

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, PARA EL
APRENDIZAJE CON COMPENSIÓN DEL CONCEPTO QUÍMICO CONCENTRACIÓN
MOLAR

ALBEIRO ALDANA BERNAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA

BOGOTÁ, 31 OCTUBRE 2022

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, PARA EL
APRENDIZAJE CON COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO QUÍMICO CONCENTRACIÓN
MOLAR

ALBEIRO ALDANA BERNAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA

RODRIGO RODRÍGUEZ CEPEDA

QUÍMICO

BOGOTÁ, 31 OCTUBRE 2022

Nota de aceptación

Firma Director de Tesis

Firma Evaluador interno

Firma Evaluador Externo

DEDICATORIA

A mi abuela Isabel en el cielo

A mi madre Teresa en la tierra y su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A mi Dios todopoderoso, quien no me deja nunca desfallecer.

A mi director, el profesor Rodrigo Rodríguez Cepeda, por su enorme paciencia en cada uno de los encuentros programados y sus valiosos aportes en este arduo camino.

A la Universidad Pedagógica Nacional y en especial a cada uno de los profesores de la maestría quienes forjan el profesionalismo de aquellos que anhelamos mejorar cada día más y más.

A los estudiantes del grado décimo del colegio de la Bici I.E.D quienes se comprometieron de corazón, con cada una de las actividades en esta investigación.

Acuerdo 031 de Consejo Superior del 2007, artículo 42, párrafo 2

"Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos".

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
1. JUSTIFICACIÓN	16
2. IDENTIFICACIÓN, PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
3. OBJETIVOS.....	20
3.1 Objetivo general	20
3.2 Objetivos específicos	20
4. MARCO DE REFERENCIA	21
4.1 Antecedentes	21
4.2 FUNDAMENTOS CONCEPTUALES.....	31
4.2.1 Concentración molar: problemas en su comprensión	31
4.2.2 Trabajos prácticos de laboratorio	32
4.2.3 Secuencia didáctica	34
4.2.4 Enseñanza para la comprensión	35
4.2.5 Aprendizaje	36
5. METODOLOGÍA	39
5.1 Enfoque de la investigación.....	39
5.2 Población participante	40
5.3 Diseño metodológico.....	40
5.4 Instrumentos para la recolección de datos	41
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS	43
6.1 Análisis de resultados instrumento de entrada:	43
6.1.1 Encuesta semiestructurada: Análisis cualitativo	43
6.1.2 Encuesta semiestructurada: Análisis cuantitativo	44
6.2 Análisis de resultados guía de lectura:	52
6.2.1 Guía de lectura concentración molar (molaridad): Análisis cualitativo	52
6.3 Análisis de resultados clase magistral activa:.....	53
6.3.1 La concentración molar un concepto químico: Análisis cualitativo.....	53
6.3.2 La concentración molar un concepto químico: Análisis cuantitativo.....	57
6.4 Análisis de resultados trabajos prácticos de laboratorio (TPL)	60
6.4.1 Trabajos Prácticos de Laboratorio: determinación de la concentración molar (NaCl cloruro de sodio y $C_{12}H_{22}O_{11}$ sacarosa) : Análisis cualitativo.....	60
6.4.2 Trabajos Prácticos de Laboratorio: determinación de la concentración molar (NaCl cloruro de sodio y $C_{12}H_{22}O_{11}$ sacarosa) : Análisis cuantitativo.....	62
6.5 Análisis de resultados instrumento final.....	67

6.5.1	Cuestionario final para establecer el nivel de comprensión adquirido sobre el concepto químico concentración molar: Análisis cualitativo.....	67
6.5.2	Cuestionario exploratorio frente al concepto químico concentración molar y su comprensión: Análisis cuantitativo.....	69
7.	CONCLUSIONES.....	75
8.	RECOMENDACIONES	78
9.	REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS	80

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A.	Instrumento de entrada.....	85
ANEXO B.	Validación instrumento de entrada Alfa de Cronbach	87
ANEXO C.	Guía de lectura	88
ANEXO D.	Clase magistral activa	90
ANEXO E.	Trabajos Prácticos de Laboratorio (TPL)	93
ANEXO F.	Instrumento final	98
ANEXO G.	Validación instrumento final Alfa de Cronbach	101
ANEXO H.	Redes semánticas instrumento de entrada.....	102
ANEXO I.	Rubrica de evaluación instrumento de entrada	110
ANEXO J.	Desviación estándar: Instrumento de entrada	111
ANEXO K.	Redes semánticas: Guías de lectura	112
ANEXO L.	Análisis de razonamiento proporcional: Disolución más concentrada.....	116
ANEXO M.	Redes semánticas: Clase magistral activa	117
ANEXO N.	Desviación estándar: Clase magistral activa.....	125
ANEXO O.	Secuencia Didáctica.....	126
ANEXO P.	Gráfico de dispersión estudiante (C.D.V.R.)	142
ANEXO Q.	Redes semánticas Trabajos Prácticos de Laboratorio (TPL)	143
ANEXO R.	Desviación estándar Trabajos Prácticos de Laboratorio (TPL)	150
ANEXO S.	Rubrica instrumento final	151
ANEXO T.	Nivel de comprensión alcanzado por estudiante	152
ANEXO U.	Redes semánticas instrumento final: Cuestionario exploratorio frente al concepto químico concentración molar y su comprensión	153
ANEXO V.	Desviación estándar Instrumento final: Cuestionario exploratorio frente al concepto químico concentración molar y su comprensión	161
ANEXO W.	Nivel de comprensión estado inicial por estudiante.....	162

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Red semántica (estudiante A.S.D.)	44
Figura No. 2. ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?	46
Figura No. 3. Red semántica (estudiante D.S.G.M.)	46
Figura No. 4. ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones	47
<i>Figura No. 5. ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?</i>	<i>48</i>
<i>Figura No. 6. ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria?.....</i>	<i>48</i>
Figura No. 7. Ítem de relación con los cambios de concentración y unidades de concentración	50
Figura No. 8. Señale la que considere es la mejor respuesta: La concentración molar o Molaridad	51
<i>Figura No. 9. Red semántica grupo uno (estudiantes J.I.P., D.S.L.A.,H.D.P.C., J.C.Q.L., y J.P.R.Z.).....</i>	<i>53</i>
<i>Figura No. 10. Red semántica (estudiante J.D.V.A.)</i>	<i>55</i>
<i>Figura No. 11. Red semántica (estudiante J.P.F.).....</i>	<i>56</i>
Figura No. 12. ¿Cuántos gramos de fertilizante, se necesitan para preparar 20 L de disolución 0,25 molar (M)?	58
Figura No. 13. ¿Calcula la concentración molar de una disolución de SnF ₂ que se prepara a partir de 4,7 gramos en un volumen final de 3800 mL?	58
Figura No. 14. . Analiza la siguiente imagen y responde ¿Cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué?	59
Figura No. 15. Red semántica (estudiante C.D.V.R.)	62
Figura No. 16. Cálculos realizados para cada una de las disoluciones preparadas.....	63
Figura No. 17. Descripción del grafico de dispersión frente al comportamiento de la concentración molar de las diferentes disoluciones preparadas.	64
Figura No. 18. ¿Por qué las disoluciones con concentraciones conocidas se deben mantener tapadas?	65
Figura No. 19. ¿ Qué daños a nuestra salud se presentan, si consumimos altas concentraciones de cloruro de sodio (sal de cocina) y C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (sacarosa) en nuestra dieta diaria?	66
Figura No. 20. Red semántica (estudiante F.P.R.)	68
Figura No. 21. Red semántica (estudiante S.J.U.L.).....	69
Figura No. 22. Razonamiento proporcional al relacionar una variable extensiva	70

Figura No. 23. Razonamiento proporcional al relacionar dos variables extensivas..... 71

Figura No. 24. Relación de proporcionalidad inversa 72

Figura No. 25. Relación de proporcionalidad directa 74

INTRODUCCIÓN

El avance científico es de gran importancia en la sociedad, y no puede verse interrumpido o frenado por procesos educativos inadecuados en los diferentes niveles escolares, especialmente en las aulas de clase. Además, los diversos procesos pedagógicos que se desarrollan en estos espacios son ejes iniciales y fundamentales para la educación y la formación, ya que desde allí se articula el saber científico desde las diferentes áreas del conocimiento. Así mismo, la apropiada intervención en la enseñanza de las ciencias permite que los estudiantes logren una mejor formación, en la medida que sea considerada la forma en que se transmiten los conocimientos científicos en las aulas escolares (Adúriz-Bravo y Izquierdo, 2002).

Un proceso pedagógico que permite mejorar la formación científica en los espacios escolares, es la construcción e implementación de las secuencias didácticas contextualizadas y desarrolladas a partir de los trabajos prácticos de laboratorio, porque fortalecen los aprendizajes en los estudiantes y permiten la transformación de la práctica docente. El enfoque de los trabajos prácticos de laboratorio permite una integración entre el conocimiento teórico y el conocimiento práctico, al establecerse una cercanía hacia el conocimiento formal, por ser una propuesta vivencial que favorece el aprendizaje de los estudiantes (Kirschner, citado por Rodríguez, 2017). Sin embargo, hay que tener en cuenta que no todos los trabajos prácticos de laboratorio contribuyen con el aprendizaje en el estudiante.

Desde hace más de 20 años se dispone de evidencias que muestran que la gran mayoría de los trabajos prácticos se llevan a cabo como recetas de manipulación, que suelen pretender ilustrar lo ya visto en teoría (normalmente en Bachillerato) o, incluso, en momentos desfasados del desarrollo del tema que se está impartiendo (normalmente en el nivel universitario) (Martínez et al., 2012, p.113).

Al mismo tiempo, cabe resaltar que el seguimiento de instrucciones en los trabajos prácticos de laboratorio, no legitima un aprendizaje con comprensión. Es evidente que, por obvias razones, los trabajos prácticos de laboratorio deben ser diseñados y fortalecidos como estrategias didácticas que le permitan al estudiante un aprendizaje con comprensión, para que sea este quien se cuestione, indague, genere autonomía investigativa y desarrolle habilidades de pensamiento crítico, de tal forma que evite los procesos de repetición de instrucciones o la resolución de problemas de forma algorítmica sin la comprensión del concepto. Por lo tanto, es conveniente que las secuencias didácticas diseñadas por los docentes, estén contextualizadas, en una realidad científica, con el propósito de generar una transformación en el aprendizaje de las ciencias y se promueva el avance científico desde las aulas escolares.

Desde la enseñanza de la química se abordan diversos conceptos, que requieren mucho más que el adecuado desarrollo de procedimientos algorítmicos. Entre ellos encontramos la concentración molar (Molaridad), que es una medida de la concentración de un soluto en una disolución. Este tipo de definiciones y conceptos químicos se enseñan desde el currículo de química en la educación secundaria, avaladas por el ministerio de educación nacional (MEN, 2016) específicamente en los grados 10^o, a partir de los derechos básicos de aprendizaje (DBA) que expresan los aprendizajes de forma estructurante desde las unidades básicas y fundamentales desde las cuales se puede construir el futuro desarrollo del individuo, a partir de un grado en específico y un área en particular.

Así mismo, los derechos básicos de aprendizaje (DBA) se establecen en relación con los lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC) los cuales establecen elementos que permiten la construcción de rutas de enseñanza y promueven el aprendizaje. Sin embargo es fundamental reconocer que los derechos básicos de aprendizaje (DBA) por sí solos no conforman una propuesta curricular y deben ser articulados por medio de enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos por las instituciones educativas, en el

marco de los proyectos educativos institucionales, concretados en los planes de área (MEN, 2016).

No obstante, la comprensión del concepto químico concentración molar en los estudiantes, presenta dificultades frente a su aprendizaje con comprensión, ya que según Raviolo., Farré., y Traiman, “existen aspectos formales que generalmente no han sido discutidos y que merecen una reflexión por parte de los profesores e investigadores en didáctica de la química” (2019, p. 6). Ejemplos de estas dificultades son los que se evidencian en la investigación de Johnstone (1998), cuando le preguntó a varios estudiantes, por la molaridad de mayor concentración de diferentes disoluciones de cloruro de sodio, donde la mitad de los estudiantes contestaron que era la que tenía mayor número de moles, sin llegar a tener en cuenta la variación que produce el cambio de volumen, evidenciando cierta confusión entre número de moles y concentración (Johnstone, citado por Raviolo., Farré., & Traiman, 2019, p.7).

Para atender las anteriores observaciones de la presente investigación se han elaborado cinco capítulos.

En el primer capítulo se presenta la justificación de esta investigación, donde se realiza una síntesis de la problemática que se presenta en las aulas escolares con el concepto químico concentración molar y su falta de comprensión en los estudiantes, como también la escasa investigación a la posible solución de esta problemática. Así mismo, se diseñó una secuencia didáctica implementada por los trabajos prácticos de laboratorio, como estrategia que permite que los estudiantes fortalezcan su aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar, en especial para los estudiantes de grado décimo del colegio de la Bici institución educativa distrital. Por otro lado, se evidencia lo innovadora que puede llegar a ser esta propuesta de investigación.

En el segundo capítulo se encuentra la identificación, planteamiento y formulación del problema, que de acuerdo con las políticas educativas por parte del ministerio de educación nacional y los derechos básicos de aprendizaje, establece los desempeños que cada estudiante debe alcanzar frente a la comprensión de los conceptos de las ciencias naturales.

En el tercer capítulo se identifican los objetivos propuestos para fortalecer el aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar, así como lograr identificar las concepciones iniciales de los estudiantes, poder superar las dificultades a partir de las estrategias propuestas y lograr establecer la pertinencia de estas mismas.

En el cuarto capítulo el marco de referencia a partir de los antecedentes y los fundamentos conceptuales allí descritos, permiten tener una visión más amplia de las dificultades que se presentan en la comprensión del concepto químico concentración molar en los estudiantes y las sugerencias para su enseñanza. Por otra parte se puede evidenciar la falta de bibliografía frente a esta problemática, de acuerdo a los antecedentes detallados, que a su vez generan una mayor validez a la propuesta de investigación.

Por otro lado los antecedentes tanto locales como internacionales validan las estrategias que se implementaron en esta investigación, puesto que estas han proporcionado los resultados esperados por los mismos investigadores, como evidencia se tienen las secuencias didácticas propuestas por Rodríguez, (2017), al igual que los trabajos prácticos de laboratorio que le permitieron la integración entre el conocimiento teórico y el conocimiento práctico, de forma similar lo confirman Martínez., Domènech., Menargues., y Romo, (2012), demostrando que la integración de los trabajos prácticos son posibles y necesarios, porque conducen al aprendizaje con comprensión.

En el quinto capítulo está la metodología que se llevó a cabo en esta investigación a partir de un enfoque mixto, así como la población participante, conformada por los estudiantes

de grado décimo del colegio de la Bici institución educativa distrital. Así mismo, se presenta el desarrollo de la investigación conformada por tres fases, una de exploración, otra de diseño e implementación y la última que corresponde a la fase de valoración. También se presenta la descripción del instrumento de las concepciones iniciales de los estudiantes frente al concepto químico concentración molar o molaridad, en este caso desde un cuestionario con preguntas abiertas para la recolección de los datos.

1. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación está enfocada especialmente en el aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar, desde el diseño e implementación de una secuencia didáctica desarrollada a partir de los trabajos prácticos de laboratorio (TPL), tomando en cuenta el modelo de enseñanza para la comprensión, puesto que establece un enfoque de enseñanza aprendizaje, el cual se basa en competencias y desempeños. Así mismo, son una estrategia, que le permite a los y las estudiantes un aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar (Molaridad), con el propósito de crear un acercamiento con la realidad científica y la autonomía investigativa de los y las estudiantes. Teniendo en cuenta que los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) fortalecen el aprendizaje con comprensión de conceptos científicos.

Es importante destacar que, aun cuando el concepto químico concentración molar (molaridad), es un tema importante que demanda una comprensión sólida, debido a que es un concepto inicial y básico en la química, termina siendo un concepto muy complejo para los y las estudiantes, generando una problemática muy frecuente, que se ha estado presentando en los espacios escolares. Actualmente no se encuentra en la bibliografía, artículos que aborden el tema de enseñanza con comprensión del concepto de concentración, de una manera exclusiva e integrada como lo afirman Raviolo., Farré., y Traiman, (2019).

Por otro lado, los estudios frente a la resolución de problemas y la capacidad de los estudiantes de secundaria para resolver problemas de molaridad, han revelado que gran parte de ellos no tienen una adecuada comprensión del tema de disoluciones, teniendo en cuenta que en una entrevista a 266 estudiantes, se evidenció que la mayoría de ellos resolvían los problemas usando técnicas algorítmicas sin una comprensión de los conceptos involucrados en ellos (Gabel y Bunce, 1994), se les dificulta el tema de molaridad (Gabel y Samuel, 1986) por lo tanto estas dificultades se siguen encontrando en estudiantes universitarios (de Berg, 2012),

(citados por Raviolo., Farré., & Traiman, 2019, p.7., y 8). Ratificándose las pocas investigaciones que profundizan en el aprendizaje y la comprensión del concepto químico concentración molar. Considerando que esta es una problemática bien marcada en los estudiantes de secundaria y que se traslada a los estudiantes universitarios de primeros niveles, es importante generar estrategias que permitan un adecuado aprendizaje con comprensión.

En este sentido, se diseñó e implementó una secuencia didáctica contextualizada con el propósito de mejorar la experiencia del aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad), a partir de los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) como estrategia didáctica, que facilita la relación del conocimiento teórico con el conocimiento práctico con dirección a alcanzar un conocimiento conceptual profundo.

Esta investigación es innovadora ya que desde la didáctica de las ciencias se fortalecen los procesos cognitivos de los estudiantes desde la enseñanza y el aprendizaje. Así mismo, como se establece en los referentes teóricos y los antecedentes, las dificultades que se presenta en los estudiantes frente a la comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad), es compleja. Además, a nivel nacional ,en una ventana de observación de diez años en los cuales, la presente investigación realizó una revisión de antecedentes, no se encontraron trabajos en los que se integre el aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad), o en la que se aborden estas problemáticas de una forma directa.

En este sentido se abre un campo de investigación inicialmente a nivel local y en un futuro se espera que sea a nivel nacional, con el propósito de superar estas dificultades, fortaleciendo al mismo tiempo los procesos de aprendizaje en los estudiantes, en el área de las ciencias naturales, particularmente en la enseñanza de la química.

2. IDENTIFICACIÓN, PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La reconceptualización de la enseñanza experimental debe estar enmarcada en una reflexión profunda sobre cuáles son los objetivos de la educación científica y del trabajo experimental de cara a las exigencias educativas del siglo XXI, y con base en ello, decidir cuáles son las estrategias más útiles y diseñarlas para estos propósitos (Hernández., Irazoque., & López, 2012, p. 102).

Desde los derechos básicos de aprendizaje (DBA) en ciencias naturales, establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016), se establece que los estudiantes deben analizar las relaciones cuantitativas entre solutos y solventes, así como también, analizar los factores que afectan la formación de soluciones, emplear algunas expresiones como son: % en volumen, % en masa, molaridad (M) y molalidad (m), entre otras. Sin embargo, frente a la comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad), es observable que los estudiantes presentan diversas dificultades como: el aumento o disminución de la concentración cuando se agrega agua a la solución o se evapora, “aunque resuelven los problemas de una manera algorítmica desconocen los fenómenos cotidianos” (Gabel y Samuel, citado por Raviolo., Farré., & Traiman, 2019, p.6).

Por otro lado, los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) que se llevan a cabo como recetas de manipulación, realizando un seguimiento de instrucciones de forma minuciosa, son evidencias que suelen pretender ilustrar lo ya visto en la teoría (Martínez., Domènech., Menargues., & Romo, 2012). Es poco probable que este tipo de prácticas conduzcan al aprendizaje con comprensión o favorezcan la superación de las dificultades de los estudiantes, así, como el acercamiento real a la ciencia, interrumpiendo el avance del conocimiento científico escolar. Es por esto que, desde un contexto apropiado con pertinencia en los contenidos curriculares en química, los trabajos prácticos de laboratorio (TPL), diseñados en función para

la comprensión del concepto químico concentración molar, permiten superar en gran medida las dificultades presentes en los y las estudiantes.

Considerando las dificultades que se enunciaron anteriormente, para la presente investigación, como punto de partida se plantea el tópico generativo “la concentración molar un concepto químico” como eje central y articulador que les permite a los estudiantes despertar el interés, creando conexiones que favorecen la comprensión. Desde esta perspectiva se genera la siguiente pregunta problematizadora: *¿Cuáles son las implicaciones en el aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar, de los trabajos prácticos de laboratorio implementados a partir de una secuencia didáctica, en estudiantes de grado décimo?*

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Evaluar las implicaciones en el aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar, en los estudiantes de grado décimo, a partir de la implementación de trabajos prácticos de laboratorio como estrategia didáctica.

3.2 Objetivos específicos

1. Identificar las concepciones iniciales y el nivel de comprensión de los estudiantes de grado décimo sobre el concepto químico concentración molar.
2. Diseñar e implementar una secuencia didáctica para el aprendizaje con comprensión alrededor de la concentración como concepto químico, mediante el uso de los trabajos prácticos de laboratorio.
3. Valorar la pertinencia de los aportes de la secuencia didáctica y los trabajos prácticos de laboratorio en el aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar en los estudiantes de grado décimo.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 Antecedentes

En esta investigación se seleccionaron diferentes bases de datos, entre ellas están: Scopus, Scielo, el repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional y el repositorio institucional digital de la Universidad Nacional de Río Negro Argentina. Con una ventana de observación aproximadamente de 10 años, donde se encontró parte de la información de carácter científica, relacionada con esta investigación de forma indirecta. Desde el ámbito internacional se toman como antecedentes las investigaciones de Raviolo., Farré., & Traiman, (2019) sobre *El aprendizaje del concepto concentración de disoluciones: una revisión*; la siguiente es de Raviolo., Traiman., & Farré, (2022) sobre *La comprensión de estudiantes de primer año de universidad del concepto de concentración expresada en gramos por litro*; otra es Raviolo., & Farré, (2020) *Aprendizaje conceptual del tema concentración de disoluciones: análisis de imágenes de libros de texto universitario*; el siguiente artículo es el de Traiman., Raviolo., & Farré, (2022) sobre *Dificultades en el aprendizaje del concepto concentración: una metasíntesis*.

Finalmente la investigación de Muñoz, I. (2013) sobre *Molaridad: dificultades en el concepto de concentración de una disolución en química de 1º de bachillerato*, que se describirán más adelante. En este punto es preciso destacar que frente a la problemática planteada en esta investigación no se han encontrado hasta el momento antecedentes nacionales, que aborden el tema de aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar.

En primer lugar, desde la Universidad Nacional de Río Negro en Argentina, Raviolo., Farré., & Traiman, (2019), a partir de una revisión bibliográfica de artículos relacionados con la temática, en especial de habla inglesa muestran los resultados en torno al aprendizaje del concepto de concentración de disoluciones en general y de la concentración molar en particular,

teniendo en cuenta aspectos como: las dificultades de los estudiantes, las causas de esas dificultades y las sugerencias para su enseñanza. Los resultados mostraron que este concepto no resulta sencillo para muchos estudiantes, porque requieren el conocimiento de conceptos previos como sustancia y mezcla, propiedades intensivas y extensivas, masa, volumen, mezcla homogénea, disolución, soluto, solvente. Así mismo se debe entender que la concentración es una propiedad intensiva, ya que si se retira un poco de esta misma la que queda sigue teniendo la misma concentración y si por otro lado se agrega soluto a la solución la concentración aumenta mientras que si se agrega solvente, la concentración disminuye.

En sus conclusiones establecen que las dificultades en el aprendizaje del concepto de concentración surgen porque existe un conocimiento superficial de conceptos previos relacionados con la naturaleza de las disoluciones, que son fundamentales para comprender el concepto de concentración, igualmente, la poca relación que se tiene con los fenómenos cotidianos y las unidades de uso más frecuente como el gramo, también la carencia de visualizaciones de lo macroscópico y microscópico de las cantidades de soluto, de solución y de concentración, al igual que no se opera mentalmente con razonamientos de proporcionalidad directa e inversa en un contexto de control de variables. Además, a esto se le suma la falta de bibliografía de artículos que traten sobre el aprendizaje de la concentración de las disoluciones en forma exclusiva. La mayoría aborda el tema entre otros o de una forma indirecta.

La siguiente investigación de Raviolo., Traiman., & Farré, (2022) está enmarcada en un enfoque constructivista que busca la comprensión de la construcción del conocimiento, las concepciones y el cambio de estas en el tiempo, se presenta una discusión frente al aprendizaje del concepto de concentración en disoluciones en general y de la concentración expresada en gramos por litro en particular. Aplicaron un cuestionario a 140 estudiantes de primer año de universidad, donde analizan las relaciones lógico-matemáticas entre las variables masa,

volumen y concentración en g/L. Frente a los resultados indican que solamente el 17,1% de los estudiantes contestaron de manera eficaz las 6 preguntas del cuestionario.

La discusión presentada en esta investigación se basa en que, una comprensión conceptual profunda frente a la concentración que se expresa en g/L implica el conocimiento de varios aspectos como: identificar, diferenciar y reconocer la naturaleza de las variables involucradas, además de establecer las relaciones de proporcionalidad entre ellas. Concluyeron que desde los resultados obtenidos el dominio conceptual de la concentración implica una comprensión sólida que le permita al o la estudiante resolver cualquier situación donde se involucre el concepto independientemente de la complejidad. Para esto es necesario entender la naturaleza de las disoluciones, reconociendo la concentración como una variable intensiva donde se relacionan dos variables extensivas. Así mismo sugieren que una implicación para la enseñanza del concepto concentración es presentar a los y las estudiantes tareas que involucren razonamientos de proporcionalidad conducentes a la predicción y comparación cualitativa.

Raviolo., & Farré, (2020) *Aprendizaje conceptual del tema concentración de disoluciones: análisis de imágenes de libros de texto universitario*, su metodología consistió en analizar las imágenes de 25 libros de textos universitarios de química general, posteriores al año 2000, en español e inglés y el rol que juegan frente a la temática de la concentración y su aprendizaje relacionando los aspectos conceptuales y si estas se tienen en cuenta en las explicaciones o ejercicios, ya que en los últimos diez años se han duplicado el número de imágenes, sobre aspectos conceptuales de concentración con respecto a los diez años anteriores y sus implicaciones educativas.

Frente a los resultados encontrados hallaron 80 imágenes donde se incluyen diagramas con partículas que fueron clasificadas en nueve categorías con su respectivo análisis. En la discusión de esta investigación se establece que en los últimos 20 años existe una tendencia

ascendente en el número de imágenes explicativas, pero este número todavía es muy exiguo si la intención es profundizar más en el aspecto conceptual del tema de concentración. Concluyen que las imágenes no se deben concebir como un acompañamiento superfluo del texto como algo decorativo, sino como un complemento a las palabras con el fin de darles sentido y crear significado. Raviolo., & Farré, afirman que

Aunque la investigación tiene relevancia e implicaciones en la enseñanza a nivel universitario también la tiene para el nivel medio, ya que los autores de estos materiales didácticos para secundaria consultan libros de texto universitarios y porque los mismos docentes los consultan al preparar sus clases. (2020, p. 131)

Traiman., Raviolo., & Farré, (2022) en la investigación sobre *Dificultades en el aprendizaje del concepto concentración: una metasíntesis*, presentan en su investigación una metasíntesis de investigaciones que en los últimos 40 años reportan resultados empíricos, donde relacionan las dificultades que se presentan en el aprendizaje del concepto concentración de disoluciones, en los niveles medio y superior. Así mismo analizan los enfoques teóricos, métodos y resultados, donde se evidencia que el número de investigaciones es exiguo comparándolo con lo realizado en otros temas, además, de la falta de continuidad y progresión en el tiempo.

El método utilizado en esta investigación fue el análisis cualitativo, buscando construir una interpretación más profunda al estudiar los hallazgos. En la muestra se emplearon tres criterios para la selección de los artículos: que sean publicaciones en revistas y evaluadas por pares, que presenten resultados a partir de datos primarios y que describan resultados que interpreten o reporten dificultades en el aprendizaje del concepto concentración de disoluciones para el nivel secundario o superior.

Frente a los resultados, los 15 artículos seleccionados cubren investigaciones realizadas por lo menos en diez países diferentes, de los cuales tan solo dos artículos corresponden a

investigaciones realizadas en América Latina, publicados en inglés excepto el de Raviolo y Farré (2018). Para el nivel secundario corresponde a la investigación de ocho artículos y para el nivel universitario seis artículos, solo un artículo no describe el lugar de investigación y la información sobre el nivel educativo, que corresponde al trabajo de Vincent (1981).

En los resultados se establece, que no se puede realizar una interpretación transversal de los resultados obtenidos en las investigaciones, sin embargo, es posible una comparación de resultados en términos del desarrollo sobre el tema. Concluyen que el número de publicaciones del aprendizaje del concepto de concentración es muy reducido, si se compara con los resultados obtenidos de revisiones frente a otros conceptos químicos. Además, con la revisión de los resultados se describen principalmente concepciones alternativas o dificultades que están ligadas al instrumento de recolección de datos, que se emplean en los diferentes estudios. Por otro lado Traiman., Raviolo., & Farré, en una de sus conclusiones afirman que

El concepto concentración no ha sido considerado al interior de la didáctica de la química como un concepto con la misma importancia que otros para ser investigado. Una hipótesis al respecto es que en los libros de texto y en la enseñanza, frecuentemente se presenta como una operación matemática para ser utilizada en otros temas más generales de la química. Por ello, es un concepto percibido con poca jerarquía para ser considerado en investigaciones que se orienten exclusivamente a comprender la enseñanza o el aprendizaje del mismo. (2022, p. 135)

Muñoz, (2013), a partir de un trabajo de investigación en el aula con estudiantes de 1º de bachillerato de química del instituto Antoni Cumella de Barcelona, estudia la falta de comprensión que tienen los estudiantes sobre el concepto de concentración en las disoluciones, utilizando la metodología tradicional en el grupo 1 de estudiantes y la metodología por descubrimiento en el grupo 2 de estudiantes. El objetivo general parte de una propuesta

didáctica desarrollada a partir del aprendizaje por descubrimiento, organizando un ambiente didáctico y autodidáctico de aprendizaje del concepto de concentración para un aprendizaje significativo.

En los resultados compara los dos grupos de estudiantes a partir de un test de 10 preguntas con cuatro opciones de respuesta, relacionadas con el tema de disoluciones, y establece que tanto el grupo 1 como el grupo 2 tienen un mayor conocimiento sobre los conceptos generales relacionados con las disoluciones químicas, sin embargo, el grupo dos se destaca, ya que frente al número de aciertos de las preguntas que se relacionan con la concentración molar tienen un mayor porcentaje de aciertos. (grupo 1 $n^{\circ}1= 82,4\%$, $n^{\circ}2= 61,2\%$, $n^{\circ}3= 58,9\%$) Vs (grupo 2 $n^{\circ}1= 90,5\%$, $n^{\circ}2= 65,7\%$, $n^{\circ}3= 78,6\%$). En sus conclusiones establece que las clases que recibió el grupo dos a través de la metodología de aprendizaje por descubrimiento son mejores ya que los estudiantes obtuvieron un mayor conocimiento con respecto a los conceptos presentados.

Martínez., Domènech., Menargues., y Romo, (2012) desde la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), a partir, de la integración de los trabajos prácticos en la enseñanza de la química como investigación dirigida, establecen que el trabajo de laboratorio a menudo transmite una visión atórica y empirista de la investigación científica y se enmarca como un laboratorio al estilo de un libro de cocina, generando en el estudiante una ausencia de pensamiento crítico inductivo y deductivo. Sin embargo, muestran cómo esta situación se puede superar integrando diferentes tipos de trabajo práctico de forma coherente dentro del aprendizaje de conceptos, modelos y problemas de papel y lápiz, a partir del estudio de la velocidad de reacción. Demuestran que la integración de los trabajos prácticos “fundamentales” son posibles y necesarios, además conducen al aprendizaje con comprensión siempre y cuando no se lleven a cabo como un seguimiento de instrucciones pormenorizadas.

Rodríguez, (2017), en su tesis de maestría, enseñanza de los conceptos carbohidrato, proteína y lípido: una estrategia didáctica centrada en la química cotidiana y los trabajos prácticos de laboratorio, en la Universidad Pedagógica Nacional, a partir de una investigación cualitativa de orden interpretativo, implementada con cinco cursos de grado 11º, y desarrollada por 3 TPL. Logra establecer que en la implementación del primer trabajo práctico de laboratorio la información que presentan los estudiantes es lineal, donde se remiten a los hechos básicos del fenómeno, además considera que este primer TPL es una experiencia didáctica motivadora porque, genera en los estudiantes actitudes favorables hacia el trabajo de laboratorio.

En el segundo TPL se hace visible la reflexión de los procesos llevados a cabo en el laboratorio, además identifica que algunos estudiantes entran en crisis al no saber cómo responder las preguntas orientadoras, de manera que es aprovechada por los mismos estudiantes, quienes repiten una vez más la práctica, lo cual le da a entender que se realiza una reflexión verdadera y una intervención de clase efectiva. En el tercer TPL evidencia un avance notable en las consideraciones de los alumnos en cuanto al manejo de la toma de datos, observaciones, afirmaciones y el manejo de los materiales del laboratorio. Esto le permite afirmar que el enfoque de los trabajos prácticos de laboratorio permiten la integración entre el conocimiento teórico y el conocimiento práctico y a su vez establece una cercanía del conocimiento formal.

Díaz, (2013), desde la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) a partir de *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA*, propone que estas son tareas importantes que permiten organizar situaciones de aprendizaje que se desarrollarán en el trabajo de los estudiantes, además, estas secuencias que se realizarán con los alumnos y para los alumnos permiten desarrollar un aprendizaje significativo, enfatiza que estas no pueden reducirse a un formulario para llenar espacios en blanco, ya que es un instrumento que demanda el conocimiento de la asignatura, la comprensión del programa de estudio y la

experiencia y visión pedagógica del docente, así como sus posibilidades de concebir actividades para el aprendizaje de los alumnos. Por otro lado, afirma que la estructura de una secuencia didáctica se integra con dos elementos que se realizan de manera paralela: la secuencia de actividades para el aprendizaje y la evaluación para el aprendizaje inscritas en esas mismas actividades.

Rodríguez, (2017), en su tesis de maestría, enseñanza de los conceptos carbohidrato, proteína y lípido: una estrategia didáctica centrada en la química cotidiana y los trabajos prácticos de laboratorio, en la Universidad Pedagógica Nacional, desde las contribuciones de la secuencia didáctica en el aprendizaje de conceptos de química orgánica, determina que la estrategia formulada en la secuencia didáctica tiene la finalidad de usar las concepciones iniciales de los estudiantes como material de apertura en el proceso de enseñanza de los diversos conceptos. Al mismo tiempo la secuencia didáctica le genera un hilo conductor que le permite la aproximación desde el conocimiento de la cotidianidad al conocimiento escolar, generando un puente de conocimiento científico propio de las ciencias. Así mismo establece que se pueden generar nuevas secuencias específicas para un análisis orgánico de las macromoléculas .

Stone, (1999) a partir, de la enseñanza para la comprensión: vinculación entre la investigación y la práctica, Buenos Aires, Argentina. Afirma que, cuando la comprensión se concibe como la capacidad de usar el propio conocimiento de maneras novedosas, las implicaciones para la pedagogía pueden parecer simples. Ya que enseñar para la comprensión involucra a los alumnos en desempeños de comprensión, igualmente la historia refleja que los esfuerzos por enseñar para la comprensión es una tarea muy compleja. Por lo tanto, una pedagogía de la comprensión necesita más que una idea acerca de la naturaleza de la comprensión y su desarrollo. Por otro lado, determina que un marco conceptual guía debe abordar cuatro preguntas clave: ¿Qué tópicos vale la pena comprender?, ¿Qué aspectos de

esos tópicos deben ser comprendidos?, ¿Cómo podemos promover la comprensión? y ¿Cómo podemos averiguar lo que comprenden los alumnos? Es así como cada elemento del marco conceptual, con los criterios asociados, centran la atención en aspectos particulares de la práctica. Creando una estructura de pensamiento para alinear de manera más completa la práctica de la enseñanza alrededor de los propósitos.

