

Realidad aumentada: laboratorios virtuales como tecnología emergente para el aprendizaje de los estados de agregación de la materia

Argumented Reality: Virtual Laboratories as an Emerging Technology for Learning the States of Matter

Jurgen Leandro Álvarez Ramírez¹

Romer A Zambrano²

Ana María Gómez Prado³

Katherine López Fernández⁴

Gina Estefanía Marín Ardila⁵

Carlos Andrés Ramírez Millán⁶

Ana María Vargas Martínez⁷

Andrea Suárez Martín⁸

Luis Alberto Castro Pineda⁹

1 Docente en formación inicial, Universidad Pedagógica Nacional.
Correo electrónico: rleandro720@gmail.com

2 Docente en formación inicial, Universidad Pedagógica Nacional.
Correo electrónico: dqu_rzambrano164@pedagogica.edu.co

3 Docente en formación inicial, Universidad Pedagógica Nacional.
Correo electrónico: anagomez0196@gmail.com

4 Docente en formación inicial, Universidad Pedagógica Nacional.
Correo electrónico: kathelopez.1022@gmail.com

5 Docente en formación inicial, Universidad Pedagógica Nacional.
Correo electrónico: ginnamarin_1515@hotmail.com

6 Docente en formación inicial, Universidad Pedagógica Nacional.
Correo electrónico: carlosrammie@gmail.com

7 Docente en formación inicial, Universidad Pedagógica Nacional.
Correo electrónico: anmava108@gmail.com

8 Docente en formación inicial, Universidad Pedagógica Nacional.
Correo electrónico: dqu_acsuarezm415@pedagogica.edu.co

9 Docente en ejercicio, Universidad Pedagógica Nacional.
Correo electrónico: lcastro@pedagogica.edu.co

Resumen

Este trabajo surge a partir de la reflexión acerca de los beneficios que traen las tecnologías emergentes, entre las que se destaca la realidad aumentada (RA), la cual se aborda como herramienta didáctica para la enseñanza del ciclo de agua en un grupo de 40 estudiantes del grado 9.º del colegio distrital Rafael Bernal Jiménez de la ciudad de Bogotá. Durante la implementación se estudiaron los conceptos relacionados con los estados de agregación de la materia, desde los laboratorios virtuales (LV); los estudiantes se organizaron en grupos según el número de tabletas (10) que dispuso el colegio para proyectar los diferentes modelos diseñados para el desarrollo adecuado del tema propuesto. El diseño metodológico se llevó a cabo en las siguientes etapas: (1) revisión documental sobre RA y LV; (2) intervenciones didácticas en el aula profundizando el tema ciclo del agua; (3) implementación de un laboratorio virtual diseñado a través de la plataforma Unity versión 5.4, constituida por cuatro marcadores que proyectaban los diferentes estados de agregación del agua. Por último, se analizaron los resultados obtenidos, encontrando que los estudiantes muestran gran interés por la innovación que tiene esta tecnología, además de una buena comprensión de los conceptos expuestos.

Palabras clave

realidad aumentada, laboratorio virtual, ciclo del agua, enseñanza de la química.

Abstract

This work is the result of a reflection about the benefits brought by emerging technologies, particularly augmented reality (AR), which is addressed as a didactic tool for teaching the water cycle in a group of 40 ninth-grade students from the Rafael Bernal Jiménez district school in Bogotá. During the implementation, the concepts related to the states of matter were studied from virtual laboratories (LV); the students were organized into groups according to the number of tablets (10) provided by the school to project the different models designed for the proper development of the topic proposed. The methodological design was carried out in the following stages: (1) documentary review on RA and LV; (2) didactic interventions in the classroom, delving deeper into the subject of the water cycle; (3) implementation of a virtual laboratory designed through the Unity platform version 5.4, consisting of four markers that projected the different states of water aggregation. Finally, the results obtained were analyzed, finding that students show great interest in the innovation of this technology, as well as a good understanding of the concepts presented.

Keywords

augmented reality, virtual laboratory, water cycle, teaching chemistry.

Introducción

Gran parte de los estudiantes de educación media presentan un notable desinterés frente al aprendizaje de contenidos científicos, los cuales, como sostienen Fernández y Moreno (2015), tachan de “complejos y aburridos”, muchas veces a causa del modelo pedagógico que el docente implementa para la enseñanza de diversas temáticas, particularmente relacionadas con la química, las cuales resultan netamente teóricas y alejadas de la cotidianidad de los estudiantes.

