage/docs/INDICE-DE-PRIORIDAD-SOCIAL-2022_V2.pdf
- García, C. M. (2009). La formación docente en la sociedad del conocimiento y la información: Avances y temas pendientes. *Olhar de Professor*, 10(1).
<https://doi.org/10.5212/OlharProfr.v.10.1475>
- González, C., Martínez, M. T., Martínez, C., Cuevas, K., & Muñoz, L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: Desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación científica como enfoque pedagógico. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 35(1). <https://doi.org/10.4067/S0718-07052009000100004>
- Holz, M. (2020). *Índice de Vulnerabilidad Escolar en la comuna de Cerro Navia*. 6.
https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/28517/2/BCN_IVE_Cerro_Navia.pdf
- Jiménez-García, W., Manzano-Chavez, L., & Mohor, A. (2021). Medición de la vulnerabilidad social: Propuesta de un índice para el estudio de barrios vulnerables a la violencia en América Latina. *PAPERS-REVISTA DE SOCIOLOGIA*, 106(3), 381–412. <https://doi.org/10.5565/rev/papers.2850>
- Kaztman, R. (2000). *Notas sobre la medición de la vulnerabilidad social*. 27.
<https://ideas.repec.org/p/econcol/col093/31545.html>
- Khalil, M. K., Kirkley, D. L., & Kibble, J. D. (2013). Development and evaluation of an interactive electronic laboratory manual for cooperative learning of medical histology. *Anatomical Sciences Education*, 6(5), 342–350.
<https://doi.org/10.1002/ase.1350>

- Kolk, K. V. D., Beldman, G., Hartog, R., & Gruppen, H. (2012). Students Using a Novel Web-Based Laboratory Class Support System: A Case Study in Food Chemistry Education. *Journal of Chemical Education*, 89(1), 103–108. <https://doi.org/10.1021/ed1005294>
- MDSF. (2022). *Informe desarrollo social 2022*. <https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/storage/docs/ids/Informe-desarrollo-social-2022.pdf>
- Melo, N. B. (2020). *Puentes entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales: Un estudio de aula en la comunidad wayuu*. <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/24851>
- Morales, J. (2021). La experimentación en ciencias naturales como estrategia de alfabetización científica. *UCMaule*, 60, Article 60. <https://doi.org/10.29035/ucmaule.60.102>
- Navarro, D., Vallejo, I., & Navarro, M. (2020). Análisis de la vulnerabilidad social a los riesgos naturales mediante técnicas estadísticas multivariantes. *INVESTIGACIONES GEOGRAFICAS-SPAIN*, 74, 29–49. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.NVN>
- Nudelman, N. (2015). Educación en ciencias basada en la indagación. *CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 10(28), 11–22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5130049>
- Ñanculeo, M., & Merino, J. (2016). Una aproximación a la vulnerabilidad en el sistema de educación parvularia en Chile. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 25(50), 51–88. <https://doi.org/10.20983/noesis.2016.2.3>

- Pimienta, J. H., & García, J. A. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje: Docencia universitaria basada en competencias*. Pearson Educación.
http://prepajocotepec.sems.udg.mx/sites/default/files/estrategias_pimiento_0.pdf
- Polanco, S. G. (2021). *Región Metropolitana de Santiago índice de prioridad social de comunas Seremi de desarrollo social y familia*. 22.
- Prost, L. (2021). Open Educational Resources in the Biochemistry Laboratory: Development of An Interactive, Flexible, and Free Lab Manual. *The FASEB Journal*, 35(S1).
<https://doi.org/10.1096/fasebj.2021.35.S1.02759>
- Ramírez, A. (2020). Género, vulnerabilidad y educación en países iberoamericanos. Un análisis desde la interculturalidad crítica. *RUMBOS TS Un Espacio Crítico para la Reflexión en Ciencias Sociales*, 95–117. <https://doi.org/10.51188/rrts.num23.436>
- Reyes-Cárdenas, F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación Química*, 23(4), 415–421. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(17\)30129-5](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(17)30129-5)
- Rizo, F. M. (2022). *Habilidades, actitudes y concepciones en la enseñanza de ciencias naturales*. 4, 19. <https://doi.org/10.56865/dgenam.pd.22.4.8.202>
- Rosas, J., & Sánchez, A. (2020). El alcance de los enfoques de vulnerabilidad y pobreza para la definición de la población objetivo en programas sociales. *Gestión y Política Pública*, 28, 351–376. <https://doi.org/10.29265/gypp.v28i2.623>
- RSH. (2023). *Registro Social de Hogares (RSH) – Ministerio de Desarrollo Social y Familia*.
<https://registrosocial.gob.cl/que-es#top>
- Ruiz, N. (2012). La definición y medición de la vulnerabilidad social. Un enfoque normativo. *Investigaciones Geográficas*, 77, 63. <https://doi.org/10.14350/rig.31016>

Verza, A. (2022). Vulnerability, justice and care. *ONATI SOCIO-LEGAL SERIES*, 12(1), 211–230. <https://doi.org/10.35295/OSLS.IISL/0000-0000-0000-1254>

VII ANEXOS

Anexo 1

IPS de la Región Metropolitana

Categoría	RK	Comuna	IPS 2022
Alta Prioridad Social	1°	La Pintana	88,03
	2°	Lo Espejo	85,32
	3°	Cerro Navia	85,11
	4°	San Ramón	82,75
	5°	María Pinto	79,81
	6°	El Monte	79,07
	7°	Conchalí	78,71
Media Alta Prioridad Social	8°	El Bosque	75,50
	9°	Pedro Aguirre Cerda	75,33
	10°	San Pedro	75,01
	11°	Lo Prado	74,84
	12°	San Joaquín	74,46
	13°	La Granja	73,89
	14°	Isla de Maipo	73,63
	15°	Melipilla	73,3
	16°	Estación Central	72,79
	17°	Renca	72,75
	18°	Tiltil	72,64
	19°	Recoleta	72,39
	20°	San Bernardo	71,45
	21°	Alhué	70,97
	22°	Quinta Normal	70,45
	23°	Curacaví	70,27
	24°	Paine	69,32

	25°	San José de Maipo	68,41
Media Baja Prioridad Social	26°	Independencia	66,31
	27°	Buin	66,28
	28°	Pudahuel	66,24
	29°	Padre Hurtado	65,59
	30°	Cerrillos	64,93
	31°	Talagante	64,10
	32°	Lampa	63,63
	33°	Peñaflor	63,62
	34°	La Cisterna	62,98
	35°	Pirque	62,04
	36°	Puente Alto	61,88
	37°	Calera de Tango	60,69
	38°	Peñalolén	60,15
	39°	La Florida	59,71
Baja Prioridad Social	40°	Maipú	58,48
	41°	Santiago	57,02
	42°	Quilicura	56,02
	43°	Colina	52,73
	44°	Huechuraba	52,17
	45°	San Miguel	52,09
	46°	Macul	49,57
Sin Prioridad Social	47°	Ñuñoa	33,82
	48°	La Reina	30,86
	49°	Lo Barnechea	25,32
	50°	Providencia	21,62
	51°	Las Condes	13,07
	52°	Vitacura	3,84

Nota: Polanco, 2022

Anexo 2

Tabla de establecimientos educacionales de la comuna Pedro Aguirre Cerda

Establecimiento	Dependencia
ESCUELA PARTICULAR LA RONDA DE SAN MIGUEL	Particular subvencionado
ESCUELA CENTRO EDUC. REP. MEXICANA	Público
ESCUELA CONSOLIDADA DÁVILA	Público
LICEO MUNICIPAL ENRIQUE BACKAUSSE	Público
INSTITUTO COMERCIAL PADRE ALBERTO HURTADO DE PEDRO AGUIRRE CERDA	Particular subvencionado
LICEO POLIVALENTE EUGENIO PEREIRA SALAS	Público
COLEGIO PARTICULAR PADRE FIDEL ABARCA	Particular subvencionado
COLEGIO SAN SEBASTIÁN	Particular subvencionado
ESCUELA LO VALLEDOR	Público
COLEGIO PARQUE LAS AMÉRICAS	Público
COMPLEJO EDUC. PART. MONSEÑOR LUIS A. PÉREZ	Particular subvencionado
COLEGIO PARTICULAR POBL. ALESSANDRI	Particular subvencionado
ESC. BAS. PROFESORA AIDA RAMOS DÍAZ	Particular subvencionado
ESCUELA PARTICULAR EL GRECO	Particular subvencionado
ESCUELA PARTICULAR DIVINA GABRIELA	Particular subvencionado
ESCUELA VILLA SUR	Público
ESCUELA LA VICTORIA	Público
ESCUELA CIUDAD DE BARCELONA	Público
ESCUELA PARTICULAR KAROL C.DE CRACOVIA	Particular subvencionado
ESCUELA BÁSICA PARTIC. JACQUELINE KENNEDY	Particular subvencionado
ESCUELA BÁSICA RICARDO E. LATCHMAN	Público
ESCUELA PARTICULAR AMIGOS	Particular subvencionado
ESCUELA PARTICULAR MÁRQUEZ DE OVANDO	Particular subvencionado
ESCUELA PARTICULAR ROCÍO DE LOS ÁNGELES	Particular subvencionado
ESC. BÁSICA MUNICIPAL RISOPATRON	Público
ESCUELA BORO A	Público
ESCUELA PARTICULAR SAN CARLOS	Particular subvencionado

ESCUELA PARTICULAR MIGUEL DÁVILA	Particular subvencionado
ESCUELA PARTICULAR PÍO DOCE	Particular subvencionado
COLEGIO PART. ANTONIO ACEVEDO HERNÁNDEZ	Particular subvencionado
ESCUELA POETAS DE CHILE	Público
LICEO TÉCNICO CLOTARIO BLEST RIFFO	Particular subvencionado
EST. EDUC. PART. ARCÁNGEL GABRIEL N. ° 2	Particular subvencionado
ESCUELA PARTICULAR JOSE A. ALFONSO	Particular subvencionado
COLEGIO GRACE SCHOOL	Particular subvencionado

Nota: Tabla de autoría propia con datos obtenidos del MINEDUC.9

Anexo 3

Objetivos de aprendizaje de séptimo a segundo medio

Nivel	Objetivo de aprendizaje correspondiente al eje de química
séptimo básico	Investigar experimentalmente y explicar el comportamiento de gases ideales en situaciones cotidianas, considerando: OA 13 <ul style="list-style-type: none">• Factores como presión, volumen y temperatura.• Las leyes que los modelan.• La teoría cinético-molecular
	OA 14 Investigar experimentalmente y explicar la clasificación de la materia en sustancias puras y mezclas (homogéneas y heterogéneas), los procedimientos de separación de mezclas (decantación, filtración, tamizado y destilación), considerando su aplicación industrial en la metalurgia, la minería y el tratamiento de aguas servidas, entre otros.
	OA 15 Investigar experimentalmente los cambios de la materia y argumentar con evidencia empírica que estos pueden ser físicos o químicos.
	OA 12 Investigar y analizar cómo ha evolucionado el conocimiento de la constitución de la materia, considerando los aportes y las evidencias de: <ul style="list-style-type: none">• La teoría atómica de Dalton.• Los modelos atómicos desarrollados por Thomson, Rutherford y Bohr, entre otros.
	OA 13 Desarrollar modelos que expliquen que la materia está constituida por átomos que interactúan, generando diversas partículas y sustancias.
Octavo básico	OA 14 Usar la Tabla periódica como un modelo para predecir las propiedades relativas de los elementos químicos basándose en los patrones de sus átomos, considerando: <ul style="list-style-type: none">• El número atómico.• La masa atómica.• La conductividad eléctrica.• La conductividad térmica.• El brillo.• Los enlaces que se pueden formar.
	OA 15 Investigar y argumentar, basándose en evidencias, que existen algunos elementos químicos más frecuentes en la Tierra que son comunes en los seres vivos y son soporte para la vida, como el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno
Primero Medio	OA 17 Investigar experimentalmente y explicar, usando evidencias, que la fermentación, la combustión provocada por un motor y un calefactor, y la oxidación de metales, entre otras, son reacciones químicas presentes en la vida diaria, considerando: <ul style="list-style-type: none">• La producción de gas, la formación de precipitados, el cambio de temperatura, color y olor, y la emisión de luz, entre otros.

		<ul style="list-style-type: none"> • La influencia de la cantidad de sustancia, la temperatura, el volumen y la presión en ellas. • Su representación simbólica en ecuaciones químicas. • Su impacto en los seres vivos y el entorno.
	OA 18	Desarrollar un modelo que describa cómo el número total de átomos no varía en una reacción Química y cómo la masa se conserva aplicando la ley de la conservación de la materia
	OA 19	Explicar la formación de compuestos binarios y ternarios, considerando las fuerzas eléctricas entre partículas y la nomenclatura inorgánica correspondiente.
	OA 20	Establecer relaciones cuantitativas entre reactantes y productos en reacciones químicas (estequiometría) y explicar la formación de compuestos útiles para los seres vivos, como la formación de la glucosa en la fotosíntesis.
	OA 15	Explicar, por medio de modelos y la experimentación, las propiedades de las soluciones en ejemplos cercanos, considerando: <ul style="list-style-type: none"> • El estado físico (sólido, líquido y gaseoso). • Sus componentes (soluteo y solvente). • La cantidad de soluto disuelto (concentración).
Segundo Medio	OA 16	Planificar y conducir una investigación experimental para proveer evidencias que expliquen las propiedades coligativas de las soluciones y su importancia en procesos cotidianos (la mantención de frutas y mermeladas en conserva) e industriales (aditivos en el agua de radiadores).
	OA 17	Crear modelos del carbono y explicar sus propiedades como base para la formación de moléculas útiles para los seres vivos (biomoléculas presentes en la célula) y el entorno (hidrocarburos como petróleo y sus derivados).
	OA 18	Desarrollar modelos que expliquen la estereoquímica e isomería de compuestos orgánicos como la glucosa, identificando sus propiedades y su utilidad para los seres vivos.