Clavel., & Torres, (2010), desde Argentina, en su investigación pedagógica en la que se utilizaron técnicas cuantitativas y cualitativas, en la enseñanza para la comprensión como marco conceptual para el mejoramiento de la calidad educativa: la estrategia de la evaluación integrativa, consideran que la enseñanza para la comprensión implica para los profesores la posibilidad de reflexión de su práctica docente y para los alumnos la posibilidad de despertar un interés reflexivo hacia las materias que aprenden. Además, se generaron acciones como el desarrollo de jornadas de análisis y reflexión de los marcos teóricos de la enseñanza para la comprensión, para todos los docentes de la institución, así como también la comunicación a los docentes, de los análisis realizados a los instrumentos del proceso de enseñanza y aprendizaje.

López, A., y López, M, (2013), revisando la literatura sobre los enfoques de aprendizaje desde la óptica de la teoría SAL (Students Approaches to Learning), también conocida como teoría 3P, en la Revista Colombiana de Educación, exploran la investigación que relaciona los enfoques de aprendizaje con variables personales y del contexto educativo, con el rendimiento y con la fiabilidad y validez de los instrumentos de medida. Además, afirman que esta teoría representa una aproximación conceptualmente potente sobre la forma en que los estudiantes se enfrentan a las distintas tareas de aprendizaje, explicando de forma clara y ordenada la interrelación de todas las variables implicadas en el complejo acto de aprender, ya que esta no asocia un enfoque profundo a un mayor rendimiento, sino a un aprendizaje de mayor calidad, donde las múltiples variables que se presentan en el aprendizaje y el carácter contextual hace necesario la profundización en la comprensión.

En el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Heredia., y Sánchez, (2013), le permiten al docente identificar la transformación del aprendizaje en el ser humano, después de los acontecimientos vividos, ya que a partir de las teorías de este, en el contexto educativo en su eBook donde se revisa la definición de aprendizaje, las bases biológicas que posibilitan el aprendizaje en los seres humanos, las diversas teorías de aprendizaje y sus principales representantes, las tres taxonomías de aprendizaje que se han utilizado a lo largo del tiempo y los procesos internos que afectan el aprendizaje. También presentan en cada caso aplicaciones que los maestros de niños, jóvenes y adultos pueden usar para enriquecer la práctica docente. Afirman que la capacidad de aprender es una de las más importantes capacidades humanas que se ponen en práctica a lo largo de la vida, y que en la actualidad se acepta que el aprendizaje es un cambio relativamente permanente en la conducta y/o en las representaciones mentales que se obtienen gracias a la experiencia.

Los antecedentes consultados crearon un amplio panorama frente a la investigación, porque se identificaron aspectos fundamentales que permitieron la implementación de estrategias didácticas contextualizadas, además esta investigación pretende ser un antecedente a futuro, porque se espera contribuir con el fortalecimiento del aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad), en los y las estudiantes de grado décimo del colegio de la Bici institución educativa distrital, a partir de la construcción e implementación de una secuencia didáctica, desarrollada en función de los trabajos prácticos de laboratorio, apoyándose desde la enseñanza para la comprensión.

4.2 FUNDAMENTOS CONCEPTUALES

4.2.1 Concentración molar: problemas en su comprensión

En el sistema internacional de unidades (SI), el mol es una de las siete magnitudes físicas fundamentales que tiene la capacidad de medir la cantidad de sustancia que tiene un elemento o compuesto químico. En otras palabras, el mol es la cantidad de esa sustancia que contiene tantas entidades elementales como la cantidad de átomos que existen en doce gramos de C^{12} . Esta definición se basa en el número de Avogadro; $6,022 \times 10^{23}$, que es la cantidad de partículas que se encuentran en un mol de cualquier sustancia y no depende del material ni del tipo de partículas, como lo establece la IUPAC. Por otro lado, al preparar disoluciones se requiere una cantidad de sustancia conocida como soluto y otra conocida como solvente, formando mezclas homogéneas de varios componentes en diversas proporciones, que a su vez tendrá cierta concentración molar, que se establece como la medida de la concentración de un soluto en una disolución indicando la cantidad de moles de soluto por litro de disolución.

Además, es una medida de concentración muy utilizada en química y bioquímica, su unidad es mol/L o molar (M). También se puede expresar como mol/dm³, aunque en el sistema internacional (SI) de unidades se representa como mol/m³. Este concepto químico que es enseñado desde las escuelas ha causado gran confusión en los estudiantes durante su aprendizaje. Raviolo., Farré., y Traiman, afirma que

El concepto de concentración no resulta sencillo para muchos estudiantes, porque requiere el conocimiento de conceptos previos como sustancia y mezcla, propiedades intensivas y extensivas, masa, volumen, mezcla homogénea, disolución, soluto, solvente. Asimismo, se debe entender que la concentración es una propiedad intensiva de la disolución, es decir que al ser la disolución una

mezcla homogénea la concentración es una propiedad constante, independiente de la extensión considerada. (2019, p. 3)

Otras investigaciones como las de Gabel y Samuel, (1986) han demostrado que los estudiantes presentan dificultades más allá de la comprensión de términos como la molaridad y problemas análogos basados en materiales cotidianos como la limonada. Ya que muchos estudiantes resuelven este tipo de problemas químicos de forma algorítmica sin conocer los principios que subyacen en la resolución de problemas y la relación con los fenómenos cotidianos (Gabel., y Samuel, citados por Raviolo., Farré., y Traiman, 2019, p.8).

4.2.2 Trabajos prácticos de laboratorio

Este término de trabajos prácticos de laboratorio es utilizado de forma muy frecuente por los docentes de las diferentes disciplinas científicas, con el propósito de referirse a las actividades de enseñanza de las ciencias, en las que los mismos estudiantes utilizan determinados procedimientos para poder resolver las diferentes actividades. Es muy importante precisar que este tipo de trabajos prácticos, aunque se desarrollan en los laboratorios no es el único espacio, también se pueden desarrollar en otras zonas como prácticas de campo.

Así mismo son un componente fundamental en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. Por ese motivo se presentan un sin número de razones para conseguir introducirlos en los espacios escolares. De ahí que, si se les presentan a los estudiantes de forma bien estructurada, conseguirán el potencial para lograr el aprendizaje de los contenidos. De manera análoga van a promover el pensamiento crítico y creativo, ayudando a desarrollar las actitudes hacia las ciencias en los estudiantes. No obstante, desde la visión de Hodson, (1994) hay que tener en cuenta que no todos los trabajos prácticos se desarrollan en un laboratorio y no todos los trabajos prácticos de laboratorio son experimentos.

Así mismo, otros autores como (del Carmen 2000, 2011; Barberá y Valdés, 1996) establecen que:

Los trabajos prácticos de laboratorio son actividades realizadas por los alumnos, aunque su participación es variable frente al diseño y su ejecución, y se consideran actividades prácticas de laboratorio porque:

1. Implican el uso de procedimientos científicos de diferentes características observación, formulación de hipótesis, realización de experimentos, técnicas manipulativas, elaboración de conclusiones entre otros.
2. Requieren el uso de material específico semejante al utilizado por los científicos, aunque a veces simplificados para facilitar su empleo por los alumnos.
3. Con frecuencia se realizan en un ambiente diferente del aula, como por ejemplo el laboratorio o el campo.
4. Presentan ciertos riesgos debido a la manipulación de instrumentos

Son actividades más complejas de organizar que las de lápiz y papel. (del Carmen., Barberá., y Valdés, Citados en Fernández, 2013, p. 16)

A partir de los enfoques sobre la educación en ciencias, como la comprensión de los fenómenos de los procesos de la naturaleza, la estimulación de la curiosidad hacia las nociones científicas, entre otras y los resultados de las investigaciones en este campo se han venido creando nuevas expectativas frente a la enseñanza en el laboratorio escolar. Históricamente se han reconocido los trabajos prácticos de laboratorio como los cimientos para que se puedan cumplir los propósitos del aprendizaje de la ciencia, ya sea por resolución de problemas o por descubrimiento. Así mismo se han estudiado las posibles contradicciones y limitaciones entre ellas, la falta de una base teórica, la transmisión-recepción o una visión empírico inductivista, de los trabajos prácticos de laboratorio por parte de varios autores como: (Carrascosa., Franco., Galiazzi., y Hodson, Citados en Marín, 2021, p. 166).

4.2.3 Secuencia didáctica

Una secuencia didáctica es la organización de diversas actividades para el aprendizaje, construidas por los docentes y desarrolladas por los estudiantes, con el propósito de generar los escenarios para un excelente aprendizaje significativo. Este término de secuencia didáctica fue una noción expuesta inicialmente por Hilda Taba, (1974), que posteriormente se desarrolló en los trabajos de Diaz Barriga, (1984). Así mismo la secuencia didáctica permite que se desarrollen las diferentes actividades a partir de los trabajos prácticos de laboratorio, compartiendo un hilo conductor que facilite en los estudiantes el aprendizaje de una forma articulada y coherente, teniendo en cuenta que la complejidad de las actividades propuestas sea progresiva y acorde con la comprensión que va alcanzando el estudiante.

Por otra parte se debe resaltar que la construcción de una secuencia didáctica con sus diversas actividades enfocadas hacia el aprendizaje requieren estar enmarcadas dentro de un orden interno, partiendo del propósito del docente por recuperar las concepciones alternativas de los estudiantes en los hechos, relacionándolos con ambientes problemáticos en contextos auténticos con el objetivo de que la información que será captada por el estudiante en el desarrollo de la secuencia didáctica, tenga un sentido y a su vez sea significativa en la apertura del proceso del aprendizaje. Además, es importante que las secuencias didácticas involucren a los y las estudiantes en la realización de actividades y no la resolución de ejercicios considerados tradicionalmente como rutinarios.

Sin embargo, es de suma importancia que las secuencias didácticas involucren tanto los conocimientos como las experiencias previas, con lo real y a su vez con la información del objeto de conocimiento. Así mismo la elaboración de una secuencia didáctica requiere que está posea un enfoque desde el marco de un proceso de planeación dinámica, donde todos los elementos de organización interactúen entre sí. Por otro lado, como punto de partida está la selección de un contenido de interés y la voluntad de aprendizaje de dicho contenido,

expresado en términos de objetivos, finalidades o intenciones, de acuerdo a la perspectiva pedagógica-didáctica del docente.

4.2.4 Enseñanza para la comprensión

La enseñanza para a comprensión EpC, inicia en el año de 1988 en la escuela de Educación de la universidad de Harvard, desarrollándose a partir del proyecto Zero, cuyos representantes son: Howard Garner, David Perkins y Vito Perrone, quienes consientes de la complejidad que demanda la comprensión como eje de la enseñanza y el aprendizaje, convocan un grupo de docentes de la universidad y escuelas de primaria con el propósito de desarrollar el enfoque de enseñanza para la comprensión, llevándolo a las aulas con el apoyo económico de la fundación Spencer. Donde se propone: *“un abordaje posible de la tarea docente que intenta encarar y resolver el persistente problema de los docentes: ¿Cómo lograr que los alumnos se interesen, comprendan y utilicen los conocimientos que les enseñamos?”* (Perkins, 1997, p.86).

La enseñanza para la comprensión es una propuesta pedagógica que va más allá del propio proceso de aprendizaje, no basta con una idea acerca de la naturaleza de la comprensión y su desarrollo, ya que se requiere que el alumno verdaderamente aprenda, para esto es necesario concebir la enseñanza en cuatro elementos esenciales que fortalezcan la comprensión, como son los tópicos generativos formados por los temas centrales frente a la disciplina que se desea enseñar, también están las metas de comprensión que afirman de una forma explícita lo que se espera que comprendan los alumnos, otro elemento son los desempeños de comprensión que a su vez son de gran importancia, ya que constituyen las múltiples actividades que posibilitan a los alumnos aplicar el conocimiento y al mismo tiempo profundizar en este mismo, por último está la evaluación diagnóstica continua, que va a crear los criterios de evaluación y al mismo tiempo facilita la retroalimentación.

Así mismo es necesario tener en cuenta, qué temas y qué aspectos de estos mismos vale la pena comprender, al igual que la forma como se quiera promover la comprensión, en la manera en que comprenden los alumnos (Stone, 1999).

Desde otro punto de vista, Clavel., & Torres, (2010) consideran que la enseñanza para la comprensión implica para los profesores la posibilidad de reflexión acerca de la práctica docente y su resignificación y para los alumnos la posibilidad de “*despertar un interés reflexivo hacia las materias que están aprendiendo y ayudarlos a establecer relaciones entre su vida y la asignatura, entre los principios y la práctica, entre el pasado y el presente y entre el presente y el futuro*”. (Blythe, citado por Clavel., & Torres, 2010, p. 3)

Así mismo, la enseñanza para la comprensión requiere del concepto de enseñanza activa. Ya que un docente activo está comprometido con el aprendizaje del alumno mediante el proceso de dar ejemplos, explicaciones, estimular las inferencias, la formulación de hipótesis, el planteo de situaciones problemáticas, incentivando el establecimiento de patrones, de semejanzas y/o diferencias, la generalización y el monitoreo del proceso de enseñanza y aprendizaje (Clavel., y Torres, 2010. p.4).

En definitiva, se puede inferir que un aprendizaje con comprensión envuelve una serie de actividades y procesos como la reflexión de la práctica docente, el interés de aprender del estudiante, los tópicos generativos, las metas y desempeños de comprensión, entre otros, desarrolladas tanto por estudiantes como por profesores.

4.2.5 Aprendizaje

El aprendizaje es un proceso complejo que involucra diversas etapas, donde además intervienen una multitud de variables personales y contextuales interconectadas. Es decir, para afrontar una tarea de aprendizaje cada persona opta por un enfoque o forma de procesar el aprendizaje donde se generan diferencias individuales que inicialmente no llegan a ser

explicables por otros factores. (Corominas et al., Fernández-Martínez, citados por López, A., y López, M, 2013, p. 133)

Por otro lado, los seres humanos gozan de una gran capacidad para aprender, asimismo el aprendizaje se presenta en cualquier lugar y en cualquier momento, es decir que se está dispuesto a aprender en cualquier espacio y hora. Sin embargo, definir el aprendizaje es muy complejo ya que se presentan una gran variedad de acciones que se denominan como aprendizaje, esta complejidad conlleva a que se dé una definición más amplia que permita involucrar todas esas acciones. Por otro lado, se puede evidenciar que las escuelas psicológicas dan su propia definición respecto al término aprendizaje.

De esta manera se puede llegar a establecer dos definiciones que podrían llegar a ser más aceptadas, una de ellas es que el aprendizaje es un cambio relativamente permanente en la conducta como resultado de las experiencias, la otra definición es un cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones mentales como resultado de la experiencia. Teniendo en cuenta estas dos definiciones se establece que, conforme a la experiencia de cada ser humano, el aprendizaje se transforma es decir que el cambio se presenta después de los acontecimientos vividos (Heredia., y Sánchez, 2013).

De igual manera el aprendizaje ha sido estudiado por diferentes disciplinas, entre ellas está la psicología que ha dado grandes contribuciones al desarrollar varias teorías, como la teoría conductista que define que el aprendizaje puede ser explicado a partir de los eventos observables en la conducta y el ambiente que lo rodea. Otra es la teoría cognitiva que establece que el aprendizaje sólo puede ser explicado de acuerdo a los procesos de pensamiento que realiza el ser humano. También se encuentra la teoría psicosocial que describe el aprendizaje en términos de las interrelaciones del ser humano con el entorno social.

Por otro lado el aprendizaje puede ser abordado desde la epistemología como una rama de la filosofía, donde se evidencian tres de estas corrientes epistemológicas subyacentes en la mayoría de las teorías del aprendizaje, como: el objetivismo donde la realidad es objetiva y externa y el conocimiento se adquiere por la experiencia, otra corriente epistemológica es el interpretativismo que considera que la realidad es interna y relativa, y la construcción del conocimiento depende del marco de referencia y por último está el pragmatismo que se encuentra en medio del objetivismo y el interpretativismo. El pragmatismo considera que la realidad está interpretada a través de signos y señales tanto internas como externas, donde el conocimiento es negociado entre la experiencia y la razón (Heredia., y Sánchez, 2013).

5. METODOLOGÍA

5.1 Enfoque de la investigación

Esta investigación se desarrolla de acuerdo con los lineamientos del enfoque mixto, teniendo en cuenta que, este tipo de enfoque afronta la complejidad de los problemas que se plantean en las investigaciones desde las ciencias, de una forma holística. Así mismo, busca responder a las problemáticas de investigación, a partir de un diseño de integración y el planteamiento de los objetivos y el problema identificado.

El proceso de investigación mixto según Otero, (2018)

Implica una recolección, análisis e interpretación de datos cualitativos y cuantitativos que el investigador haya considerado necesarios para su estudio. Este método representa un proceso sistemático, empírico y crítico de la investigación, en donde la visión objetiva de la investigación cuantitativa y la visión subjetiva de la investigación cualitativa puede fusionarse para dar respuesta a problemas humanos. (p. 19)

Por consiguiente, los métodos mixtos son más consecuentes con la estructura mental y el comportamiento habitual de las personas. (Ridenour., y Newman, citados por Otero, 2018, p. 19) Cabe destacar que el enfoque cuantitativo sustentado en el paradigma positivista y el enfoque cualitativo a través del paradigma constructivista se han desarrollado desde hace varias décadas, generando elementos que permiten el desarrollo de procesos significativos de aprendizaje en la investigación. Igualmente, se desea conocer las concepciones que tienen los estudiantes de un tema específico, como también determinar su aprendizaje con comprensión sobre el concepto químico concentración molar (molaridad), de acuerdo con el problema de investigación y los objetivos establecidos. A partir de esta panorámica es conveniente la investigación desde un enfoque mixto, ya que va a permitir una perspectiva más amplia y profunda facilitando la obtención de una mejor evidencia y comprensión del fenómeno.

5.2 Población participante

Esta investigación se desarrolla con la población mixta del colegio de la Bici (I.E.D), jornada única, ubicado en la carrera 81A N.º 58J – 45 sur Barrio Argelia II, localidad séptima de Bosa, la institución cuenta con 1080 estudiantes. La muestra poblacional son 36 estudiantes correspondientes al curso 10-01 con edades entre los 15 y 18 años, quienes viven en los sectores de la Riviera II, Class Roma, Kennedy, San Bernardino y Bosa centro entre otros, esta institución educativa es reconocida por ser el primer colegio técnico en disciplinas relacionadas con la bicicleta y uno de los más innovadores de Latinoamérica. La institución cuenta con cuatro líneas de formación: Movilidad sostenible, Sostenibilidad ambiental, hábitos de vida saludables y competencias ciudadanas.

5.3 Diseño metodológico

La investigación se desarrolló en tres fases:

1. Fase uno: exploración de las concepciones iniciales que tienen los estudiantes de grado décimo sobre el concepto químico concentración molar y evaluación de su comprensión, a partir de un cuestionario estructurado con preguntas abiertas, como instrumento para la recolección de datos.
2. Fase dos: diseño e implementación de una secuencia didáctica para el aprendizaje con comprensión del concepto concentración molar, estructurada sobre trabajos prácticos de laboratorio.
3. Fase tres: valoración de la pertinencia de los aportes de la secuencia didáctica y los trabajos prácticos de laboratorio en el aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar, en los estudiantes de grado décimo.

5.4 Instrumentos para la recolección de datos

A continuación, se presenta la descripción de los instrumentos que permitieron recolectar los datos, frente a la comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad), en esta investigación.

El primer instrumento utilizado en la recolección de los datos para esta investigación, se trató de un cuestionario semiestructurado tipo encuesta (**Anexo A**), con cuatro preguntas abiertas, una pregunta de relación y una pregunta de selección múltiple, el cual fue validado por expertos con estudios en maestría en docencia de la química de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Con un alfa de Cronbach de 0,699 de acuerdo al rango de confiabilidad es un instrumento muy confiable ya que mide la homogeneidad promediando todas las correlaciones de los ítems (**Anexo B**).

El segundo instrumento consistió en una guía de lectura sobre la concentración molar o molaridad, contextualizada a partir de actividades que se presentan en la vida diaria como son: los alimentos que consumimos a diario, los medicamentos recetados, los tintes para textiles, entre otros (**Anexo C**).

El tercer instrumento se planteó desde el diseño de una clase magistral activa con el tópico generativo la concentración molar un concepto químico (**Anexo D**). En este los y las estudiantes realizan una lluvia de ideas frente al concepto químico concentración molar o molaridad. Con el propósito de obtener un punto de partida desde las concepciones iniciales del estudiante, para realizar la exposición de conceptos fundamentales, que permite tener un acercamiento hacia la comprensión del concepto y poder exponer y solucionar ejercicios de lápiz y papel contextualizados. Al mismo tiempo se le plantea a los y las estudiantes ejercicios con características similares para el análisis frente al comportamiento de la concentración molar (molaridad), presente en las disoluciones estimulándolos a utilizar el razonamiento proporcional.

Otros instrumentos diseñados fueron los trabajos prácticos de laboratorio (**Anexo E**), que le permitieron a los y las estudiantes, realizar varias preparaciones de disoluciones con diferentes concentraciones, y por consiguiente lograr la comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad), y su relación de proporcionalidad directa y proporcionalidad inversa entre el soluto y el solvente, relacionando variables extensivas (soluto y solvente) con la variable intensiva (concentración). Además, del desarrollo de habilidades del uso y manejo del material de laboratorio.

Finalmente, el quinto instrumento diseñado y utilizado, consistió en una entrevista semiestructurada con seis preguntas de opción múltiple (**Anexo F**), cada una de estas con la debida justificación por parte de los y las estudiantes. Este instrumento final es validado por expertos con estudios en maestría en docencia de la química de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). La confiabilidad del instrumento se realizó aplicando el alfa de Cronbach y como resultado se obtuvo una excelente confiabilidad con un valor de 0,90, lo cual evidencia una correlación entre todos los ítems (**Anexo G**).

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron con los diferentes instrumentos aplicados para esta investigación, fueron analizados de manera cualitativa con el software (ATLAS. ti 7) y de forma cuantitativa con el software (IBM SPSS Statistics 26) los cuales serán detallados a continuación.

6.1 Análisis de resultados instrumento de entrada:

6.1.1 Encuesta semiestructurada: Análisis cualitativo

Los resultados obtenidos se analizaron de forma cualitativa y cuantitativa, teniendo en cuenta la metodología y los objetivos propuestos en esta investigación. La recolección de esta información se inició con una encuesta semiestructurada (**Anexo A**), la cual buscó determinar las concepciones iniciales que tienen los y las estudiantes frente al concepto químico concentración molar o molaridad. Así mismo, como este concepto químico está relacionado con las disoluciones, los cambios que presenta la molaridad su utilidad y aplicación en la vida diaria, con el propósito de llegar a una comprensión sólida del concepto químico concentración molar o molaridad.

Para analizar los datos obtenidos se diseñó por cada uno de los estudiantes encuestados una red semántica con el software ATLAS. ti 7 (**Anexo H**).

En la figura 1 se presenta la red semántica de un estudiante generada por el software mencionado anteriormente, donde la flecha de doble sentido evidencia la relación que tienen el concepto químico concentración molar con los conocimientos previos que tiene el estudiante. Tal como se puede apreciar, el estudiante desde sus conocimientos previos afirma que la concentración molar es una unidad de medida que se establece a partir de la relación entre los moles del soluto y los litros de solución, por otro lado tiene la idea de que la concentración en una disolución aumenta si se agrega más disolvente a la disolución y que disminuye la concentración al disminuir el solvente. Reconoce que la molaridad es utilizada y aplicada en la

vida diaria, ya que se puede establecer el peso de una sustancia, la cantidad de átomos o moléculas que tiene. Para el estudiante la concentración molar o molaridad puede ser analizada en algunas disoluciones y que esta puede cambiar los resultados en las disoluciones.

Desde un panorama más amplio, el análisis cualitativo permitió establecer dificultades que presentan los y las estudiantes frente al concepto químico concentración molar (molaridad), y la relación de sus concepciones iniciales. Es decir que la concentración molar es un concepto complejo para muchos de ellos, porque demanda del conocimiento de conceptos previos como sustancia, mezcla, propiedades tanto intensivas como extensivas y entender que la concentración es una propiedad intensiva de las disoluciones entre otras (Raviolo et al., 2019).

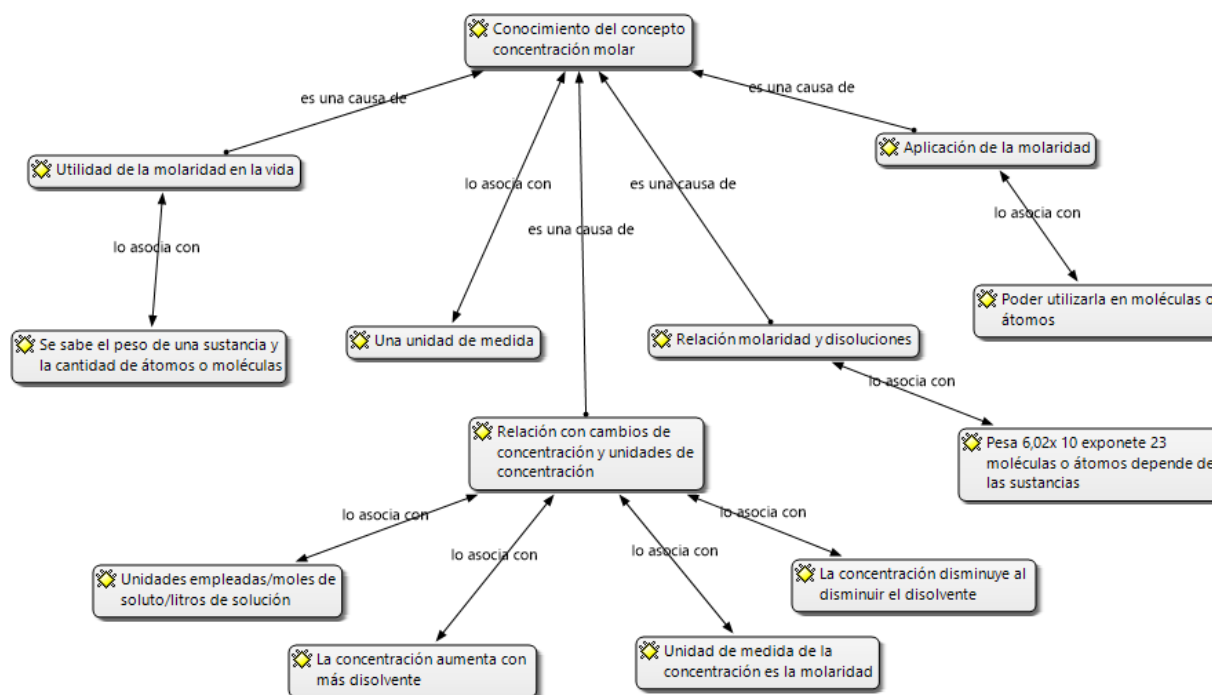


Figura No. 1 Red semántica (estudiante A.S.D.)

6.1.2 Encuesta semiestructurada: Análisis cuantitativo

Frente al análisis cuantitativo de la encuesta semiestructurada con 6 preguntas abiertas que relaciona cada una de ellas con el concepto químico concentración molar o molaridad y las concepciones que tienen los estudiantes, se diseñó una rubrica de evaluación (**Anexo I**), con

cuatro categorías con valores de 1 para Insuficiente, 2 para Regular, 3 para satisfactorio y 4 para excelente, cabe mencionar que cada una de las categorías establecidas, son utilizadas única y exclusivamente para el análisis de los instrumentos aplicados por parte del investigador, más no es una valoración que reciba el estudiante. Estas solo pretenden identificar la coherencia de las descripciones, relaciones o explicaciones, que realizan los y las estudiantes en cada una de las preguntas o situaciones presentadas, con la intención de establecer el conocimiento conceptual, con respecto al concepto químico concentración molar (molaridad).

Frente a la pregunta número 1. “**¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?**”. En la figura 2 se aprecia que tan solo el 2,78% de los y las estudiantes presentan un conocimiento excelente y satisfactorio, es el caso de estudiantes como: A.S.M.S. y H.C.Z. quienes responden, que la concentración molar es la concentración de un soluto en una disolución (**Anexo H**). Por otro lado el 36,11% de los y las estudiantes tienen una categoría de conocimiento regular ya que en sus descripciones involucran conceptos que se utilizan en la molaridad pero lo hacen de una forma aislada. Un ejemplo de esto se aprecia en la figura 3 con el estudiante (D.S.G.M.) quien reconocen la molaridad como una unidad de medida para calcular la cantidad de espacio, materia o líquidos.

El 58.33% de los y las estudiantes desconoce el concepto de concentración molar, afirmando que no han escuchado sobre eso, que es un producto que está en reposo, o que no entienden que es molaridad, entre otros (**Anexo H**). Estas dificultades se relacionan con los estudios realizados por Gabel y Samuel (1986, citado por Raviolo et al., 2019) donde se afirma “que los y las estudiantes encuentran particularmente difícil el tema de molaridad” (p.2).

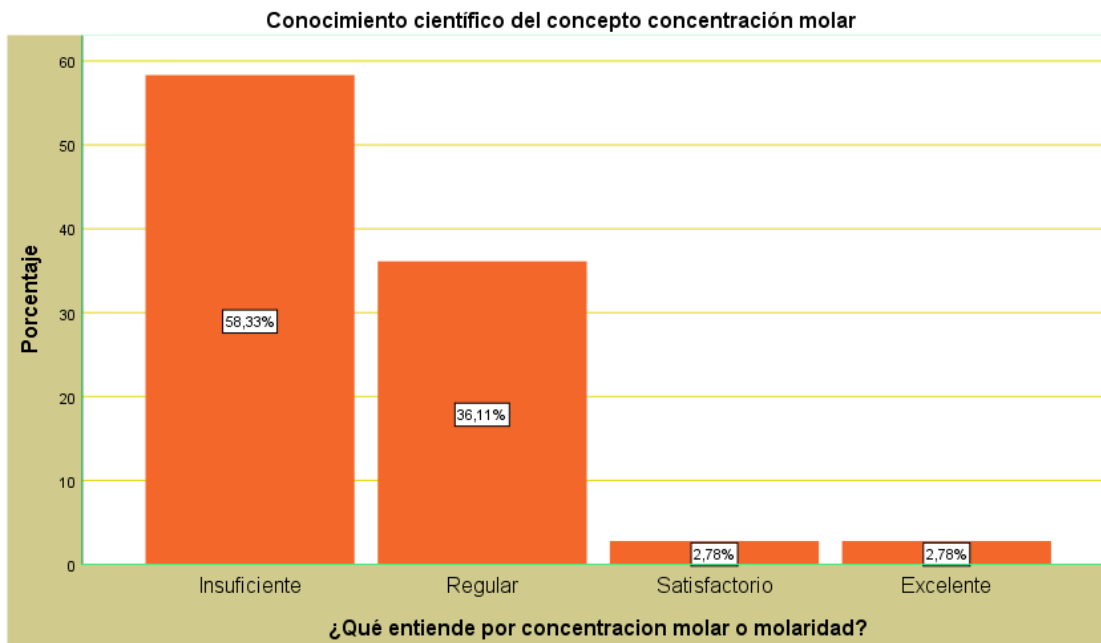


Figura No. 2. ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?

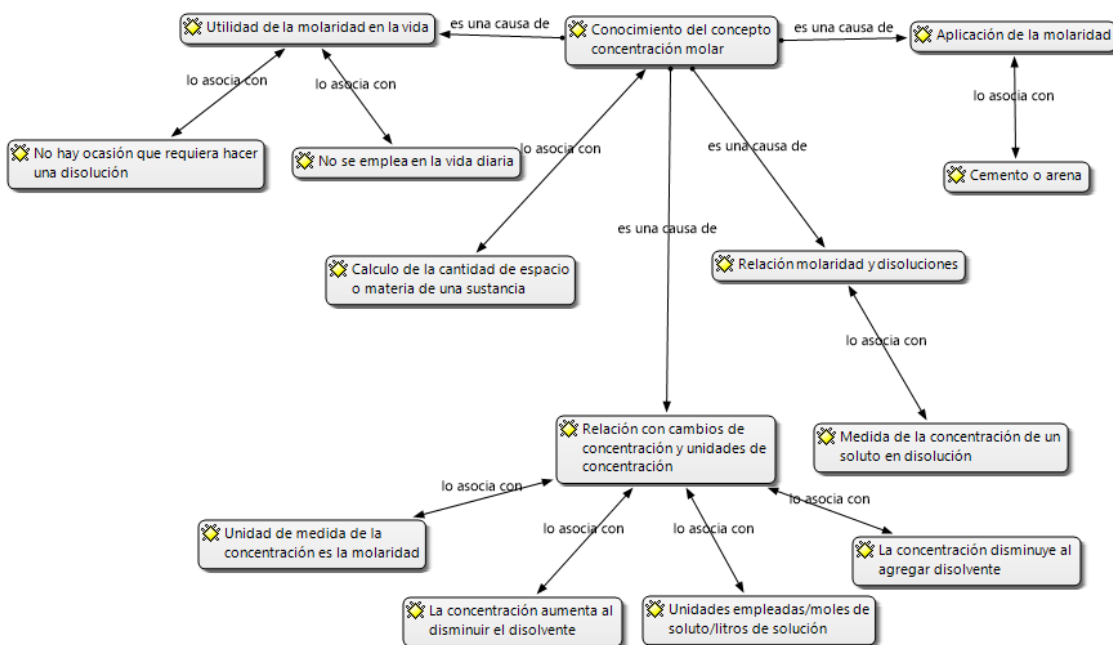


Figura No. 3. Red semántica (estudiante D.S.G.M.)

Frente a la pregunta número 2. “**¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?**”. La figura 4 evidencia que los y las estudiantes no relacionan el concepto químico concentración molar con las disoluciones, por ejemplo los estudiantes A.J.M. y S.E.V.L. En sus respuestas describen que en las disoluciones la molaridad es una medida para determinar el peso del mismo elemento, o la forma en que se descompone la masa, (**Anexo H**). Este tipo de argumentaciones evidencia un conocimiento regular e insuficiente, al no tener en cuenta que la concentración es una característica de las disoluciones, y que “se debe entender como una propiedad intensiva” (Raviolo et al., 2019, p.3).

Sin embargo las respuestas de estudiantes como: A.S.D.A. y J.P.F. (**Anexo H**) permiten reconocer un conocimiento excelente o satisfactorio del concepto químico, ya que describen que la concentración se presenta en las disoluciones, y puede ser expresada o explicada a partir del número de moles de soluto por litros de solución, aunque no refieren a la concentración como una propiedad intensiva de forma directa, si manifiestan el conocimiento de conceptos previos como: soluto, volumen y disolución, que forman parte de los conceptos que permiten el aprendizaje del concepto químico concentración molar (molaridad).