Frente a la problemática anteriormente expuesta, se planteó una propuesta metodológica basada en la realidad aumentada, la cual posibilita simular escenarios y experiencias difíciles de implementar en el mundo real y que, a su vez, logran que el aprendizaje sea más intuitivo e interactivo. De hecho, Fabregat (2012) sostiene que imaginar un problema o experimento complejo de química representa una dificultad para el estudiante. No obstante, afirma también que la realidad aumentada es una herramienta que posibilita la superación de estas dificultades, puesto que permite a los estudiantes recrear situaciones de la vida real, tanto a nivel macroscópico como microscópico.

El principal objetivo aplicado para la resolución de la problemática fue implementar una secuencia didáctica con actividades bajo los parámetros de la realidad aumentada, como tecnología emergente para la explicación de los estados de la materia en el ciclo del agua como prácticas de laboratorio. Para ello, se realizó con estudiantes de ciclos 3, 4 y 5, del colegio Rafael Bernal Jiménez, una práctica de laboratorio en la que se explicaron los estados de agregación de la materia con un software libre de la plataforma Unity diseñado para realidad aumentada.

También se definieron los beneficios de implementar laboratorios virtuales con realidad aumentada como estrategia de enseñanza en el tema estados de agregación de la materia y ciclo del agua. Por último, se establecieron los parámetros para la elaboración del informe de laboratorio que los estudiantes debían presentar.

Herramientas computacionales

Por un lado, como lo menciona Gonzáles (s.f.), las tecnologías de la información y la comunicación (TIC):

Son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma. Para todo tipo de aplicaciones educativas, las TIC's son medios y no fines. Por lo tanto, son instrumentos y materiales de construcción que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y distintas formas de aprender, estilos y ritmos de los aprendices.

A través de los laboratorios virtuales operados por computadoras es posible representar experimentos que imitan a los reales, pues según Semenov (2005) los laboratorios virtuales pueden ser usados por estudiantes o docentes para crear formas, eligiendo, señalando, moviendo, indicando parámetros numéricos al aumentar o disminuir un indicador, o mediante el ingreso directo de datos. También pueden modificar parámetros sin dificultad. Luego el estudiante o el docente simplemente pulsan el botón de INICIO para que el experimento comience.

Los valores de los parámetros también pueden organizarse en tablas y presentarse en forma de gráficas. Es importante que los estudiantes realicen varios experimentos y que obtengan los resultados numéricos de forma más o menos inmediata, de modo que puedan formular y verificar sus propias hipótesis (Semenov, 2005).

Laboratorios virtuales en química como herramienta tecnológica

Colombia ha tenido un significativo desarrollo en la implementación del uso de la Tecnologías de la Información y la Comunicación en diferentes áreas del conocimiento.

Los Lvs son herramientas informáticas que aportan las TIC's y simulan un laboratorio de ensayos químicos desde un entorno virtual de aprendizaje. Si bien se encuentran limitados en la enseñanza de ciertos aspectos relacionados con la práctica experimental de la Química, cuentan con virtudes dado que ofrecen más plasticidad que un laboratorio

real en la enseñanza de esta ciencia. Estos programas informáticos se pueden complementar con los laboratorios reales para mejorar y optimizar la enseñanza de la Química. (Cataldi, Chiarenza, Dominighini, Donnamaría y Lage, 2010, p.720).

Hoyos (2014) citando a Lage (2001) argumenta que se pueden tener diversos usos de los laboratorios virtuales en los procesos de enseñanza y de aprendizaje y se convierten una alternativa complementaria válida que brinda ventajas como: (1) la posibilidad de trabajar en un ambiente de enseñanza e investigación protegido y seguro; (2) realizar un trabajo tanto individual como grupal y colaborativo con los estudiantes; (3) ofrecer a los estudiantes prácticas de laboratorio a menor costo; (4) poder reproducir los experimentos un número elevado de veces; (5) extender el concepto de laboratorio al aula e inclusive al domicilio de cada estudiante, a través del uso de un computador.

Para el desarrollo del presente documento, se tuvieron en cuenta trabajos desarrollados por Merino, Pino, Meyer, Garrido y Gallardo (2014), como *Realidad aumentada para el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje en química*, donde se abordan las implicaciones del diseño de secuencias de enseñanza y aprendizaje (SEA) en ciencias, con el uso de realidad aumentada (RA). En este artículo se presenta una actividad prototipo diseñada para la enseñanza de la química, la cual sirve como referencia para el desarrollo de los objetivos del presente trabajo.