Anexo 4

Carta al director del establecimiento educacional



Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
Facultad de ciencias Básicas
Departamento de Química

Carta al director del establecimiento educacional

Fecha ____/____/____

Yo _____
director del establecimiento educacional _____,
otorgo las facilidades correspondientes para el desarrollo propicio de la investigación **Estudio de percepción de los estudiantes sobre material didáctico de laboratorio en la educación científica**, a la estudiante de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación Carolina Medina Nova y a su profesor guía Germán Barriga González a realizar el estudio en el centro educacional que represento.

Expreso estar en conocimiento que el objetivo de estudio es Estimar la percepción del material didáctico de laboratorio para la educación científica en escuelas vulnerables mediante guías didácticas y laboratorios de bajo costo. Para lo cual se requerirá intervenir las clases del eje de Química del curso séptimo básico del 2023 con experiencias de laboratorio, para obtener la evidencia del funcionamiento de la intervención se realizará una encuesta de percepción, la cual se realiza al inicio y termino del estudio, cabe destacar que los sujetos de estudios son los estudiantes pertenecientes al curso antes mencionado que asisten al establecimiento educacional.

He sido informado de que los datos recogidos serán analizados en el marco de la presente investigación y que su presentación y divulgación científica será efectuada de manera que los usuarios no puedan ser individualizados. También he sido informado que los datos serán recogidos entre el primer semestre educacional de año 2023.

Cabe destacar que la participación de los sujetos de investigación es libre y voluntaria e independiente de esta autorización y de sus padres y/o tutores legales.

Declaro que he recibido un duplicado de este documento:

Nombre:

Firma:

RUT:

Timbre del establecimiento educacional:

Anexo 5

Consentimiento informado a tutores de los y las estudiantes



Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
Facultad de ciencias Básicas
Departamento de Química

Consentimiento informado para apoderados o tutores legales

Yo _____
apoderado de _____
estudiante de séptimo año básico 2023 autorizo a ser parte de proyecto de investigación para la tesis investigación **Estudio de percepción de los estudiantes sobre material didáctico de laboratorio en la educación científica**, la cual se lleva a cabo por la estudiante de Pedagogía en Química, con mención en Ciencias Naturales Carolina Medina Nova de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación y de su profesor guía Germán Barriga Gonzales.

El objetivo principal de esta investigación es Estimar la percepción del material didáctico de laboratorio para la educación científica en escuelas vulnerables mediante guías didácticas y laboratorios de bajo costo. El cual se llevará a cabo de forma grupal como curso, el cual se intervendrán las clases de Ciencias Naturales en el eje de Química, en las cuales se incorporarán experiencias de laboratorios, para acercar la ciencia a los estudiantes, para la obtención de datos se realizará una encuesta al final de la implementación y una entrevista, cabe destacar que toda la información recopilada será de forma confidencial.

Cabe destacar que independiente de la autorización del director(a) del establecimiento, del apoderado o tutor la participación del estudiante es libre y voluntaria, por lo cual puede negarse a participar.

Por lo cual manifiesto mi interés de que el estudiante al cual represento participe en este estudio, respondiendo las encuestas y entrevistas pertinentes, a su vez permito la utilización de su imagen en el documento de tesis y declaro que he recibido un duplicado firmado de este documento.

Firma:

RUT:

Fecha:

Nombre y firma de la estudiante a cargo de la investigación:

Anexo 6

Asentimiento informado.



Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
Facultad de ciencias Básicas
Departamento de Química

Asentimiento para estudiantes

Mi nombre es Carolina Medina Nova estudiante de pedagogía en Química con mención en Ciencias Naturales y me encuentro realizando una investigación respecto a investigación **Estudio de percepción de los estudiantes sobre material didáctico de laboratorio en la educación científica**, con el propósito de **Estimar la percepción del material didáctico de laboratorio para la educación científica en escuelas vulnerables mediante guías didácticas y laboratorios de bajo costo**. en conjunto con mi profesor guía Germán Barriga González.

Te invitamos a participar de esta investigación. Puedes elegir si participar o no. Si no deseas tomar parte en ella, no tienes que hacerlo, aun cuando tus padres o tutores lo hayan aceptado. Incluso, estando ya en la investigación, puedes retirarte en cualquier momento, sin dar ninguna explicación, y sin que esto signifique alguna consecuencia negativa para ti.

En esta investigación te pediremos realizar dos encuestas una al inicio del eje de Química y otra al termino de este mismo eje correspondiente a la asignatura de Ciencias Naturales. Toda la información que nos entreguen estas encuestas será de forma confidencial.

Yo _____
estudiante de séptimo básico 2023 acepto participar en el estudio antes mencionado

Firma:

Fecha:

Nombre y firma de la estudiante a cargo de la investigación:

Anexo 7

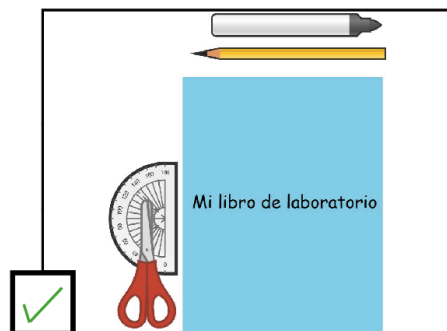
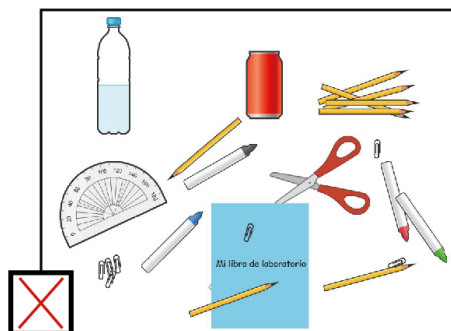
Preguntas realizadas en la encuesta

Selección múltiple	Preguntas abiertas
¿Antes de esta experiencia habías utilizado guías de laboratorio?	¿Antes de realizar estas actividades como encontrabas las clases de Ciencias Naturales?
Las preguntas de “activación de conocimiento” te ayudaron a recordar lo que sabías antes de las actividades.	¿Qué es lo que más me gustó de estas actividades?
Con respecto al paso a paso de las actividades experimentales era comprensible y fácil de entender.	Después de realizar estas actividades, ¿cómo encuentras las clases de Ciencias Naturales?
El contenido que se mostraba en las guías me ayudó a entender el tema a tratar.	¿Qué sugieres que se arregle y mejore en las guías de laboratorio presentadas en esta actividad?
Los experimentos realizados fueron planteados de forma comprensible en las guías.	¿Cuál es tu opinión con respecto al personaje? ¿Le harías cambios? ¿Cuáles?
Los experimentos planteados en la guía me facilitaron la comprensión del contenido.	
El uso de imágenes en el paso a paso me ayudó a llevar a cabo los experimentos.	
Las guías de laboratorio fueron un apoyo al contenido a tratar.	
Los experimentos me ayudaron a aprender de forma diferente los contenidos teóricos.	
Las instrucciones y consejos entregados por el personaje te ayudaron a comprender mejor.	
Considero que existió un avance en mi aprendizaje con respecto a las experiencias realizadas.	
Me gustaría realizar más actividades con guías de trabajo.	

Anexo 8

Protocolo, mantener el espacio ordenado

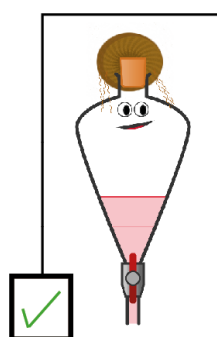
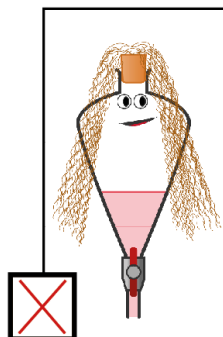
Debes mantener tu área de trabajo limpia y ordenada, por esto ingresa solo material necesario .



Anexo 9

Protocolo, mantener el cabello recogido.

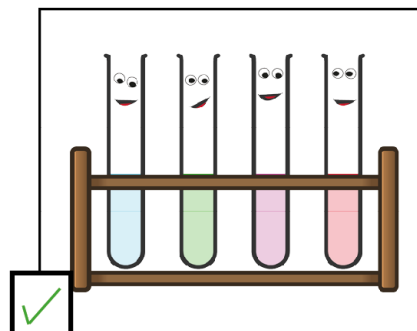
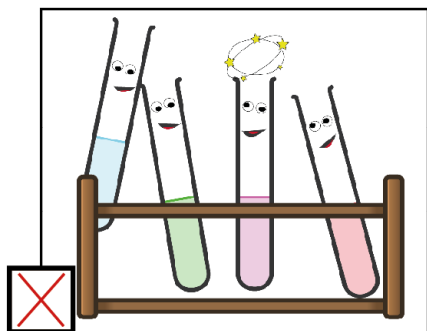
Si tienes el cabello largo lo debes recoger, hacer una cola o trenza para evitar accidente.



Anexo 10

Protocolo mantener el orden dentro del laboratorio.

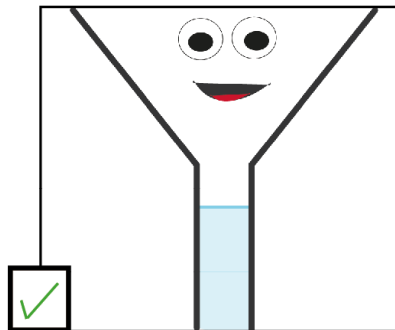
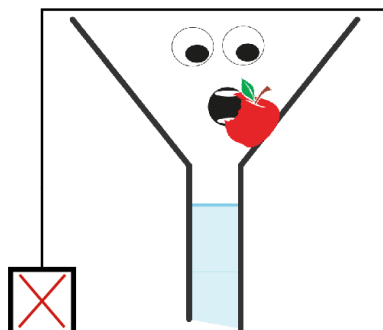
Mantén el orden dentro del laboratorio, no corras ni juegues en su interior y siempre sigue las instrucciones del profesor o profesora.



Anexo 11

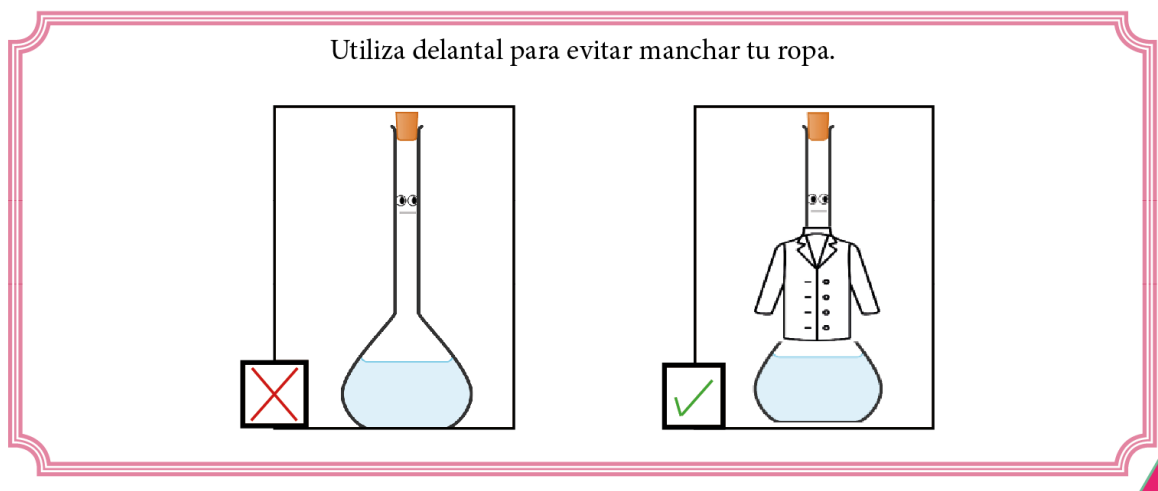
Protocolo, no comer alimentos dentro de del laboratorio

No consumas alimentos en su interior.



Anexo 12

Protocolo, utilizar la bata de laboratorio.



Anexo 13

Preguntas realizadas en la entrevista.

N°	Preguntas entrevistas
1	¿Cuál es tu impresión general de las guías de trabajo?
2	¿Consideras que las guías motivan el aprendizaje de la ciencia?
3	¿Te motivó hacer experimentos con materiales que puedes encontrar en tu casa?
4	¿Qué te pareció realizar tus propios materiales de laboratorio?
5	¿Hubo alguna actividad de las guías que no te motivara?
6	¿Qué opinas sobre las preguntas de activación de conocimiento presentes en la guía?
7	¿Consideras las guías un buen material para la realización de laboratorios?
8	¿Cuál fue el tema más difícil de comprender?
9	¿Consideras que los experimentos realizados ayudaron a la comprensión del contenido?
10	¿Te gustaron las imágenes que aparecieron en la guía? ¿ayudaron a entender mejor los experimentos? ¿Qué les cambiarías?
11	¿Qué opinas sobre el personaje?
12	¿Respecto a la misión del personaje que cosas mejorarías?