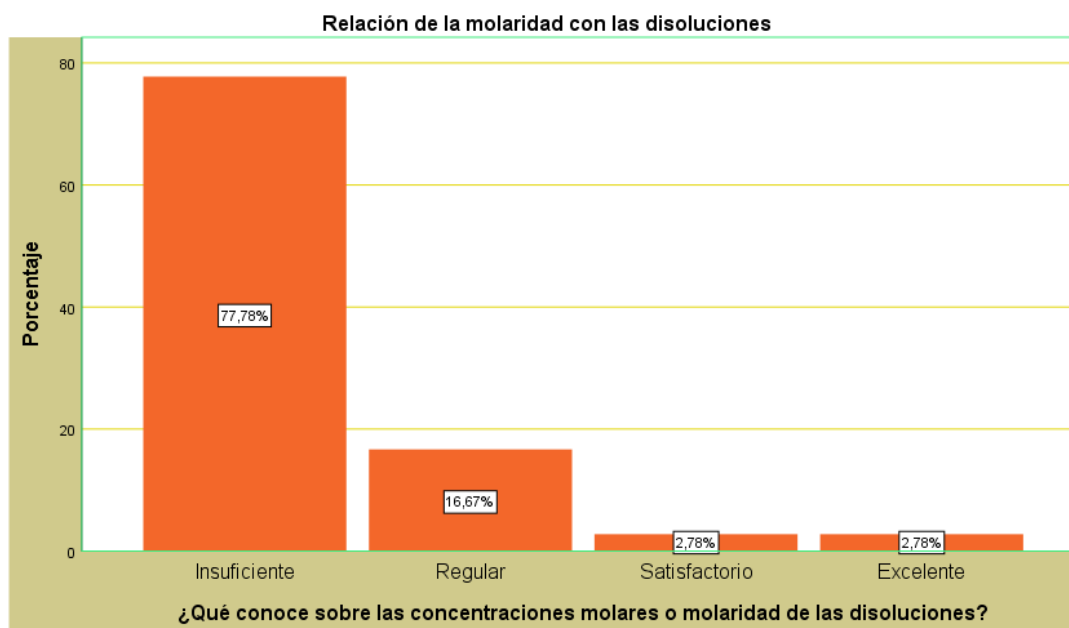


Figura No. 4. ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones

Frente a las preguntas número 3 y 4. “**¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué? Y ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?**”. Tanto la figura 5 como la 6 ponen en evidencia que los y las estudiantes presentan dificultades al momento de reconocer que la molaridad siempre está presente en la vida diaria, además estas dificultades persisten al momento en el que describen, como puede ser empleada en sustancias utilizadas desde la cotidianidad. Tal es el caso del estudiante D.S.G.M. (**Anexo H**) el cual manifiesta que la concentración no se utiliza en la vida diaria, ya que no hay ocasiones que requiera la preparación de disoluciones de sustancias, sin embargo, crea una contradicción al reconocer que la molaridad la puede utilizar en el cemento o en la madera.

Por otra parte, el estudiante C.D.V.R. (**Anexo H**) afirma que la molaridad si se utiliza en la vida diaria, reconociéndola como una unidad que mide el peso de las sustancias y que la puede utilizar para calcular la cantidad de moléculas que tiene el oxígeno. Las afirmaciones que presentan los y las estudiantes tienen una estrecha relación frente al desconocimiento del concepto químico, esto refleja un conocimiento insuficiente puesto que el tema de concentración de disoluciones es muy importante porque es un concepto inicial y básico en química, ya que gran parte de los procesos biológicos y reacciones están disueltas o formadas como mezclas homogéneas o disoluciones (Raviolo et al., 2019).

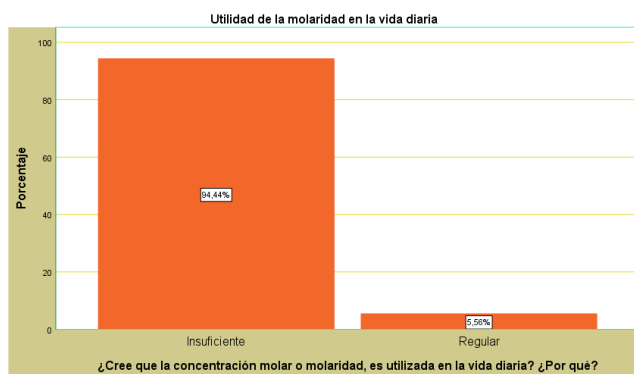


Figura No. 6. ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria?

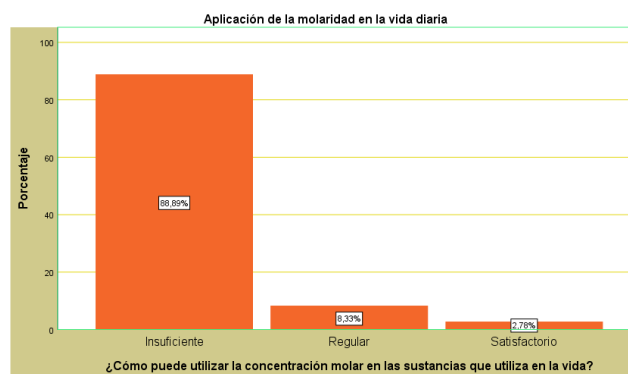


Figura No. 5. ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?

Frente al ítem número 5. “**¿Relación con los cambios de concentración y unidades de concentración?**”. La figura 7 muestra que la mayoría de las y los estudiantes manifiestan un conocimiento insuficiente, al momento que se les pide relacionar las unidades de medida, las relaciones de proporcionalidad de las variables extensivas como soluto o solvente y la medida de concentración de las disoluciones. Tal es el caso del estudiante F.P.R. (**Anexo H**) quien presenta una dificultad al momento de diferenciar el simbolismo de la concentración molar (molaridad), y su unidad de medida para este caso el mol/L. Así mismo, para el estudiante, la concentración de una disolución aumenta cuando se agrega más disolvente a la disolución y disminuye si se evapora parte del solvente. Esta dificultad se presenta ya que “no se opera mentalmente con razonamientos de proporcionalidad directa e inversa en un contexto de control de variables” (Raviolo et al., 2019).

Ahora bien, los y las estudiantes que evidencian un conocimiento excelente es porque relacionan tanto el simbolismo, como las unidades de medida con las unidades que se emplean en la concentración molar, además, relacionan las variables de proporcionalidad al aumentar o disminuir alguna de ellas. Es el caso del estudiante H.C.R.O. (**Anexo H**) quien relaciona las dos columnas de forma correcta, aunque en las respuestas de las preguntas anteriores manifiesta no conocer el término molaridad y en otras no las responde. Es claro que el hecho de relacionar de forma correcta las columnas en este ítem no permite afirmar que se tenga un conocimiento conceptual profundo, de acuerdo con Fernández et al., (2012, citado por Raviolo et al., 2020) “obtener respuestas correctas en problemas proporcionales no constituye una evidencia del desarrollo del razonamiento proporcional, dado que puede basarse en una resolución algorítmica”

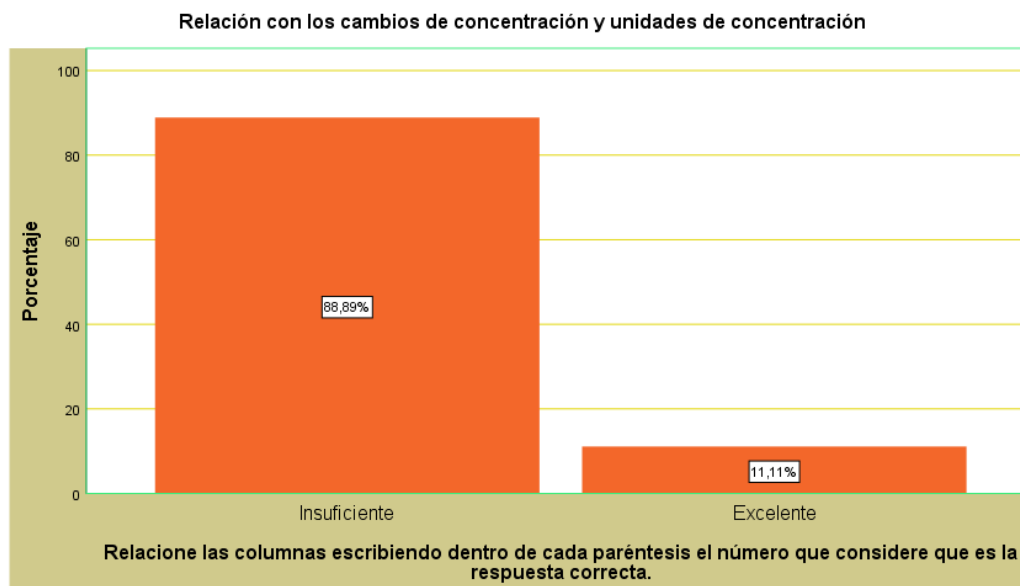


Figura No. 7. Ítem de relación con los cambios de concentración y unidades de concentración

Frente a la pregunta número 6. **“Señale la que considere es la mejor respuesta: La concentración molar o Molaridad”**. La figura 8 describe que los y las estudiantes presentan una dificultad, al momento de considerar la mejor respuesta frente a una de las particularidades de la molaridad en las disoluciones, ya que consideran que esta cambia los resultados en las disoluciones, que no es posible establecerla o que solamente se puede establecer la concentración, en algunas disoluciones. Esta dificultad se presenta puesto que su aprendizaje depende de la comprensión que los y las estudiantes tengan de los conceptos que forman parte de su definición (Raviolo et al, 2022). Por otra parte, un grupo de estudiantes de la misma muestra poblacional consideran que la concentración molar (molaridad), se puede establecer en cualquier disolución, aunque no se precisa, si responden desde un análisis algorítmico o a partir de un razonamiento desde las variables presentes en las disoluciones.

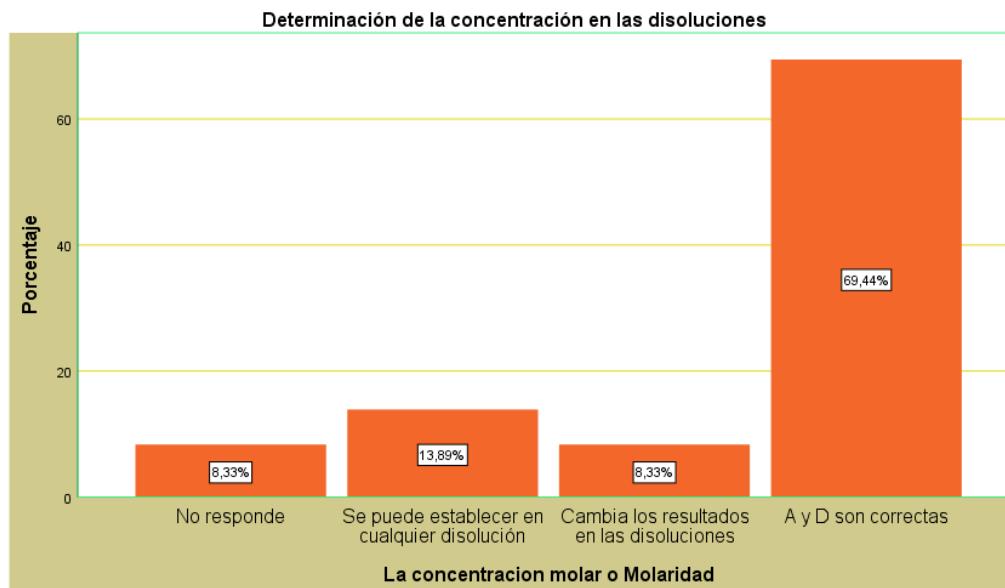


Figura No. 8. Señale la que considere es la mejor respuesta: La concentración molar o Molaridad

Si bien, el centro de esta investigación son los trabajos prácticos de laboratorio (TPL), por las características de los y las estudiantes, basándose en los análisis de resultados se hizo necesario plantear actividades previas, como las guías de lectura y la clase magistral activa para contextualizar a los estudiantes, antes de implementar los trabajos prácticos de laboratorio (TPL). Por lo tanto desde un panorama más amplio, frente al análisis cuantitativo del instrumento de entrada, valorado desde la rúbrica de evaluación (**Anexo I**), a partir de categorías como: insuficiente, regular, satisfactorio y excelente, las cuales fueron asignadas teniendo en cuenta el tipo de respuesta de los y las estudiantes en cada una de las preguntas y las medidas tanto de tendencia central como de dispersión, se observa que la desviación estándar es baja en cada una de las variables de la encuesta semiestructurada, tendiendo a la media y a la mediana (**Anexo J**). Es decir que el nivel de conocimiento de los y las estudiantes frente al concepto químico concentración molar (molaridad), es similar frente a la categoría establecida como insuficiente, ya que los y las estudiantes no manifiestan un conocimiento conceptual profundo.

6.2 Análisis de resultados guía de lectura:

6.2.1 Guía de lectura concentración molar (molaridad): Análisis cualitativo

La aplicación de esta actividad estuvo distribuida en cuatro momentos: Inicialmente se le solicita a los y las estudiantes formar grupos de trabajo de tres a cuatro personas. El primer momento consistió en que cada estudiante de cada grupo leyera la guía “*concentración molar o molaridad*” (**Anexo C**). En el segundo momento se les solicitó, realizar una discusión en el mismo grupo de trabajo en torno a lo comprendido de la guía de lectura. Para el tercer momento los estudiantes elaboran una cartelera a partir de lo interpretado y discutido en grupo. Finalmente, para el cuarto momento, los y las estudiantes exponen las carteleras a los demás grupos teniendo en cuenta lo comprendido de la guía de lectura.

Es importante mencionar que aunque la guía presentaba la definición científica del concepto químico concentración molar (molaridad), esta se contextualizó con actividades que se presentan en la vida cotidiana de los y las estudiantes como: teñir una prenda, alimentos que se consumen a diario, medicamentos, productos de limpieza, entre otros. Además al final de la guía se encuentran datos de interés, con respecto al deterioro de la salud y el detrimento de los suelos fértiles por las altas concentraciones de sustancias. Para el análisis de resultados en esta actividad se generó un audio por cada grupo de trabajo, utilizándose el programa de análisis cualitativo denominado ATLAS. ti 7, con el propósito de transcribirlo justo como lo exponen cada uno de los y las estudiantes, para luego diseñar la respectiva red semántica por grupo, con el programa anteriormente descrito (**Anexo K**).

La figura 9 permite ver lo que los y las estudiantes del grupo número uno, comprendieron de la guía de lectura, con respecto al concepto químico concentración molar (molaridad), relacionándolo con una unidad de medida que es utilizada en la química y que a su vez se emplea en la fabricación de productos, afirman que posee una utilidad en la vida real y lo

consideran como un conocimiento importante, ya que es necesario conocer los componentes de las sustancias para poder obtener resultados. Si bien, lo expuesto por los y las estudiantes se vincula de una manera lógica con el concepto químico, no se precisa que se posea un conocimiento conceptual profundo sobre la concentración molar (molaridad). De hecho, para alcanzarlo se requiere el conocimiento de aspectos como: la identificación y diferenciación de variables que se involucran en la definición, al igual que reconocer y establecer la relación de la naturaleza de las variables (Raviolo et al, 2022).

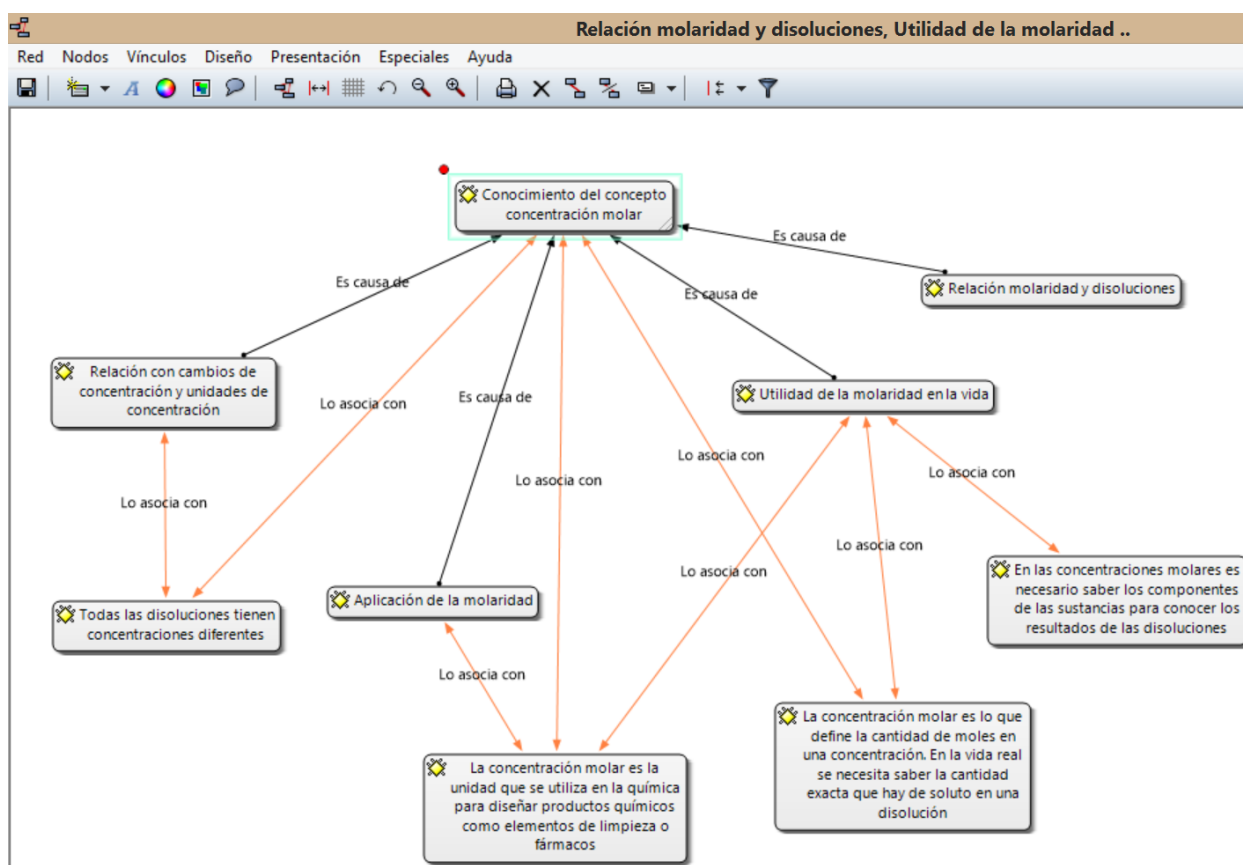


Figura No. 9. Red semántica grupo uno (estudiantes J.I.P., D.S.L.A., H.D.P.C., J.C.Q.L., y J.P.R.Z.)

6.3 Análisis de resultados clase magistral activa:

6.3.1 La concentración molar un concepto químico: Análisis cualitativo

Para el desarrollo de esta actividad se consideró una clase magistral activa (**Anexo D**), como estrategia para la enseñanza del concepto químico concentración molar (molaridad), dado que se presenta una exposición dialogada de forma organizada y concisa con los y las estudiantes, estimulando su participación de tal forma que se fomente la comprensión y construcción del conocimiento escolar frente al tema anteriormente indicado. Es importante señalar que el instrumento aplicado se diseñó con los siguientes ítems: dos hilos conductores, un tópico generativo, tres metas de comprensión, una etapa de exploración, una etapa guiada y la etapa de valoración continua, teniendo en cuenta el modelo de enseñanza para la comprensión (EpC).

Las etapas mencionadas anteriormente se distribuyeron por tiempos, de acuerdo a los desempeños de comprensión. La etapa de exploración tuvo una duración de 15 minutos, en los cuales los y las estudiantes generaron una lluvia de ideas frente al concepto químico concentración molar (molaridad), la etapa guiada duró 30 minutos, donde se plantea y desarrolla de forma clara y organizada el tópico generativo “la concentración molar un concepto químico” con la participación de los y las estudiantes y por último 40 minutos para la etapa de valoración continua, en la que los y las estudiantes analizan imágenes de disoluciones, donde se relacionan variables de proporcionalidad, justificando sus respuestas. Además, aplican procedimientos algorítmicos para la solución de ejercicios de lápiz y papel contextualizados.

Así mismo todo el proceso es analizado con el programa de análisis cualitativo denominado ATLAS. ti 7, generando una red semántica por estudiante con tres categorías: conocimiento del concepto concentración molar, relación molaridad y disoluciones y relación con cambios de concentración y unidades de concentración, de acuerdo a las actividades propuestas desde la etapa de valoración.

La figura 10 muestra la red semántica del estudiante (J.D.V.A.), en la cual se puede apreciar la aproximación hacia el conocimiento del concepto químico concentración molar

(molaridad), las relaciones que se establecen con los cambios y las unidades de concentración en las disoluciones, ya que al resolver ejercicios de lápiz y papel logra establecer las cantidades de sustancia y de concentración molar de las disoluciones empleando procesos algorítmicos, por otra parte al analizar imágenes de diferentes disoluciones donde se relaciona una sola variable extensiva, el estudiante identifica la disolución de mayor concentración justificando su respuesta con un acontecimiento de la vida cotidiana sin apoyarse de procedimientos algorítmicos.

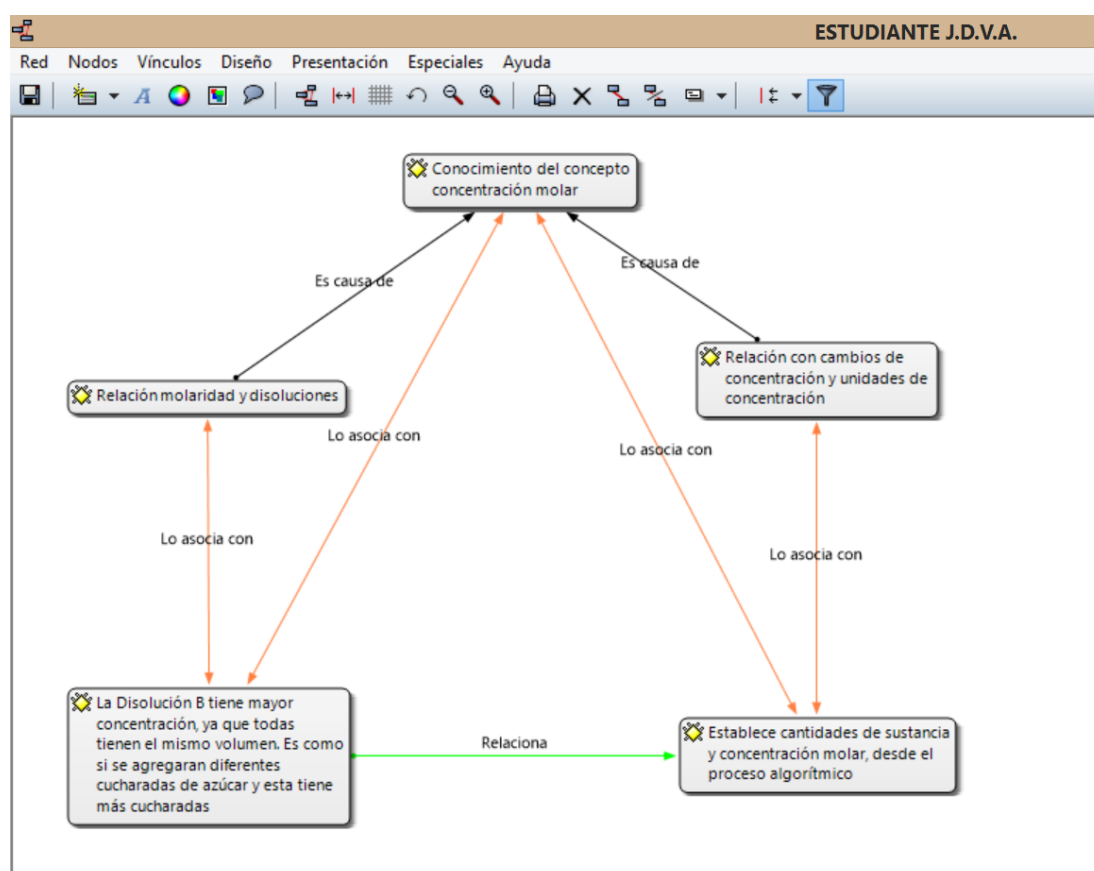


Figura No. 10. Red semántica (estudiante J.D.V.A.)

Por otro lado la figura 11 muestra la red semántica del estudiante (J.P.F.) quien al realizar las mismas actividades evidencia una aproximación al conocimiento científico concentración molar (molaridad), estableciendo cantidades de sustancia y concentraciones desde lo algorítmico, sin embargo, no evidencia un conocimiento conceptual profundo dado que

al momento de analizar la imagen con mayor concentración no tiene en cuenta la relación de variables de proporcionalidad extensiva. Esto demuestra que la resolución algorítmica puede disimular dificultades subyacentes en la comprensión de los aspectos conceptuales de la concentración (Raviolo et al., 2022).

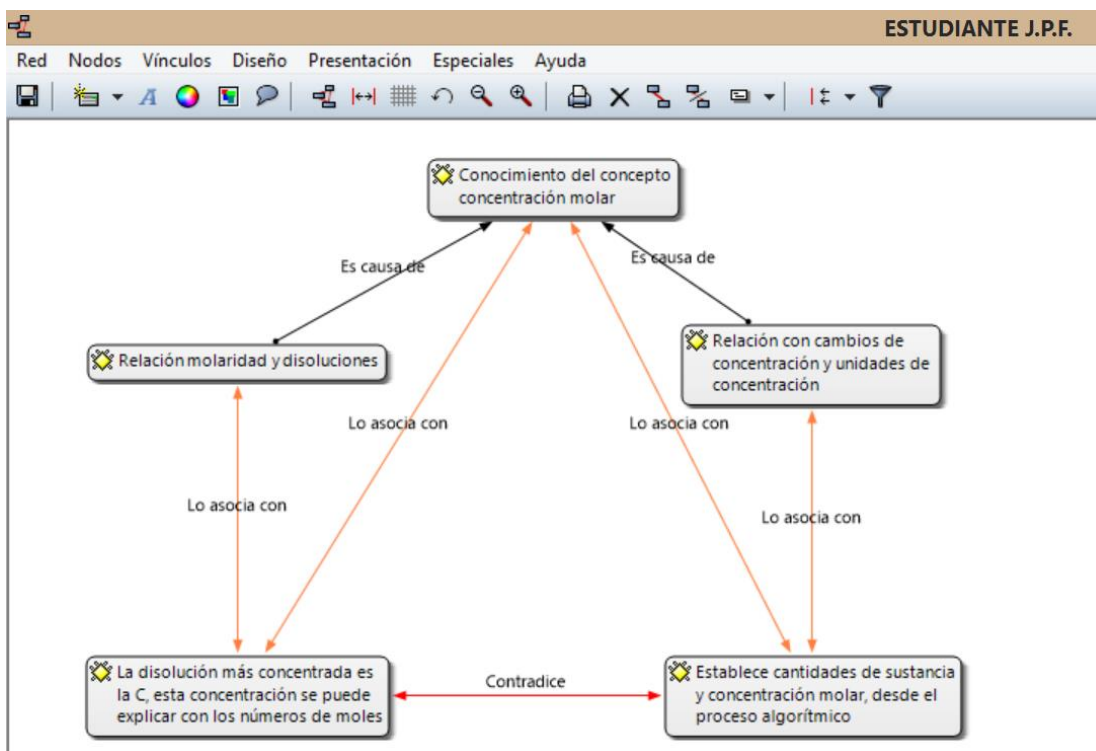


Figura No. 11. Red semántica (estudiante J.P.F.)

A partir del análisis cualitativo se puede detectar como los y las estudiantes se vienen aproximando de forma progresiva a la comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad), con relación a las categorías: conocimiento del concepto concentración molar, relación molaridad y disoluciones y relación con cambios de concentración y unidades de concentración. Puesto que, a medida que avanza la implementación de la secuencia didáctica, los y las estudiantes al justificar sus respuestas emplean el uso del lenguaje científico, utilizan procesos algorítmicos propios del concepto. Además, determinan la concentración de las disoluciones relacionando una variable de proporcionalidad extensiva. No obstante aunque se

aprecia una evolución conceptual, se observa que todavía hay estudiantes que presentan dificultades para establecer la concentración molar, que van desde la resolución de ejercicios de lápiz y papel empleando procedimientos algorítmicos, hasta el razonamiento de una variable extensiva.

6.3.2 La concentración molar un concepto químico: Análisis cuantitativo

Para el análisis cuantitativo de la clase magistral activa, se consideraron tanto los procesos algorítmicos empleados en la solución de los ejercicios de lápiz y papel, como los procesos de relación de variables intensivas y extensivas, en las imágenes de disoluciones presentadas, que describen cada uno de los y las estudiantes al momento de determinar la concentración molar y la cantidad de gramos de soluto en las diferentes disoluciones.

Frente a los ejercicios de lápiz y papel. ***“¿Cuántos gramos de fertilizante, se necesitan mezclar en agua, para preparar 20 L de disolución 0,25 molar (M)?”*** y ***“¿Calcula la concentración molar de una disolución de SnF_2 que se prepara a partir de 4,7 gramos en un volumen de agua de 3800 mL?”***. En las figuras 12 y 13, se aprecia que gran parte de los y las estudiantes se les facilita determinar los gramos de soluto y la concentración molar en los ejercicios propuestos, debido a que la solución de este tipo de ejercicios se basa en el uso sistemático de procesos algorítmicos, lo cual evidencia que el acercamiento hacia el concepto químico concentración molar (molaridad), está siendo apropiado por los estudiantes. A pesar de estos resultados, no es posible evidenciar un conocimiento conceptual profundo, puesto que las respuestas se basan en la solución algorítmica la cual no establece una evidencia del desarrollo del razonamiento proporcional (Fernández et al., 2012).

Relación con los cambios de concentración y unidades de concentración

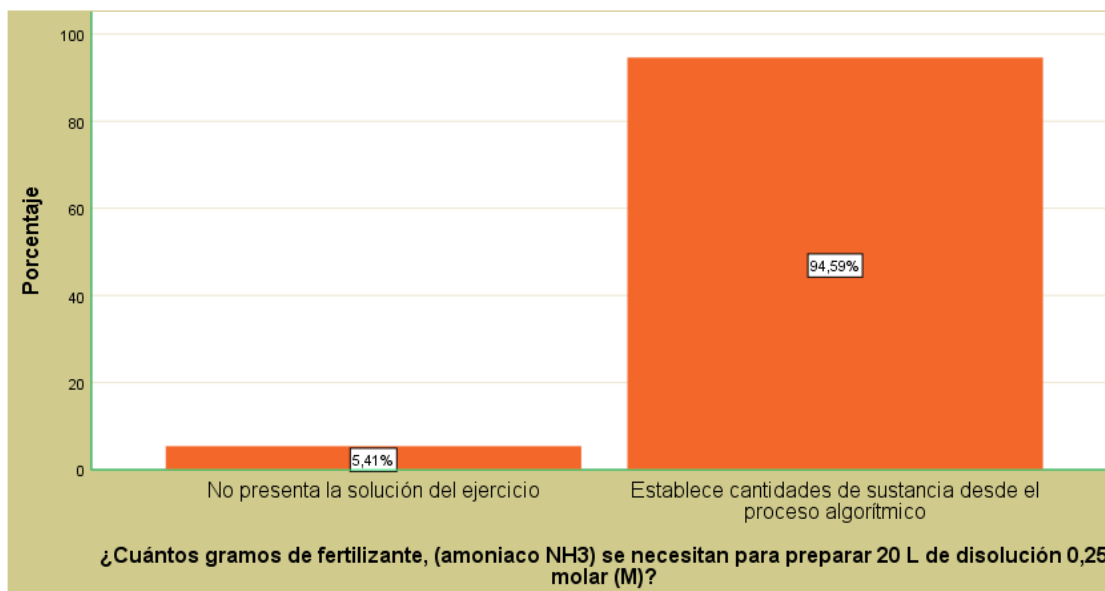


Figura No. 12. ¿Cuántos gramos de fertilizante, se necesitan para preparar 20 L de disolución 0,25 molar (M)?

Relación con los cambios de concentración y unidades de concentración

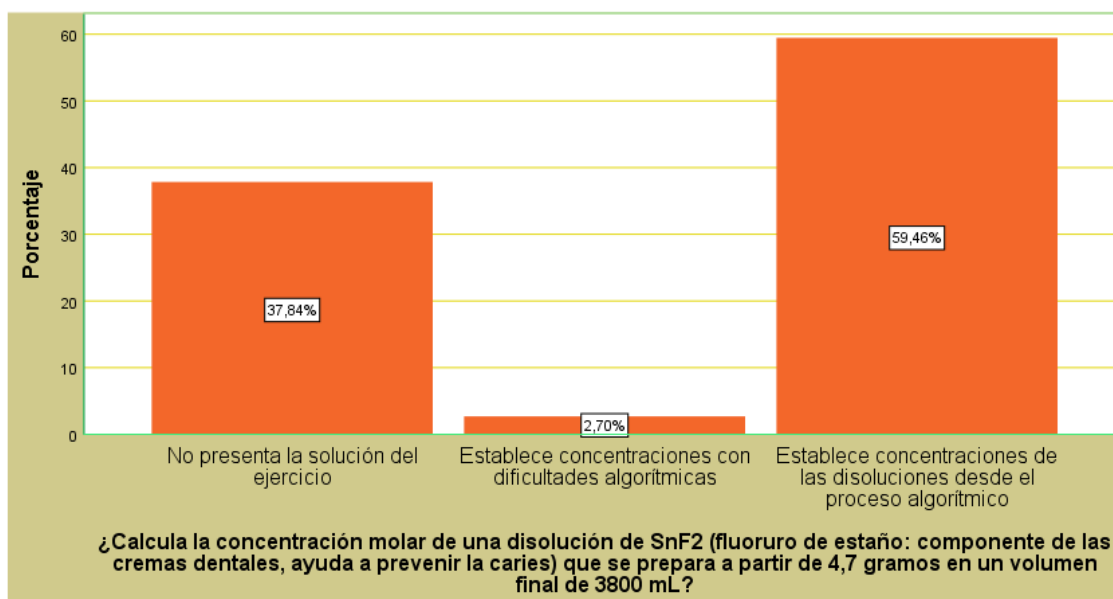


Figura No. 13. ¿Calcula la concentración molar de una disolución de SnF_2 que se prepara a partir de 4,7 gramos en un volumen final de 3800 mL?

Frente al ejercicio. **“Analiza la siguiente imagen y responde cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué” (Anexo L).** La figura 14 evidencia la relación entre el conocimiento conceptual y el razonamiento proporcional, que los y las estudiantes utilizan para determinar, que la disolución B tiene mayor concentración al tener más cantidad de soluto, en un volumen constante. Este razonamiento se presenta debido a que los y las estudiantes justifican sus respuestas describiendo que se presenta una relación de proporcionalidad directa, como se puede apreciar en la descripción que realiza el estudiante (J.P.R.Z.), afirmando que: “ la disolución B tienen más número de moles, porque es la más concentrada, ya que todos los volúmenes son iguales” (Anexo M).

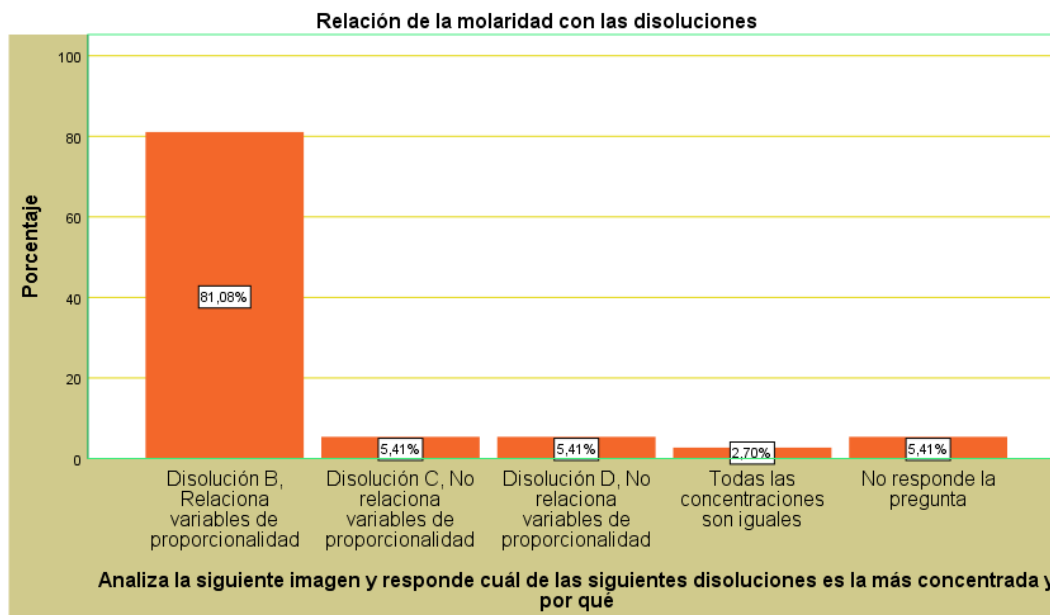


Figura No. 14. . Analiza la siguiente imagen y responde ¿Cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué?