Por otro lado, el trabajo de Rodríguez y Valencia (2014) *Ambiente virtual de aprendizaje basado en tecnologías de realidad aumentada como estrategia didáctica para el aprendizaje de la configuración de algunas moléculas del estudio de la química* plantea una estrategia didáctica, con base en tecnologías de RA, acerca de las generalidades que tienen algunas moléculas de la química orgánica e inorgánica existentes en la vida cotidiana. En este trabajo se desarrolló un ambiente virtual de aprendizaje, con el objetivo de brindar una herramienta de mediación entre el estudiante y el docente, lo cual se puede tomar como referencia para el presente trabajo en cuanto a la enseñanza a distancia, con la posibilidad de acomodarse a los tiempos de cada estudiante.

Según lo anterior, es posible plantear el siguiente interrogante: ¿cómo incide la implementación de laboratorios virtuales con base en la realidad aumentada en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la temática estados de agregación de la materia presentes en el ciclo del agua?

Metodología

Para dar respuesta a la pregunta, se desarrolló un estudio cuantitativo no experimental exploratorio transeccional debido tanto a que el impacto de la implementación de la RA como estrategia didáctica ha sido poco estudiada, como a la recolección de datos en un único momento (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). El valor del presente estudio sirve para familiarizar el uso del recurso RA, relativamente desconocido, y así obtener información para llevar a cabo una investigación de mayor complejidad.

Población y muestra

La población potencialmente viable corresponde a estudiantes del colegio Rafael Bernal Jiménez, ubicado en la localidad Uribe Uribe de Bogotá; debido a las condiciones de disponibilidad de tiempo, se delimitó una muestra probabilística (población donde cada individuo puede ser elegido) en un subgrupo de 40 estudiantes pertenecientes al grado 9.º.

Etapas del estudio



Gráfica 1. Etapas de la metodología

Las diferentes etapas que se presentan en la Gráfica 1, son explicadas a continuación:

- *Etapa teórica*: se realizó una revisión bibliográfica, la cual tuvo como temas principales de consulta el ciclo del agua; los estados de agregación de la materia; la realidad aumentada y su aporte para la enseñanza de las ciencias, en este caso de la química; la implementación de laboratorios virtuales; la elaboración de informes de laboratorio; y

los antecedentes de trabajos realizados con base en realidad aumentada, todo con el fin de la óptima realización de este proyecto.

- *Etapa de diseño:* se introdujo el tema del ciclo del agua y estados de agregación de la materia al grado 9.º, con el fin de contextualizar a los estudiantes y así diseñar los respectivos marcadores, los cuales representan con imágenes los tres estados de agregación de la materia presentes en el ciclo del agua: nevado (sólido), río (líquido) y nubes (gaseoso); posteriormente, se programaron las tabletas con la aplicación diseñada en la plataforma Unity versión 5.4, la cual facilitó

la proyección en diferentes ángulos de las imágenes anteriormente mencionadas, configuradas con ayuda de los marcadores.

- *Etapa de aplicación:* con los estudiantes de grado 9.º se realizó la práctica de laboratorio virtual, con ayuda de las tabletas ya preparadas, el instrumento 1 (anexo 1) y la realización del informe de laboratorio con ayuda del instrumento 2 (anexo 2).
- *Etapa de análisis:* se analizaron los resultados de los instrumentos aplicados con el fin de dar respuesta a la pregunta planteada al principio de esta metodología.

Resultados

Los resultados de la aplicación del instrumento “Cambios de estado de agregación de la materia” se muestran en la tabla 1, 2 y 3.

Tabla 1. Número de respuestas correctas por grupo

Grupo	Pregunta						Respuestas correctas por grupo
	1	2	3	4	5	6	
1	1	1	1	1	0	1	5
2	1	1	1	1	0	1	5
3	1	0	1	1	0	1	4
4	1	1	1	1	0	1	5
5	0	0	0	0	0	1	1
6	0	0	0	1	0	1	2
7	1	1	1	1	0	1	5
8	1	1	1	1	1	0	5
9	1	1	1	1	0	0	4
10	1	1	1	1	0	1	5
11	1	1	1	1	0	1	5
12	1	1	1	1	0	1	5
13	1	1	1	1	1	1	6
14	1	1	1	1	1	1	6
15	1	1	1	1	0	1	5
16	1	1	1	1	0	1	5
17	1	1	1	1	0	1	5
18	1	1	1	1	1	1	6
19	1	1	1	1	0	1	5
20	1	1	1	1	0	1	5