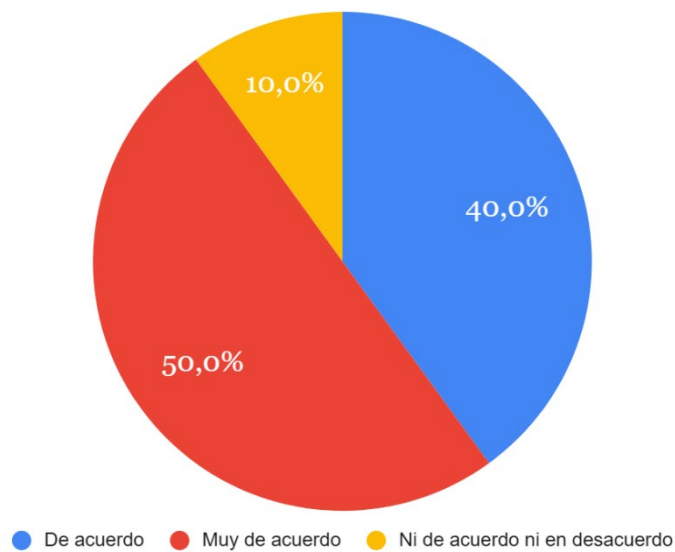
Anexo 14

Conglomeración de preguntas

Consideración	Preguntas de la encuesta	Preguntas de la entrevista
Preguntas de activación de conocimientos	Las preguntas de “activación de conocimiento” te ayudaron a recordar lo que sabías antes de las actividades.	¿Qué opinas sobre las preguntas de activación de conocimiento presentes en la guía?
Resumen del tema	El contenido que se mostraba en las guías me ayudó a entender el tema a tratar.	
Actividades experimentales	<p>Con respecto al paso a paso de las actividades experimentales era comprensible y fácil de entender.</p> <p>Los experimentos planteados en la guía me facilitaron la comprensión del contenido.</p> <p>Los experimentos me ayudaron a aprender de forma diferente los contenidos teóricos.</p> <p>Los experimentos realizados fueron planteados de forma comprensible en las guías.</p>	<p>¿Consideras que los experimentos realizados ayudaron a la comprensión del contenido?</p> <p>¿Te motivó hacer experimentos con materiales que puedes encontrar en tu casa?</p> <p>¿Qué te pareció realizar tus propios materiales de laboratorio?</p>
Personaje	<p>¿Cuál es tu opinión con respecto al personaje? ¿Le harías cambios? ¿Cuáles</p> <p>Las instrucciones y consejos entregados por el personaje te ayudaron a comprender mejor.</p>	<p>¿Qué opinas sobre el personaje?</p> <p>¿Respecto a la misión del personaje que cosas mejorarías?</p>
Imágenes y material gráfico	El uso de imágenes en el paso a paso me ayudó a llevar a cabo los experimentos.	<p>¿Te gustaron las imágenes que aparecieron en la guía? ¿ayudaron a entender mejor los experimentos?</p> <p>¿Qué les cambiarías?</p>

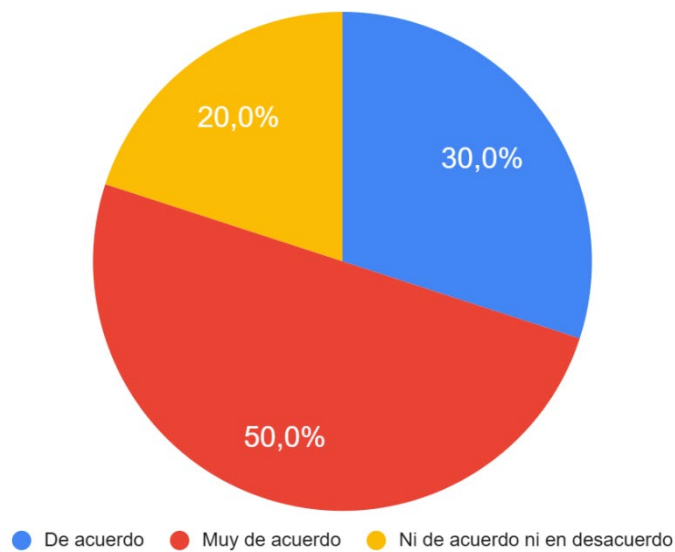
Anexo 15

Las guías de laboratorio fueron un apoyo al contenido a tratar.



Anexo 16

Considero que existió un avance en mi aprendizaje con respecto a las experiencias realizadas.





UMCE

el poder transformador de la educación

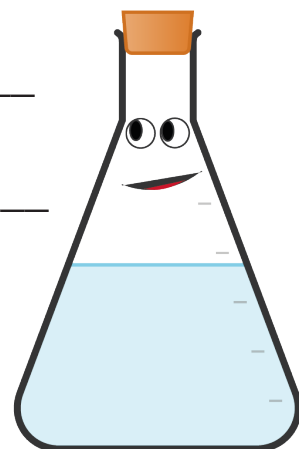
Mi libro de laboratorio

Ciencias Naturales, eje de Química

Nombre: _____

7° año: _____

Profesor/Profesora : _____



Índice

Presentación

Introducción _____ ¿Qué sé?

Tema 1 _____ Método científico

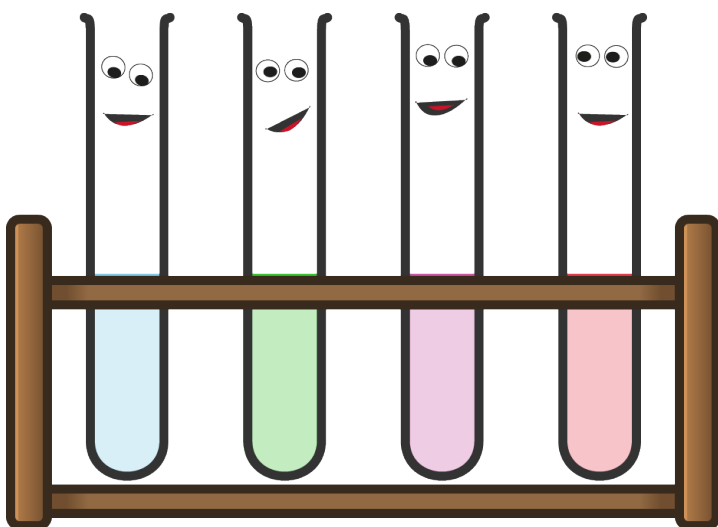
Tema 2 _____ Laboratorio y sus materiales

Tema 3 _____ ¿La materia tiene cambios ?

Tema 4 _____ Preparando mis mezclas

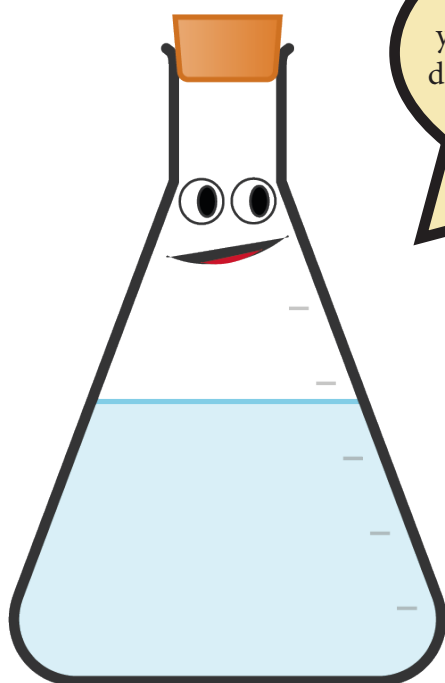
Tema 5 _____ ¿Se pueden separar mis mezclas?

Tema 6 _____ Gases y sus leyes



Este será tu pequeño libro de laboratorio encontrarás todo lo necesario para que asistas a tus clases de química: contenidos y experiencias de laboratorio para una mejor comprensión; tomar notas y realizar todas las actividades a trabajar, esto puesto que aprender Química debe ser de una forma más entretenida, porque como descubrirás más adelante la podemos encontrar en nuestro alrededor y en nuestra cotidianidad.

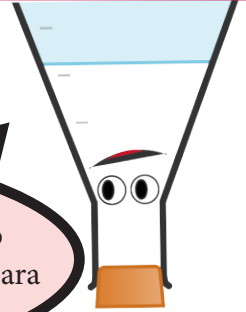
Hace algunos años una científica, que vivía en las montañas intentando hacer experimentos se dio cuenta de que le hacía falta un matraz para guardar sus mezclas, así que tomó el mejor vidrio que podía existir y con mucho esfuerzo y amor creó su matraz, el cual al recibir tanto esfuerzo y afecto al ser construido, cobró vida. Con los años, estudió lo suficiente para poder ser capaz de enseñar química a los niños y niñas, es así como llegó a este libro de laboratorio, para enseñarte a ti todo lo que sabe.



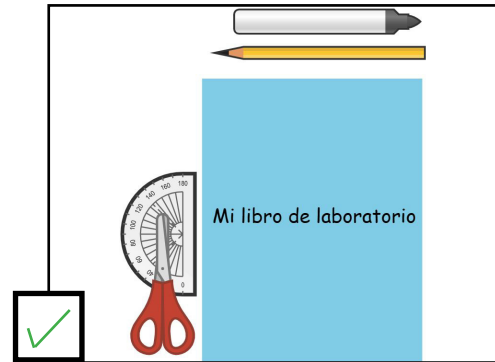
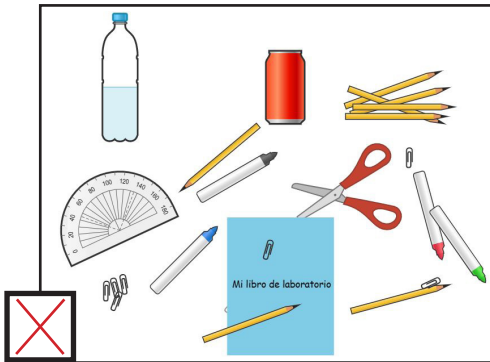
Hola soy

_____ y seré quien te acompañe a ti y a tu profesor o profesora de Ciencias Naturales a través de esta unidad del eje de Química. Mi misión es darte consejos y guiarte en algunas actividades.

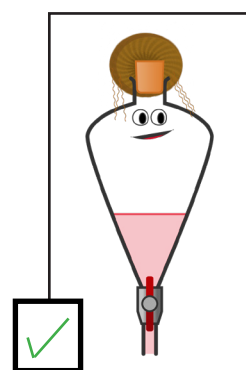
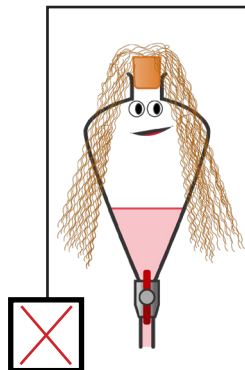
Antes de iniciar es importante que sepas que para el trabajo dentro de un laboratorio existen algunos protocolos que debes seguir para prevenir accidentes.



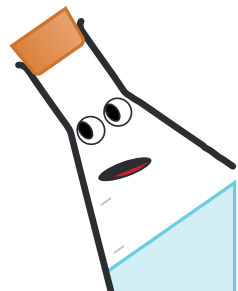
Debes mantener tu área de trabajo limpia y ordenada, por esto ingresa solo el material necesario.



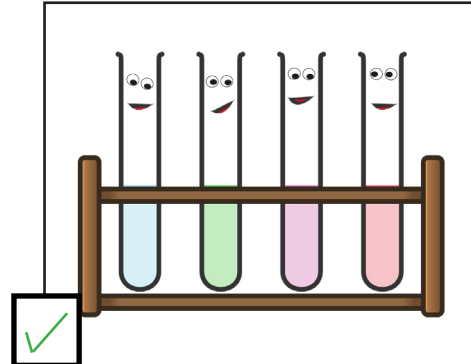
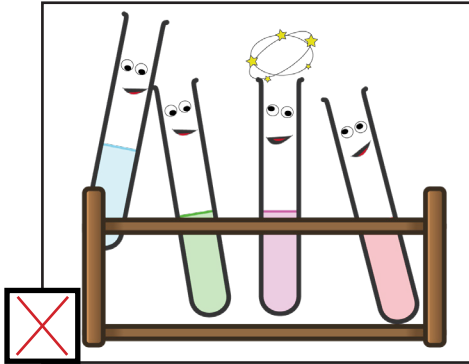
Si tienes el cabello largo lo debes recoger, hacer una cola o trenza para evitar accidentes.



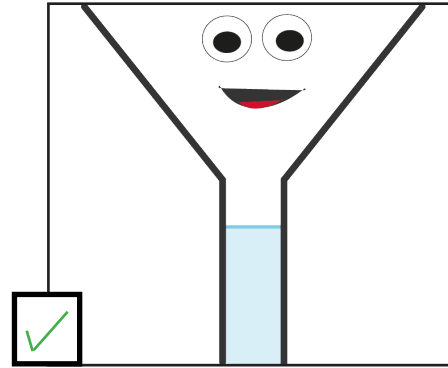
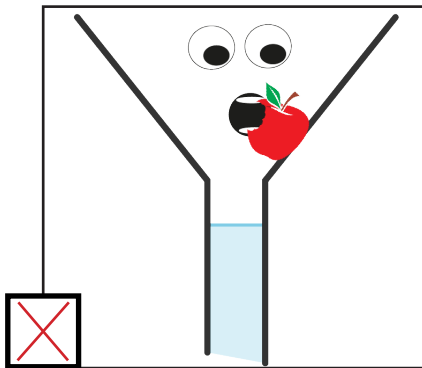
Lava tus manos al finalizar la clase.