Es importante resaltar que desde el análisis cuantitativo de la clase magistral activa se aprecia un proceso de comprensión, del 81,08% por parte de los y las estudiantes, teniendo en cuenta que están relacionando una variable de proporcionalidad directa, al momento de indicar la disolución con mayor concentración molar (molaridad), sin embargo la comprensión no es sólida ya que para alcanzarla se requiere entender la naturaleza de las disoluciones,

reconociendo que la concentración es una variable intensiva que relaciona dos variables extensivas (Raviolo et al., 2022). En ese mismo orden de ideas, las medidas tanto de tendencia central como de dispersión, indican que la desviación estándar al tener un valor de 1,09 se encuentra muy cerca de la media con un valor de 1,46 y la mediana con un valor de 1 (**Anexo N**), lo cual muestra que el 81,08% de los y las estudiantes están aplicando un razonamiento de proporcionalidad directa en ejercicios que involucran la relación de una sola variable extensiva.

6.4 Análisis de resultados trabajos prácticos de laboratorio (TPL)

6.4.1 Trabajos Prácticos de Laboratorio: determinación de la concentración molar (NaCl cloruro de sodio y $C_{12}H_{22}O_{11}$ sacarosa) : Análisis cualitativo

Por medio del desarrollo de los trabajos prácticos de laboratorio (TPL), se busca que a partir de la experimentación y la relación de variables de proporcionalidad, los y las estudiantes empleen procedimientos científicos como la observación, la elaboración y descripción de conclusiones entre otras, logrando un conocimiento conceptual para la comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad), frente al razonamiento proporcional que este implica. Además de estimular la curiosidad en torno a las nociones científicas, la comprensión de los fenómenos de los procesos de la naturaleza y el desarrollo de habilidades a partir del uso de los materiales de laboratorio.

A pesar de que, los trabajos prácticos de laboratorio (TPL), conservan una estructura tradicional, estos no se presentan como un protocolo tipo receta o un paso a paso (Hodson 1994). Así mismo se establecen preguntas abiertas con el propósito de que los y las estudiantes describan el fenómeno con criterio científico. Las características de estos trabajos prácticos de laboratorio (TPL), se encuentran detallados en la secuencia didáctica (**Anexo O**).

Antagónicamente los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) como experiencia didáctica fueron motivadores para los y las estudiantes del colegio de la Bici, ya que desde hace varios años no desarrollaban este tipo de actividad.

Para identificar la comprensión alcanzada por los y las estudiantes de forma cualitativa de acuerdo con los trabajos prácticos de laboratorio (TPL), se consideraron categorías como: conocimiento del concepto concentración molar, relación de la molaridad en las disoluciones y utilidad y aplicación de la molaridad en la vida, teniendo en cuenta que son las categorías que presentan mayor dificultad para los estudiantes. A su vez, la implementación de procesos algorítmicos en la preparación de las diferentes disoluciones, las descripciones del diseño e interpretación de los gráficos de dispersión, del comportamiento de la concentración a partir, de variables de proporcionalidad y el razonamiento proporcional que los y las estudiantes utilizan para la discusión de resultados permite una comprensión conceptual profunda

A partir del análisis cualitativo realizado a cada uno de los y las estudiantes, empleando el programa ATLAS. ti 7, con el cual se diseñaron y analizaron cada una de las redes semánticas por estudiante, de acuerdo con las categorías mencionadas anteriormente, se encuentra que la aplicación de procesos algorítmicos se mantienen al momento de calcular la concentración en las disoluciones que los y las estudiantes preparan. Con los valores numéricos obtenidos diseñan un gráfico de dispersión, comparando el número de moles con relación a la concentración molar. Las descripciones que realizan las y los estudiantes evidencian el uso de un razonamiento proporcional al momento de explicar el comportamiento de la concentración molar de las disoluciones preparadas. Además, justifican la importancia de mantener tapadas las disoluciones y las consecuencias a la salud al consumir altas concentraciones de cloruro de sodio (NaCl) y azúcar ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$).

La figura 15 permite corroborar lo anteriormente descrito, tomando como ejemplo lo explicado por el estudiante (C.D.V.R.) quien al determinar la concentración de las disoluciones desde lo algorítmico, muestra la apropiación del conocimiento del concepto concentración molar (molaridad), cabe resaltar que se está utilizando el razonamiento proporcional al momento de hacer la interpretación del gráfico de dispersión (**Anexo P**), sobre el comportamiento de la

concentración molar y la aplicación y utilidad de la molaridad en la vida, evidenciando efectivamente un proceso de comprensión, ya que los TPL le permitieron la visualización del fenómeno, que a su vez lo emplea como un marco interpretativo de los conceptos, estas características favorecen la comprensión de los conceptos (Franco et al., 2017).

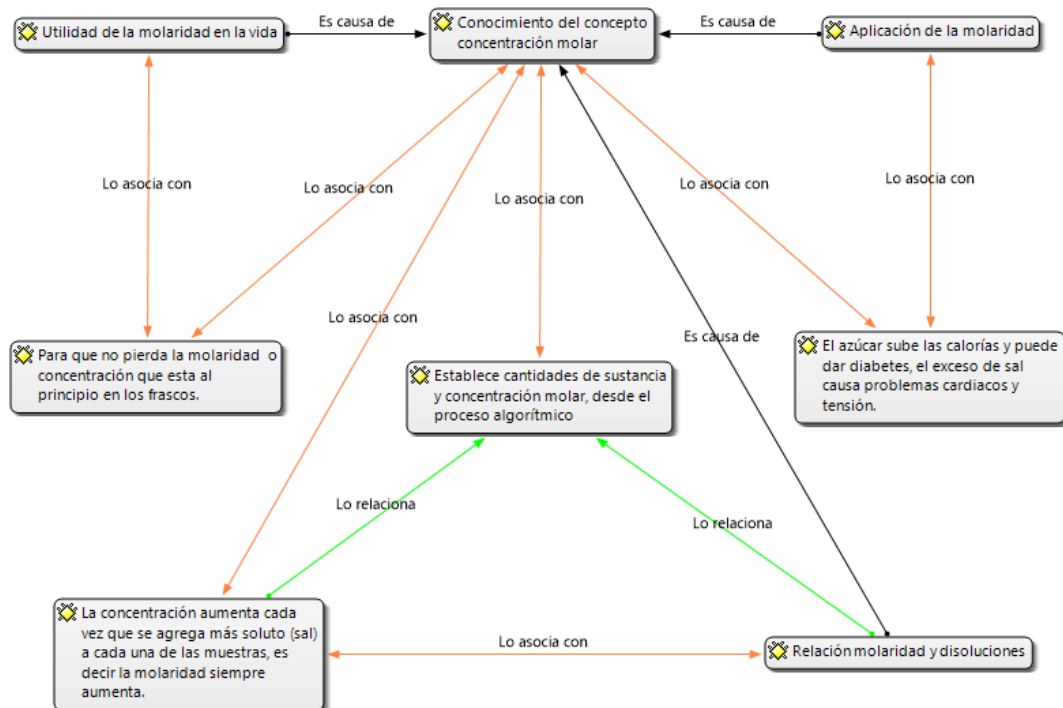


Figura No. 15. Red semántica (estudiante C.D.V.R.)

6.4.2 Trabajos Prácticos de Laboratorio: determinación de la concentración molar (NaCl cloruro de sodio y $C_{12}H_{22}O_{11}$ sacarosa) : Análisis cuantitativo

El análisis cuantitativo de los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) fue valorado con categorías que van desde excelente, satisfactorio, regular e insuficiente. Siempre teniendo en cuenta los resultados de los procesos algorítmicos, para establecer la concentración de las diferentes disoluciones y la coherencia de las descripciones realizadas frente al razonamiento proporcional que manifiestan los y las estudiantes al entregar sus reportes de laboratorio en cada una de las preguntas.

Frente a los cálculos para determinar la molaridad. **“¿Presente los cálculos realizados para cada una de las disoluciones preparadas?”**. En la figura 16 se evidencia que el proceso algorítmico para los y las estudiantes no es una dificultad al momento de establecer la concentración molar en las disoluciones, puesto que los procedimientos utilizados son sistemáticos. Así mismo, no se presentan indicadores que resalten un conocimiento como regular o insuficiente en la valoración de la concentración molar, esto en conjunto exhibe que de cierta forma está presente un proceso de comprensión, y conocimiento conceptual del concepto concentración molar (molaridad), en los y las estudiantes.

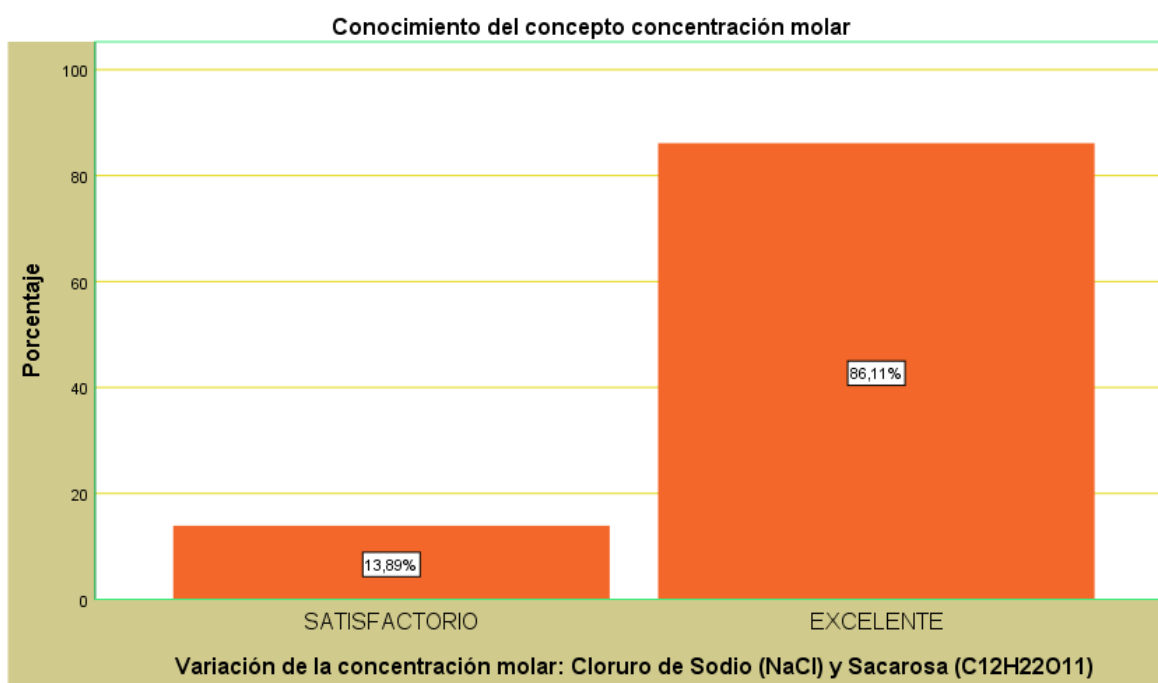


Figura No. 16. Cálculos realizados para cada una de las disoluciones preparadas

Frente al uso de razonamiento proporcional. **“Teniendo en cuenta el gráfico de dispersión, explique con sus propias palabras el comportamiento de la concentración”**. En la figura 17 se observa un razonamiento de proporcionalidad en la mayoría de los y las estudiantes, debido a que las explicaciones que realizan del gráfico de dispersión con respecto al comportamiento de la concentración molar, las hacen alejándose del proceso algorítmico, como se evidencia en las respuestas de los estudiantes (F.P.R.) *“Ya que el volumen es*

constante la concentración aumenta, porque cada vez se le está agregando más soluto” y (D.S.G.M.) “La grafica me dice que cuando agrego pequeñas cantidades es menos concentrada, pero cuando agrego mucho la concentración sube mucho en el plano” (Anexo Q), considerados como un razonamiento proporcional excelente y satisfactorio respectivamente.

Por otra lado, están los y las estudiantes que evidencian un razonamiento heurístico al simplificar el análisis del gráfico de dispersión, reduciendo los factores considerados a lo que Talanquer (2006) denominó indiferenciación conceptual. Es decir que se están utilizando indistintamente los conceptos de la concentración molar (molaridad), dejando de lado elementos o condiciones importantes en las definiciones, las cuales se pueden observar en las respuestas de los siguientes estudiantes (J.I.P.) “La gráfica siempre sube y al final baja, es por las muestras que se hicieron” y (A.S.M.S.) “La concentración aumenta en las primeras muestras y al final disminuye por la molaridad” (Anexo Q).

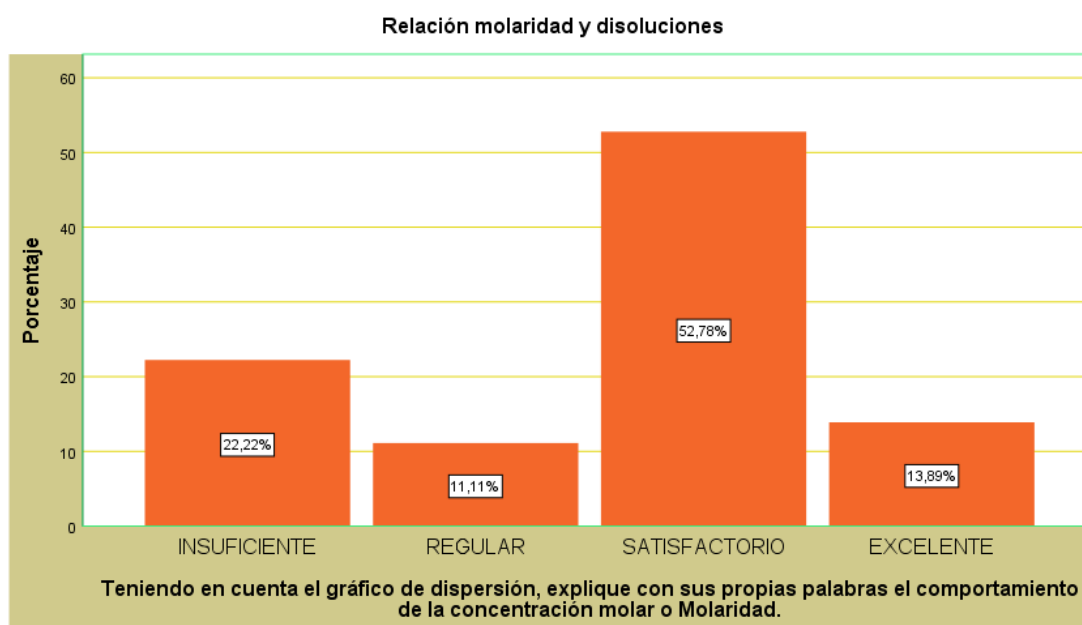


Figura No. 17. Descripción del gráfico de dispersión frente al comportamiento de la concentración molar de las diferentes disoluciones preparadas.

Frente a la pregunta. “¿Por qué las disoluciones con concentraciones conocidas se deben mantener tapadas?”. La figura 18 muestra que, más de la mitad de los y las

estudiantes utilizan el razonamiento proporcional en un escenario presente de la cotidianidad, al momento de relacionar el volumen y la concentración como variables extensivas en las disoluciones. Un ejemplo de esta relación es lo descrito por el estudiante (D.A.S.) señalando que *“Porque de lo contrario y según la humedad ambiental, pueden absorber humedad y diluirse, o evaporar humedad y concentrarse lo que alteraría la solución y su reacción en experimentos posteriores”* (**Anexo Q**), lo que indica un conocimiento cualitativo puesto que no requieren el uso de procesos algorítmicos, y se basan de representaciones mentales apropiadas (Raviolo et al., 2020).

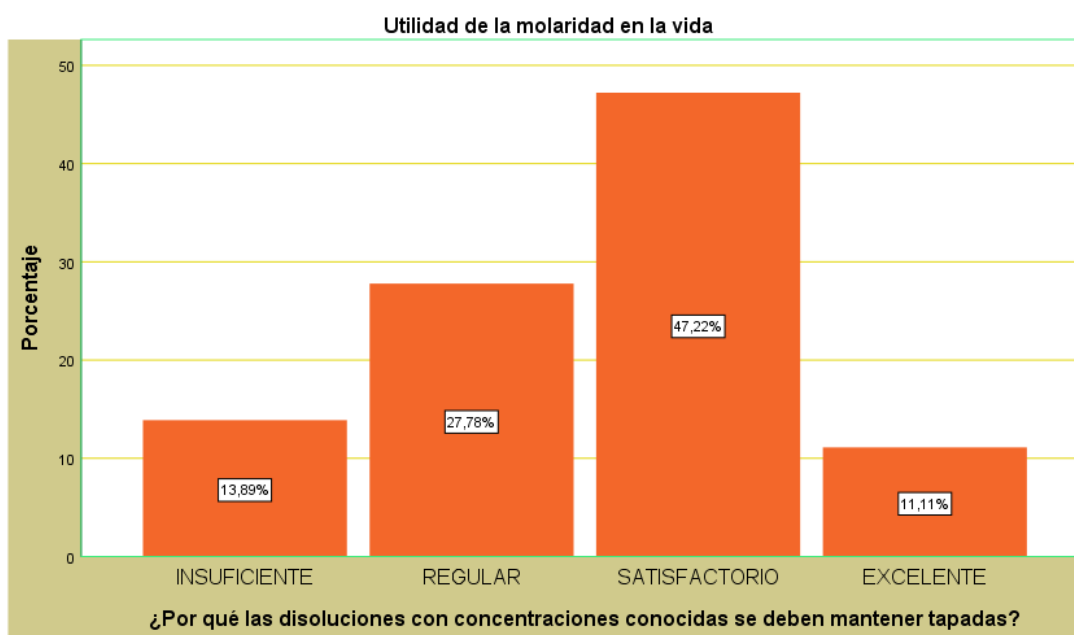


Figura No. 18. ¿Por qué las disoluciones con concentraciones conocidas se deben mantener tapadas?.

Frente a la pregunta. ***“¿Qué daños a nuestra salud se presentan, si consumimos altas concentraciones de cloruro de sodio (sal de cocina) y $C_{12}H_{22}O_{11}$ (sacarosa) en nuestra dieta diaria?”***. La figura 19 confirma que más del 90% de los y las estudiantes, reconocen que el consumo de altas concentraciones de cloruro de sodio y sacarosa terminan afectando la salud, puesto que justifican las respuestas desde un conocimiento conceptual, que está siendo construido, a partir de relaciones mentales entre imágenes, palabras y el

conocimiento previo (Mayer, 2008, citado por Raviolo et al., 2020). Como ejemplo de lo anterior se tienen las descripciones realizadas por los estudiantes (H.C.R.) “*Problemas cardiovasculares, diabetes, tensión y otras más*” y (J.C.G.G.) “*Se producen cardiopatías, afectando al corazón o a la sangre como la diabetes por el azúcar o la obesidad*” (**Anexo Q**).

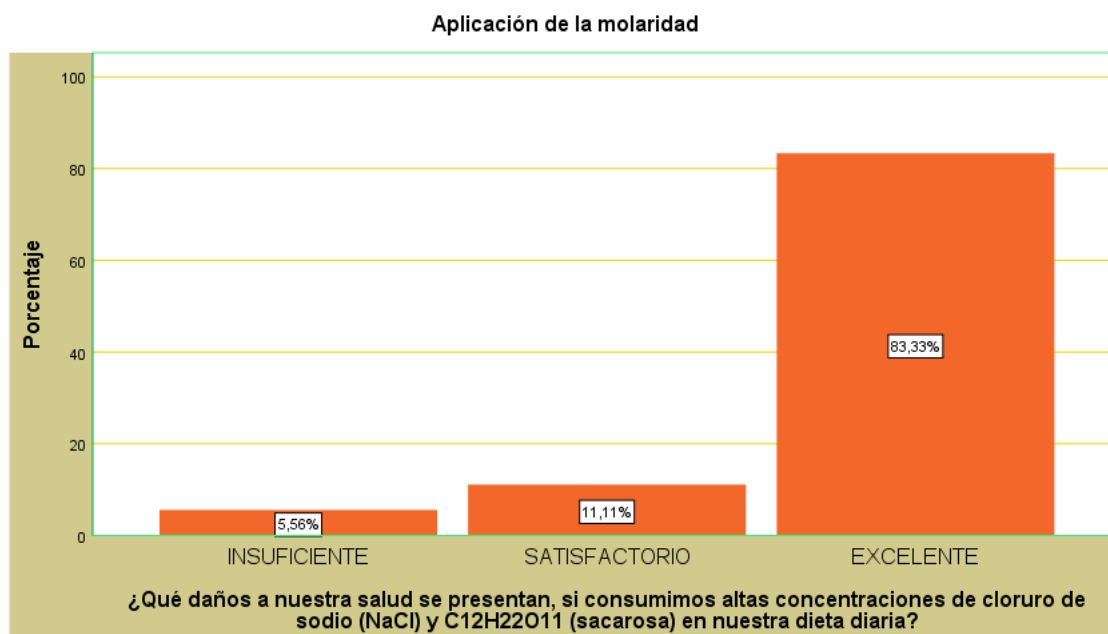


Figura No. 19. ¿Qué daños a nuestra salud se presentan, si consumimos altas concentraciones de cloruro de sodio (sal de cocina) y C₁₂H₂₂O₁₁ (sacarosa) en nuestra dieta diaria?.

El análisis general indica que los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) les permiten a los y las estudiantes construir un conocimiento conceptual, el cual favorece la aplicación del razonamiento proporcional en el análisis de la concentración molar (molaridad), al enfrentar situaciones que van más allá del proceso algorítmico en el que se demuestra comprensión. Ya que al observar los valores que toma la desviación estándar, que van de 0,99, 0,87 y 0,74 con respecto a la media (**Anexo R**), en las preguntas que requieren el uso de razonamiento proporcional y la relación con la aplicación y utilidad de la molaridad en las disoluciones. Por otra parte, se encuentran estudiantes en las categorías de insuficiente y regular, los cuales presentan dificultades de comprensión conceptual y razonamientos de proporcionalidad, lo cual

son asociadas a la falta de reconocimiento de relación de variables que se deben tener presentes en el concepto (Traiman et al., 2022).

6.5 Análisis de resultados instrumento final

6.5.1 Cuestionario final para establecer el nivel de comprensión adquirido sobre el concepto químico concentración molar: Análisis cualitativo

Por medio de la aplicación del instrumento final (**Anexo F**), se busca determinar la comprensión alcanzada por cada uno de los y las estudiantes, del concepto químico concentración molar (molaridad), considerando en todo momento el razonamiento proporcional y la relación de las variables extensivas (solute y solvente) con la variable intensiva (concentración), que están involucradas en el concepto de concentración en cada uno de los ítems del cuestionario, realizado a los 36 estudiantes del colegio de la Bici I.E.D. Por otra parte el cuestionario exploratorio se diseñó de tal forma que los y las estudiantes se alejen de los procesos algorítmicos al momento de justificar y establecer la respuesta correcta con respecto al comportamiento de la molaridad en las disoluciones, puesto que este tipo de procesos ocultan dificultades en la comprensión de aspectos conceptuales de la concentración (Raviolo et al., 2022).

Con el propósito de identificar la comprensión alcanzada en los y las estudiantes de forma cualitativa en el instrumento final, se tuvieron en cuenta el uso de razonamiento al relacionar tanto una variable extensiva, como dos variables extensivas. Así mismo la relación de proporcionalidad inversa y la relación de proporcionalidad directa. Estas categorías permiten tener un panorama acerca del razonamiento proporcional y las relaciones de proporcionalidad que emplean los y las estudiantes para alcanzar una comprensión sólida del concepto químico concentración molar (molaridad). El análisis cualitativo es realizado con el programa ATLAS.ti 7, el cual permitió relacionar las descripciones hechas por los y las estudiantes con las

categorías mencionadas anteriormente, que a su vez posibilitaron la construcción de redes semánticas.

La figura 20 muestra el razonamiento proporcional y la relación de variables utilizadas por el estudiante (F.P.R.), donde necesita relacionar una sola variable extensiva para conseguir determinar la concentración de las disoluciones, el estudiante expresa en la justificación de sus respuestas que al existir menos cantidad de líquido se eleva la concentración. Así mismo, establece las disoluciones que contienen más número de moles al emplear un razonamiento, que implica la relación con dos variables extensivas, dado que la concentración se mantiene constante. Esto a su vez favorece la relación de variables de proporcionalidad directa e inversa, al analizar los gráficos de dispersión presentes en el cuestionario. Lo cual demuestra que el estudiante consigue una comprensión sólida del concepto químico concentración molar (molaridad).

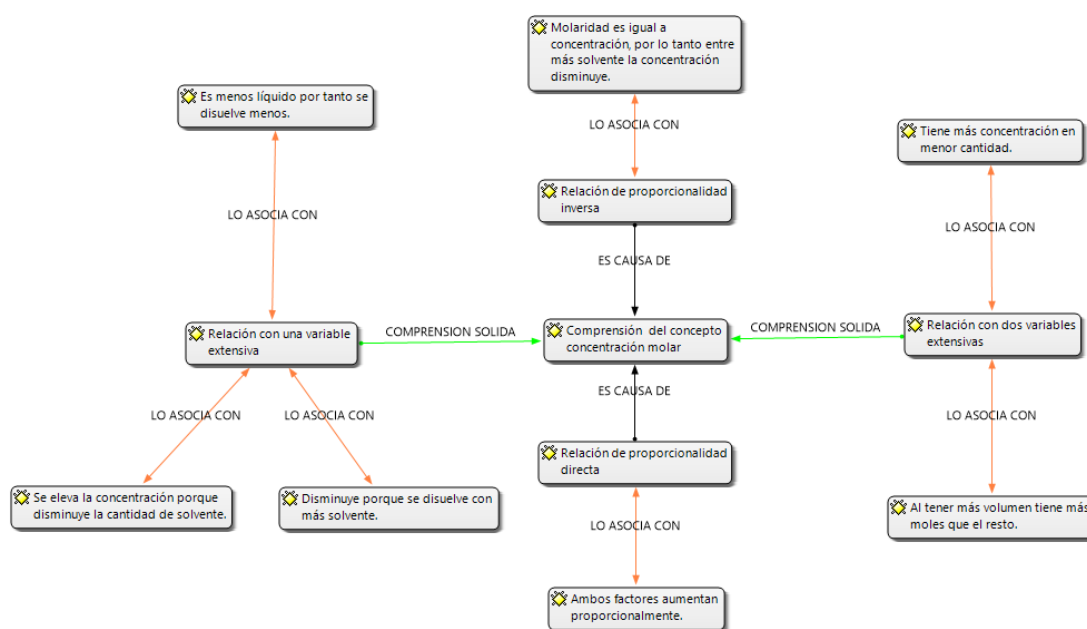


Figura No. 20. Red semántica (estudiante F.P.R.)

Por otro lado se encuentran estudiantes con dificultades al momento de emplear un razonamiento de proporcionalidad directa e inversa en una o dos variables, para establecer la concentración, el número de moles en las disoluciones o el comportamiento de la molaridad en

los gráficos de dispersión. Esto en su conjunto confirma que no existe una comprensión sólida, como se puede apreciar en las descripciones que realiza el estudiante (S.J.U.L.) de acuerdo con la figura 21 puesto que infiere que al evaporarse el líquido, las moles se separan o la concentración de moles aumenta o disminuye el volumen de agua. Dificultades como estas se vinculan a la falta de reconocimiento de las relaciones entre las variables involucradas en el concepto (Traiman et al., 2022).

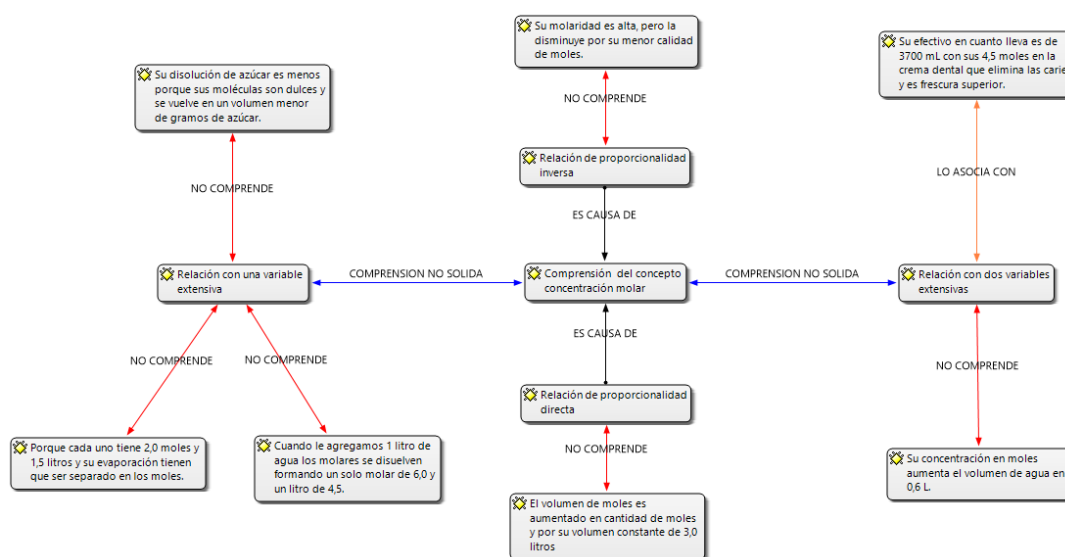


Figura No. 21. Red semántica (estudiante S.J.U.L.)

6.5.2 Cuestionario exploratorio frente al concepto químico concentración molar y su comprensión: Análisis cuantitativo

El análisis cuantitativo del instrumento final (**Anexo F**), se valoró desde una rubrica de evaluación con cuatro categorías, con valores de 1 cuando no se presenta comprensión sólida, 2 cuando se presenta una comprensión escasamente sólida, 3 para una comprensión parcialmente sólida y 4 cuando se alcanza una comprensión sólida (**Anexo S**). Estas categorías dan cuenta del nivel de comprensión alcanzado en cada uno de los y las estudiantes, ya que para lograr una comprensión solida es fundamental reconocer la concentración como una

variable intensiva que relaciona dos variables extensivas. Al mismo tiempo se consigue establecer el nivel de comprensión de cada uno de los estudiantes (**Anexo T**).

Frente a los ítems 1 y 3. “**Determinación de la concentración, relacionando una variable extensiva**”. En la figura 22 se evidencia que los y las estudiantes logran procesos de comprensión en diferentes categorías, al razonar proporcionalmente en el momento en que relacionan una variable extensiva, debido a que reconocen la relación establecida entre la variable extensiva (solute) y la variable intensiva (concentración), es el caso del 30,56% los y las estudiantes que presentan una comprensión sólida. Respecto al 40,67% de los y las estudiantes que tienen una comprensión parcialmente sólida, están presentes dificultades al momento de involucrar las variables que se requieren identificar y diferenciar.

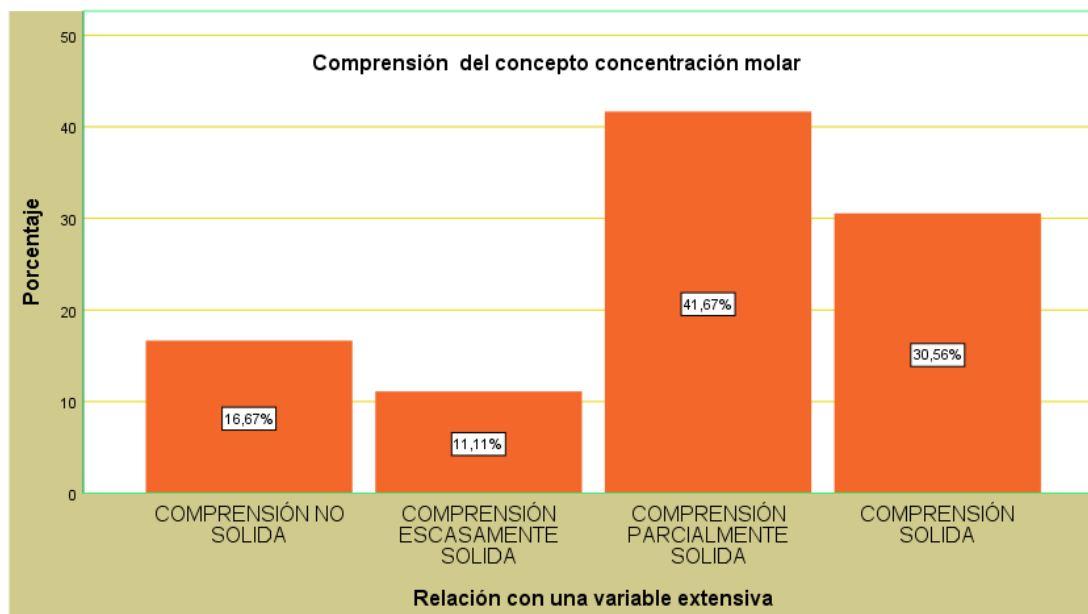


Figura No. 22. Razonamiento proporcional al relacionar una variable extensiva

Frente a los ítems 2 y 5. “**Determinación de la concentración, relacionando dos variables extensivas**”. En la figura 23 se muestra que el 52,78% de los y las estudiantes consiguen una comprensión parcialmente sólida, cuando aplican un razonamiento de proporcionalidad con dos variables extensivas (solute y solvente), lo que significa que al

justificar sus respuestas no poseen un dominio conceptual, lo cual causa un efecto negativo en situaciones que involucren la concentración molar (molaridad), puesto que, les será confuso resolver este tipo de ejercicios dado su nivel de complejidad. Entretanto el 2,78% de los y las estudiantes alcanzan una comprensión sólida del concepto concentración molar, es el caso del estudiante (F.P.R.) quien determina el comportamiento de la concentración en las diferentes situaciones (**Anexo U**), utilizando el razonamiento proporcional y las relaciones de proporcionalidad inversa y proporcionalidad directa, debido a que comprenden la naturaleza de las disoluciones reconociendo la concentración como una variable intensiva al relacionar dos variables extensivas (Raviolo et al., 2022).

Ahora bien, el 27,78% de los y las estudiantes que no manifiestan comprensión y el 16,67% que evidencian una comprensión escasamente sólida, está determinada por dificultades en el aprendizaje del concepto, asociadas con un conocimiento superficial, la falta de relación con fenómenos cotidianos, la exigua visualización de lo macroscópico y microscópico y los mínimos procesos de razonamientos de proporcionalidad directa e inversa en la relación de variables (Raviolo et al., 2019). Los cuales requieren ser abordadas con actividades específicas que lleven a su comprensión.

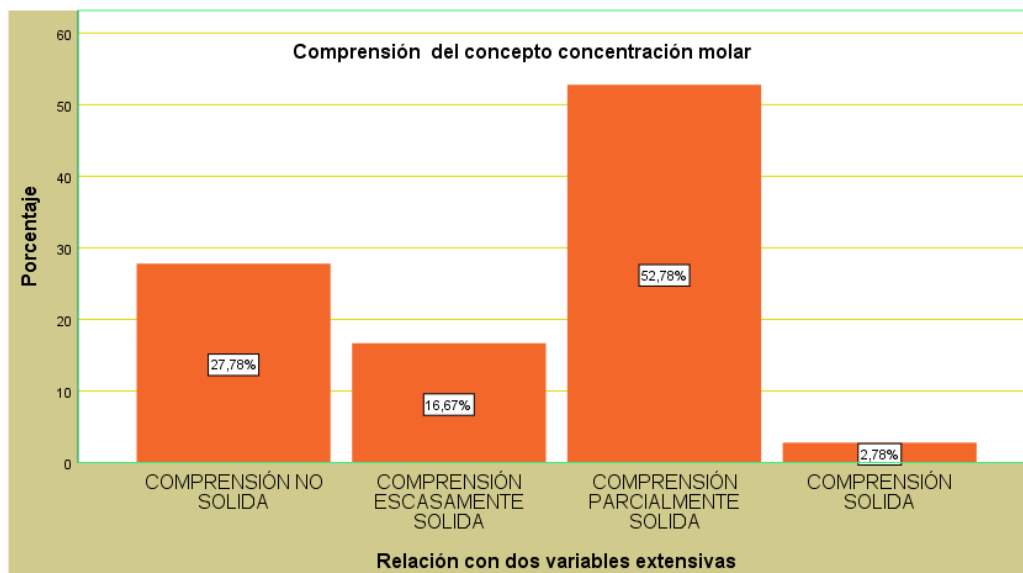


Figura No. 23. Razonamiento proporcional al relacionar dos variables extensivas.