Tabla 2. Número de respuestas correctas por pregunta grado 9.º

Pregunta	1	2	3	4	5	6
Respuestas correctas curso	18/20	17/20	18/20	19/20	4/20	18/20

Tabla 3. Porcentaje respuestas correctas por grupo

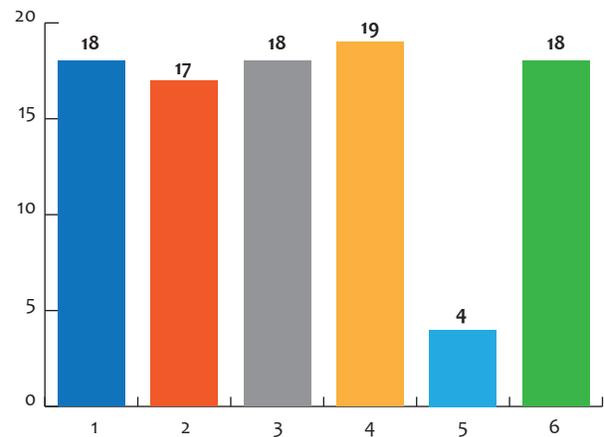
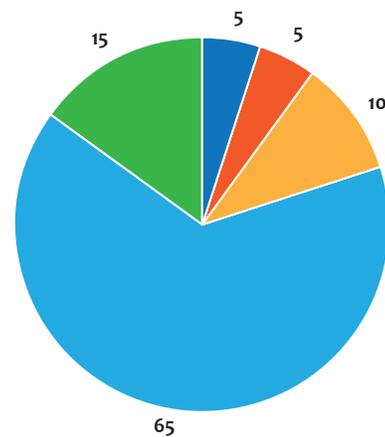
Grupo	Respuestas correctas	Porcentaje (%)
1	1	5
2	1	5
3	0	0
4	2	10
5	13	65
6	3	15
Total	20	100

Discusión

Como se evidencia en el presente trabajo, las herramientas tecnológicas, en este caso los laboratorios virtuales, enriquecen significativamente la enseñanza de la química en lo que respecta al tema de estados de agregación de la materia, puesto que como, se observa en la gráfica 2, la mayoría de los grupos diferencia los estados sólido, líquido y gaseoso (preguntas 1, 2, 3 y 4). Sin embargo, cabe mencionar que los estudiantes presentan dificultades a la hora de reconocer los diferentes cambios de estado de agregación de la materia que tienen lugar en el ciclo del agua (el cual fue observado con realidad aumentada mediante el uso de las tabletas), confundiendo los procesos de fusión, condensación y sublimación (pregunta 5). En cuando a la pregunta 6, se resalta que los estudiantes reconocen y comprenden el proceso de vaporización.

Por otro lado, la gráfica 3 corrobora lo expuesto anteriormente, puesto que se evidencia que el 80% de los estudiantes respondió acertadamente por lo menos cinco de las seis preguntas planteadas, mientras que el 20% respondió una o dos preguntas correctamente. Por esto, se afirma que la implementación de laboratorios virtuales incide satisfactoriamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que hace posible un trabajo grupal y colaborativo con herramientas que son atractivas

para los estudiantes, y que influyen en su motivación y disposición para aprender, sin necesidad de hacer una mayor inversión.


Gráfica 2. Número de respuestas correctas por pregunta grado 9.º

Gráfica 3. Número de respuestas correctas por pregunta grado noveno.

Las preguntas fueron las siguientes:

- **Pregunta 1.** ¿Cuál es la fase del agua que se observa en la imagen del experimento 1? En esta pregunta la mayoría de los estudiantes contestó acertadamente, debido a que con la herramienta de la realidad aumentada se les facilita observar el estado en el que se

encuentra el agua, pues logran identificarlo mediante los dibujos de sus propiedades.