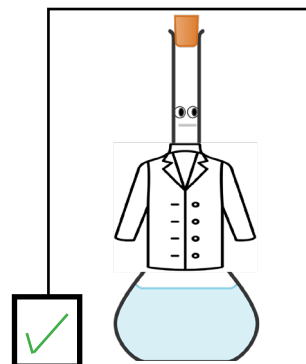
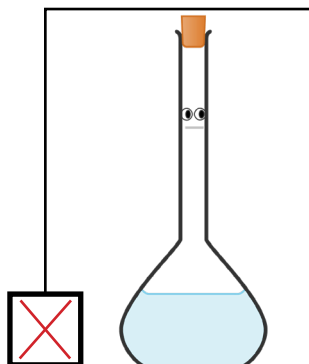
Mantén el orden dentro del laboratorio, no corras ni juegues en su interior y siempre sigue las instrucciones del profesor o profesora.



No consumas alimentos en su interior.



Utiliza delantal para evitar manchar tu ropa.

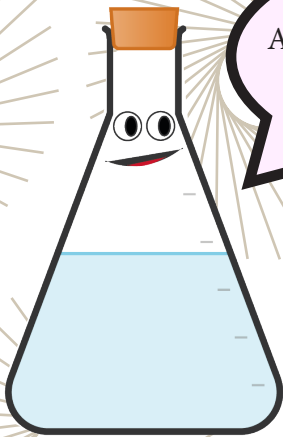




Método científico



Tema 1

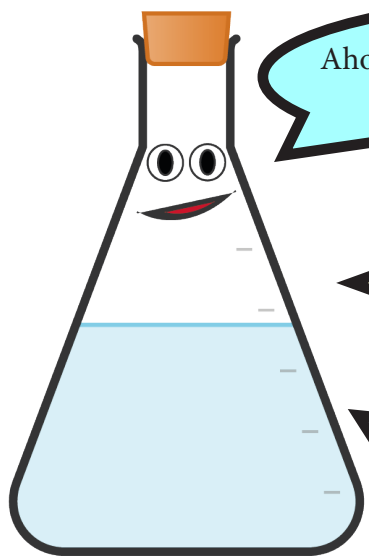


Antes de iniciar es importante reconocer
qué sabemos de las ciencias.

Dibuja lo que imagina cuando se habla de ciencia o química.

¿Qué entiendo por ciencias?

¿En qué fenómenos de la naturaleza o de la vida cotidiana se observa la química?



Ahora sí podemos empezar y para eso realicemos una pequeña actividad.

Debes saber que el profesor siempre será quien entregue los materiales cuando lo requiera.

Reúnanse en grupo según lo indique el profesor o profesora.

Abriendo regalos sorpresa

Para esta actividad recibirán una caja sorpresa por parte del profesor o profesora, es necesario que no la abras hasta el final de la actividad.

1. ¿Ahora que tienes la caja en tus manos, qué dudas te surgen?

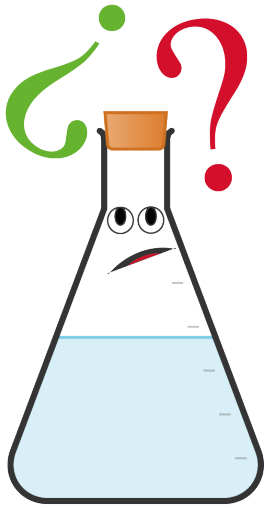
2. ¿Qué contiene la caja en su interior? (Responde la pregunta sin abrir la caja)

3. ¿Qué hiciste para saber qué contenía la caja?

4. Abre la caja y ve si tu respuesta a la pregunta 2 es correcta, encierra en un círculo tu respuesta.

Si

No

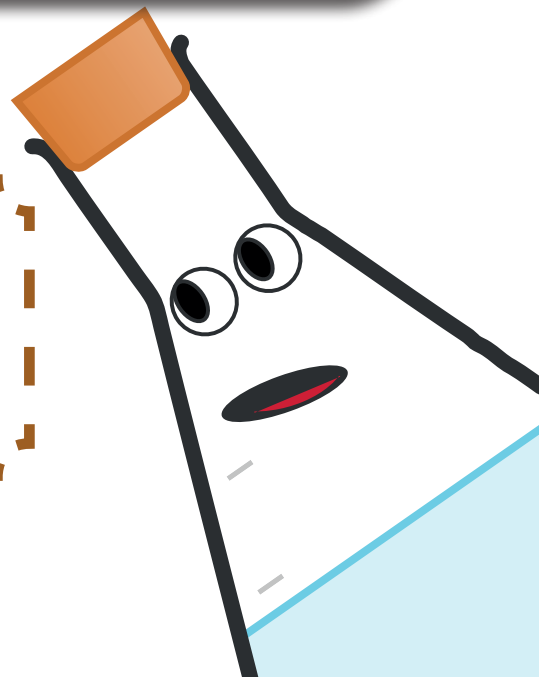


¿Qué es el método científico? ¿Qué es una hipótesis?

Respondamos con nuestros conocimientos las preguntas que nos realiza nuestro amigo.

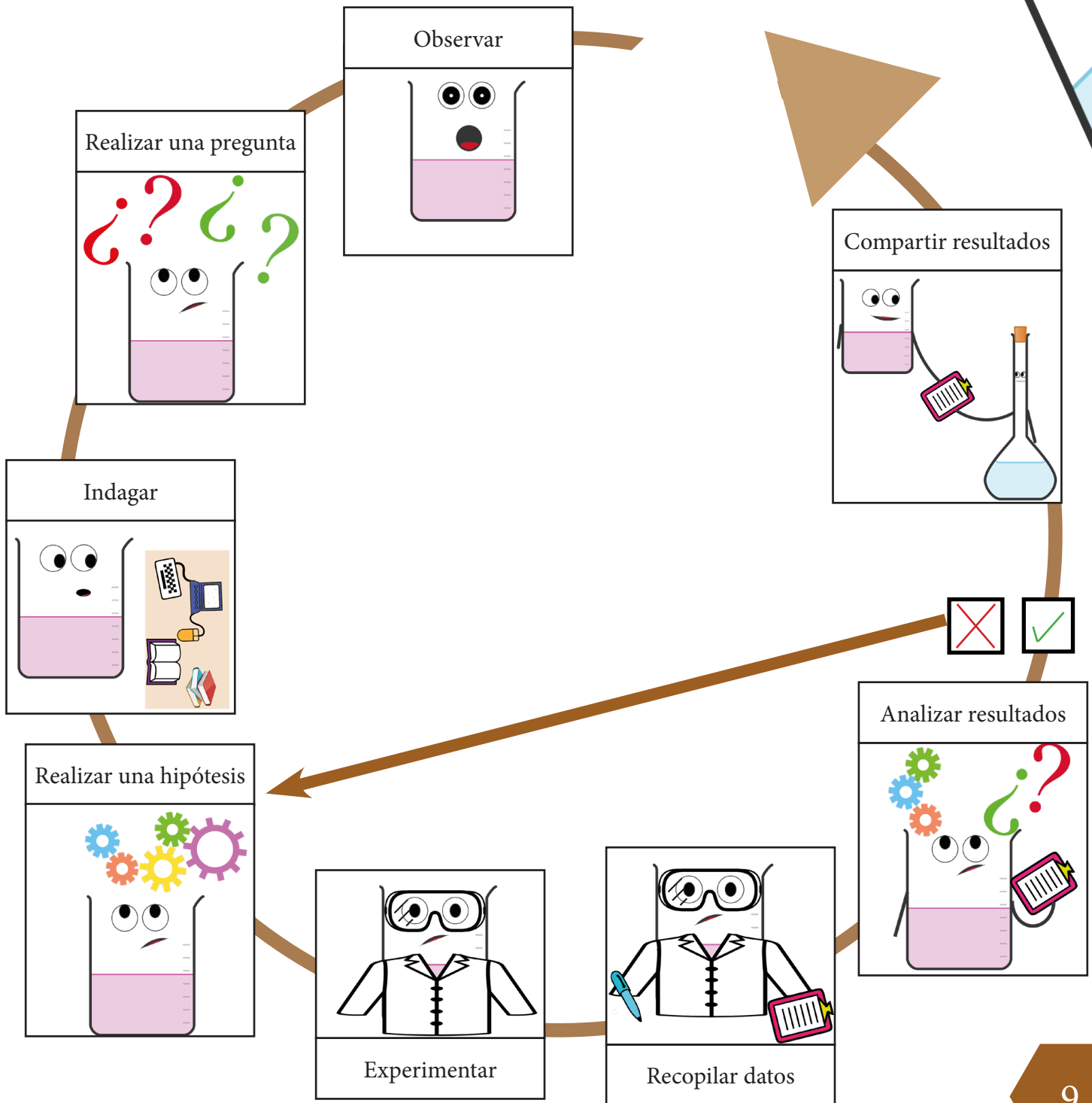
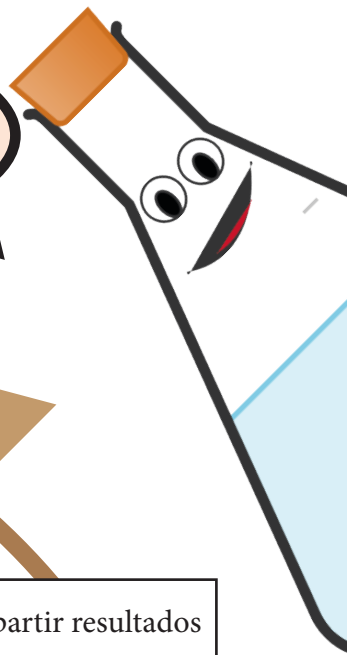
¿Qué es el método científico?

Método utilizado principalmente en el área de las ciencias, porque es un método de investigación que contempla la observación y experimentación, es decir, el camino para resolver diferentes problemas o preguntas, gracias a este método se puede llegar a obtener leyes y teorías científicas.



Tema 1

Acabas realizar algunos pasos del método científico, es por esto que ahora mi amigo Vacín te mostrara todos los pasos que debes seguir.

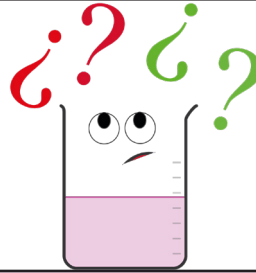


Observar



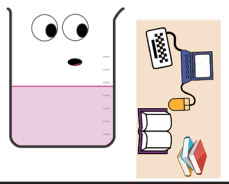
Si bien la observación y la aplicación de nuestros sentidos es algo que utilizamos a diario, pero en ocasiones la curiosidad nos llama a realizarnos preguntas e indagar.

Realizar una pregunta



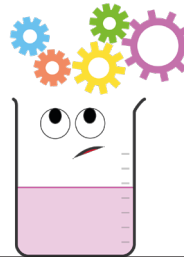
En este punto nos realizaremos una pregunta, respecto a nuestra problemática y para saciar nuestra curiosidad.

Indagar



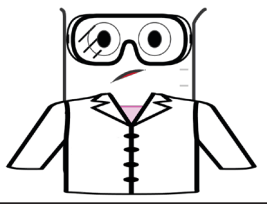
La indagación es donde encontraremos la información ya existente de nuestra interrogante, para este paso se puede utilizar fuentes confiables que se encuentren en la Internet o libros.

Realizar una hipótesis



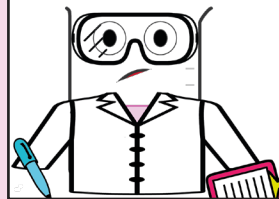
La hipótesis es una posible respuesta a nuestra pregunta, es por esto que los pasos siguientes servirán para comprobar si esta es correcta o no.

Experimentar



La experimentación es poner a prueba la hipótesis, por lo cual se debe realizar con precaución y siguiendo un plan de acción, es decir, realizar un paso a paso para obtener resultados óptimos.

Recopilar datos



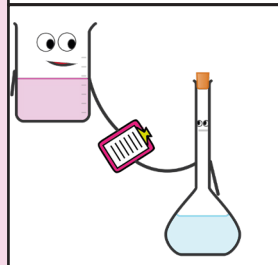
Es importante que de forma ordenada tomes nota de todo lo que observas mientras que realizas el experimento, ya que son parte de tus los resultados.

Analizar resultados



Se deben analizar los resultados y datos recolectados en conjunto con los datos de la indagación, si los resultados tiene son positivos se puede realizar el último paso, pero si no es correcta se debe volver al paso de la realización de hipótesis.

Compartir resultados



Si llegamos a este paso es porque nuestra hipótesis se pudo demostrar que era correcta y es momento de compartir nuestros nuevos conocimientos.

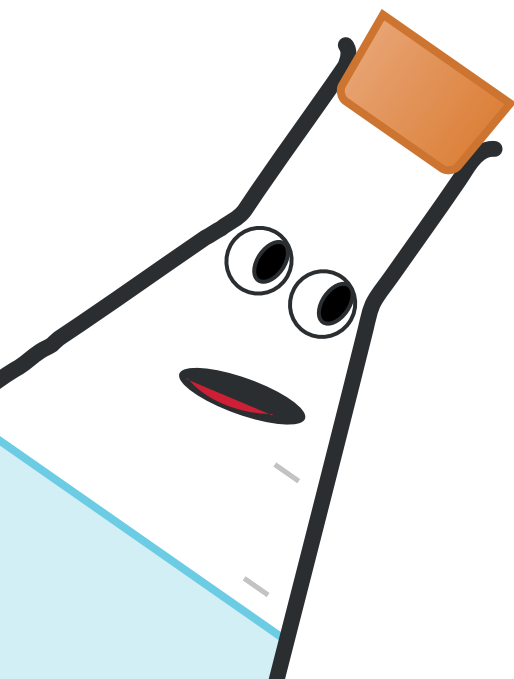
Teoría

Es la explicación dada por un científico, posterior a los hechos observados y medidos, siendo así la base del conocimiento científico y de las invenciones científicas.