Frente al ítem número 4. **“Comportamiento de la concentración molar (molaridad), relación de proporcionalidad inversa”**. En la figura 24 los resultados muestran que el 63,89% de los y las estudiantes comprenden que al agregar más disolvente la molaridad de las disoluciones disminuye si la cantidad de soluto permanece constante, lo cual revela que se están empleando razonamientos de proporcionalidad inversa, al analizar el gráfico de dispersión. En contraste con el 25% de los y las estudiantes que no expresan una comprensión sólida del concepto concentración molar (molaridad), al interpretar el gráfico de dispersión, las dificultades se atribuyen a una mayor carga cognitiva, puesto que requieren considerar la relación de una variable extensiva y una variable intensiva (Raviolo et al., 2022).

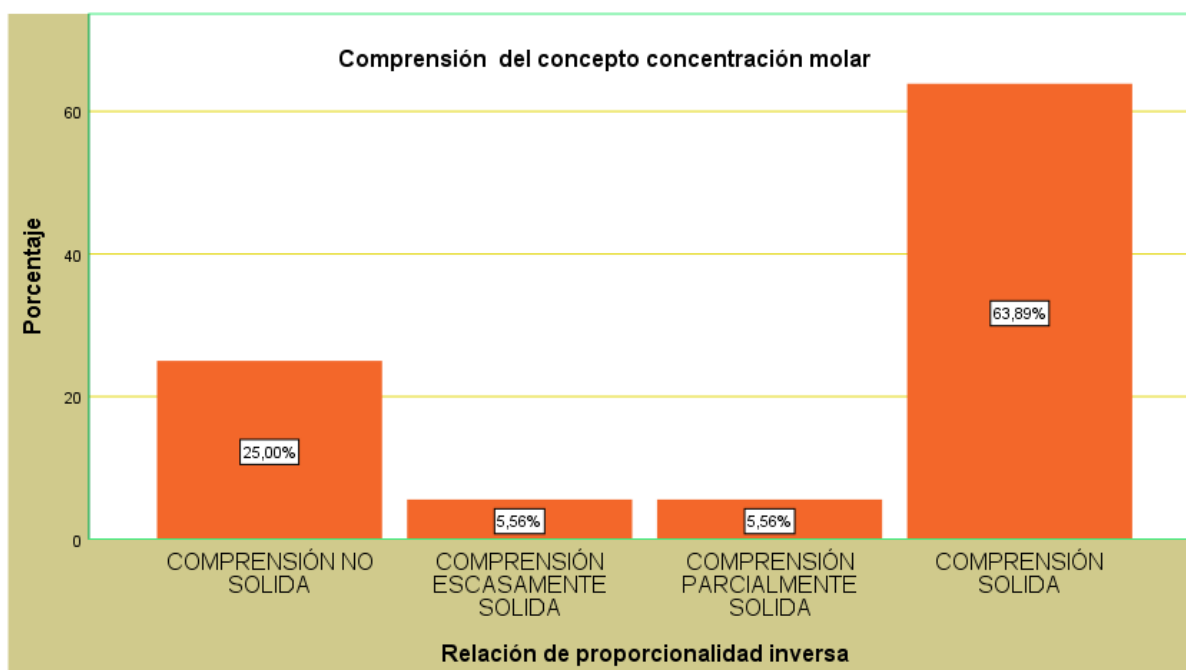


Figura No. 24. Relación de proporcionalidad inversa

Frente al ítem número 6. “**Comportamiento de la concentración molar (molaridad), relación de proporcionalidad directa**”. En la figura 25 los resultados indican que el 77,78% de los y las estudiantes al interpretar el gráfico de dispersión, no comprenden que la concentración molar aumenta, si se aumenta el número de moles al permanecer el volumen constante. Lo cual indica que no relacionan la variable extensiva (número de moles) con la variable intensiva (molaridad), generando una contradicción con el ítem número uno del primer trabajo práctico de laboratorio, que demanda el diseño de un gráfico de dispersión con los datos obtenidos de las disoluciones preparadas en un volumen constante. Puesto que más de la mitad de ellos se encuentran en la categoría de satisfactorio de acuerdo a sus propias descripciones y un 13,89% en la categoría excelente. Frente a esto es posible suponer que aunque los trabajos prácticos de laboratorio (TPL), permiten un razonamiento de proporcionalidad directa que a su vez genera comprensión en los y las estudiantes esta no perdura en el tiempo.

Por otro lado, el 5,56% de los y las estudiantes presentan una comprensión sólida, considerando una apropiación del razonamiento de proporcionalidad, puesto que reconocen la naturaleza de las variables, identificando la relación de proporcionalidad directa que allí se presenta. Frente al 2,78% y el 13,89% de estudiantes que reflejan una comprensión escasamente sólida o parcialmente sólida, se logran apreciar en las descripciones que realiza el estudiante (V.C.C.) quien desde su razonamiento, afirma que la concentración se evapora al evaporarse el solvente o que en una relación de proporcionalidad directa, el volumen es proporcional al número de moles (**Anexo U**). Cabe resaltar que los razonamientos de proporcionalidad empleados persisten como dificultades asociadas a la identificación de variables o al razonamiento de proporcionalidad que son propias del concepto de concentración (Raviolo et al., 2022).

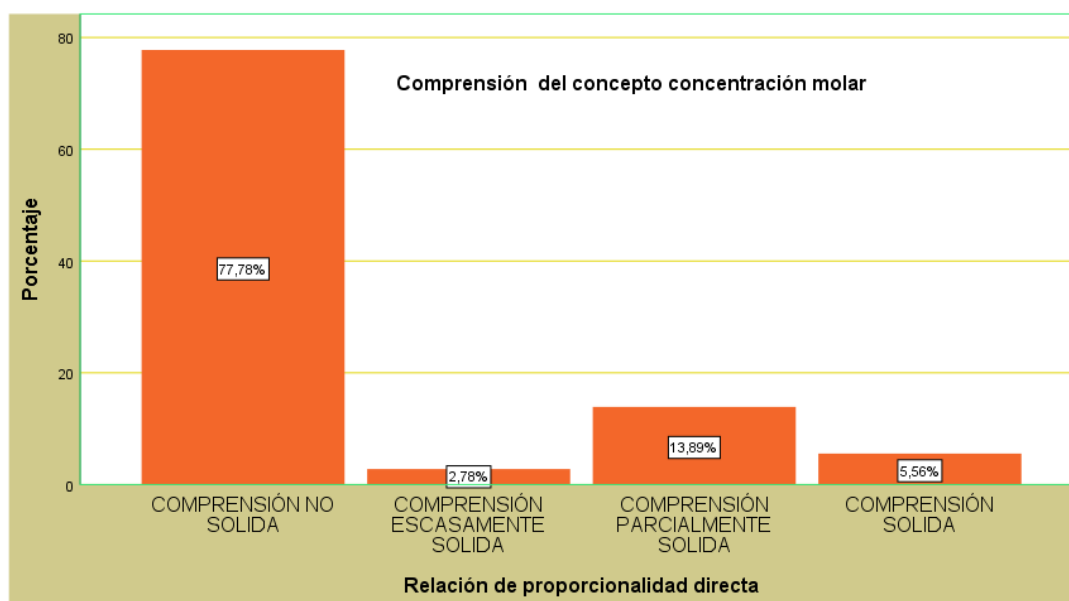


Figura No. 25. Relación de proporcionalidad directa

Inicialmente más del 80% de los y las estudiantes, desconocen el concepto químico concentración molar, al igual que la relación de la molaridad con las disoluciones y los cambios de concentración. Sin embargo, al final de la intervención se logra evidenciar la construcción del concepto, el cual permite que los estudiantes alcancen la comprensión como se puede apreciar en (**Anexo T**) y (**Anexo W**).

No obstante el análisis general indica que los y las estudiantes presentan un nivel de comprensión parcialmente sólida, considerando que el valor de la desviación estándar es de 1,04 con respecto al valor de la media de 2,86 (**Anexo V**), lo que significa que si se le presenta a los y las estudiantes actividades que involucren el uso de un razonamiento proporcional para determinar la concentración molar (molaridad), tendrán menos dificultades si solo requieren de relacionar una variable extensiva, contrario al proceso de relacionar dos variables extensivas que implica un conocimiento conceptual profundo, el cual reflejaría una comprensión sólida en los y las estudiantes que empleen procesos de razonamiento tanto de proporcionalidad inversa como directa.

7. CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación surgen a partir de la implementación de los trabajos prácticos de laboratorio como estrategia didáctica, desde el desarrollo de la secuencia didáctica. Tomando en consideración los aportes de la estrategia didáctica en el aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad). Con el fin, de que los objetivos se cumplieran, se diseñaron varios instrumentos encaminados a la recopilación y sistematización de la información, generada con base en el proceso de investigación. Los datos recogidos se analizaron con dos programas: uno de ellos fue el software ATLAS. ti 7, para análisis cualitativo y el otro es el software IBM SPSS Statistics 26 para análisis cuantitativo.

De acuerdo con los resultados que se obtuvieron y sus análisis correspondientes se puede afirmar lo siguiente:

Inicialmente la gran mayoría de los y las estudiantes del colegio de la Bici no reconocen la concentración molar (molaridad), como un concepto químico, considerando que en sus concepciones iniciales se evidenciaron dificultades como: la utilidad y aplicación de la concentración molar en la cotidianidad, al igual que las relaciones que se presentan con los cambios de concentración en las disoluciones, las unidades de medida empleadas por el concepto, como la unidad (mol/Litro) para este caso en específico. Todo esto permite inferir que los y las estudiantes no poseen un conocimiento conceptual profundo que le permita disponer de una comprensión sólida del concepto químico concentración molar (molaridad).

Las dificultades presentadas por los y las estudiantes de grado décimo del colegio de la Bici I.E.D. fueron fundamentales al momento de diseñar e implementar la secuencia didáctica, considerando que cada una de las actividades contextualizadas como: las guías de lectura, la clase magistral activa y los trabajos prácticos de laboratorio, las cuales fueron apropiadas de forma positiva por los estudiantes, buscaron favorecer el conocimiento conceptual y la

comprensión sólida del concepto químico concentración molar, con la intención de articular el conocimiento científico con las concepciones iniciales de los y las estudiantes.

La secuencia didáctica fue pertinente frente al aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad), debido a que permitió que los y las estudiantes del colegio de la Bici I.E.D. del grado décimo, se apropiaron del concepto químico, aplicando procedimientos algorítmicos, preparando disoluciones con diferentes concentraciones, analizando imágenes de disoluciones, interpretando gráficos de dispersión con sus respectivas justificaciones, elaborando informes de laboratorio y aplicando razonamientos de proporcionalidad en diferentes situaciones, desarrolladas a partir de la implementación de la secuencia didáctica.

Los trabajos prácticos de laboratorio permitieron que los y las estudiantes del colegio de la Bici I.E.D. del grado décimo relacionaran el conocimiento teórico con el conocimiento práctico, favoreciendo el aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad), puesto que estos los orientaban al uso de razonamientos de proporcionalidad, alejándose de los procedimientos algorítmicos al momento de determinar la concentración en las disoluciones o al interpretar gráficos de dispersión, que relacionan variables de proporcionalidad directa y de proporcionalidad inversa.

El análisis de los resultados en la investigación, permite concluir que el diseño e implementación de la secuencia didáctica desarrollada a partir de los trabajos prácticos de laboratorio, como estrategia didáctica, evidenció que los y las estudiantes del colegio de la Bici I.E.D. alcanzaron un aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad), cabe destacar que el nivel de comprensión alcanzado por los y las estudiantes estuvo determinado por las categorías establecidas en el instrumento final, cuya comprensión alcanzada por la mayoría de los y las estudiantes aparece en la categoría de comprensión parcialmente sólida, dado que para los y las estudiantes fue más fácil determinar la

concentración en una disolución utilizando el razonamiento proporcional, si solo requieren relacionar una sola variable extensiva con la variable intensiva (molaridad).

Un conocimiento conceptual profundo del concepto químico concentración molar (molaridad), en los y las estudiantes del colegio de la Bici I.E.D. del grado décimo evidencia una comprensión sólida, la cual solo es alcanzada por el 2,78% de los estudiantes, quienes aplican razonamientos de proporcionalidad directa y proporcionalidad inversa. Así como también, reconocen la concentración como una variable extensiva que relaciona dos variables extensivas. Todo esto permite concluir que la concentración molar es un concepto químico muy complejo para los y las estudiantes y requiere que desde la didáctica de las ciencias en específico la química, se le preste mayor atención al momento de su enseñanza.

8. RECOMENDACIONES

Es fundamental que los docentes de ciencias naturales en especial los docentes de química, al momento de enseñar el concepto químico concentración molar (molaridad), lo aborden con la intención de atender la complejidad que este demanda, brindando una mayor prioridad al planteamiento de razones y no se presente como si solo se tratara de una operación matemática, en vista de que, los procedimientos algorítmicos o la solución de ejercicios de forma mecánica, no evidencia que los y las estudiantes adquieran una comprensión sólida.

Es importante considerar las implicaciones de cada uno de los diseños de las imágenes, gráficos e ilustraciones que se presentan, teniendo en cuenta que estas deben diferenciar las representaciones microscópicas de las macroscópicas. Así mismo, se precisa de la explicación del simbolismo empleado en cada una de ellas, lo cual evita concepciones erróneas en los y las estudiantes, incentivando la comprensión holística del concepto químico concentración molar (molaridad).

A un cuando los dos trabajos prácticos de laboratorio permitieron la relación del conocimiento teórico con el conocimiento práctico, y una comprensión parcialmente sólida, es importante que dada la complejidad que demanda el concepto químico concentración molar, este tipo de trabajos prácticos de laboratorio se deben incrementar en número y con actividades contextualizadas que propendan en los y las estudiantes por la aplicación de razonamientos de proporcionalidad con dos variables extensivas, y al mismo tiempo reconozcan la concentración como una variable intensiva, de esta forma se logra un conocimiento conceptual profundo y se asegura una comprensión sólida que perdure en el tiempo.

El concepto químico concentración molar (molaridad), es fundamental para la enseñanza de otros temas en química. Considerando que no se cuenta con un importante número de investigaciones y aquellas que se encuentran, no la abordan de forma exclusiva o

integrada, a excepción de las investigaciones de Raviolo., Farré ., y Traiman. Sería significativo e impactaría de forma positiva, si desde la Universidad Pedagógica Nacional por medio de los grupos de investigación, se promueve la participación investigativa del tema. Considerando, que a nivel de Latinoamérica sólo existen dos artículos y los que se encuentran en otras latitudes distan de 10 a 20 años de publicación. Así mismo, es importante que desde la didáctica de la química se genere el mismo interés en términos de su investigación, como la importancia que se les da a otros temas de la química.

9. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Adúriz-Bravo, A., y Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1, (3), 130-140.

Alvarado, L., & Valenzuela, S. (2020). Guía 8: “Unidades de concentración”. *Revista Departamento de ciencias*, 1-5. <https://www.colegiostmf.cl/wp-content/uploads/2020/06/Química-IIº-Guía-8-Scarlett-Valenzuela-y-Lidia-Alvarado-.pdf>

Argüelles, J., Núñez, P., & Perillán, C. (2018). Excessive consumption of salt and hypertension: Implications for public health. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://doi.org/10.22201/fesi.20071523e.2018.1.466>

Clavel, M., & Torres, J. (Septiembre, 2010). La Enseñanza para la Comprensión como Marco Conceptual para el Mejoramiento de la Calidad Educativa: la Estrategia de la Evaluación Integrativa. En (presidencia), *Acceso y permanencia en una educación de calidad*. Ponencia llevada a cabo en el Congreso Iberoamericano de Educación METAS 2021, Buenos Aires, Argentina.

Díaz-Barriga, A (1984) *Didáctica y Curriculum. Articulaciones en los programas de estudios*. México, Nuevomar. (Hay edición en Paidós corregida y aumentada desde 1996)

Díaz, A. (2013), Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *Revista comunidad de conocimiento UNAM*, 1, 1-15. http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf

Fernández, C. y Llinares, S. (2012). Características del desarrollo del razonamiento proporcional en la educación primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(1), 129-142. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/252566>.

Fernández, N. (2013). Los trabajos prácticos de laboratorio por investigación en la enseñanza de la biología. *Revista de Educación en Biología*, 16(2), 15-30. https://www.researchgate.net/publication/259641760_Los_Trabajos_Practicos_de_Laboratorio_por_investigacion_en_la_ensenanza_de_la_Biologia

Franco, R., Velasco, M. y Riveros, C. (2017). Los trabajos prácticos de laboratorio en la enseñanza de las ciencias: tendencias en revistas especializadas: 2012-2016. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología-Tecné, Episteme y Didaxis*, 41, 37-56. <https://doi.org/10.17227/01203916.6031>

Heredia, Y., y Sánchez, A. (2013). Teorías del aprendizaje en el contexto educativo. Editorial Digital Tecnológico de Monterrey, 1-24. <http://prod77ms.itesm.mx/podcast/EDTM/P231.pdf>

Hernández, G., Irazoque, G., & López, N. (2012). ¿Cómo diversificar los trabajos prácticos? Un experimento ilustrativo y un ejercicio práctico como ejemplos. *Revista Educación Química*, 23 (1), 101-111. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000500003&lang=es

Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), 299-313.

Kenneth, W., y Kenneth, D. (1987). Concentración de las disoluciones. En Kenneth, W., y Kenneth, D (Ed.), *Química General* (pp.56-61). Nueva editorial interamericana.

Lamz, A., & González, M. C. (2010). Efecto del estrés por nacl en el crecimiento y las relaciones hídricas en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) Durante el período vegetativo. *Cultivos Tropicales*, 31(4), 76–81.

López, A., y López, M. (2013). Los enfoques de aprendizaje. Revisión conceptual y de investigación. *Revista Colombiana de educación*, 64, 131-153.
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/1837>

Marín, M. (2021). El trabajo práctico de laboratorio en la enseñanza de las ciencias Naturales: una experiencia con docentes en formación inicial. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (49), 163-182. <https://doi.org/10.17227/ted.num49-8221>

Martínez, J., Domènech, J., Menargues, A., & Romo, G. (2012). La integración de los trabajos prácticos en la enseñanza de la química como investigación dirigida. *Revista Educación Química*, 23 (1), 112-126.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187893X2012000500004&lang=es

Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2016). Derechos básicos de aprendizaje: ciencias naturales. Recuperado el 22 de septiembre. de 2021 de https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf (p. 3; 7)

Muñoz, I. (2013). Molaridad: dificultades en el concepto de concentración de una disolución en Química de 1º de Bachillerato [Tesis de maestría, Universidad internacional de La Rioja]. Repositorio Re-UNIR
<https://reunir.unir.net/handle/123456789/1504>

Otero, A. (2018). Enfoques de investigación. Research Gate. Recuperado 6 de octubre de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION

Perkins, David (1997). La escuela inteligente: Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente. Barcelona. Gedisa.

Raviolo, A.; Farré, A.; Traiman, N. (2019). *El aprendizaje del concepto de concentración de disoluciones : una revisión*. V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, 8 al 10 de mayo de 2019, Ensenada, Argentina. EN: Actas. Ensenada: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Ciencias Exactas y Naturales. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.11958/ev.11958.pdf

Raviolo, A. y Farré, A. S. (2020). Aprendizaje conceptual del tema concentración de disoluciones: análisis de imágenes de libros de texto universitario. Educación Química. 31(3), 119-133. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fg.18708404e.2020.3.75733>

Raviolo, A., Schroh, N. T. y Farré, A. (2022). La comprensión de estudiantes de primer año de universidad del concepto de concentración expresada en gramos por litro. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(1), 143-159. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3267>

Rodríguez, H. (2017). *Enseñanza de los conceptos carbohidrato, proteína y lípido, una estrategia didáctica centrada en la química cotidiana y los trabajos prácticos de laboratorio* [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN <http://hdl.handle.net/20.500.12209/9461>

Stone, M. (1999). La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica. Editorial Paidós. Buenos Aires.

Universidad Católica de Chile. (2017). Subtitulo por definir, 1–35. Retrieved from http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/cra/quimica/NM2/RQ2D101.pdf

Taba, H (1974) Elaboración del currículo. Buenos Aires, Troquel.
http://terras.edu.ar/biblioteca/1/CRRM_Taba_2_Unidad_2.pdf

Talanquer, V. (2006). Commonsense chemistry: a model for understanding students' alternative conceptions. *Journal of Chemical Education*, 83(5), 811-816.
<https://doi.org/10.1021/ed083p811>

Traiman-Schroh, N., Raviolo, A. y Farré, A. (2022). Dificultades en el aprendizaje del concepto concentración: una metasíntesis. *Educación Química*, 33(3).
<http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2022.3.81066>

ÍNDICE DE ANEXOS**ANEXO A. Instrumento de entrada****UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA**

CUESTIONARIO EXPLORATORIO SOBRE CONCEPCIONES INICIALES, FRENTE AL CONCEPTO QUÍMICO CONCENTRACIÓN MOLAR.

NOMBRE _____ CURSO _____ FECHA _____

Estimado estudiante el siguiente cuestionario pretende conocer la percepción que tiene sobre el concepto químico, concentración molar o molaridad. Su participación es muy importante para obtener adecuados resultados que aporten a mejorar su formación en este tema. Agradezco su honestidad al momento de responder.

La información recolectada solo será utilizada en pro de la investigación y no tendrá un carácter evaluativo, su identidad se protegerá al momento de divulgar los resultados.

A continuación, encontrará un cuestionario de 4 preguntas abiertas, un cuadro de relación y una pregunta de selección múltiple. Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?

2. ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?

1. ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué?

2. ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?

-
-
-
3. Relacione las columnas escribiendo dentro de cada paréntesis el número que considere que es la respuesta correcta.

1. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) aumenta.	Moles de soluto / Litros de solución	()
2. Unidades que se suelen emplear en la molaridad o concentración molar	Cuando se agrega más disolvente.	()
3. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) disminuye.	La Molaridad.	()
4. Es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.	Cuando se evapora parte del disolvente.	()

4. Pregunta de selección múltiple. Señale la que considere es la mejor respuesta.

La concentración molar o Molaridad

- A. Solo se puede establecer en algunas disoluciones.
- B. Se puede establecer en cualquier disolución.
- C. No es posible establecerla en las disoluciones.
- D. Cambia los resultados en las disoluciones
- E. A y D son correctas.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO B. Validación instrumento de entrada Alfa de Cronbach

ENCUESTADOS	ITEMS						SUMA
	1	2	3	4	5	6	
E1 N R	3	3	4	4	4	4	22
E2 A O	4	4	4	4	4	4	24
E3 J R	3	4	3	3	4	4	21
E4 M S	4	4	4	4	4	4	24
E5 M M	4	4	3	3	4	1	19
E6 N N	4	2	3	1	4	1	15
E7 J M	4	4	4	4	4	4	24
E8 J P	4	3	4	3	4	4	22
E9 D P	4	4	4	4	4	4	24
E10 N G	4	4	3	3	4	4	22
VARIANZA	0,16	0,44	0,24	0,81	0	1,44	
SUMATORIA DE VARIANZAS	3,09						
SUMA DE LOS ITEMS	7,41						

RANGO	CONFIABILIDAD
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

α :	Coeficiente de confiabilidad del cuestionario	0,6996
k :	Número de items del instrumento	6
$\sum_{t=1}^k S_t^2$:	Sumatoria de la varianza de los items	3,09
S_t^2 :	Varianza total del instrumento	7,41



ANEXO C. Guía de lectura

COLEGIO DE LA BICI (I.E.D)
CARRERA 81 A No 58J – 45
LOCALIDAD 7^{Ma} DE BOSA, BOGOTÁ D.C

“formamos ciudadanos en movilidad sostenible y cultura vial sostenibilidad ambiental, competencias ciudadanas y estilos de vida saludable”



Guía de lectura: **CONCENTRACIÓN MOLAR O MOLARIDAD**

Lea atentamente el siguiente texto, si tiene alguna duda comuníquese con el docente

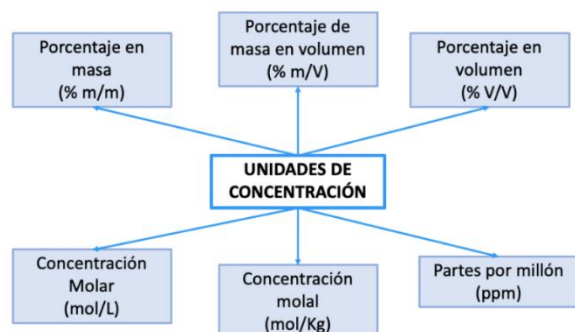
Las disoluciones y mezclas forman parte del diario vivir (bebidas, ensaladas, café, pasta de dientes, pinturas, etc.). Esto influye naturalmente, en nuestros procesos de alimentación, vestuario, relaciones personales, etc., inclusive en la salud. Por ejemplo, ¿Qué sucedería si en un hospital a un paciente se le suministra una disolución muy concentrada de un determinado medicamento? El caso que se acaba de presentar está relacionado con el concepto de concentración o molaridad. En un hospital es muy importante saber la concentración de disoluciones determinadas como por ejemplo, los medicamentos, el suero, la cantidad de sal con las que se preparan las dietas para los enfermos, etc., puesto que el paciente arriesga su vida. Otro ejemplo: ¿Por qué los componentes de las aguas minerales que bebemos normalmente deben cumplir con determinados parámetros de concentración? Para saber exactamente la cantidad de soluto y de disolvente de una disolución, los químicos utilizan unidades de concentración que se clasifican en unidades físicas y químicas.

Las unidades de concentración físicas son: porcentaje masa/masa, porcentaje masa/volumen y porcentaje volumen/volumen.

Las unidades de concentración química son: molaridad, molalidad y fracción molar.

Tomado de: de:

https://es.scribd.com/document/375293875/RQ2D1_01-pdf.23



¿QUÉ ES LA CONCENTRACIÓN MOLAR O MOLARIDAD?

Es la unidad de concentración química que relaciona la medida de la cantidad de masa de soluto con la medida del volumen de disolución acuosa. Se representa por **M** y se define como **la cantidad de moles de soluto disueltos en 1 litro de disolución**, según la siguiente expresión.

$$\text{Molaridad} = \frac{n_{\text{soluto}} (\text{mol})}{V_{\text{disolución}} (\text{L})}$$

Ejemplo:

En 3000 mL de mezcla hay 5,67 moles de sal. ¿Cuál será la molaridad (M) de dicha mezcla?

Datos:

$n_{\text{soluto}} = 5,67$ moles $V_{\text{disolución}} = 3000 \text{ mL} = 3 \text{ L}$
Solución

$$M = \frac{5,67 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = 1,89 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 1,89 \text{ M}$$

Tomado de: Alvarado, L., & Valenzuela, S. (2020).



DATO DE INTERÉS: La sal es necesaria para el buen funcionamiento del organismo, pero el aumento excesivo de su ingesta está produciendo incremento en la incidencia de hipertensión arterial (HTA), la que constituye el principal factor de riesgo de muerte en el mundo, y el segundo de discapacidad por enfermedad cardíaca y accidente cerebrovascular. Tomado de: Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios 2018; 9(1): 119-128 DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fesi.20071523e.2018.1.466>



COLEGIO DE LA BICI (I.E.D)
CARRERA 81 A No 58J – 45
LOCALIDAD 7^{Ma} DE BOSA, BOGOTÁ D.C

“formamos ciudadanos en movilidad sostenible y cultura vial sostenibilidad ambiental, competencias ciudadanas y estilos de vida saludable”



Guía de lectura: **CONCENTRACIÓN MOLAR O MOLARIDAD**

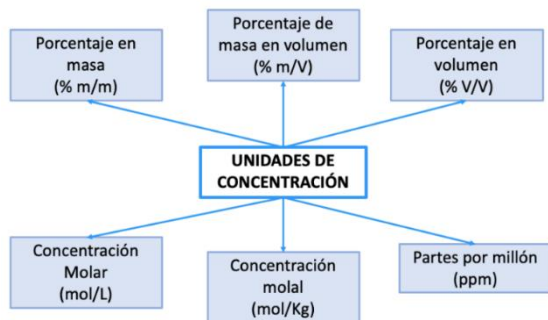
Lea atentamente el siguiente texto, si tiene alguna duda comuníquese con el docente

Si quisiéramos teñir una camiseta y no sabemos cuánta cantidad agregar de anilina, podemos leer las instrucciones y determinar cuántos gramos debo agregar. Esto, nos permitirá saber lo que necesitamos para formar la disolución anilina/agua que le dará el color a nuestra prenda. La relación que existe entre la cantidad de soluto y la cantidad de solvente, recibe el nombre de **concentración**. Así, mientras mayor sea la cantidad de soluto en un disolvente, más concentrada será una disolución. Del mismo modo, si una disolución tiene menor proporción soluto/disolvente que otra, se dice que la primera está más diluida que la segunda. Todas las disoluciones, tienen una concentración determinada. En los productos químicos de limpieza, los alimentos y los fármacos, entre otros, encontrarás en las etiquetas que los componentes activos se encuentran en una determinada **concentración**. Hasta el momento hemos hablado de disoluciones con más o menos cantidad de soluto, sin embargo, en la vida real es necesario saber **cuánto** soluto tenemos en una disolución. Para eso, se utiliza la concentración, pues nos indica la cantidad de soluto disuelto en una determinada cantidad de disolvente. Para saber exactamente la cantidad de soluto y de disolvente de una disolución, los químicos utilizan unidades de concentración que se clasifican en unidades físicas y químicas.

Las unidades de concentración físicas son: porcentaje masa/masa, porcentaje masa/volumen y porcentaje volumen/volumen.

Las unidades de concentración química son: molaridad, molalidad y fracción molar.

Tomado de: Alvarado, L., & Valenzuela, S. (2020).



¿QUÉ ES LA CONCENTRACIÓN MOLAR O MOLARIDAD?

Es la unidad de concentración química que relaciona la medida de la cantidad de masa de soluto con la medida del volumen de disolución acuosa. Se representa por **M** y se define como **la cantidad de moles de soluto disueltos en 1 litro de disolución**, según la siguiente expresión.

$$\text{Molaridad} = \frac{n_{\text{soluto}} (\text{mol})}{V_{\text{disolución}} (\text{L})}$$

Ejemplo:

En 2000 mL de limonada hay 0,175 moles de azúcar. ¿Cuál será la molaridad (M) de la limonada?

Datos:

$n_{\text{soluto}} = 0,175$ moles $V_{\text{disolución}} = 2000$ mL = 2L

Solución:

$$M = \frac{0,175 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,087 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0,087 \text{ M}$$

Tomado de: Alvarado, L., & Valenzuela, S. (2020).



DATO DE INTERÉS: La salinidad de los suelos afecta la producción de alimentos a escala mundial. Esto muestra una tendencia a aumentar en los próximos años a nivel mundial, así como para el territorio cubano, donde este fenómeno medioambiental, independientemente de las condiciones climáticas, ha acarreado procesos de degradación de los suelos, perjudicando los rendimientos de cultivos de gran interés en la economía nacional. Tomado de: Cultivos Tropicales, 2013, vol. 34, no. 4. 31-42 Ministerio de Educación Superior. Cuba Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas <http://ediciones.inca.edu.cu>

ANEXO D. Clase magistral activa



COLEGIO DE LA BICI (I.E.D)
CARRERA 81 A No 58J – 45
LOCALIDAD 7^{Ma} DE BOSA, BOGOTA D.C



“formamos ciudadanos en movilidad sostenible y cultura vial sostenibilidad ambiental, competencias ciudadanas y estilos de vida saludable”

PLANEACIÓN DE CLASE
BERNAL

DOCENTE: ALBEIRO ALDANA

ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES QUÍMICA

GRADO: DÉCIMO

TEMA PRINCIPAL: MATERIA, ENERGÍA Y SUS TRANSFORMACIONES

HILOS CONDUCTORES:

1. ¿Qué conceptos son fundamentales para llegar a comprender la concentración molar o molaridad de las sustancias?
2. ¿Cómo puedo utilizar la concentración molar o molaridad en las sustancias que están presentes en mi vida?

TÓPICO GENERATIVO:

La concentración molar un concepto químico.

METAS DE COMPRENSIÓN:

META 1. Los estudiantes evidenciarán la comprensión del concepto químico concentración molar.	META 2. Los estudiantes comprenderán y expresarán la concentración molar de diversas disoluciones empleadas en su cotidianidad.	META 3. Los estudiantes comprenderán y considerarán la importancia que tiene la concentración molar en las disoluciones empleadas en su cotidianidad.
--	--	--

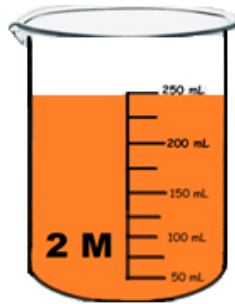
ETAPAS	TIEMPO	DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN	EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CONTÍNUA
			CRITERIOS
ETAPA DE	15 MINUTOS	Lluvia de ideas o nube de palabras	

		Los estudiantes expresarán sus concepciones iniciales a partir de lo que consideren que es la concentración molar.	Motivación para que los y las estudiantes expresen sus ideas sobre lo que saben o conocen del tema. Retroalimentación durante el proceso.
ETAPA GUIADA	30 Minutos	Exposición de conceptos fundamentales para comprender la concentración molar o molaridad. Exposición del tema concentración molar o molaridad. Ejemplos contextualizados frente a la concentración molar o molaridad. Análisis de imágenes de sustancias con diferentes cantidades de soluto y solvente. Ejercicios de lápiz y papel frente a la concentración molar o molaridad en contexto.	Participación de los estudiantes durante la clase magistral. Cada estudiante tomará los apuntes relevantes durante la clase. Se dará espacio para resolver dudas e inquietudes.
PROYECTO DE SÍNTESIS	40 Minutos	Realiza análisis de imágenes de diferentes concentraciones molares. Soluciona ejercicios de lápiz y papel planteados por el docente, acordes con el contexto de los estudiantes.	Desarrollo de las actividades y participación en clase en coherencia con las actividades planteadas. Cada estudiante entrega al profesor la solución de las actividades desarrolladas en clase.

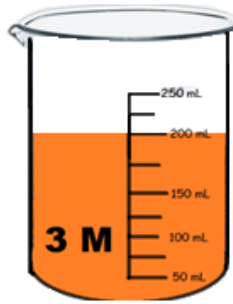
Ejercicios de lápiz y papel

- Hallar la molaridad (M) de una disolución preparada en un solvente orgánico a partir de, 3 moles de $C_{14}H_9Cl_5$. DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano, plaguicida usado para controlar los insectos en las cosechas) en 4 litros.
- ¿Cuántos litros de agua se deben mezclar, para obtener un fertilizante con una concentración de 0,25 molar (M) a partir de 5 moles de NH_3 ? (amoníaco: fertilizante para las plantas en cultivos agrícolas)
- ¿Cuántas moles de SnF_2 (fluoruro de estaño: componente de las cremas dentales, ayuda a prevenir la caries) contiene 2 litros de una disolución en agua de $1,5 \times 10^{-3} M$ de SnF_2 ?