- *Pregunta 2. ¿Cuál es la fase del agua que se observa en la imagen del experimento?* Para el experimento 2, de 20 grupos que respondieron la pregunta, 17 contestaron acertadamente. Lo anterior quiere decir que la mayoría de los estudiantes tiene claridad en la imagen que muestra la fase del agua observada en las tabletas; es claro para ellos que mediante la realidad aumentada pueden identificar este tipo de propiedades del agua, relacionándolas en el ámbito químico.
- *Pregunta 3. ¿Cuál es la fase del agua que se observa en la imagen del experimento 3?* En este experimento, de 20 grupos 18 de ellos acertaron en la respuesta, identificando nuevamente el estado en que se encontraba el agua, dato que corrobora que entienden a la perfección los estados de agregación del agua, mediante la implementación de imágenes y la tecnología.
- *Pregunta 4. La imagen que se observa en el experimento 4, ¿qué fase o fases representa?* 19 grupos de 20 respondieron adecuadamente esta pregunta, permitiendo identificar su apreciación del experimento como una experiencia significativa para la construcción de su conocimiento en cuanto al saber de los estados de agregación del agua, ya que permite diferenciar claramente las fases que presenta este compuesto.
- *Pregunta 5. ¿Cómo se llama el proceso que ocurre en la imagen observada de 1 a 2?* En esta pregunta, 4 de los 20 grupos acertaron, entonces se puede analizar que para este ítem no lograron identificar el cambio de estado correspondiente a la imagen 1 y 2.
- *Pregunta 6. ¿Cómo se llama el proceso que ocurre en la imagen observada de 2 a 3?* 18 de los 20 grupos respondieron de manera correcta esta pregunta, lo que permite identificar que la implementación de la realidad aumentada favorece los procesos de aprendizaje en los estudiantes por medio del acercamiento a

diferentes experiencias, utilizando recursos con los que cuenta la institución.

Conclusiones

Con el presente trabajo, se observó que es mayor el interés de los estudiantes por el aprendizaje de temas relacionados con la ciencia, particularmente de química, gracias al uso de las tecnologías emergentes como herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de la temática estados de agregación de la materia.

Los resultados obtenidos apuntan a que la incidencia de la implementación de laboratorios virtuales con base en la realidad aumentada en el proceso de enseñanza y aprendizaje de dicha temática es positiva y es una experiencia enriquecedora para los estudiantes del colegio Rafael Bernal Jimnriq, puesto que el uso de las tecnologías emergentes les permite articular los conceptos abordados y relacionarlos de tal modo que los comprenden con mayor claridad.

Referencias

- Cataldi, Z., Chiarenza, D., Dominighini, C., Donnamaría, C. y Lage, F. (2010). *TICS en la enseñanza de la química. Propuesta para selección del Laboratorio Virtual de Química (LVQ)*. Buenos Aires: Universidad Tecnológica Nacional.
- Fabregat Gesa, R. (2012). Combinando la realidad aumentada con las plataformas. *Revista Venezolana de Información*, 69-78.
- Fernández López, J. A. y Moreno Sánchez, J. I. (3 de septiembre del 2015). La química en el aula: entre la ciencia y la magia. Universidad Politécnica de Cartagena. Recuperado de <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/1088/1/qac.pdf>
- González, D. (s.f.). Monografías. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos67/tics/tics2.shtml>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill.

Hoyos, C. A. (2014). Utilización de las TICs como estrategia didáctica para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de la química. Recuperado de <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/2688/1/7382890.pdf>

Merino, C. Pino, S., Meyer, E., Garrido, J. y Gallardo, F. (2015). Realidad aumentada para el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje en química. *Revista Educación Química Universidad Autónoma de México*, (26)2, pp. 94-99. México.

Rodríguez, J. y Valencia, M. (2014) *Ambiente virtual de aprendizaje basado en tecnologías de realidad aumentada como estrategia didáctica para el aprendizaje de la configuración de algunas moléculas del estudio de la química*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá

Semenov, A. (2005). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza*. Unesco. Montevideo - Uruguay

Anexo 1

Formación con trascendencia para el liderazgo en ciencia y tecnología

Área de ciencias naturales y educación ambiental

Estados de agregación y cambios de estado del agua

Objetivos:

- Observar los estados de agregación del agua que se encuentran presentes en la naturaleza e identificar cada uno, haciendo uso de la realidad aumentada.
- Reconocer los diferentes procesos que realizan los cambios de estado en la materia, en este caso el agua.

Fases de la materia

Se denomina materia a lo que forma los cuerpos, por ende, esta se encuentra alrededor de nosotros todo el tiempo, y se presenta en estados físicos, los cuales son básicamente tres: sólido, líquido y

gaseoso. El agua es una de las pocas sustancias que puede encontrarse en los tres estados.