Debes tener en consideración que las teorías pueden ser aprobadas o rechazadas, y con el pasar del tiempo y de las investigaciones posteriores pueden tener mejoras.

Leyes

Se basa en la observación de un proceso o fenómeno de la naturaleza que se comporta de forma constante.



Luego de saber un poco más del método científico es hora que lo pongamos a prueba.

Recibe una hoja seca por parte del profesor o profesora, la cual será nuestro objeto de estudio.

Observaciones:

Realiza una pregunta que te genere la hoja:

Antes de seguir indagemos un poco. Busca en Internet los tipos de hojas que existen, de donde proviene las hojas cecacas o porque estas caen al suelo.

Genera una hipótesis (Posible respuesta a tu pregunta realizada):

Escribe los pasos a seguir, para saber si tu hipótesis es correcta:

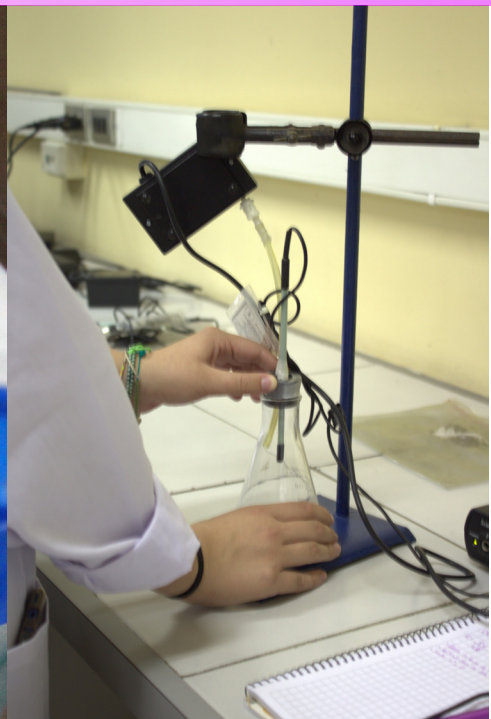
Salgamos al patio a experimentar y recopilar datos:

Analicemos nuestros resultados de la experimentación, ¿mi hipótesis es correcta?

Si

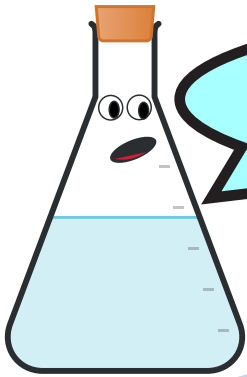
No

Compartamos nuestros resultados a la clase

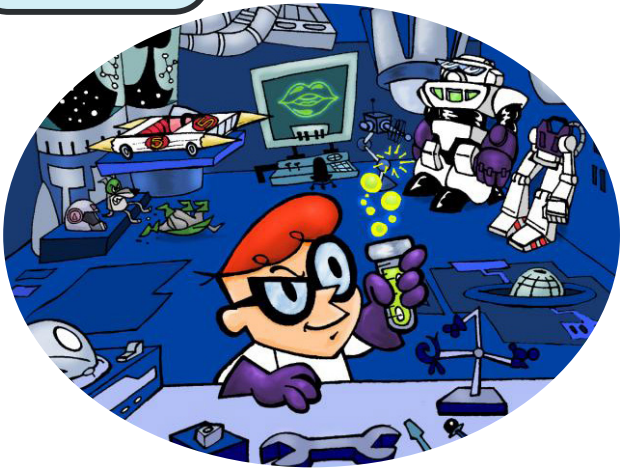


Laboratorio y sus materiales



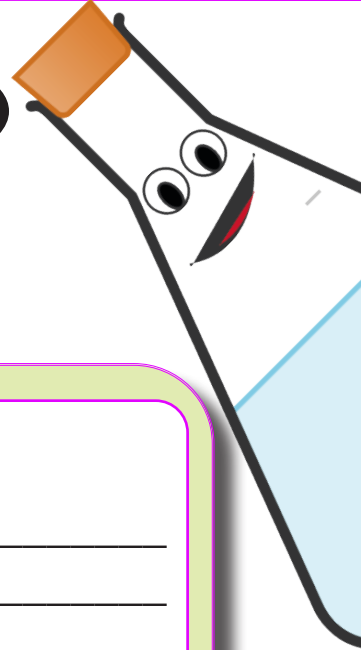


Te invito a observar las siguientes imágenes, ¿Qué tiene en común?



Tema 2

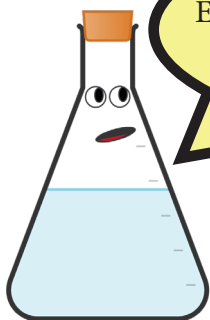
Con respecto a las imágenes
respondamos las siguientes preguntas:



¿Qué observas en las imágenes?

¿Qué materiales de laboratorio reconoces en las caricaturas?

¿Cuál crees que es el trabajo de un científico?



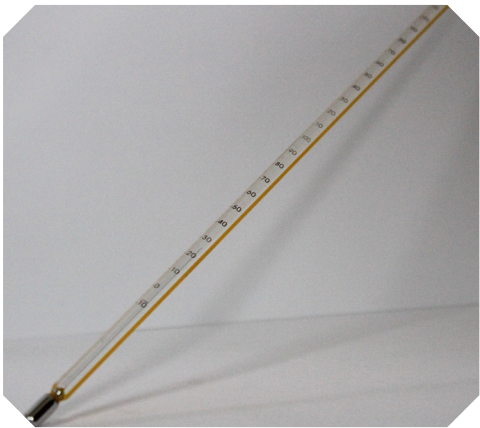
Este es un laboratorio de la vida real, algunos materiales que se utilizan acompañado de una explicación de su función.



¿Se parecen a los laboratorios de las caricaturas? Nombra diferencias y similitudes que tengan.

Diferencias	Similitudes

Tema 2



Termómetro

Instrumento de vidrio utilizado para la medición de temperatura.

Matraz de Erlenmeyer

Recipiente que posee marcas de medición, utilizado para preparar soluciones o realizar mezclas.



Embudo

Sirve para traspasar líquidos y a su vez es utilizado con el papel filtro para separar líquidos de sustancias sólidas.

Papel filtro:

Es un papel de **poros** pequeños, en diferentes tamaños, su función es filtrar y retener impurezas sólidas.



Pipeta Pasteur

Poseen una punta alargada y en la parte superior una goma para la succión, sirve para **trasvasije** líquidos a otro recipiente gota a gota.



Vaso de precipitado

Material con mediciones aproximadas y un pequeño labio en la parte superior para facilitar el **trasvasije** de líquidos, sirve para realizar mezclas y poder calentarlas.

Soporte universal

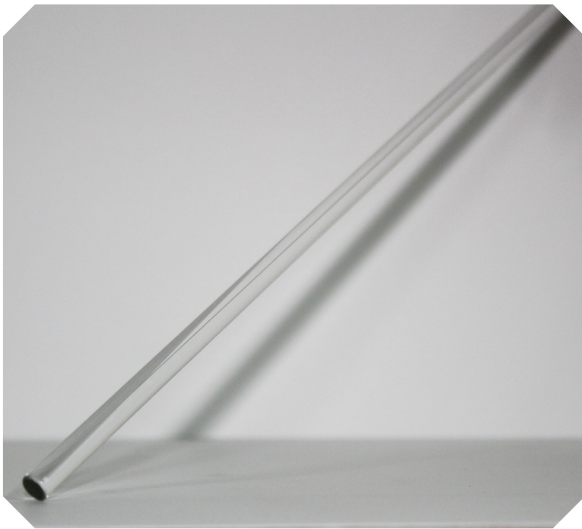
Sirve para el montaje de los sistemas de separación de mezclas.



Tema 2

Matraz de aforo

Material con una marca de **aforo**, se usa para preparar soluciones por su nivel de exactitud, poseen tapón para luego guardar la solución.

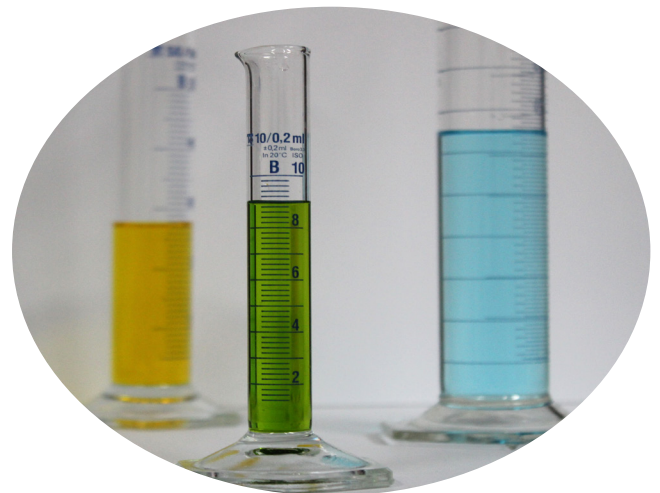


Varilla de agitación

Su función es agitar las muestras a preparar, también sirve para ayudar a verter líquidos de un recipiente a otro para no provocar salpicaduras.

Probeta

Material con graduación y labio para verter líquidos con facilidad, por esto se utilizan para realizar mediciones aproximadas de líquidos.





Espátula

Se usa para recoger pequeñas cantidades de compuestos en estado sólido, existen de puntas ovaladas, en punta o de forma rectangular plana.

Embudo de decantación

Material que posee un tapón y llave, es utilizado para separar líquidos con diferentes densidades.

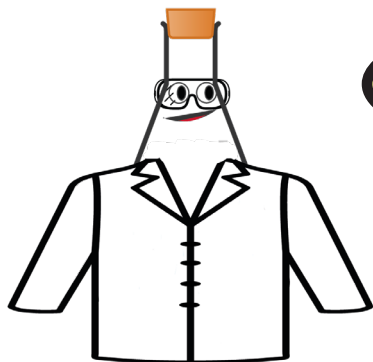


Tubos de ensayo

Resistentes al calor, pero pueden romperse si los cambios de temperaturas son radicales, sirven para realizar reacciones de prueba y diferentes análisis químicos.

¿Cómo se puede reemplazar este material con elementos del hogar o vida cotidiana?

Manos a la obra



En sus grupos realicen las siguientes mediciones con el material que se encuentra en la siguiente tabla.

Materiales	Reactivos
Vaso de precipitado	Agua
Varilla de agitación	Jabón líquido
Probeta	Sal
Matraz de Erlenmeyer	Piedras
Matraz de aforo	Hojas secas
Tubos de ensayo	Tierra
Pipeta Pasteur	Lápiz
Balanza	Goma
Embudo	
Espátula	

Tema 2

Con el matraz volumétrico, matraz de Erlenmeyer, vaso de precipitado y probeta mide lo siguiente

- a) 100 mL de agua: _____
- b) 30 mL de jabón líquido: _____
- c) 50 mL de agua: _____
- d) 100 mL de Jabón líquido: _____
- e) 25 mL de agua: _____
- f) 25 mL de jabón líquido: _____

Con ayuda de un vaso de precipitado y la balanza mida:

- a) 4 Piedras: _____
- b) 6 hojas secas de árbol: _____
- c) 40 g de tierra: _____
- d) 60 g de sal: _____
- e) 1 Lápiz: _____
- f) 2 Gomas: _____
- g) 20 g de agua: _____

¿Cuál de los materiales fue más eficaz para medir 25 mL de agua?



Cambios de estado en la materia

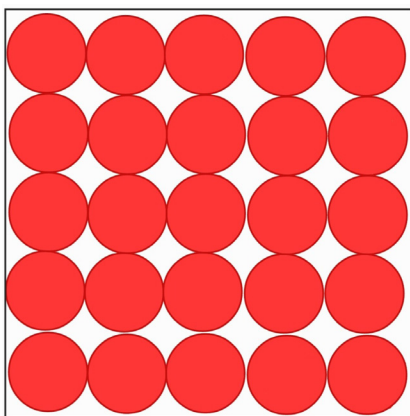


Materia

Todo aquello que posee masa y ocupa un lugar en el espacio, a su vez está formada por pequeñas partículas que se encuentran en continuo movimiento

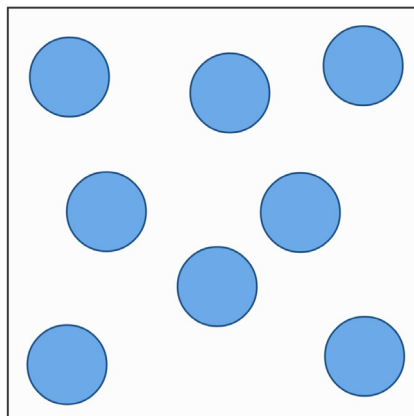
Sólido

- Las partículas se encuentran en casi nulo movimiento.
- Se encuentran unidas por altas fuerzas de atracción.
- No son capaces de comprimirse o fluir.



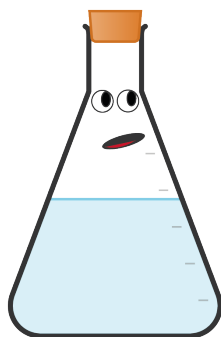
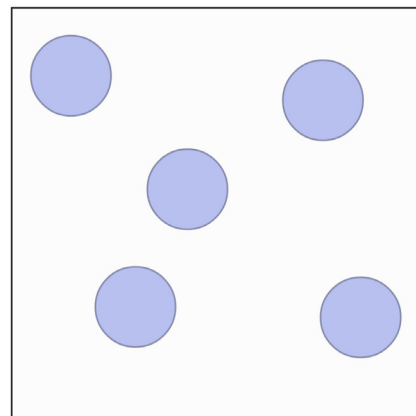
Líquido

- Las partículas se encuentran en continuo movimiento.
- Al encontrarse un poco más separadas la atracción es menor.
- Son capaces de fluir con, pero difíciles de comprimir.