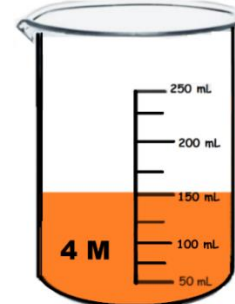
4. ¿Cuál es la molaridad de un plaguicida que se prepara con 15 gramos de DDT en un volumen de un solvente orgánico, de 6 litros? Pesos atómico: C= 12,01 g/mol, H= 1,01 g/mol, Cl = 35,46 g/mol
5. Analice la siguiente imagen y responda cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué



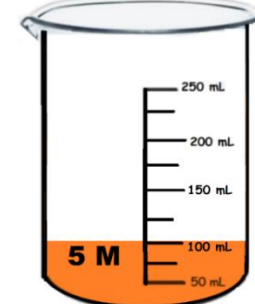
Disolución A



Disolución B



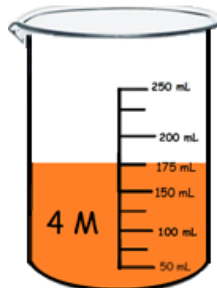
Disolución C



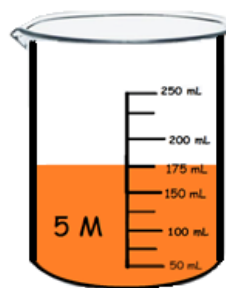
Disolución D

Ejercicios para el estudiante

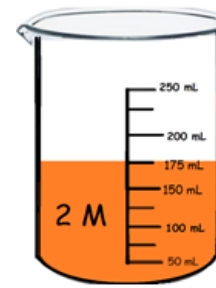
- ¿Cuántos gramos de fertilizante, (amoníaco NH_3) se necesitan mezclar en agua, para preparar 20 L de disolución 0,25 molar (M)?
Pesos atómico: N= 14,02 g/mol, H= 1,01 g/mol
- ¿Calcula la concentración molar de una disolución de SnF_2 (fluoruro de estaño: componente de las cremas dentales, ayuda a prevenir la caries) que se prepara a partir de 4,7 gramos en un volumen de agua de 3800 mL? Pesos atómico: Sn = 118,70 g/mol, F = 19,00 g/mol. 1L = 1000mL, Solubilidad en agua a 20 °C = 35g/100mL
- Analiza la siguiente imagen y responde cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué



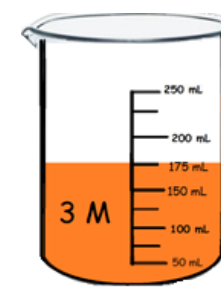
Disolución A



Disolución B



Disolución C



Disolución D



ANEXO E. Trabajos Prácticos de Laboratorio (TPL)



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

COLEGIO DE LA BICI (I.E.D)
CARRERA 81 A No 58J – 45
LOCALIDAD 7^{Ma} DE BOSA, BOGOTÁ D.C

“formamos ciudadanos en movilidad sostenible y cultura vial sostenibilidad ambiental, competencias ciudadanas y estilos de vida saludable”

Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: _____

Trabajo Practico de Laboratorio N.º 1

Determinación de la concentración molar (M) NaCl Cloruro de Sodio

Lea atentamente, si tiene alguna duda comuníquese con el docente.

Materiales y reactivos

- Vaso de precipitados de 250 mL
- Espátula o Cuchara
- Balanza
- Probeta de 100 mL
- Agitador de vidrio
- Matraz volumétrico de 100 mL con tapa
- Cinta para rotular
- NaCl (cloruro de sodio)
- Agua

OBJETIVOS

1. Determinar la concentración molar de las disoluciones.
2. Comprender la relación entre el soluto y el solvente de la concentración molar.
3. Determinar la variación de la concentración molar, en seis muestras de cloruro de sodio (NaCl).

INTRODUCCIÓN:

Una disolución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias. Las disoluciones usuales constan de una sustancia (*el soluto*) disuelta en otra (*el disolvente*). El **soluto** puede pensarse como la sustancia *disuelta*; el **disolvente**, la sustancia que disuelve. Las disoluciones más utilizadas en el laboratorio son las líquidas; en ellas el disolvente suele ser el agua.

Una unidad química para expresar la concentración de las disoluciones, suele ser la molaridad (M), que se define como el número de moles de soluto por litro de disolución. En forma simbólica la molaridad se presenta como:

Tomado de: Kenneth, W., y Kenneth, D. (1987). Química General

$$\text{Molaridad} = \frac{\text{número de moles de soluto}}{\text{número de litros de disolución}}$$

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1ª Parte: Preparación de una disolución de 100 mL de cloruro de sodio (NaCl) 2M.

En un vaso de precipitados agregue la cantidad exacta de cloruro de sodio (NaCl), para obtener una disolución 2M y disuelva con aproximadamente 20 mL de agua. Agregue esta preparación al

matraz volumétrico de 100 mL y complete con agua. Registre los valores en la tabla que aparece a continuación.

Volumen de disolvente	Gramos de soluto	Número de moles	Concentración Molar

2ª Parte: Variación de la concentración molar.

Prepare 5 disoluciones, con el mismo volumen de disolvente y diferentes cantidades de cloruro de sodio (NaCl). Al finalizar cada una de las preparaciones tome una muestra en un tubo de ensayo y rotúlelo con la concentración molar correspondiente. Realice los cálculos correspondientes de cada concentración y complete la siguiente tabla:

NaCl Cloruro de Sodio	Volumen de disolvente	Gramos de soluto	Número de moles	Concentración Molar
Muestra 1				
Muestra 2				
Muestra 3				
Muestra 4				
Muestra 5				

RESULTADOS Y CÁLCULOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MOLARIDAD

1. Presente los cálculos realizados para cada una de las disoluciones preparadas.
2. A partir de los datos experimentales obtenidos en la tabla anterior, realice un gráfico de dispersión donde el eje X representa el número de moles presentes en la disolución y el eje Y representa la concentración Molar de la disolución.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Teniendo en cuenta el gráfico de dispersión, explique con sus propias palabras el comportamiento de la concentración, cuando el volumen se mantiene constante.

2. ¿Por qué las disoluciones con concentraciones conocidas se deben mantener tapadas?

-
-
-
3. ¿Qué daños a nuestra salud se presentan, si consumimos altas concentraciones de cloruro de sodio (sal de cocina) en nuestra dieta diaria?
-
-
-



COLEGIO DE LA BICI (I.E.D)
CARRERA 81 A No 58J – 45
LOCALIDAD 7^{Ma} DE BOSA, BOGOTÁ D.C



“formamos ciudadanos en movilidad sostenible y cultura vial sostenibilidad ambiental, competencias ciudadanas y estilos de vida saludable”

Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: _____

Trabajo Practico de Laboratorio N.º 2

Determinación de la concentración molar (M) $C_{12}H_{22}O_{11}$ Sacarosa

Lea atentamente, si tiene alguna duda comuníquese con el docente.

Materiales y reactivos

- Vaso de precipitados de 250 mL
- Espátula o Cuchara
- Balanza
- Probeta de 100 mL
- Agitador de vidrio
- Matraz volumétrico de 100 mL con tapa
- Cinta para rotular
- $C_{12}H_{22}O_{11}$ (Sacarosa) azúcar de mesa
- Agua

OBJETIVOS

1. Determinar la concentración molar de las disoluciones.
2. Comprender la relación entre el soluto y el solvente de la concentración molar.
3. Determinar la variación de la concentración molar, en seis muestras de $C_{12}H_{22}O_{11}$ (Sacarosa) azúcar de mesa.

INTRODUCCIÓN:

Una disolución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias. Las disoluciones usuales constan de una sustancia (*el soluto*) disuelta en otra (*el disolvente*). El **soluto** puede pensarse como la sustancia *disuelta*; el **disolvente**, la sustancia que disuelve. Las disoluciones más utilizadas en el laboratorio son las líquidas; en ellas el disolvente suele ser el agua.

Una unidad química para expresar la concentración de las disoluciones, suele ser la molaridad (M), que se define como el número de moles de soluto por litro de disolución. En forma simbólica la molaridad se presenta como:

Tomado de: Kenneth, W., y Kenneth, D. (1987). Química General

$$\text{Molaridad} = \frac{\text{número de moles de soluto}}{\text{número de litros de disolución}}$$

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1ª Parte: Variación de la concentración molar.

Prepare 6 disoluciones, con el mismo número de moles de sacarosa $C_{12}H_{22}O_{11}$ (azúcar de mesa) en diferentes volúmenes de disolvente. Al finalizar cada una de las preparaciones tome una muestra en un tubo de ensayo y rotúlelo con la concentración molar correspondiente. Realice los cálculos correspondientes de cada concentración y complete la siguiente tabla:

$C_{12}H_{22}O_{11}$ Sacarosa	Volumen de disolvente	Gramos de soluto	Número de moles	Concentración Molar
Muestra 1				
Muestra 2				
Muestra 3				
Muestra 4				
Muestra 5				
Muestra 6				

RESULTADOS Y CÁLCULOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MOLARIDAD

1. Presente los cálculos realizados para cada una de las disoluciones preparadas.
2. A partir de los datos experimentales obtenidos en la tabla anterior, realice un gráfico de dispersión donde el eje X representa el volumen de la disolución y el eje Y representa la concentración Molar.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Teniendo en cuenta el gráfico de dispersión, explique con sus propias palabras el comportamiento de la concentración, cuando el número de moles permanece constante.

2. ¿Qué sucede si a una disolución de tres litros de concentración 3M de sacarosa la calentamos, hasta evaporar un litro de esta misma disolución?

3. ¿Qué daños a nuestra salud se presentan, si consumimos altas concentraciones de sacarosa $C_{12}H_{22}O_{11}$ (azúcar de mesa) en nuestra dieta diaria?

ANEXO F. Instrumento final

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA**

CUESTIONARIO FINAL PARA ESTABLECER EL NIVEL DE COMPRENSIÓN ADQUIRIDO SOBRE EL CONCEPTO QUÍMICO CONCENTRACIÓN MOLAR.

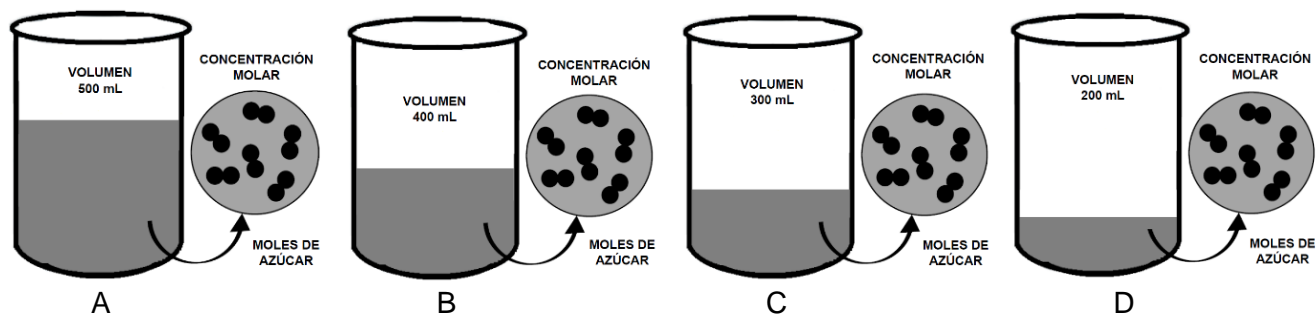
NOMBRE _____ CURSO _____ FECHA _____

Estimado estudiante: el siguiente cuestionario pretende conocer la comprensión alcanzada sobre el concepto químico, concentración molar o molaridad, a partir, del desarrollo de las diferentes actividades. Su participación es muy importante. Agradezco su honestidad al momento de responder.

La información recolectada solo será utilizada en pro de la investigación y no tendrá un carácter evaluativo, su identidad se protegerá al momento de divulgar los resultados.

A continuación encontrará un cuestionario de 6 preguntas.

1. ¿Cuál de las siguientes disoluciones tiene mayor concentración de dulzura, si a cada una de ellas se le agregaron 125 gramos de azúcar?



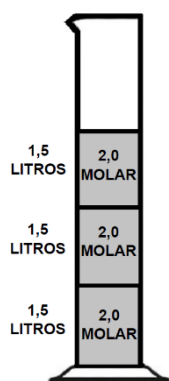
¿Por qué?

2. Se quiere probar una crema dental con la concentración más efectiva de SnF_2 (fluoruro de estaño) para prevenir la caries. La crema dental con mayor concentración será la que saldrá al mercado. ¿Cuál de las siguientes cremas dentales es la más efectiva y por qué?

- A. La crema "super frescura" se prepara con 4,0 moles de SnF_2 en 3800 mL
 B. La crema "siempre frescura" se prepara con 4,0 moles de SnF_2 en 3700 mL
 C. La crema "frescura superior" se prepara con 4,5 moles de SnF_2 en 3700 mL
 D. La crema "frescura total" se prepara con 4,5 moles de SnF_2 en 3800 mL

¿Por qué?

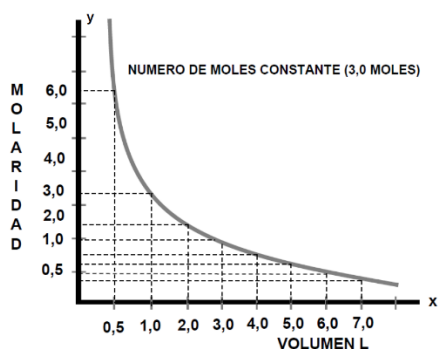
3. Observe la siguiente imagen y responda



¿Qué le ocurre a la concentración, de esta disolución si el volumen se reduce a 3,5 litros por evaporación del solvente?

¿Qué le ocurre a la concentración de esta disolución, si se le agrega 1 litro de agua?

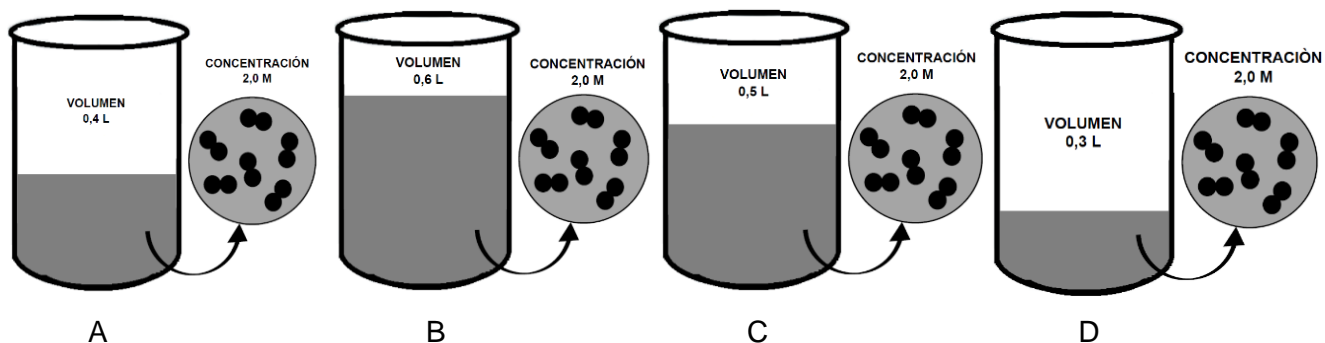
4. Analice la siguiente gráfica y responda lo que sucede con la concentración o molaridad



- A. Al agregar más solvente la Molaridad sigue constante
- B. Al agregar más solvente la Molaridad aumenta
- C. Al agregar más solvente la Molaridad disminuye
- D. Al agregar más solvente disminuye el número de moles

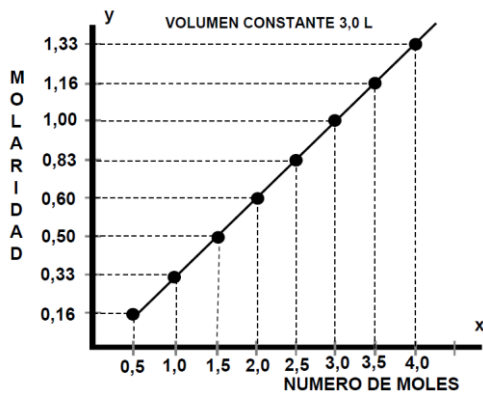
¿Por qué?

5. ¿Cuál de las siguientes disoluciones de concentración 2 moles/L tiene mayor cantidad de moles?



¿Por qué?

6. Analice la siguiente gráfica y responda lo que sucede con la concentración o molaridad



- A. Cuando el volumen es constante la concentración es directamente proporcional al número de moles
- B. Cuando el volumen es constante la concentración es inversamente proporcional al número de moles
- C. Cuando la concentración es constante el volumen es directamente proporcional al número de moles
- D. Cuando la concentración es constante el número de moles es inversamente proporcional al volumen

¿Por qué?

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO G. Validación instrumento final Alfa de Cronbach

Escala: IDAF**Resumen de procesamiento de casos**

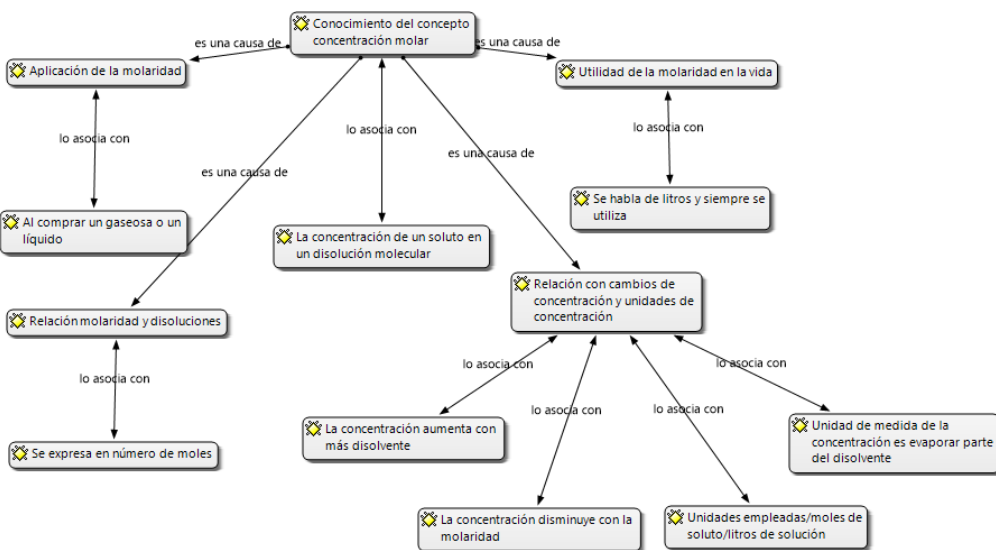
		N	%
Casos	Válido	9	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	9	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,905	,911	5

ANEXO H. Redes semánticas instrumento de entrada



17 DE MAYO ULTIMO - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs: P 6: ESTUDIANTE M22 ASMS.rtf Citas: 6:6.4. Es una m... Códigos: Unidad de med... Memo

P 6: ESTUDIANTE M22 ASMS.rtf

01 NOMBRE: A.S.M.S. CURSO 10-01 FECHA 07/ABRIL/2022

02 1. ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?

03 Es una concentración de un soluto en una disolución molecular.

04 2. ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?

05 No mucho, solo se expresa con numero de moles.

06 3. ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué?

07 Si se utiliza, porque habla de litros y uno siempre lo utiliza. |

08 4. ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?

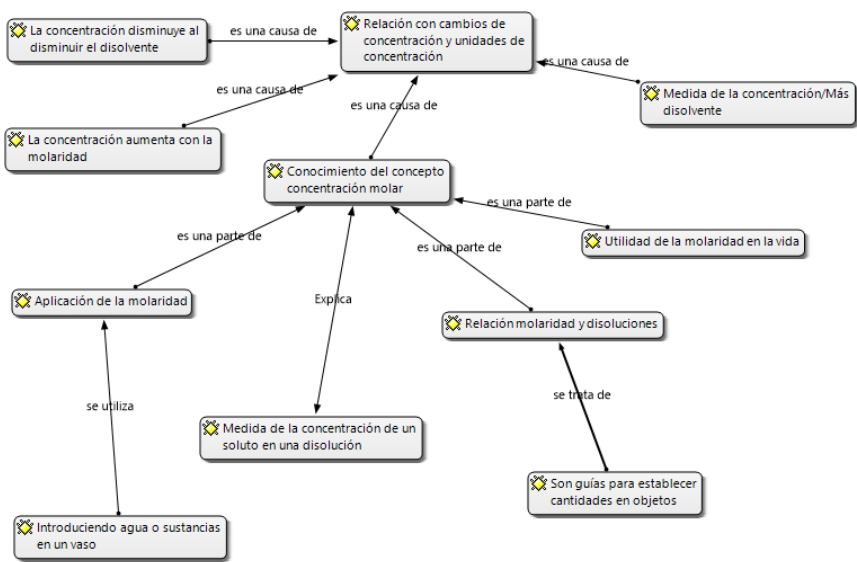
09 Se utiliza cuando se compra una gaseosa o algún líquido, porque se habla de litros.

10 5. Relacione las columnas escribiendo dentro de cada paréntesis el número que considere que es la respuesta correcta.

1. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) aumenta.	Moles de soluto / Litros de solución	(2)
2. Unidades que se suelen emplear en la molaridad o concentración molar	Cuando se agrega más disolvente.	(1)
3. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) disminuye.	La Molaridad.	(3)
4. Es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.	Cuando se evapora parte del disolvente.	(4)

- # La concentración de un soluto en un disolución molecular
- # Se expresa en número de moles
- # Se habla de litros y siempre se utiliza
- # Al comprar un gaseosa o un líquido
- # La concentración aumenta con más disolvente
- # Unidades empleadas/moles de soluto/litros de solución
- # La concentración disminuye con la molaridad
- # Unidad de medida de la concentración es evaporar parte del disolv

Código: Citas Unidades empleadas/moles de soluto/litros de solución y 1 borradas Tamaño: 1 Texto rico Predetermi



Nueva unidad hermenéutica - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 3: ESTUDIANTE 4F H.C.Z.rtf

P 3: ESTUDIANTE 4F H.C.Z.rtf

NOMBRE H.C.Z. CURSO 10-01 FECHA 07/ABRIL/2022

- ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?

Es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.

- ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?

Que es una guía para saber la cantidad de sustancias entre un objeto.

- ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué?

La verdad siento que no, pero posiblemente pueda que sí.

- ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?

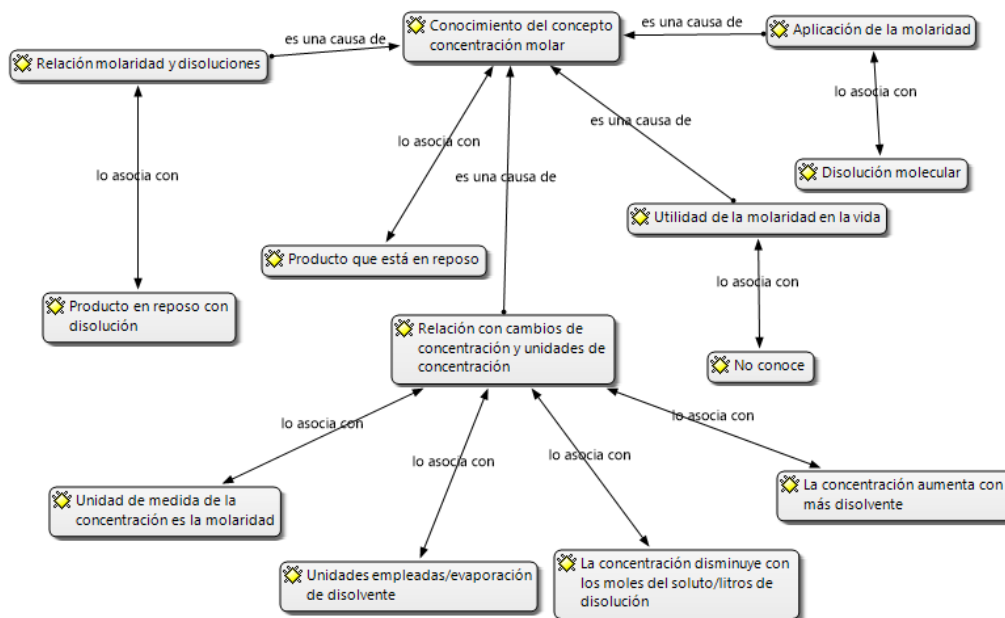
Se podría utilizar cuando introducimos agua o alguna sustancia en un vaso de licuadora.

- Relacione las columnas escribiendo dentro de cada paréntesis el número que considere que es la respuesta correcta.

1. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) aumenta.	Moles de soluto / Litros de disolución	(2)
2. Unidades que se suelen emplear en la molaridad o concentración molar.	Cuando se agrega más disolvente.	(4)
3. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) disminuye.	La Molaridad.	(1)
4. Es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.	Cuando se evapora parte del disolvente.	(3)

Medida de la concentración de un soluto en una disolución
 Son guías para establecer cantidades en objetos
 Introduciendo agua o sustancias en un vaso
 La concentración aumenta con la molaridad
 La concentración disminuye al disminuir el disolvente
 Medida de la concentración/Más disolvente

P 3: ESTUDIANTE 4F H.C.Z.rtf -> Mi biblioteca Tamaño: 1 Texto rico Predetermin



Nueva unidad hermenéutica - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 1: ESTUDIANTE M32 SG.rtf

P 1: ESTUDIANTE M32 SG.rtf

NOMBRE S.G. CURSO 10-01 FECHA 07/ABRIL/2022

- ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?

Un producto que está en reposo.

- ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?

Productos en reposo con disolución.

- ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué?

Ni idea.

- ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?

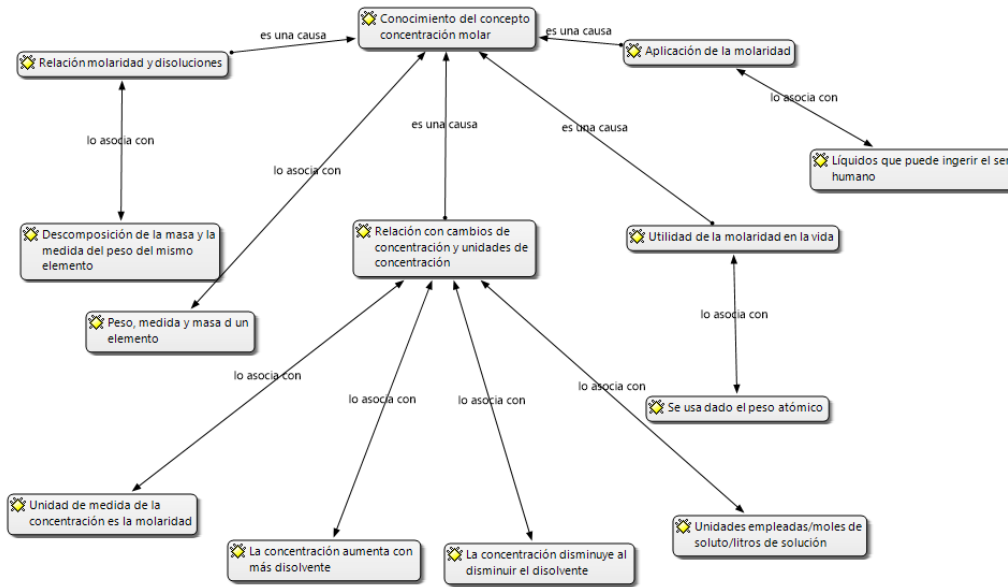
No sé porque solo sé que es una disolución molecular.

- Relacione las columnas escribiendo dentro de cada paréntesis el número que considere que es la respuesta correcta.

1. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) aumenta.	Moles de soluto / Litros de disolución	(3)
2. Unidades que se suelen emplear en la molaridad o concentración molar.	Cuando se agrega más disolvente.	(1)
3. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) disminuye.	La Molaridad.	(4)
4. Es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.	Cuando se evapora parte del disolvente.	(2)

Conocimiento del concepto concentración molar
 Producto que está en reposo
 Producto en reposo con disolución
 Relación molaridad y disoluciones
 No conoce
 Utilidad de la molaridad en la vida
 Aplicación de la molaridad
 Disolución molecular
 Relación con cambios de concentración y unidades de concentra
 Unidades empleadas/evaporación de disolvente
 La concentración disminuye con los moles del soluto/litros de di
 Unidad de medida de la concentración es la molaridad

P 1: ESTUDIANTE M32 SG.rtf -> Mi biblioteca Tamaño: 1 Texto rico Predetermin



11 DE MAYO ULTIMO - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P: ESTUDIANTE Citas 9-8.4. Es una m Códigos Unidad de med Memo

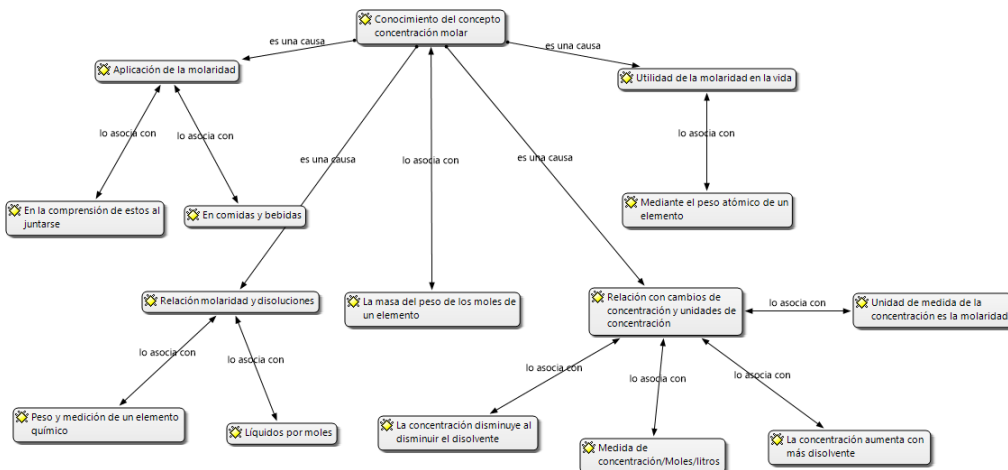
P 9: ESTUDIANTE M13 AJM.rtf

NOMBRE A.J.M. CURSO 10-01 FECHA 07/ABRIL/2022

- ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?
Peso o medida de un elemento de su masa.
- ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?
La forma en la que se descompone la masa, medida peso del mismo elemento.
- ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué?
Podría ser usada dado el peso atómico de estos.
- ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?
Quizás por los líquidos que pueden ingerir el ser humano.
- Relacione las columnas escribiendo dentro de cada paréntesis el número que considere que es la respuesta correcta.

1. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) aumenta.	Moles de soluto / Litros de solución	(2)
2. Unidades que se suelen emplear en la molaridad o concentración molar	Cuando se agrega más disolvente.	(1)
3. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) disminuye.	La Molaridad.	(4)
4. Es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.	Cuando se evapora parte del disolvente.	(3)

Código: Citas Unidades empleadas/moles de soluto/litros de solución y 1 borradas Tamaño: 1 Texto rico Predetermi



Nueva unidad hermenéutica - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 1: ESTUDIANTE M14 SEVL.rtf Citas 1:2 Peso y medi Códigos Medida de con Memo

P 1: ESTUDIANTE M14 SEVL.rtf

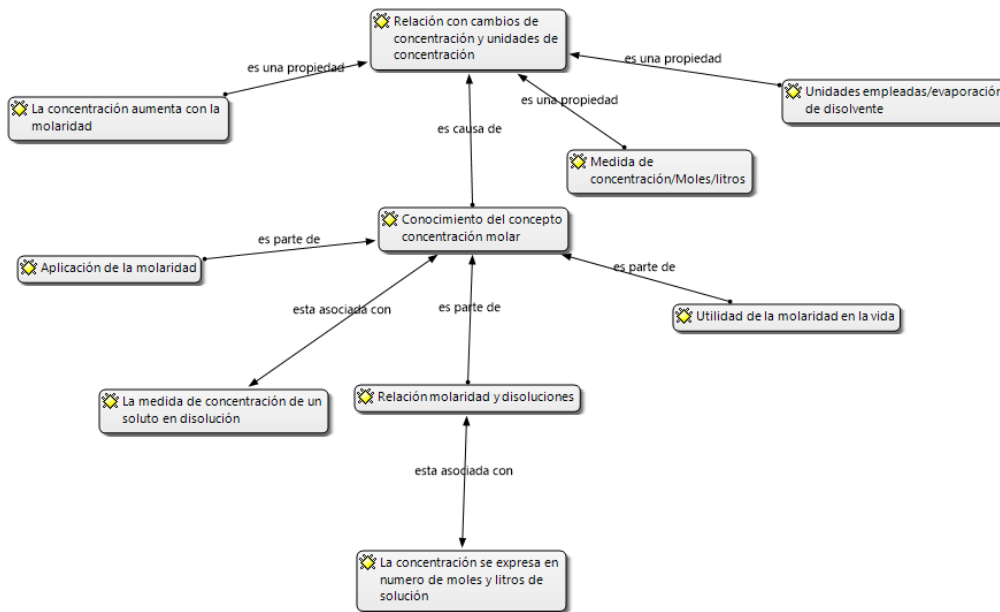
NOMBRE S.E.V.L CURSO 10-01 FECHA 07/ABRIL/2022

- ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?
Las concentraciones y masa del peso de los moles de algún elemento.
- ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?
Peso y medición de algún elemento químico líquido por los moles.
- ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué?
Sí, mediante el peso atómico de algún elemento de la vida cotidiana.
- ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?
Por ejemplo comidas y bebidas, también por la comprensión de estos al juntarse.
- Relacione las columnas escribiendo dentro de cada paréntesis el número que considere que es la respuesta correcta.

1. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) aumenta.	Moles de soluto / Litros de solución	(4)
2. Unidades que se suelen emplear en la molaridad o concentración molar	Cuando se agrega más disolvente.	(1)
3. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) disminuye.	La Molaridad.	(2)
4. Es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.	Cuando se evapora parte del disolvente.	(3)

P 1: ESTUDIANTE M14 SEVL.rtf -> Mi biblioteca

Tamaño: 1 Texto rico Predeterminado



ULTIMO10MAYO - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 8: ESTUDIANTE F20 ASDA.rtf Citas 1:1 El mol es ur Códigos Aplicación de li Memo

P 8: ESTUDIANTE F20 ASDA.rtf

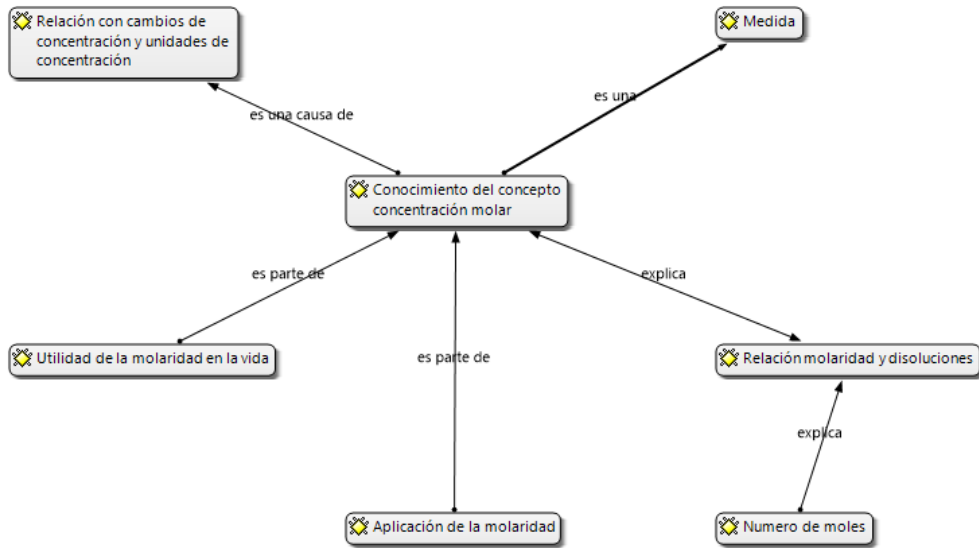
NOMBRE A.S.D.A CURSO 10-01 FECHA 07/ABRIL/2022

- ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?
Creo que es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.
- ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?
Que es la concentración expresada en números de moles de soluto por litros de disolución.
- ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué?
De este punto no tengo conocimiento.
- ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?
De este punto no tengo conocimiento.
- Relacione las columnas escribiendo dentro de cada paréntesis el número que considere que es la respuesta correcta.

1. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) aumenta.	Moles de soluto / Litros de solución	(4)
2. Unidades que se suelen emplear en la molaridad o concentración molar	Cuando se agrega más disolvente.	(3)
3. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) disminuye.	La Molaridad.	(1)
4. Es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.	Cuando se evapora parte del disolvente.	(2)

Códigos: Citas Insuficiente y 8 borradas

Tamaño: 1 Texto rico Predeterminado



11 DE MAYO ULTIMO - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 7: ESTUDAINTE M30 JPF.rtf Citas Códigos Aplicación de la v Memo

P 7: ESTUDAINTE M30 JPF.rtf

NOMBRE J.P.F. CURSO 10-01 FECHA 07/ABRIL/2022

1. ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?
 Creo que es la concentración de una medida de una disolución.

2. ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?
 Que es una concentración explicada en números de moles.

3. ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué?
 No tengo conocimiento de esto.

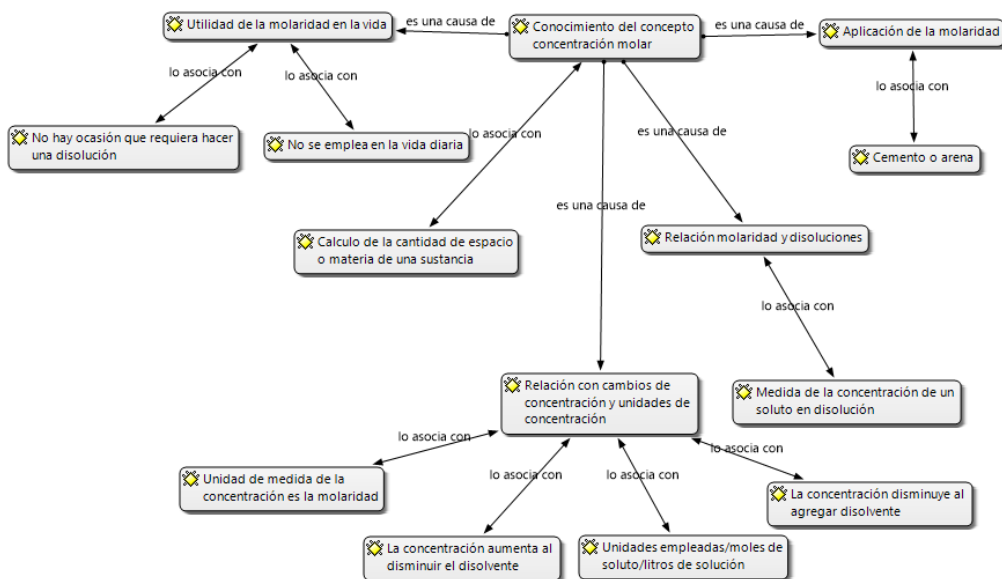
4. ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?
 No tengo conocimiento de esto.

5. Relacione las columnas escribiendo dentro de cada paréntesis el número que considere que es la respuesta correcta.

1. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) aumenta.	Moles de soluto / Litros de solución	()
2. Unidades que se suelen emplear en la molaridad o concentración molar	Cuando se agrega más disolvente.	()
3. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) disminuye.	La Molaridad.	()
4. Es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.	Cuando se evapora parte del disolvente.	()

- Conocimiento del concepto concentración molar
- Creo que es la concentración de una medida de una disol.
- Relación molaridad y disoluciones
- Que es una concentración explicada en números de moles.
- Utilidad de la molaridad en la vida
- No tiene conocimiento.
- Aplicación de la molaridad
- Relación con cambios de concentración y unidades de con
- No tiene conocimiento
- No relaciona las columnas

Tamaño: 1 Texto rico Predeterm



17 DE MAYO ULTIMO - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

P 4: ESTUDIANTE M18 DSGM.rtf

NOMBRE D.S.G.M CURSO 10-01 FECHA 07/ABRIL/2022

- ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?
- ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?
- ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué?
- ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?
- Relacione las columnas escribiendo dentro de cada paréntesis el número que considere que es la respuesta correcta.

Es la forma en cómo se calcula la cantidad de espacio o materia de alguna sustancia.

Es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.

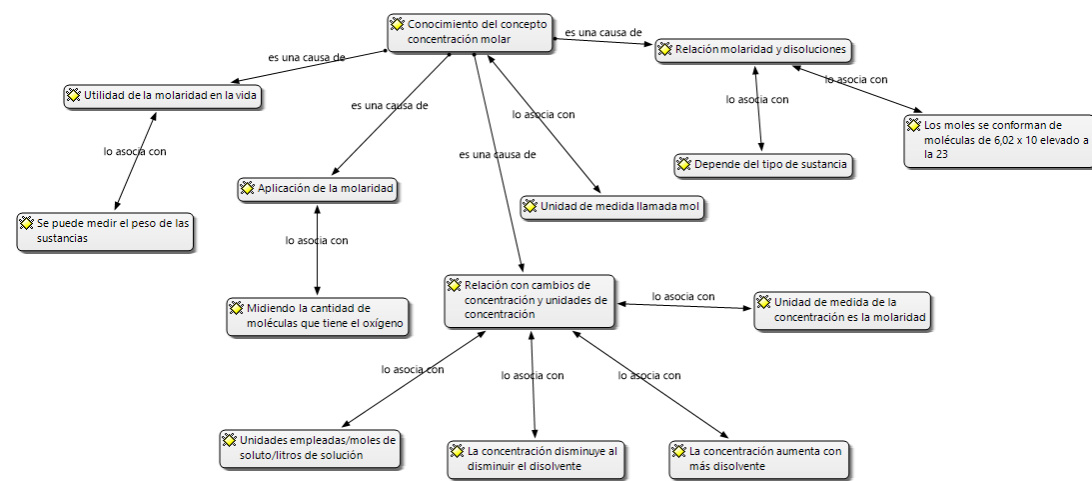
No, porque no hay caso u ocasión que requiera hacer una disolución sobre alguna sustancia.

En el cemento o en la madera.

1. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) aumenta.	Moles de soluto / Litros de solución	(2)
2. Unidades que se suelen emplear en la molaridad o concentración molar	Cuando se agrega más disolvente.	(3)
3. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) disminuye.	La Molaridad.	(4)
4. Es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.	Cuando se evapora parte del disolvente.	(1)

Código: Citas Unidades empleadas/moles de soluto/litros de solución y 1 borradas

Tamaño: 1 Texto rico Predeterminado



17 DE MAYO ULTIMO - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

P 8: ESTUDIANTE M28 CDVR.rtf

NOMBRE C.D.V.R. CURSO 10-01 FECHA 07/ABRIL/2022

- ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?
- ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?
- ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué?
- ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?
- Relacione las columnas escribiendo dentro de cada paréntesis el número que considere que es la respuesta correcta.

Es una unidad de medida llamado mol.

Los moles se conforman de moléculas de $6,02 \times 10^{23}$ moléculas o átomos dependiendo de que tipo de sustancia.

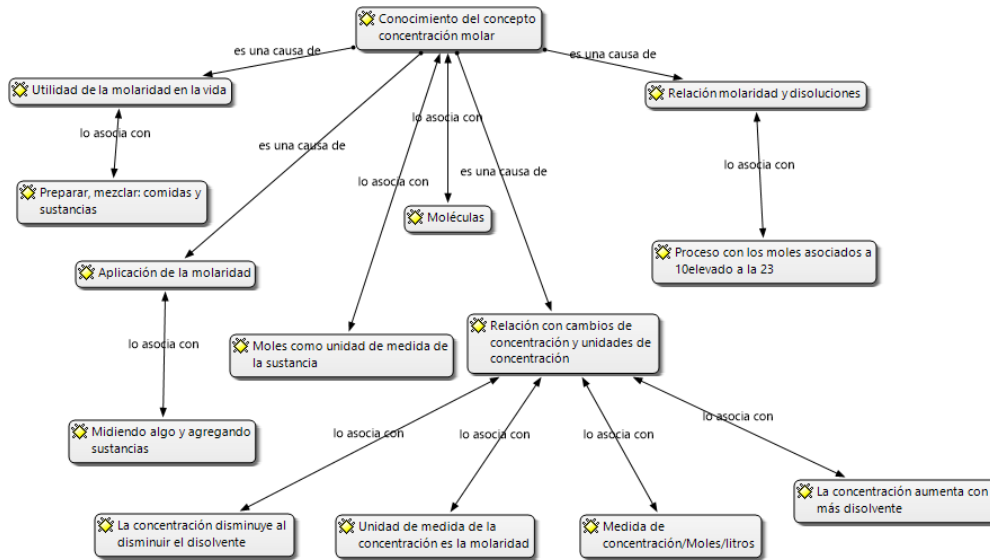
Si, porque se puede medir el peso de varias sustancias.

Puedo medir cuantas moléculas tiene el oxígeno.

1. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) aumenta.	Moles de soluto / Litros de solución	(2)
2. Unidades que se suelen emplear en la molaridad o concentración molar	Cuando se agrega más disolvente.	(1)
3. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) disminuye.	La Molaridad.	(4)
4. Es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.	Cuando se evapora parte del disolvente.	(3)

Código: UNIDAD DE MEDIDA DE LA CONCENTRACIÓN ES LA MOLARIDAD no creado de nuevo

Tamaño: 1 Texto rico Predeterminado



17 DE MAYO ULTIMO - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

P:7: ESTUDIANTE M27 FPR.rtf

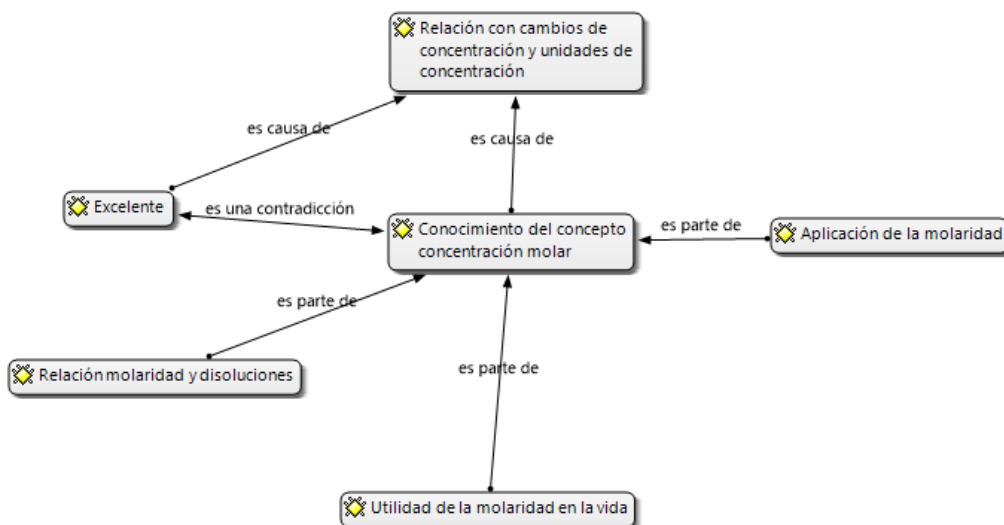
NOMBRE F.P.R. CURSO 10-01 FECHA 07/ABRIL/2022

- ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?
Supongo y tiene que ver con moles (mol) como unidad de medida de sustancias, también me suena a moléculas.
- ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?
No sé qué es una concentración molar, pero quizá disolución me suena a proceso, y el único proceso relacionado con moles es una que lleva (10^{23}) algo así.
- ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué?
De pronto al preparar algo, y con preparar me refiero a mezclar: (comida, revolver sustancias, etc.)
- ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?
La medida de algo, ósea cuando de una sustancia se tiene que echar así.
- Relacione las columnas escribiendo dentro de cada paréntesis el número que considere que es la respuesta correcta.

1. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) aumenta.	Moles de soluto / Litros de solución	(4)
2. Unidades que se suelen emplear en la molaridad o concentración molar	Cuando se agrega más disolvente.	(1)
3. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) disminuye.	La Molaridad.	(2)
4. Es una medida de la concentración de	Cuando se evapora parte del	(3)

Código: Citas Unidades empleadas/moles de soluto/litros de solución y 1 borradas

Tamaño: 1 Texto rico: Predeterminado



ULTIMO10MAYO - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs: P10: ESTUDIANTE F19 HCRO.rtf Citas 10:5 4. Es una e Códigos Excelente (0-0) Memo

P10: ESTUDIANTE F19 HCRO.rtf

01 NOMBRE H.C.R.O CURSO 10-01 FECHA 07/ABRIL/2022

02 1. ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?

03 Nunca había escuchado eso y no nos han enseñado.

04 2. ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?

05 No sé.

06 3. ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué?

07 No sé qué es molar.

08 4. ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?

09 No sé.

10 5. Relacione las columnas escribiendo dentro de cada paréntesis el número que considere que es la respuesta correcta.

11

12 1. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) aumenta.	Moles de soluto / Litros de solución	(2)
17 2. Unidades que se suelen emplear en la molaridad o concentración molar	Cuando se agrega más disolvente.	(3)
22 3. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) disminuye.	La Molaridad.	(4)
27 4. Es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.	Cuando se evapora parte del disolvente.	(1)

11 # Relación con cambios de concentración y unidades de concentr

12 # Excelente

17 # Excelente

22 # Excelente

27 # Excelente

Código: Citas Mezclas de solventes y disolventes y 1 borradas Tamaño: 1 Texto rico Predeterminado

ANEXO I. Rubrica de evaluación instrumento de entrada

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA

RUBRICA DE EVALUACIÓN

Docente: Albeiro Aldana Bernal

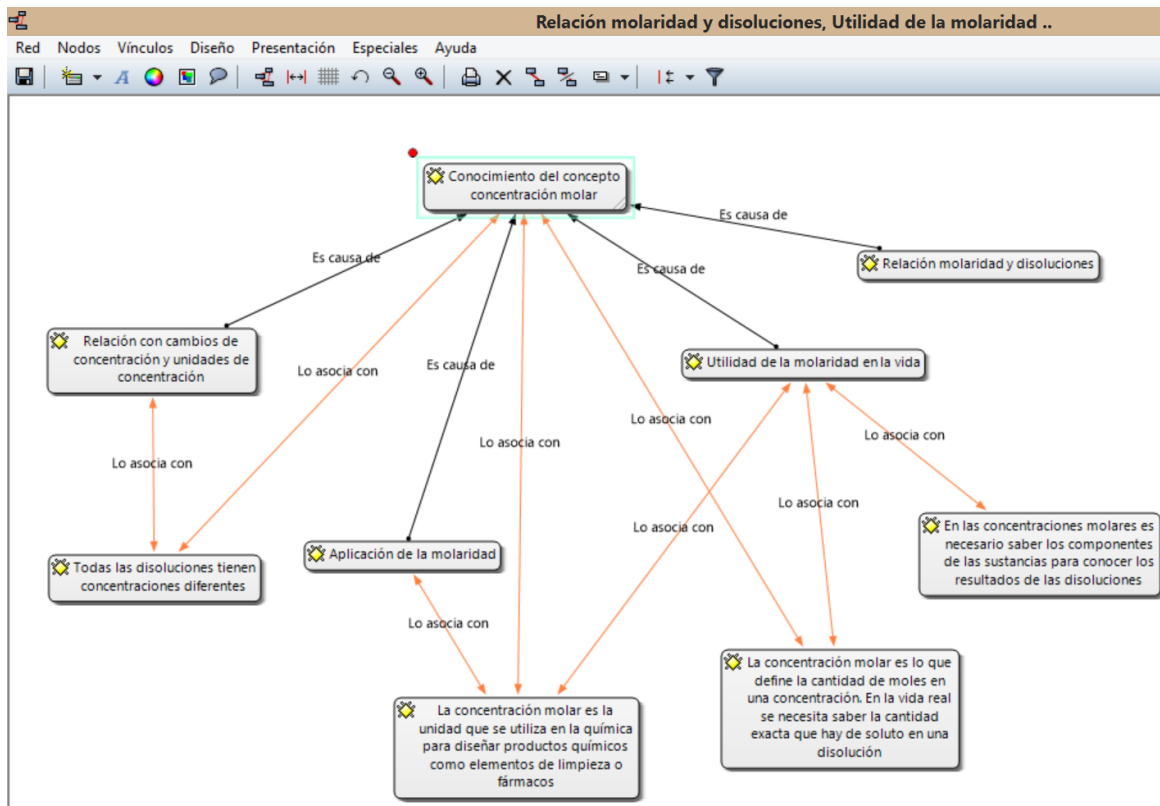
Nombre del estudiante: _____

NIVEL DE COMPRENSIÓN	4 EXCELENTE	3 SATISFACTORIO	2 REGULAR	1 INSUFICIENTE
Conocimiento científico del concepto concentración molar	La explicación del estudiante indica una comprensión clara y precisa del concepto soluto y solvente, al relacionarlos con el concepto de concentración, (molaridad).	La explicación del estudiante indican una comprensión relativamente clara del concepto soluto y solvente, al relacionarlos con el concepto de concentración, (molaridad).	La explicación del estudiante indican una comprensión escasamente clara del concepto soluto y solvente, al relacionarlos con el concepto de concentración, (molaridad).	La explicación del estudiante no indica una comprensión clara y precisa del concepto soluto y solvente, al relacionarlos con el concepto de concentración, (molaridad).
Relación de la molaridad con las disoluciones	La explicación del estudiante, indica una relación clara y precisa de las variables extensivas soluto y solvente, con la variable intensiva concentración (molaridad), con las disoluciones.	La explicación del estudiante, indica una relación relativamente clara de las variables extensivas soluto y solvente, con la variable intensiva concentración (molaridad), con las disoluciones.	La explicación del estudiante indican una relación escasamente clara de las variables extensivas soluto y solvente, con la variable intensiva concentración (molaridad), con las disoluciones.	La explicación del estudiante, no indica una relación clara y precisa de las variables extensivas soluto y solvente, con la variable intensiva concentración (molaridad), con las disoluciones.
Utilidad de la molaridad en la vida diaria	La explicación del estudiante, indica de forma clara y precisa la utilidad de la concentración molar (molaridad), en su vida diaria.	La explicación del estudiante, indican una utilidad relativamente clara de la concentración molar (molaridad), en su vida diaria.	La explicación del estudiante, indica una utilidad escasamente clara de la concentración molar (molaridad), en su vida diaria.	La explicación del estudiante, no indica de forma clara y precisa la utilidad de la concentración molar (molaridad), en su vida diaria.
Aplicación de la molaridad en la vida diaria	La explicación del estudiante, indica de forma clara y precisa la aplicación que tiene la concentración molar (molaridad), en su vida diaria.	La explicación del estudiante, indica la aplicación relativamente clara que tiene la concentración molar (molaridad), en su vida diaria.	La explicación del estudiante, indica la aplicación escasamente clara que tiene la concentración molar (molaridad), en su vida diaria.	La explicación del estudiante, no indica de forma clara y precisa la aplicación que tiene la concentración molar (molaridad), en su vida diaria.
Relación con los cambios de concentración y unidades de concentración	La explicación del estudiante, indica de forma clara y precisa que la variación de la concentración (molaridad), depende de la cantidad, de las variables extensivas soluto y solvente presentes en las disoluciones.	La explicación del estudiante, indica de forma relativamente clara, que la variación de la concentración (molaridad), depende de la cantidad, de las variables extensivas soluto y solvente presente en las disoluciones.	La explicación del estudiante, indica de forma escasamente clara que la variación de la concentración (molaridad), depende de la cantidad, de las variables extensivas soluto y solvente presente en las disoluciones.	La explicación del estudiante, no indica de forma clara y precisa que la variación de la concentración (molaridad), depende de la cantidad, de las variables extensivas soluto y solvente presentes en las disoluciones.
Determinación de la concentración en las disoluciones	La explicación del estudiante, indica de forma clara y precisa que la concentración molar (molaridad), se puede determinar en las disoluciones.	La explicación del estudiante, indica de forma relativamente clara, que la concentración molar (molaridad), se puede determinar en las disoluciones.	La explicación del estudiante, indica de forma escasamente clara que la concentración molar (molaridad), se puede determinar en las disoluciones.	La explicación del estudiante, no indica de forma clara y precisa que la concentración molar (molaridad), se puede determinar en las disoluciones.

ANEXO J. Desviación estándar: Instrumento de entrada

Estadísticos						
		¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?	¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?	¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué?	¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?	Relacione las columnas escribiendo dentro de cada paréntesis el número que considere que es la respuesta correcta.
N	Válido	36	36	36	36	36
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		1,50	1,31	1,06	1,14	1,33
Mediana		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Moda		1	1	1	1	1
Desv. Desviación		,697	,668	,232	,424	,956
Varianza		,486	,447	,054	,180	,914
Rango		3	3	1	2	3
Percentiles	25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	75	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00

ANEXO K. Redes semánticas: Guías de lectura



Nueva unidad hermenéutica - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 1: GRUPO 1.WAV Citas Códigos La concentraci Memo

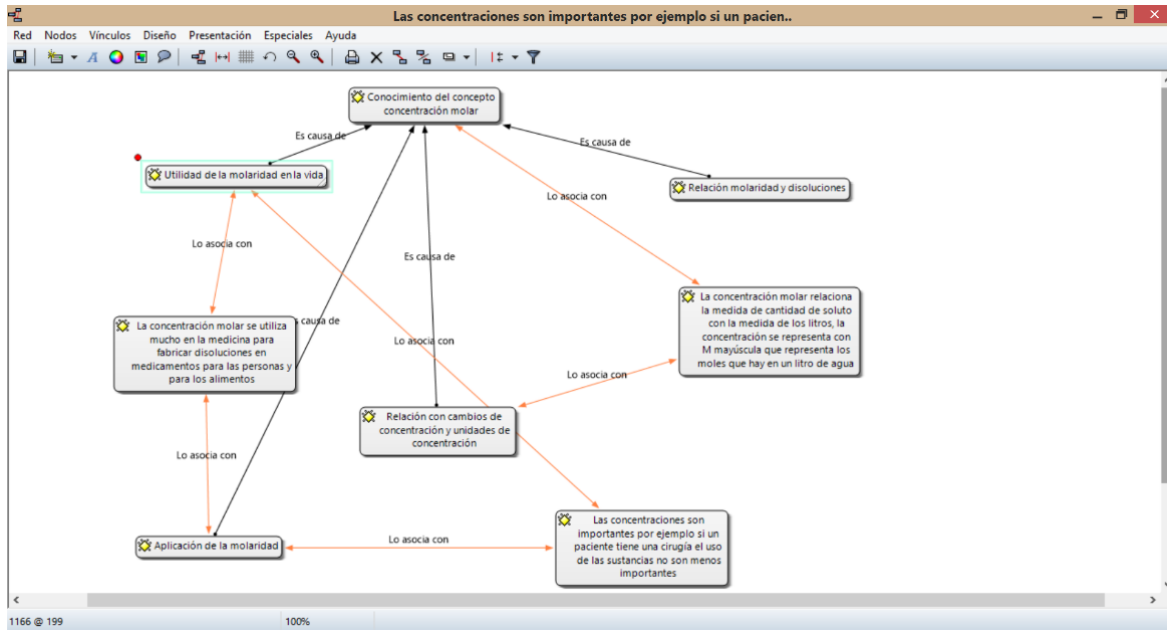
P 1: GRUPO 1.WAV

P 1: GRUPO 1.WAV

Clic panel para fijar reproducir/pausa

00:00.000 00:06.000 00:12.000 00:18.000 00:24.000 00:30.000 00:36.000 00:42.000 00:48.000 00:54.000 01:00.000 01:06.000

- Conocimiento del concepto concentración molar
- La concentración molar es lo que define la cantidad de moles en un...
- En las concentraciones molares es necesario saber los componentes
- Todas las disoluciones tienen concentraciones diferentes
- La concentración molar es la unidad que se utiliza en la química par...



ANÁLISIS LECTURAS MOLARIDAD - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 2: GRUPO 2 LI Citas Códigos Las concentraci Memo

P 2: GRUPO 2 LFCP-DSGM-JDVA-SEVL.WAV

Documentos primarios

Id	Nombre
P 1	GRUPO 1.WAV
P 2	GRUPO 2 LFCP-DSGM...

Códigos

Nombre
Aplicación de la molaridad
Conocimiento del concepto c...
La concentración molar relaci...
La concentración molar se utili...
Las concentraciones son imp...
Relación con cambios de con...
Relación molaridad y disoluc...
Utilidad de la molaridad en l...

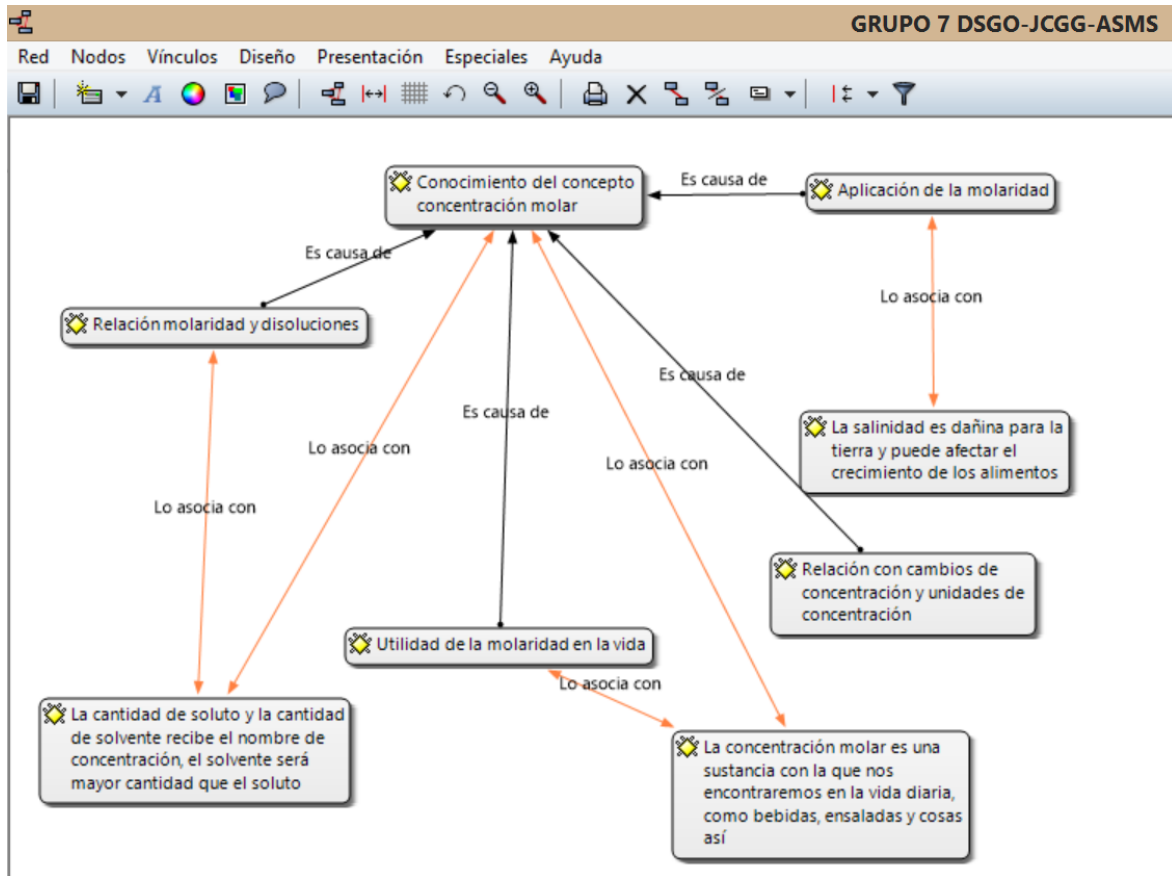
P 2: GRUPO 2 LFCP-DSGM-JDVA-SEVL.V

Clic panel para fijar reproducir/pausa

00:00.000 00:15.000 00:30.000 00:45.000 01:00.000 01:15.000 01:30.000 01:45.000 02:00.000

Tamaño: 1 Audio Predeter

The screenshot shows the ATLAS.ti interface with a list of primary documents on the left and a list of codes on the right. The main window displays a WAV file titled "P 2: GRUPO 2 LFCP-DSGM-JDVA-SEVL.V" with a timeline at the bottom. The code list on the right includes: "Conocimiento del concepto concentración molar", "La concentración molar se utiliza mucho en la medicina para...", "Utilidad de la molaridad en la vida", "La concentración molar relaciona la medida de cantidad de...", "Relación con cambios de concentración y unidades de conce...", "Aplicación de la molaridad", "Utilidad de la molaridad en la vida", and "Las concentraciones son importantes por ejemplo si un pacie...".



ANÁLISIS LECTURAS MOLARIDAD - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs: P 7: GRUPO 7 D Citas Códigos: La concentrac... Memo

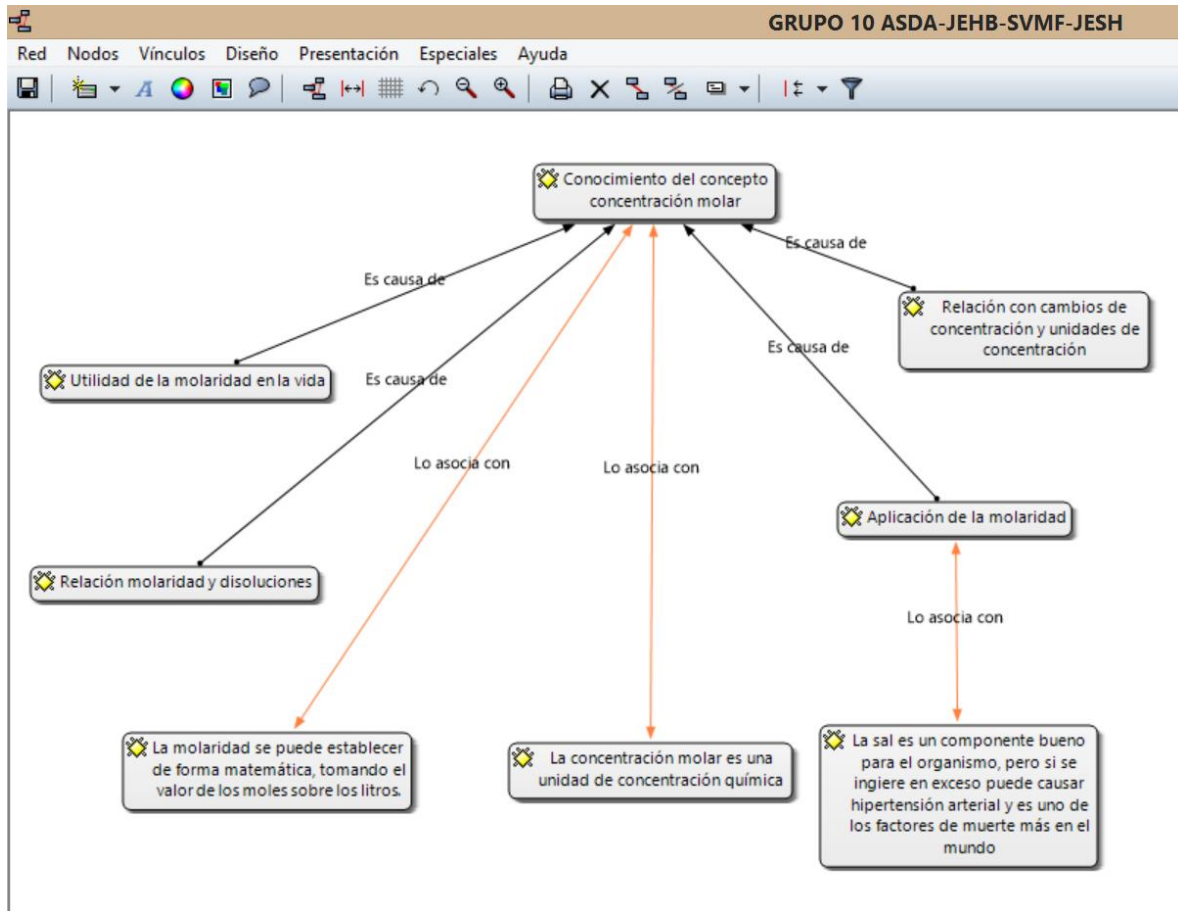
P 7: GRUPO 7 DSGO-JCGG-ASMS.WAV

P 7: GRUPO 7 DSGO-JCGG-ASMS.WAV

Clic panel para fijar reproducir/pausa

- # Conocimiento del concepto concentración molar
- # Relación molaridad y disoluciones
- # La cantidad de soluto y la cantidad de solvente recibe el nombre de concentración, el solvente será may
- # Aplicación de la molaridad
- # La salinidad es dañina para la tierra y puede afectar el crecimiento de los alimentos
- # Conocimiento del concepto concentración molar
- # Utilidad de la molaridad en la vida
- # La concentración molar es una sustancia con la que nos encontraremos en la vida diaria, como bebidas,

No hay más vínculos no-redundantes Tamaño: 1 Audio Predetermi



ANÁLISIS LECTURAS MOLARIDAD II - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 2: GRUPO 10... Citas Códigos Aplicación de la... Memo

P 2: GRUPO 10 ASDA-JEHB-SVMF-JESH.WAV

Documentos primarios

Id	Nombre
P 1	GRUPO 9 SM...
P 2	GRUPO 10 A...

Códigos

Nombre
Aplicación de la mol...
Conocimiento del c...
La concentración m...
La molaridad se pue...
La sal es un compon...
Relación con cambi...
Relación molaridad ...
Utilidad de la molar...