- **Fase sólida:** la materia que se encuentra en esta fase se caracteriza por tener forma y volumen constantes, lo cual se debe a que las partículas que la forman están unidas por unas fuerzas de atracción grandes de modo que ocupan posiciones casi fijas. Algunos ejemplos son la piedra, los cerros, el hielo, etc.
- **Fase líquida:** la fase líquida de la materia, al igual que la sólida, tienen volumen constante, pero a diferencia de los sólidos la forma que toman es según el recipiente que lo contenga. Las partículas de esta fase están unidas por fuerzas de atracción menores que en los sólidos, por tal motivo pueden trasladarse con libertad. Algunos ejemplos son los ríos, los lagos, las lagunas, los mares, los océanos, etc.
- **Fase gaseosa:** los gases, al igual que los líquidos, no tienen forma fija, pero, a diferencia de estos, su volumen tampoco es fijo; las fuerzas que mantienen unidas sus partículas son muy pequeñas. Las partículas se mueven de forma desordenada, con choques entre ellas y con las paredes del recipiente que los contiene. Algunos ejemplos son las nubes, el humo, el aire, etc.

Cambios de fase en la materia

Cuando un cuerpo por acción del calor o del frío pasa de una fase a otra, decimos que ha cambiado de fase. En el caso del agua, cuando hace calor, el hielo se derrite y si calentamos agua líquida vemos que se evapora. El resto de las sustancias también pueden cambiar de estado si se modifican las condiciones en que se encuentran, para cada uno de estos cambios existen diferentes procesos.

Procedimiento: tome la tablet que se encuentra en las mesas, la cual está configurada para que usted realice cada experimento. Para esto deberá acercarse a cuatro fichas con las que se proyectarán diferentes animaciones, a partir de las cuales

deberá contestar las preguntas que se encuentran al final.

- Experimento 1. Acerque la tablet a la ficha 1, observe y anote lo visto.
- Experimento 2. Acerque la tablet a la ficha 2, observe y anote lo visto.
- Experimento 3. Acerque la tablet a la ficha 3, observe y anote lo visto.
- Experimento 4. Acerque la tablet a la ficha 4, observe y anote lo visto.

Preguntas: seleccione la respuesta que considera correcta y márkela en la hoja de respuestas.

1. ¿Cuál es la fase del agua que se observa en la imagen del experimento 1?
 - a. Gaseosa
 - b. Líquida
 - c. Sólida
2. ¿Cuál es la fase del agua que se observa en la imagen del experimento 2?
 - a. Sólida
 - b. Líquida
 - c. Gaseosa
3. ¿Cuál es la fase del agua que se observa en la imagen del experimento 3?
 - a. Líquida
 - b. Gaseosa
 - c. Sólida
4. La imagen que se observa en el experimento 4, ¿qué fase o fases representa?
 - a. Las 3 fases sólida, líquida y gaseosa.
 - b. Ninguna fase.
 - c. Solo la fase líquida y sólida.
5. ¿Cómo se llama el proceso que ocurre en la imagen observada de 1 a 2?
 - a. Sublimación
 - b. Condensación
 - c. Fusión
6. ¿Cómo se llama el proceso que ocurre en la imagen observada de 2 a 3?
 - a. Cristalización
 - b. Vaporización
 - c. Fusión

Anexo 2

Guía de informe de laboratorio

*Correo electrónico:

1) _____, 2) _____,
3) _____, 4) _____.

1. *Título.* Sugieran un título que resuma en pocas palabras lo hecho en el laboratorio.
2. *Autores.* Deben escribirse en orden alfabético, primero el apellido y luego el nombre.
3. *Grado.*
4. *Institución educativa.*
5. *Resumen.* Relate de manera concreta lo que realizó en la práctica e incluya una conclusión general de esta.
6. *Palabras claves.* Escriba mínimo tres o máximo cinco palabras referentes a la práctica.
7. *Introducción.* En esta parte resuelva la pregunta: ¿por qué se ha hecho este trabajo?
8. *Metodología.* En esta sección debe responder a la pregunta ¿cómo se hizo? y relatar el detalle de los pasos, uso de recursos y materiales que se utilizaron para el desarrollo de la práctica de laboratorio.
9. *Resultados.* Es la sección en la que se deben enunciar los logros que, como equipo, obtuvieron en el proceso, describiendo de manera clara cada uno de ellos. Estos logros se evidencian en la tabla de observaciones, y, si es necesario, describa dichas observaciones y realice un esquema o un dibujo.
10. *Dibujos o esquemas.* A través de infografías, esquemas y/o dibujos es posible expresar los resultados
11. *Referencias bibliográficas.* La información obtenida de fuentes que contribuyeron para ampliar el conocimiento, es necesario citarla