Gaseoso

- Las partículas se encuentran en movimiento continuo.
- Al encontrarse mayormente distanciadas, las fuerzas de atracción son mínimas.
- Son capaces de comprimirse, expandirse y fluir con facilidad.



Te preguntarás qué son estos puntos, te cuento, estos representan las partículas y cómo se encontrarían dispuestas en estos estados, debes recordar que estas partículas siempre se encuentran en movimiento.

Si bien la materia la podemos encontrar en diferentes estados, estas pueden obtener cambios físicos y químicos.

Cambio físico

Se transforma solo el aspecto de la materia, pero no existen cambios en la composición interna de esta, por lo cual la materia inicial es igual a la final.

Algunos ejemplos son:

- Los cambios de estados.
- La dilatación térmica.
- Los cambios de forma.
- Magnetización de metales.



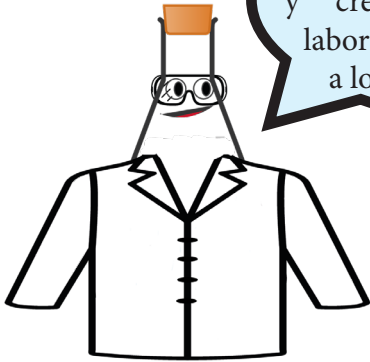
Cambios químicos

Se transforma la composición interna de la materia, por lo cual una o más sustancias se consumen para poder formar una nueva, donde las nuevas sustancias poseen propiedades diferentes a las iniciales.

Algunos ejemplos son:

- Oxidación.
- Combustión.
- Fermentación.
- Descomposición.

Manos a la obra



Es hora que nuestro científico interior trabaje y creemos nuestro material de laboratorio, para esto presta atención a lo que diga el profesor (a).

Materiales

Tijeras

Botellas plásticas

Toalla nova

Vasos precipitados.

Paso 1



Lavar las botellas plásticas y quitar las etiquetas

Paso 2



Secar las botellas.

Paso 3



Realizar un corte en la parte cónica de la botella. En esta ocasión utilizaremos la base de la botella, guarda la parte superior para más adelante.



Cambios en la cocina

Paso 1

En un vaso precipitado agrega agua tibia, guíate por la marca de la imagen.



Paso 2

Al vaso con agua tibia agrega 2 cucharaditas de levadura y revuelve hasta que se disuelva.



Paso 3

En el mismo vaso agrega 6 cucharadas de harina y revuelve hasta formar una masa.



Paso 4

Realiza una marca hasta donde se encuentra la masa y deja reposar mientras realizas el siguiente experimento.



El cambio del agua

Paso 1

Agrega 3 hielos dentro de un vaso de precipitado y espera unos minutos, mientras realiza el siguiente experimento.



Paso 2

Agrega agua fría hasta la marca que se observa en la imagen y luego tapa la botella.

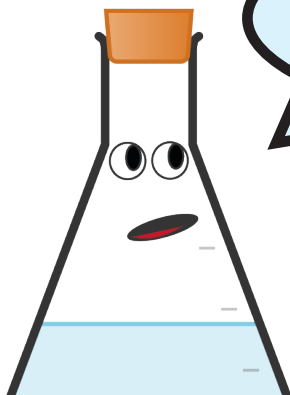


Paso 3

Dirígete donde el profesor (a) que posee el secador y solicita que le incorpore el calor a la botella.



Ahora que finalizamos recuerda dejar todo limpio y ordenado.

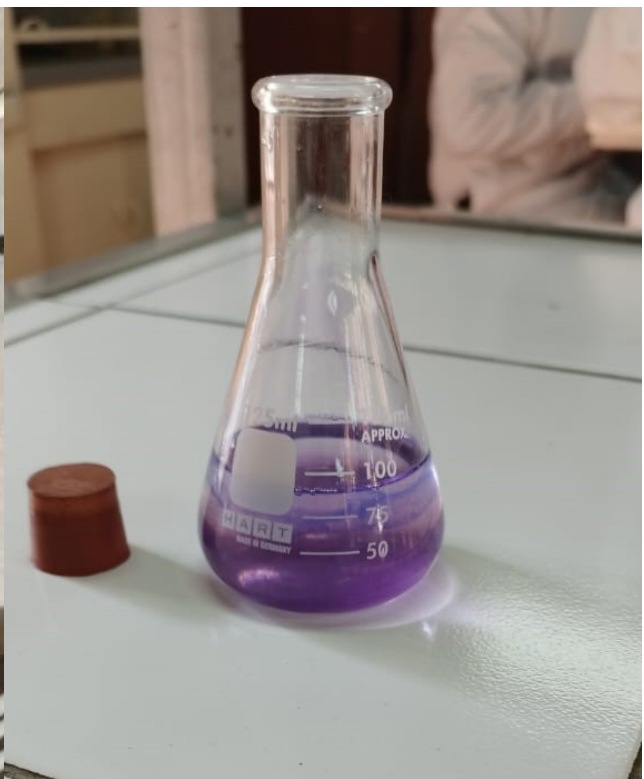


Realiza una ficha de estudio que contemple todos los puntos que se encuentran en la siguiente lista de cotejo con la cual será evaluada

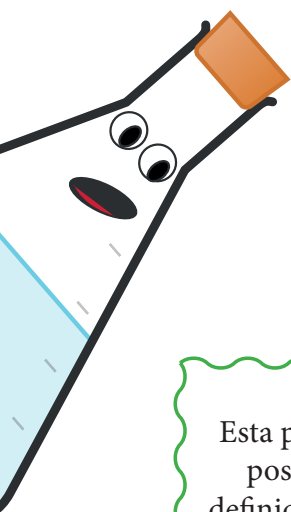
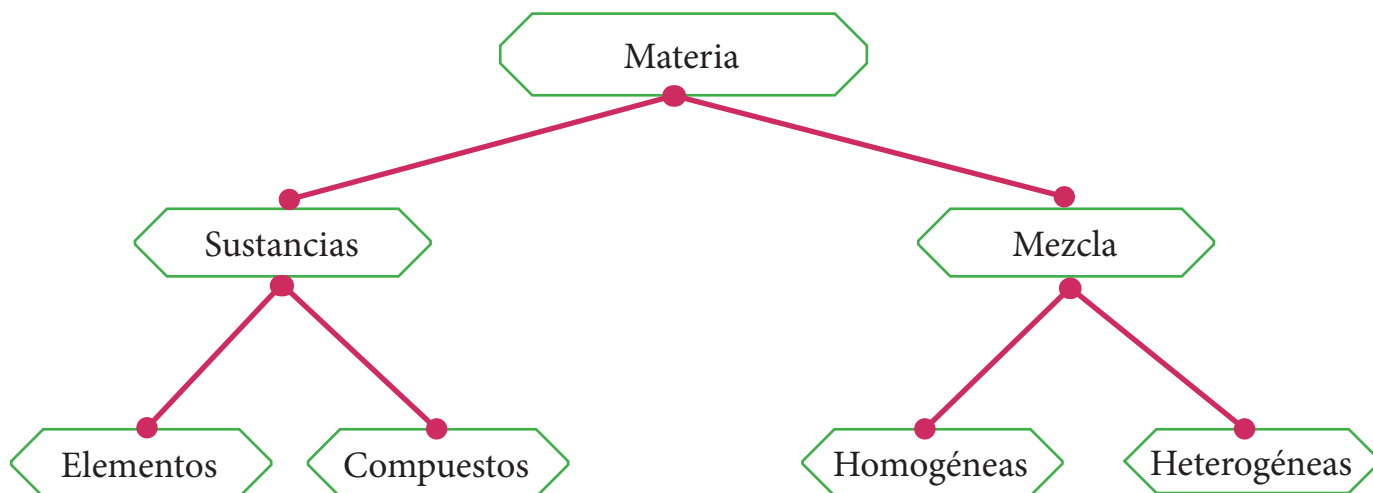
Criterio de evaluación.	SI (1puntos)	No (0puntos)
Presenta el timbre de trabajo en clases.		
La ficha contiene el nombre y apellido del estudiante.		
La ficha posee título coherente al tema.		
Redacta su propia definición de cambio físico.		
Redacta su propia definición de cambio químico.		
Da tres ejemplos de cambios químicos.		
Da tres ejemplos de cambios físicos.		
Escribe de forma clara.		
Presenta la ficha de forma limpia y ordenada.		



Preparando mis mezclas



Clasificación de la materia:



Sustancias
Esta parte de la materia posee composición definida y constante, a su vez poseen propiedades definidas.

Elementos

Este tipo de sustancias no se pueden separar en otras más simples, se representan con símbolos químicos y los podemos encontrar en la tabla periódica.

A diagram showing a red box representing an element from the periodic table with the symbol 'O' and the name 'Oxígeno' below it. To the right is a Bohr-style atomic model with a yellow nucleus and three concentric circles representing electron shells, with blue dots representing electrons.

Compuestos

Son sustancias formadas por dos o más elementos, estos compuestos se pueden separar a través de métodos químicos, este tipo de sustancia se ve representada por las fórmulas químicas.

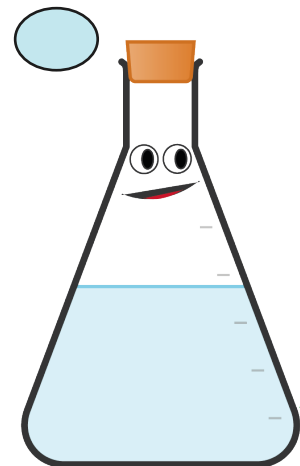
Two ball-and-stick molecular models. The first shows a central red sphere bonded to two grey spheres. The second shows a central black sphere bonded to two red spheres.

Mezclas
Combinación de dos o más sustancias en la cual cada una mantiene sus propiedades.

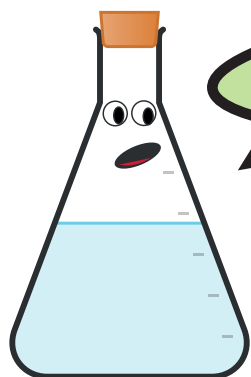
Homogéneas
Los componentes se distribuyen de forma uniforme y la composición es constante en cualquier parte de la mezcla.

Heterogéneas
Los componentes no se encuentran distribuidos de forma uniforme y la composición es diferente, donde sus componentes son distinguibles con facilidad.

¿Cómo puedo diferenciar los tipos mezclas?



Manos a la obra

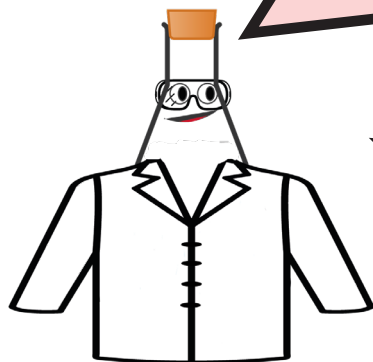


En la tabla se presentan los materiales y reactivos que utilizaremos en los experimentos.

Reúnete con tu grupo cuando indique el profesor o profesora, para realizar los experimentos.

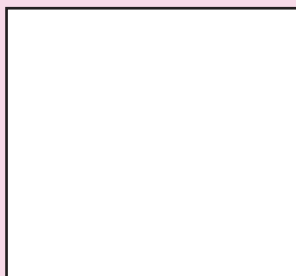
Materiales	Reactivos
Vaso de precipitado de botellas recicladas	Hojas
Varilla de agitación de palo de helado	Agua
Etiquetas de papel	Alcohol
	Tierra
	Piedras
	Aceite
	Harina
	Levadura
	Colorante

Realicen 3 mezclas homogéneas y 3 heterogéneas con los reactivos que se encuentra en el laboratorio y los que pueden encontrar en patio.



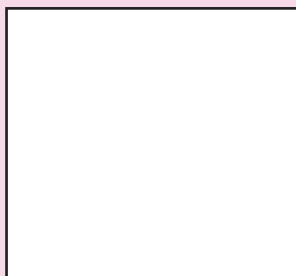
A continuación escribe y dibuja los pasos que realizaste para hacer las mezclas.

Paso 1



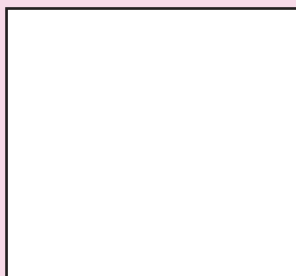
Blank rectangular box for writing the description of the first step.

Paso 2



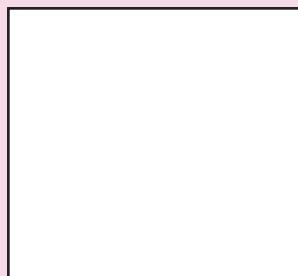
Blank rectangular box for writing the description of the second step.

Paso 3



Blank rectangular box for writing the description of the third step.

Paso 4



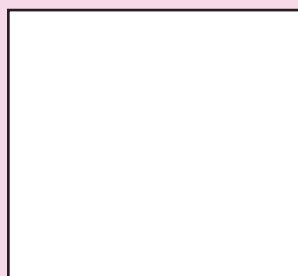
Blank rectangular area for writing notes.

Paso 5



Blank rectangular area for writing notes.

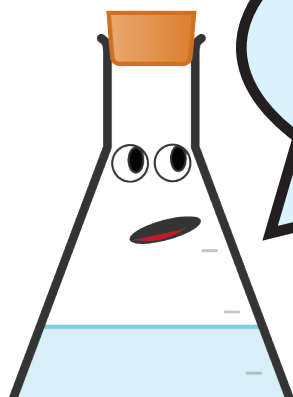
Paso 6



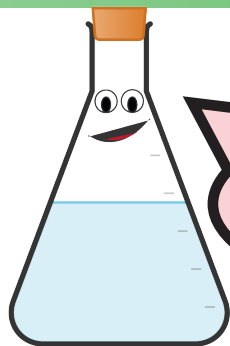
Blank rectangular area for writing notes.

Volvamos a la sala a rotular las mezclas, para esto escribe en la etiqueta de papel lo siguiente:

- Nombre de los integrantes del grupo.
 - Tipo de mezcla.
- Número que le asignaran a la mezcla.



Tema 4



Es importante tomar notas sobre nuestras muestras, por esto que llenaremos una ficha de registro de las mezclas que realizamos.

Tipo de mezcla: _____

Qué contiene: _____

Cómo se ve: _____

Tipo de mezcla: _____

Qué contiene: _____

Cómo se ve: _____

Tipo de mezcla: _____

Qué contiene: _____

Cómo se ve: _____

Tipo de mezcla: _____

Qué contiene: _____

Cómo se ve: _____

Tipo de mezcla: _____

Qué contiene: _____

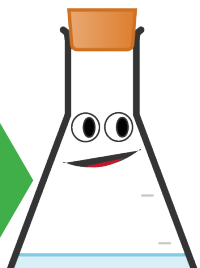
Cómo se ve: _____

Tipo de mezcla: _____

Qué contiene: _____

Cómo se ve: _____

¿Qué mezclas existen en mi entorno?





¿Puedo separar mi mezcla?



Separación de mezclas

Debes recordar que al realizar una mezcla parte de sus componentes conservan sus propiedades, por esta razón es que podemos separarlas a través de métodos físicos, para lo cual existen diferentes técnicas de separación de mezclas que veremos a continuación:

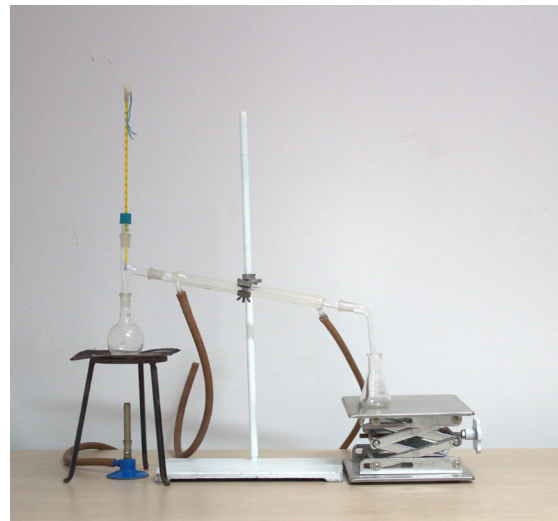
Filtración

Este método permite separar sólidos de líquidos. Donde el sólido insoluble en el líquido se queda retenido en el filtro que se utilice.



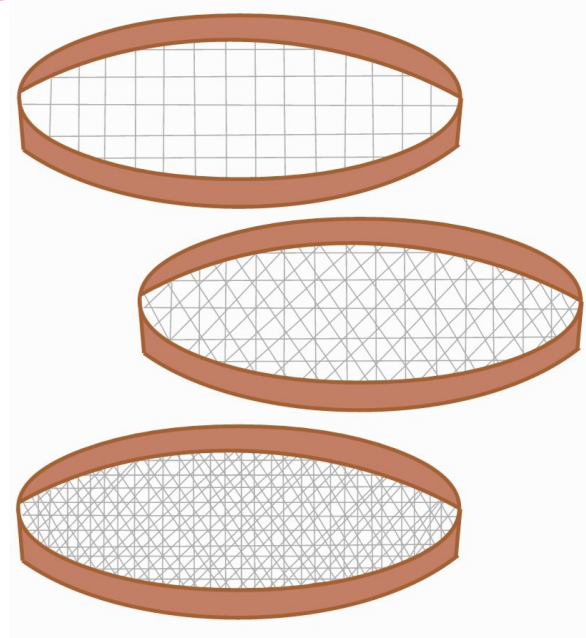
Destilación

Este método se utiliza para mezclas de dos líquidos que poseen diferentes puntos de **fusión**.



Tamización

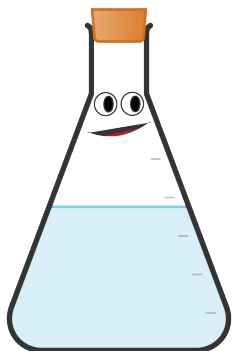
Se utiliza cuando los componentes de la mezcla son sólidos de diferentes **tamaños**, por lo cual la mezcla pasa por uno o más tamices dependiendo cuantos sólidos de diferentes tamaños se quieren separar.



Decantación

Se utiliza para mezclas de dos líquidos o de un líquido con un sólido, en ambos casos se utiliza la diferencia de **densidad** para lograr la separación.

Manos a la obra



Antes de realizar las separaciones de las mezclas debemos realizar el tamizador, para esto necesitaremos los siguientes materiales.

Materiales

Tijeras

Arpillera

Cola fría

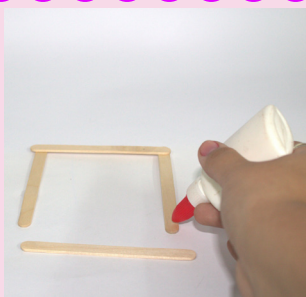
Palos de helado

Gasa

Regla

Tamizador

Paso 1



Realiza un cuadrado con cuatro palos de helado.

Paso 2



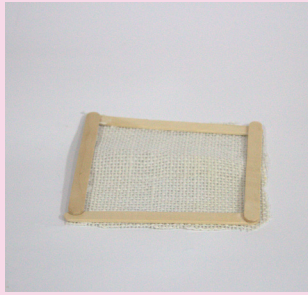
Corta un trozo de género o tela del tamaño del cuadrado del paso anterior.

Paso 3



Pegar la tela al cuadrado.

Paso 4



Reforzar con otro cuadrado encima.

Paso 5



Dejar secar por una semana con peso encima.

Filtro

Paso 1

Marca un cuadrado de 25 x 25 cm en la gasa.

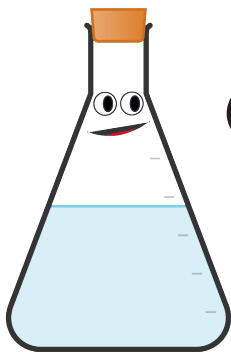


Paso 2

Recorta el cuadrado previamente realizado.

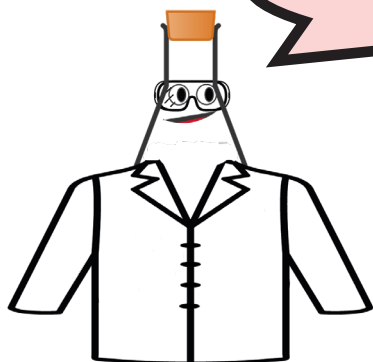


Manos a la obra



Con tu grupo retiren los materiales que se encuentran en la tabla.

Materiales	Reactivos
Vaso de precipitado	Mezclas previamente realizadas
Elástico	
Embudo	
Tamizador	
Gasa	
Tijeras	



Lo primero que haremos será observar nuestras mezclas y anotaremos como las características que poseen.

Ahora que sabemos como se caracterizan elijan un método adecuado de separación de mezclas.

Decantación

Si deseas decantar, realiza los siguientes pasos.

Paso 1

Toma la mezcla cuidadosamente y déjala reposar en la mesa de traba hasta que veas que esta posee dos fases.



Paso 2

Con un gotario y con mucho cuidado retira la capa superior y deposítalo en un vaso precipitado limpio.

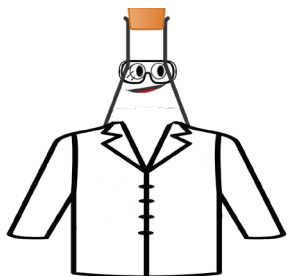


Paso 3

Resultado esperado.



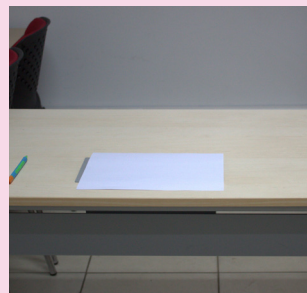
Tamizado



Si tamizarás realiza los siguientes pasos.

Paso 1

Coloca una hoja de papel en tu mesón para recuperar parte de la mezcla.



Paso 2

Toma el tamiz previamente realizado y vierte sobre él la mezcla que deseas separar.



Paso 3

Realiza movimientos suaves para ayudar la separación.



Paso 4

Cuando veas que no cae nada más desde el tamiz con mucho cuidado deja sobre una hoja limpia todo lo que quedo en él.

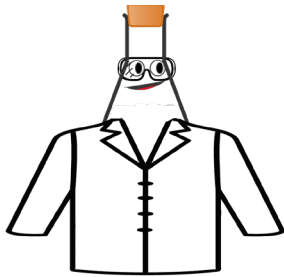


Paso 5

Resultado esperado.



Filtración



Si deseas decantar realiza los siguientes pasos.

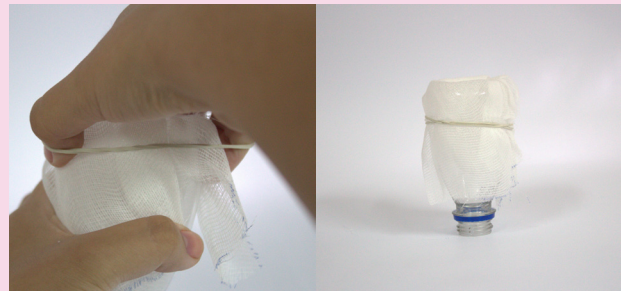
Paso 1

Toma el embudo y cuidadosamente acomoda el filtro de gasa.



Paso 2

Cuando consideres que el filtro se encuentre correctamente, puesto afirmararlo con ayuda de un elástico.



Paso 3

Coloca un vaso precipitado limpio y en su parte superior coloca el embudo con el filtro listo.



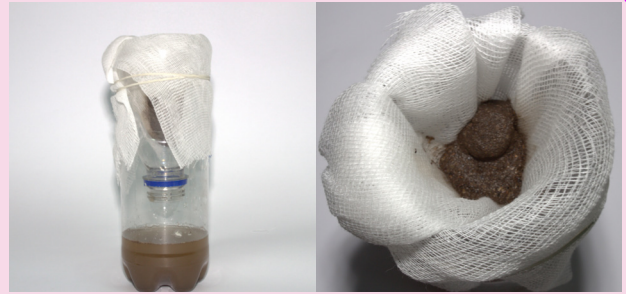
Paso 4

Vierte la mezcla que deseas separar.



Paso 5

Resultado esperado.



Con respecto al experimento realizado responde las siguientes preguntas:

¿Cómo pude separar mi mezcla?

¿Qué mezcla se facilitó su separación?



Gases



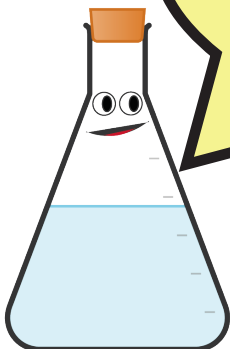
Teoría cinético molecular

Como ya hemos visto anteriormente, la materia está compuesta por pequeñas partículas que se encuentran en movimiento.

Esta teoría nos ayuda a predecir como se comportara un gas, a través del movimiento de las partículas que lo componen.

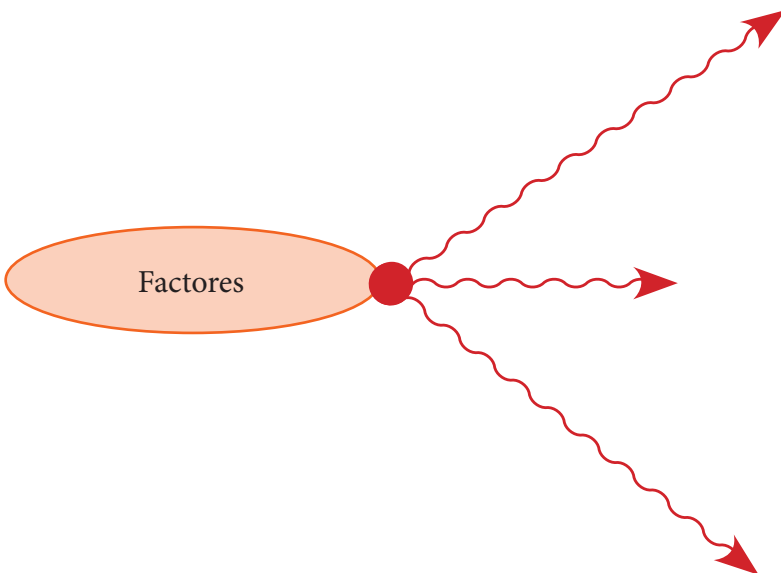
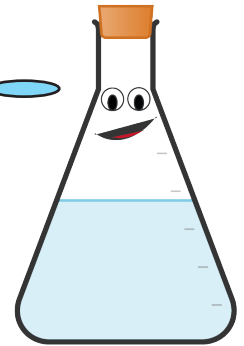
Los pilares fundamentales de esta teoría son:

- NO existe fuerza de atracción o repulsión.
- Los choques de las partículas son elásticos.
- Al aumentar la temperatura también lo hace la velocidad del movimiento.
- La distancia entre las partículas es mayor a su propio tamaño.



Leyes de los gases ideales

Se le llama ley de gases ideales a ciertos comportamientos de una masa de gas al mantener uno de los factores se mantiene constante.



Volumen

Se representa con la letra V y es la medida del espacio que ocupa la materia.

Ej: Los galones de que contiene el gas que se utiliza en cada hogar.

Presión

Se representa con la letra P y es la fuerza por unidad de área, relaciona la fuerza con la que actúa sobre la superficie.

Ej: Si presiono un globo contra un clavo, este se reventará, pero esto no ocurrirá si se encuentra en una cama de clavos.

Temperatura

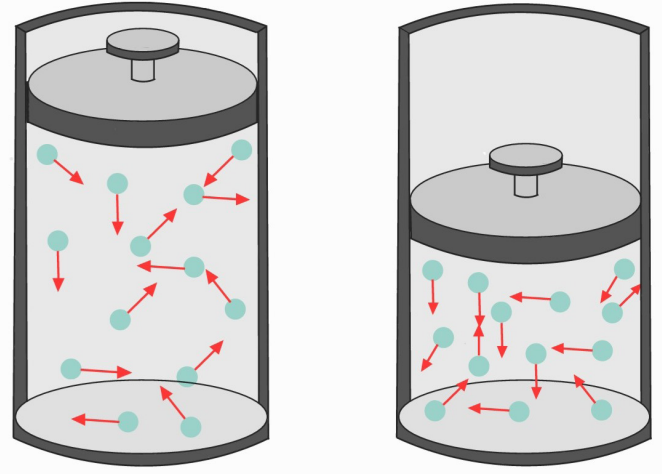
Se representa con la letra T y es la medida del grado de movimiento de las partículas.

Ej: Cuando haces ejercicio aumenta tu temperatura corporal.

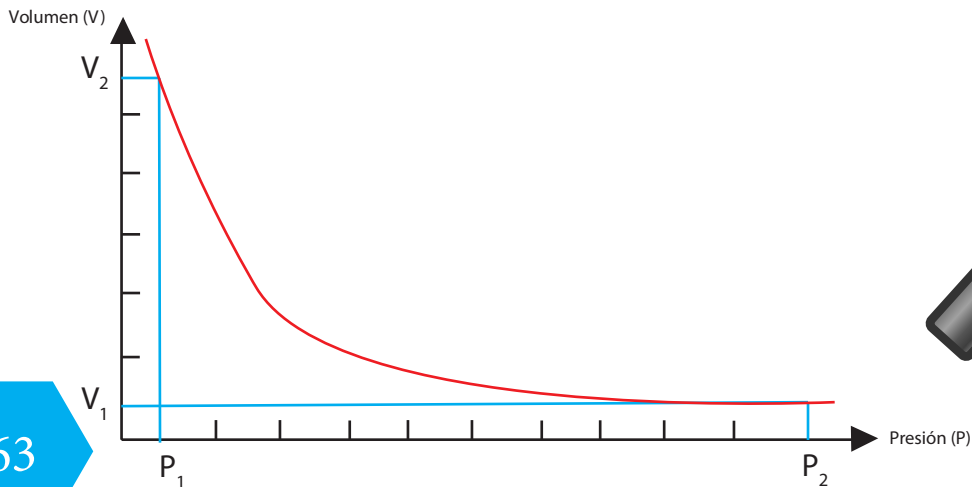
Ley de Boyle

El factor que se encontrará constante será la temperatura, variando presión y el volumen de manera inversamente proporcional.

$$P V = T \text{ (constante)}$$



Eso quiere decir que si aumenta el volumen disminuirá la presión como se muestra en el gráfico.

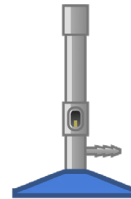
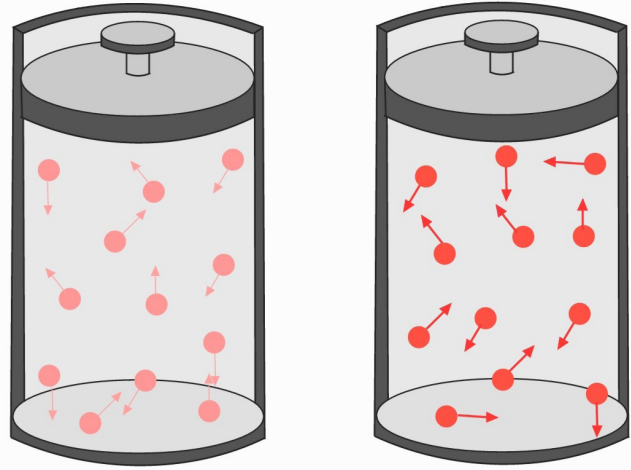


$$P_i V_i = P_f V_f$$

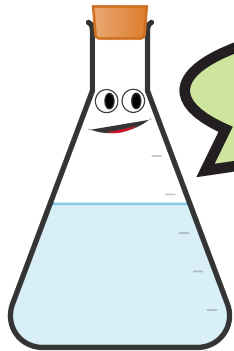
Ley de Gay-Lussac

Esta ley nos habla de cuando el volumen se mantiene, constante la presión es directamente proporcional a la temperatura.

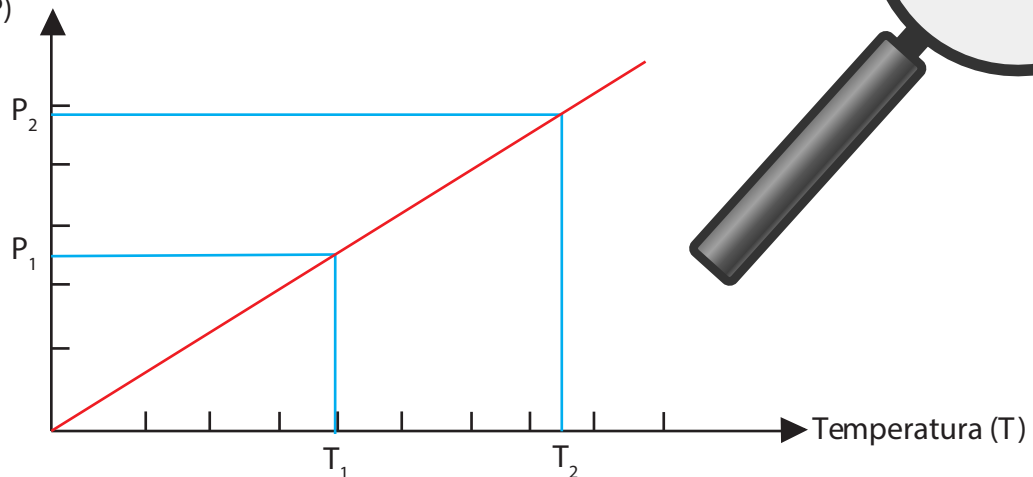
$$P/T = V \text{ (constante)}$$



Entonces cuando aumenta la temperatura, la presión también lo hace como se muestra en el gráfico.



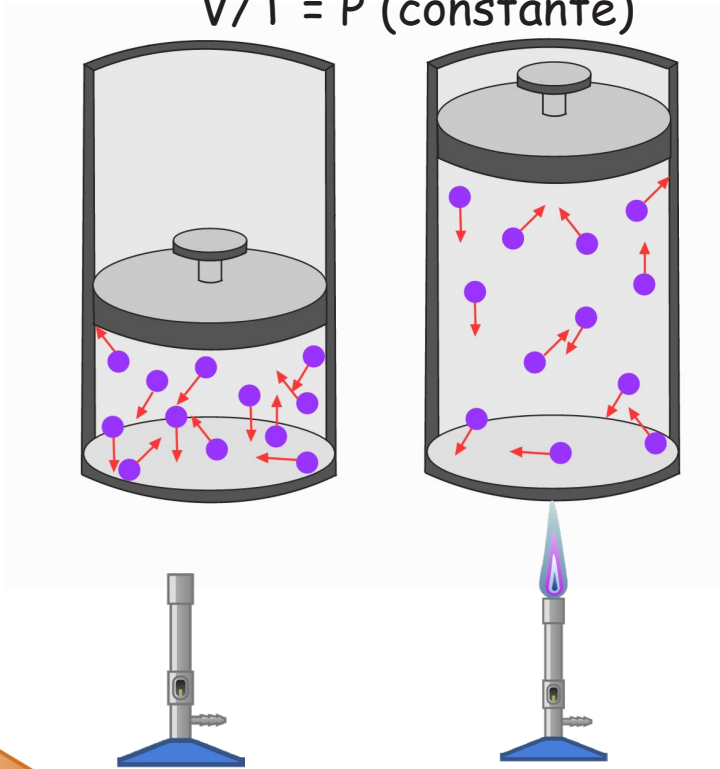
Presión (P)



$$P_i / T_i = P_f / T_f$$

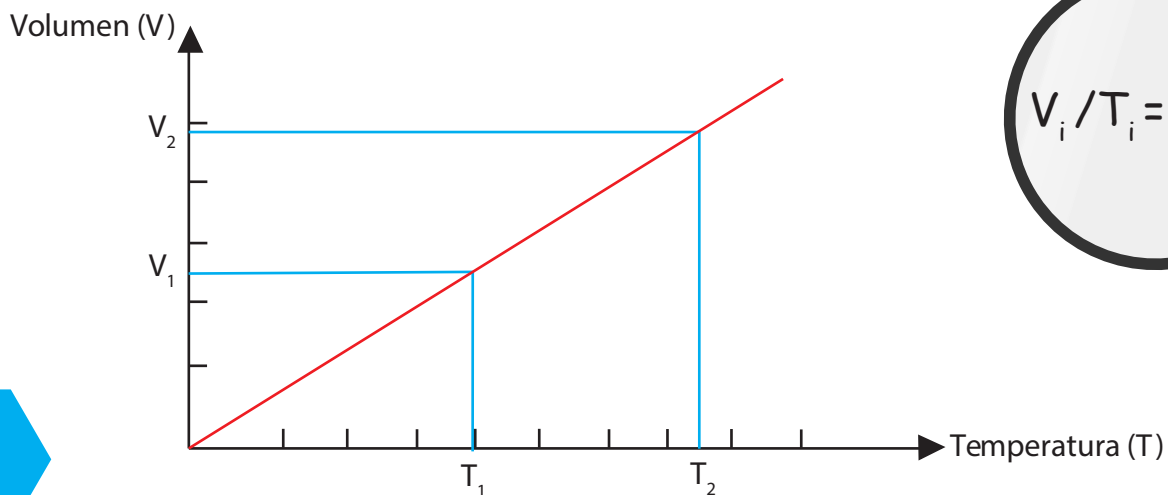
Ley de Charles

$$V/T = P \text{ (constante)}$$

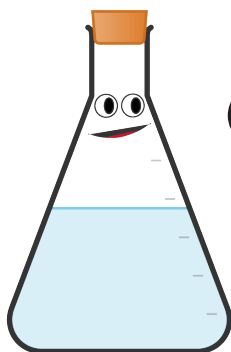


Cuando se mantiene la presión constante y varía el volumen y la temperatura de forma proporcional.

Eso quiere decir es que si aumenta la temperatura el volumen también lo hará de forma proporcional, como se muestra en el gráfico.



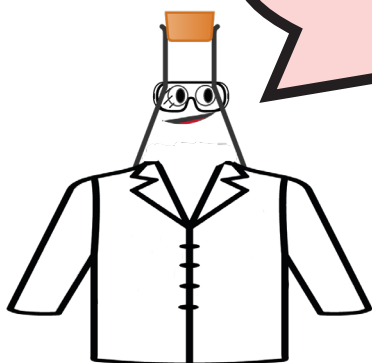
Manos a la obra



Con tu grupo retiren los materiales que se encuentran en la tabla.

Materiales	Reactivos
3 Botellas	Agua fría
3 Globos	Agua Caliente
2 Baldes	

En esta ocasión realizaremos tres diferentes experimentos, para abordar cada una de las leyes, es muy importante que observes detalladamente y tomes nota de todo que observas.



Experimento 1

Paso 1

Lavar las botellas.



Paso 2

Inflar levemente el globo y anudar.



Paso 3

Colocar el globo inflado en la parte superior de la botella sin tapa.



Paso 4

Presionar la botella.



Experimento 2

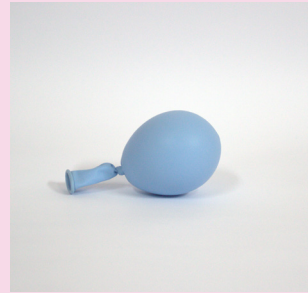
Paso 1

Verter agua caliente en un balde o recipiente.



Paso 2

Inflar levemente un globo y anudar.



Paso 3

Introducir el globo en la parte superior de la botella sin tapa.



Paso 4

Introducir la botella en el recipiente con agua caliente con la supervisión del profesor.



Experimento 3

Paso 1

Verter en un balde o recipiente agua fría.



Paso 2

Verter en otro recipiente agua caliente, con la supervisión del profesor.



Paso 3

Colocar un globo en la parte superior de la botella sin tapa.



Paso 4

Introducir la botella en el agua caliente con la supervisión del profesor.



Paso 5

Introducir la botella en agua fría.





Con respecto a los experimentos respondamos las siguientes preguntas:

¿Cuál es el factor que se encuentra constante en cada uno de los experimentos?

Experimento 1: _____

Experimento 2: _____

Experimento 3: _____

¿A qué ley corresponde cada experimento?

Experimento 1: _____

Experimento 2: _____

Experimento 3: _____