Clic panel para fijar reproducir/pausa

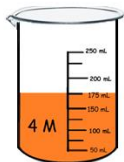
00:00.000 00:08.000 00:16.000 00:24.000 00:32.000 00:40.000 00:48.000 00:56.000 00:58.000 00:59.000 01:00.000

Tamaño: 1 Audio Predetermi

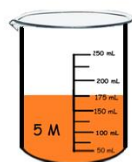
P 2: GRUPO 10 ASDA-JEHB-SVMF-JESH.WAV -> Mi biblioteca

ANEXO L. Análisis de razonamiento proporcional: Disolución más concentrada

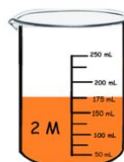
3. Analiza la siguiente imagen y responde cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué



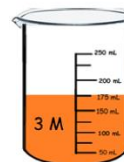
Disolución A



Disolución B



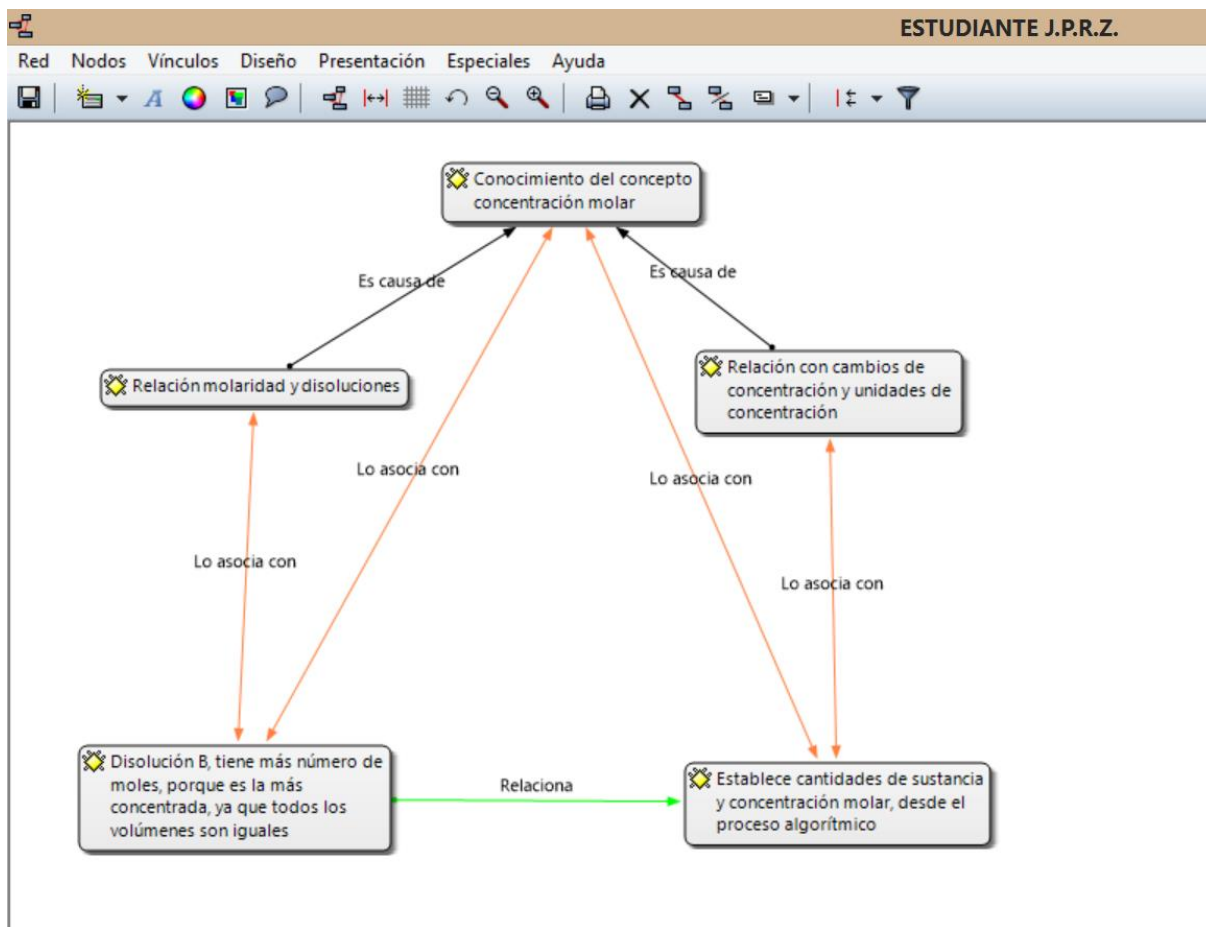
Disolución C



Disolución D

Rta/. **Disolución B**, tiene más número de moles porque es la más concentrada, ya que todos los volúmenes son iguales.

ANEXO M. Redes semánticas: Clase magistral activa



ANÁLISIS CUALITATIVO CLASE MAGISTRAL MOLARIDAD II - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs: P 7: ESTUDIANT Citas: 7:5 Disolución Códigos: Disolución B, ti Memo

Documentos pri... P 7: ESTUDIANT J.P.R.Z.pdf

ESTADÍSTICA DE DOCUMENTOS	18 MINUTOS	Lluvia de ideas o nube de palabras Los estudiantes expresarán sus ideas alternativas a partir de lo que consideran que es la concentración molar.	Motivación para que los estudiantes expresen sus ideas sobre lo que saben o conocen del tema. Reconocimiento durante el proceso.
ESTADÍSTICA DE TEMAS	30 Minutos	Exposición de conceptos fundamentales para comprender la concentración molar o molaridad. Exposición del tema concentración molar o molaridad. Ejemplos contextualizados frente a la concentración molar o molaridad. Análisis de imágenes de sustancias con diferentes cantidades de soluto y solvente. Ejercicios de lápiz y papel frente a la concentración molar o molaridad en contexto.	Participación de los estudiantes durante la clase magistral. Cada estudiante tomará los apuntes relevantes durante la clase. Se dará espacio para resolver dudas e inquietudes.
ESTADÍSTICA DE EJERCICIOS	40 Minutos	Realiza análisis de imágenes de diferentes concentraciones molares. Soluciona ejercicios de lápiz y papel planteados por el docente. Ejercicios para el estudiante: J.P.R.Z. CUREO: 16241	Desarrollo de las actividades y participación en clase en coherencia con las actividades planteadas. Cada estudiante entrega al profesor la solución de las actividades desarrolladas en clase. FECHA: 04/MAYO/2022

Ejercicio N.º 1
¿Cuántos gramos de fertilizante (amoníaco NH₃) se necesitan para preparar 50 L de disolución 0,25 molar (M)?
Paseo aéreo: 14,02 g/mol. He 1,01 g/mol
Gramos de fertilizante = 88,28 g NH₃

Ejercicio N.º 2
Calcule la concentración molar de una disolución de SnF₂ (fluoruro de estaño) componente de las cremas dentales. Ayuda a prevenir la caries que se prepara a partir de 4,7 gramos en un volumen final de 2800 mL.
Paseo aéreo: Sn = 118,70 g/mol. F = 18,99 g/mol. L = 1000 mL
Concentración molar o molaridad = 7,63 x 10⁻⁴ M

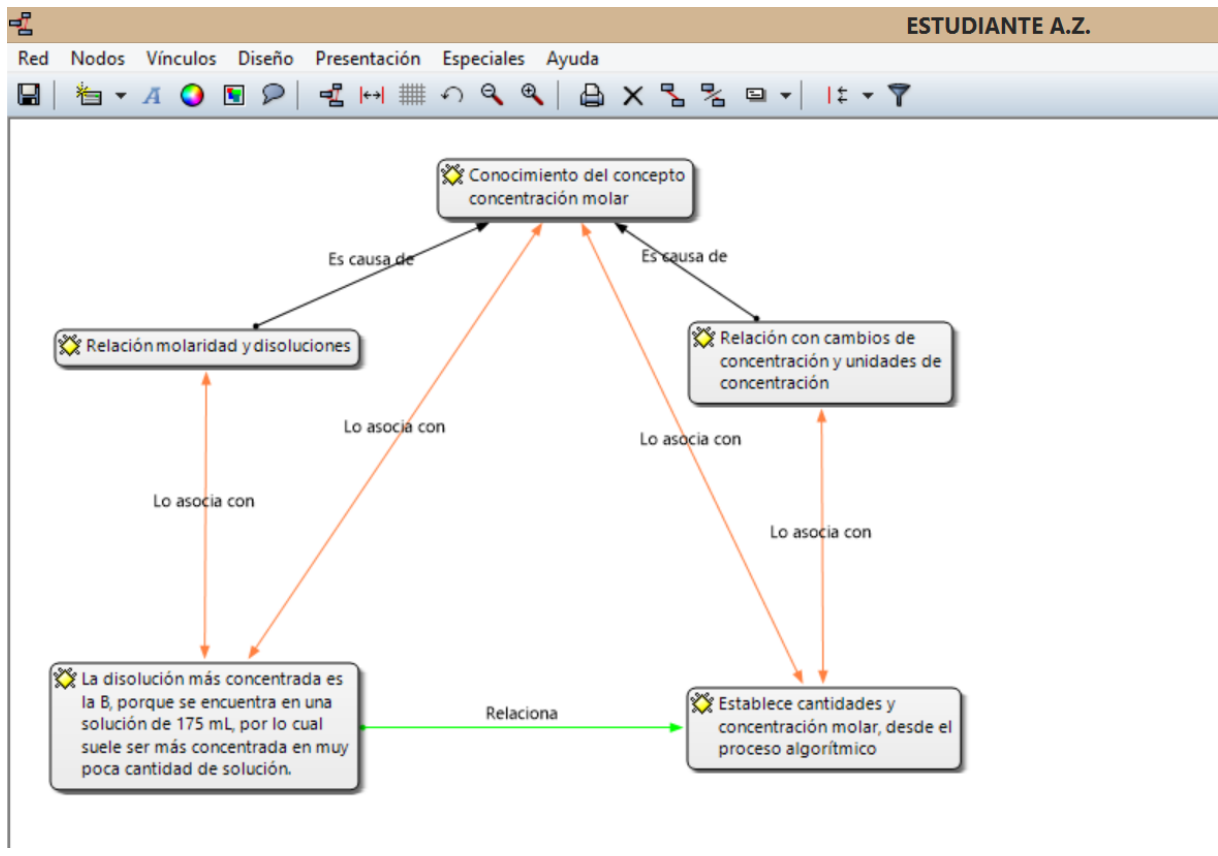
Ejercicio N.º 3
Analiza la siguiente imagen y responde cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué

Real: Disolución B, tiene más número de moles porque es la más concentrada, ya que todos los volúmenes son iguales.

- Conocimiento del concepto concentración molar
- Relación con cambios de concentración y unidades de concentración
- Establece cantidades de sustancia y concentración molar, desde el proceso alg...
- Relación molaridad y disoluciones
- Disolución B, tiene más número de moles, porque es la más concentrada, ya qu...

Código: Citas: La disolución más concentrada es la B, todas tienen la misma cantidad de líquido, pero la disolución B tiene más moles y 1 borrada

Página: 1 de 2. Tamaño: 5 PDF Predeterminado



ANÁLISIS CUALITATIVO CLASE MAGISTRAL MOLARIDAD - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P4: ESTUDIANT 4.5 Disolución Códigos La disolución m Memo

P4: ESTUDIANTE A.Z.pdf

ETAPA DE LA CLASE	15 MINUTOS	Lectura de ideas o nube de palabras Los estudiantes expresarán sus ideas alternativas a partir de lo que consideran que es la concentración molar.	Notación para que los estudiantes expresen sus ideas sobre lo que saben o conciben del tema. Reafirmación durante el proceso.
ETAPA DE LA CLASE	30 Minutos	Exposición de conceptos fundamentales para comprender la concentración molar o molaridad. Exposición del tema concentración molar o molaridad. Ejemplos contextualizados frente a la concentración molar o molaridad. Análisis de imágenes de sustancias con diferentes cantidades de soluto y solvente. Entendimiento de lápiz y papel frente a la concentración molar o molaridad en solución.	Participación de los estudiantes durante la clase magistral. Cada estudiante tomará los apuntes relevantes durante la clase. Se dará espacio para resolver dudas e inquietudes.
PROPÓSITO DE LA CLASE	40 Minutos	Realiza análisis de imágenes de diferentes concentraciones molares. Soluciona ejercicios de lápiz y papel planteados por el docente acordes con el contexto de los estudiantes.	Desarrollo de las actividades y participación en clase en concordancia con las actividades planteadas. Cada estudiante entrega al profesor la solución de las actividades desarrolladas en clase.

Ejercicios para el estudiante: A.Z. CURSO: 16-01 FECHA: 11 MAYO 2022

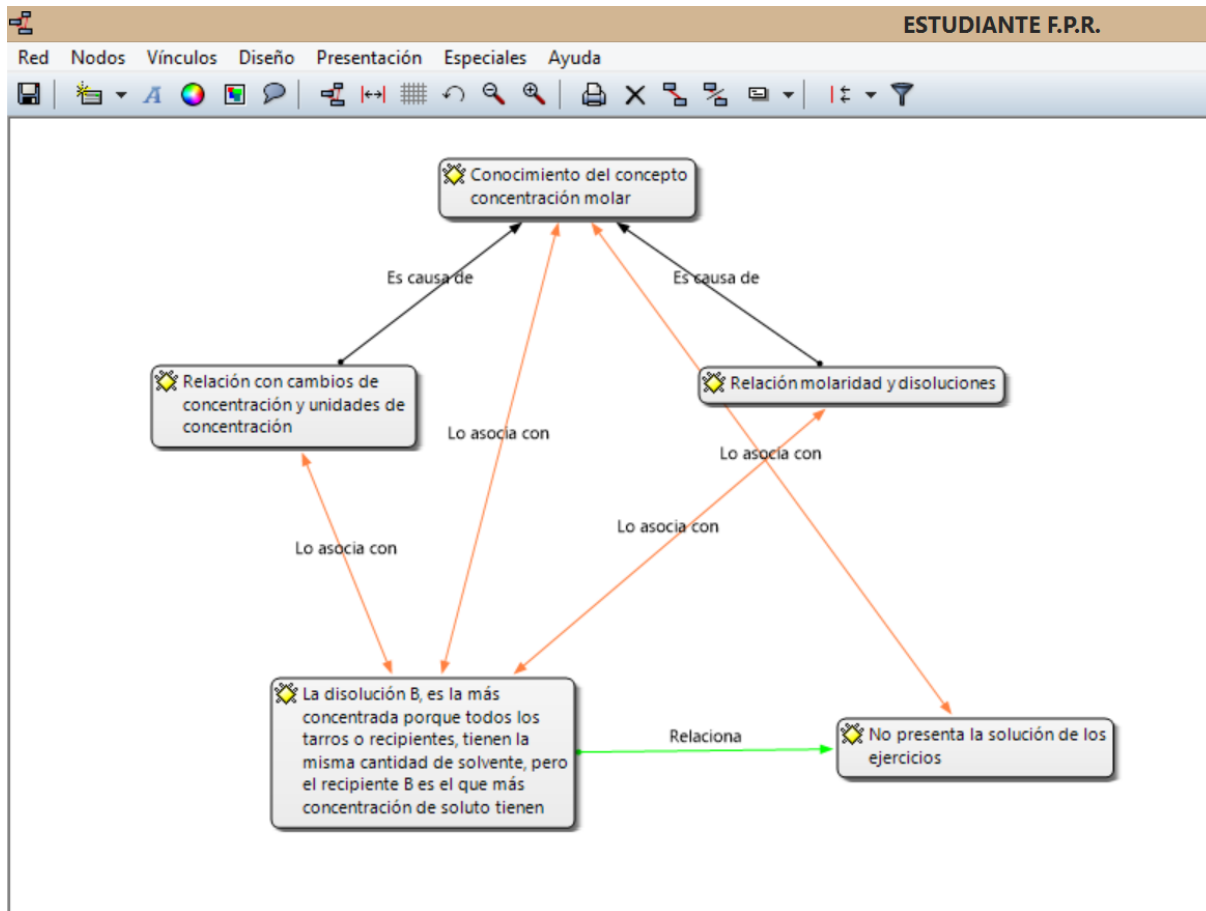
Ejercicio N.º 1	Ejercicio N.º 2
¿Cuántos gramos de fertilizante (amoníaco NH ₃) se necesitan para preparar 20 L de disolución 0.25 molar (M)? Pesa además: m = 14.02 g/mol, M = 1.01 g/mol	¿Calcula la concentración molar de una disolución de SnF ₂ (fluoruro de estaño; componente de las cremas dentales, ayuda a prevenir la caries) que se prepara a partir de 4.2 gramos en un volumen final de 380.0 mL? Pesa además: Sn = 118.70 g/mol, F = 19.00 g/mol, V = 1000 mL
Grupos de fertilizante = 88.7 g NH₃	Concentración molar a calcular = 7.63 x 10⁻² mol/L

3. Analiza la siguiente imagen y responde cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué

Rta: Para mí la **Disolución más concentrada se encuentra en el vaso B**, porque la disolución de B está más concentrada en una solución de 175 mL, en una concentración molar la cual es B1 por lo cual suele ser más concentrada en muy poca cantidad.

Código: Citas La disolución B, porque esta más concentrada que los demás vasos y 1 borradas

Página: 1 de 2 Tamaño: 5 PDF Predeterminado



ANÁLISIS CUALITATIVO CLASE MAGISTRAL MOLARIDAD - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 7: ESTUDIANT Citas 1:3 Ejercicio N.º Códigos Conocimiento Memo

Documentos primarios

Id	Nombre
P 1	ESTUDIANTE ...
P 2	ESTUDIANTE ...
P 3	ESTUDIANTE ...
P 4	ESTUDIANTE ...
P 5	ESTUDIANTE ...
P 6	ESTUDIANTE ...
P 7	ESTUDIANTE ...

Códigos

Nombre
Conocimiento del C...
La disolución B, es l...
No presenta la solu...
Relación con cambi...
Relación molaridad ...

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

ETAPA DE INVESTIGACIÓN	MINUTOS	CONTENIDO	OBJETIVO
15	MINUTOS	Lluvia de ideas o nube de palabras. Los estudiantes expresarán sus ideas alternativas a partir de lo que consideren que es la concentración molar.	Motivación para que los estudiantes expresen sus ideas sobre lo que saben o conocen del tema. Retroalimentación durante el proceso.
30	MINUTOS	Exposición de conceptos fundamentales para comprender la concentración molar o molaridad. Exposición de tema concentración molar o molaridad. Ejemplos contextualizados frente a la concentración molar o molaridad. Análisis de imágenes de sustancias con diferentes cantidades de soluto y solvente. Ejercicios de lápiz y papel frente a la concentración molar o molaridad en solución.	Participación de los estudiantes durante la clase magistral. Cada estudiante tomará los apuntes relevantes durante la clase. Se dará espacio para resolver dudas e inquietudes.
40	MINUTOS	Realiza análisis de imágenes de diferentes concentraciones molares. Soluciona ejercicios de lápiz y papel planteados por el docente, acorde con el consenso de los estudiantes.	Desarrollo de las actividades y participación en clase en concordancia con las actividades planeadas. Cada estudiante entrega al profesor la solución de las actividades desarrolladas en clase.

Ejercicios para el estudiante:

Ejercicio N.º 1
 ¿Cuántos gramos de fertilizante (amoníaco NH_3) se necesitan para preparar 50 L de disolución 0,25 molar (M)?
 Pesa atómico: $\text{N} = 14,02 \text{ g/mol}$; $\text{H} = 1,01 \text{ g/mol}$

Ejercicio N.º 2
 [Calcula la concentración molar de una disolución de Sn^{2+} (fluoruro de estaño) componente de las cremas dentales. Ayuda a preparar la pasta] que se prepara a partir de 4,7 gramos en un volumen final de 380,0 mL.
 Pesa atómico: $\text{Sn} = 118,71 \text{ g/mol}$; $\text{F} = 18,99 \text{ g/mol}$; $\text{H} = 1,008 \text{ g/mol}$

Concentración molar a determinar: **No presenta la solución de los ejercicios**

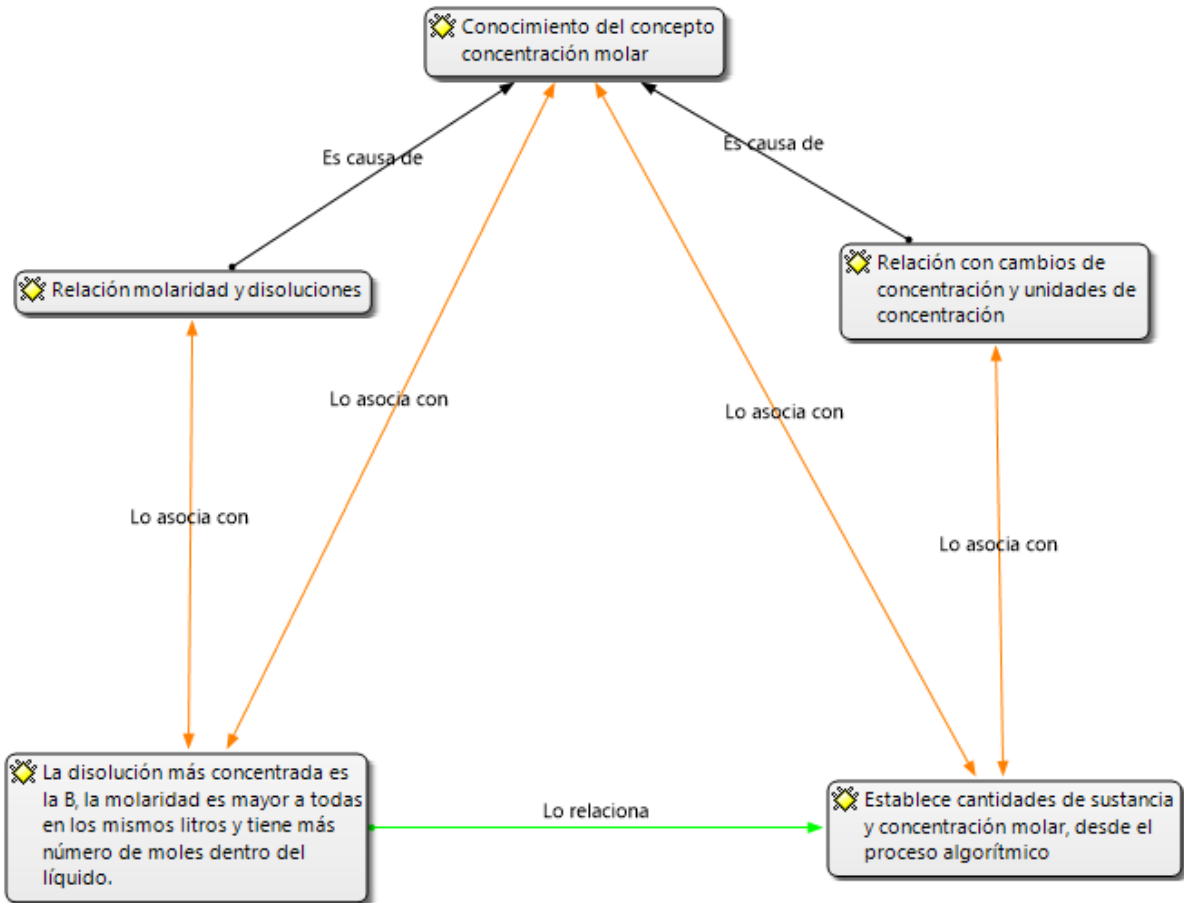
3. Analiza la siguiente imagen y responde cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué

Disolución A **Disolución B** **Disolución C** **Disolución D**

Res: Para mí la **Disolución B** es la más concentrada porque todos los tarros o recipientes, tienen la misma cantidad de solvente, pero el recipiente B es el que más concentración de soluto tiene.

Código: Citas La disolución más concentrada es la B, porque tiene más cantidad de concentración y los mililitros no la afectan y 1 borradas

Página: 1 de 2 Tamaño: 5 PDF Predeterminado



ANÁLISIS CUALITATIVO CLASE MAGISTRAL MOLARIDAD IV - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 6: ESTUDIANT Citas 6:6 Disolución Códigos Establece canti Memo

P 6: ESTUDIANTE J.S.S.pdf

Documentos prl...
 Buscar X

Id	Nombre
P 1	ESTUDI...
P 2	ESTUDI...
P 3	ESTUDI...
P 4	ESTUDI...
P 5	ESTUDI...
P 6	ESTUDI...
P 7	ESTUDI...
P 8	ESTUDI...

Códigos
 Buscar X

Nombre
 Conocimiento ...
 Establece cant...
 La disolución ...
 Relación con C...
 Relación mola...

ETAPA GRUPO	CONTENIDO	ACTIVIDADES
30 Minutos	Exposición de conceptos fundamentales para comprender la concentración molar o molaridad. Exposición del tema concentración molar o molaridad. Ejemplos contextualizados frente a la concentración molar o molaridad. Análisis de imágenes de sustancias con diferentes cantidades de soluto y solvente. Ejercicios de lápiz y papel frente a la concentración molar o molaridad.	Participación de los estudiantes durante la clase magistral. Cada estudiante tomará los apuntes relevantes durante la clase. Se dará espacio para resolver dudas e inquietudes.
40 Minutos	Realiza análisis de imágenes de diferentes concentraciones molares. Soluciona ejercicios de lápiz y papel planteados por el docente, acorde con el contexto de los estudiantes.	Desarrollo de las actividades y participación en clase en coherencia con las actividades planteadas. Cada estudiante entrega al profesor la solución de las actividades desarrolladas en clase.

Ejercicios para el estudiante: J.S.S. CURSO: 10-01 FECHA: 11/06/2022

Ejercicio N° 1	Ejercicio N° 2
¿Cuántos gramos de fertilizante, (amoniaco NH ₃) se necesitan para preparar 20 L de disolución 0,25 molar (M)? Peso atómico N = 14,02 g/mol, H = 1,01 g/mol Gramos de fertilizante = 85,1 g NH ₃	¿Calcule la concentración molar de una disolución de SnF ₂ (fluoruro de estaño) componente de las cremas dentales, ayuda a prevenir la caries) que se prepara a partir de 4,1 gramos en un volumen final de 3800 mL. Peso atómico Sn = 118,70 g/mol, F = 19,00 g/mol, L = 1000 mL concentración molar o molaridad = $7,39 \times 10^{-4}$ mol/L

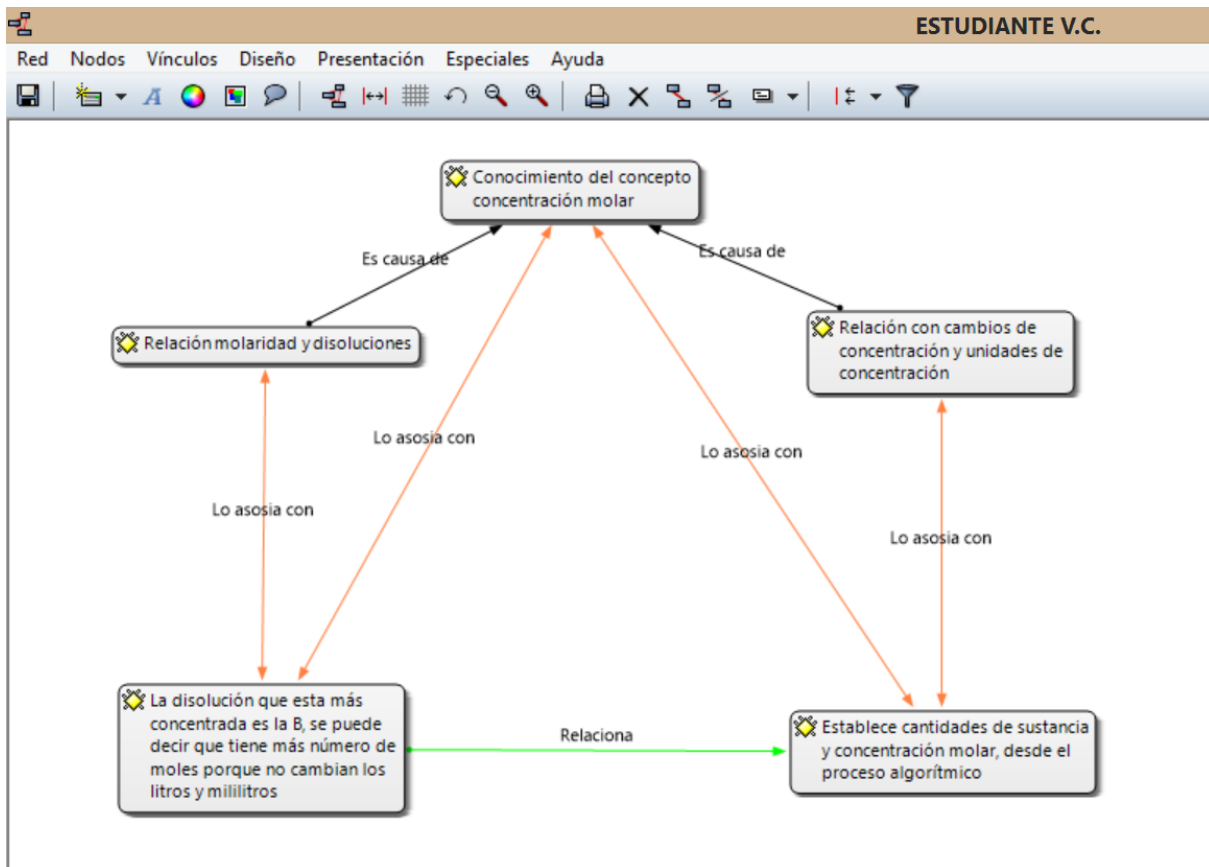
3. Analiza la siguiente imagen y responde cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué

Disolución A Disolución B Disolución C Disolución D

Rta: La disolución más concentrada es la B, la molaridad es mayor a todas en los mismos litros y tiene más número de moles dentro del líquido.

Código: Citas No presenta la solución del ejercicio y 1 borradas

Página: 1 de 2 Tamaño: 5 PDF Predetermi



ANÁLISIS CUALITATIVO CLASE MAGISTRAL MOLARIDAD V - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P4: ESTUDIANT Citas 4:5 Disolución Códigos La disolución q Memo

P4: ESTUDIANT V.C.pdf

ESTRATEGIA DE ANÁLISIS	15 MINUTOS	Libro de ideas o flujo de palabras Los estudiantes expresarán sus ideas alternativas a partir de lo que concuerden que es la concentración molar.	Motivación para que los estudiantes expresen sus ideas sobre lo que saben o conocen de la tema. Reforzamiento durante el proceso.
ESTRATEGIA DE ANÁLISIS	30 Minutos	Exposición de conceptos fundamentales para comprender la concentración molar o molaridad. Exposición de la concentración molar o molaridad. Ejemplos contextualizados frente a la concentración molar o molaridad. Análisis de imágenes de sustancias con diferentes cantidades de soluto y solvente. Ejercicios de lápiz y papel frente a la concentración molar o molaridad en solución.	Participación de los estudiantes durante la clase magistral. Cada estudiante tomará los apuntes relevantes durante la clase. Se dará espacio para resolver dudas e inquietudes.
PROCESO DE ANÁLISIS	40 Minutos	Realiza análisis de imágenes de diferentes concentraciones molares. Soluciones aprendidas de lápiz y papel presentadas por el docente, acciones con el concurso de los estudiantes.	Desarrollo de las actividades y participación en clase en concordancia con las actividades priorizadas. Cada estudiante entrega al profesor la solución de las actividades designadas en clase.

Ejercicios para el estudiante: V.C. CURSO: 16-17 FECHA: 05 MAYO 2022

Ejercicio N.º 1
¿Cuántos gramos de fertilizante (amoníaco N/H₃) se necesitan para preparar 50 L de disolución 0,25 molar (M)?

Ejercicio N.º 2
¿Cuál es la concentración molar de una disolución de SnF₂ (fluoruro de estaño) compuesta de las cremas dentales, si se prepara la pasta que se prepara a partir de 4,7 gramos en un volumen total de 300 mL?
Pista: amoníaco Sn = 118,72 g/mol, F = 18,99 g/mol, L = 1000 mL.
Concentración molar o molaridad = 7,631 x 10⁻³ mol/L.

3. Analiza la siguiente imagen y responde cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué

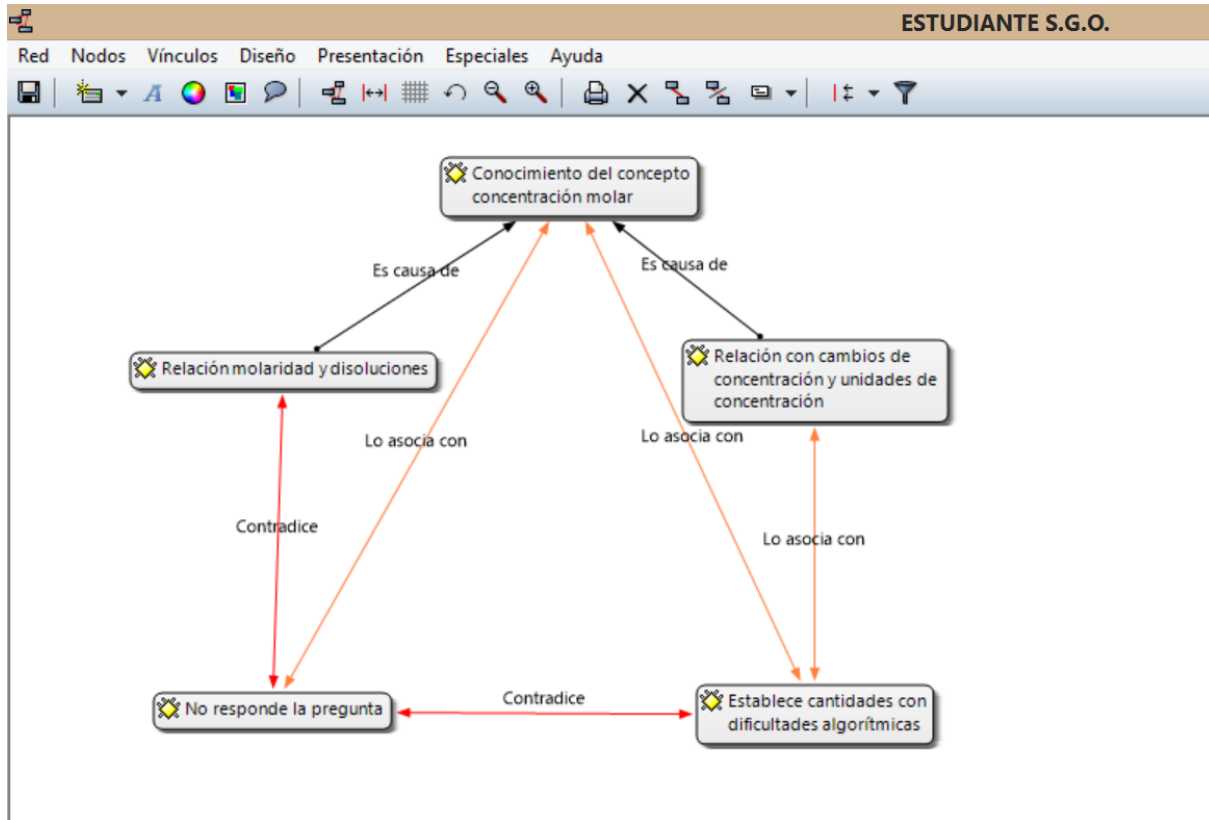
Rta: La Disolución que esta más concentrada es la B, se puede decir que tiene más número de moles porque no cambian los litros y mililitros.

Códigos:

- Conocimiento...
- Establece cant...
- La disolución ...
- Relación con c...
- Relación mola...

Guardado como: C:\Users\Albeiro\Desktop\ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAESTRIA 2022\ANÁLISIS CUALITATIVO CLASE MAGISTRAL MOLARIDAD V - ATLAS.ti

Página: 1 de 2 Tamaño: 5 PDF Predeterminado



ANÁLISIS CUALITATIVO CLASE MAGISTRAL MOLARIDAD III - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs: P 3: ESTUDIANT... Citas: 3.5 Disolución... Códigos: No responde la... Memo

P 3: ESTUDIANTE S.G.O..pdf

ETAPA/CONVENIO	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS
15 MINUTOS	Lleve de ideas o nube de palabras. Los estudiantes expresan sus ideas alternativas a partir de lo que consideran que es la concentración molar.	Identificación para que los estudiantes expresen sus ideas sobre lo que saben o conocen de tema. Replanteamiento durante el proceso.
30 Minutos	Exposición de conceptos fundamentales para comprender la concentración molar o molaridad. Exposición del tema concentración molar o molaridad. Ejemplos contextualizados frente a la concentración molar o molaridad. Análisis de imágenes de sustancias con diferentes cantidades de soluto y solvente. Ejercicios de lápiz y papel frente a la concentración molar o molaridad en contexto.	Participación de los estudiantes durante la clase magistral. Cada estudiante tomará los apuntes relevantes durante la clase. Se dará espacio para recibir dudas e inquietudes.
40 Minutos	Realiza análisis de imágenes de diferentes concentraciones molares. Soluciona ejercicios de lápiz y papel planteados por el docente, acorde con el contexto de los estudiantes.	Desarrollo de las actividades y participación en clase en concordancia con las actividades planteadas. Cada estudiante entrega al profesor la solución de las actividades desarrolladas en clase.

Ejercicios para el estudiante: **S.G.O.** CURSO: 10-41 REGIÓN: 11-044-070000

Ejercicio N° 1: ¿Cuántos gramos de fertilizante (amoníaco nítrico) se necesitan para preparar 20 L de solución 0,25 molar (0,2)?
 Pesa atómico: N = 14,02 g/mol; H = 1,01 g/mol
Gramos de fertilizante = 88,4 g.

Ejercicio N° 2: Calcule la concentración molar de una solución de NH_3 (fluoruro de amonio) compuesta de las oronas dadas. Ayuda a preparar la cantidad que se prepara a partir de 4,7 gramos en un volumen final de 2800 mL.
 Pesa atómico: N = 14,01 g/mol; H = 1,01 g/mol; **Concentración molar o molaridad = No responde el alumno.**

3. Analiza la siguiente imagen y responde cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué.

Disolución A

Disolución B

Disolución C

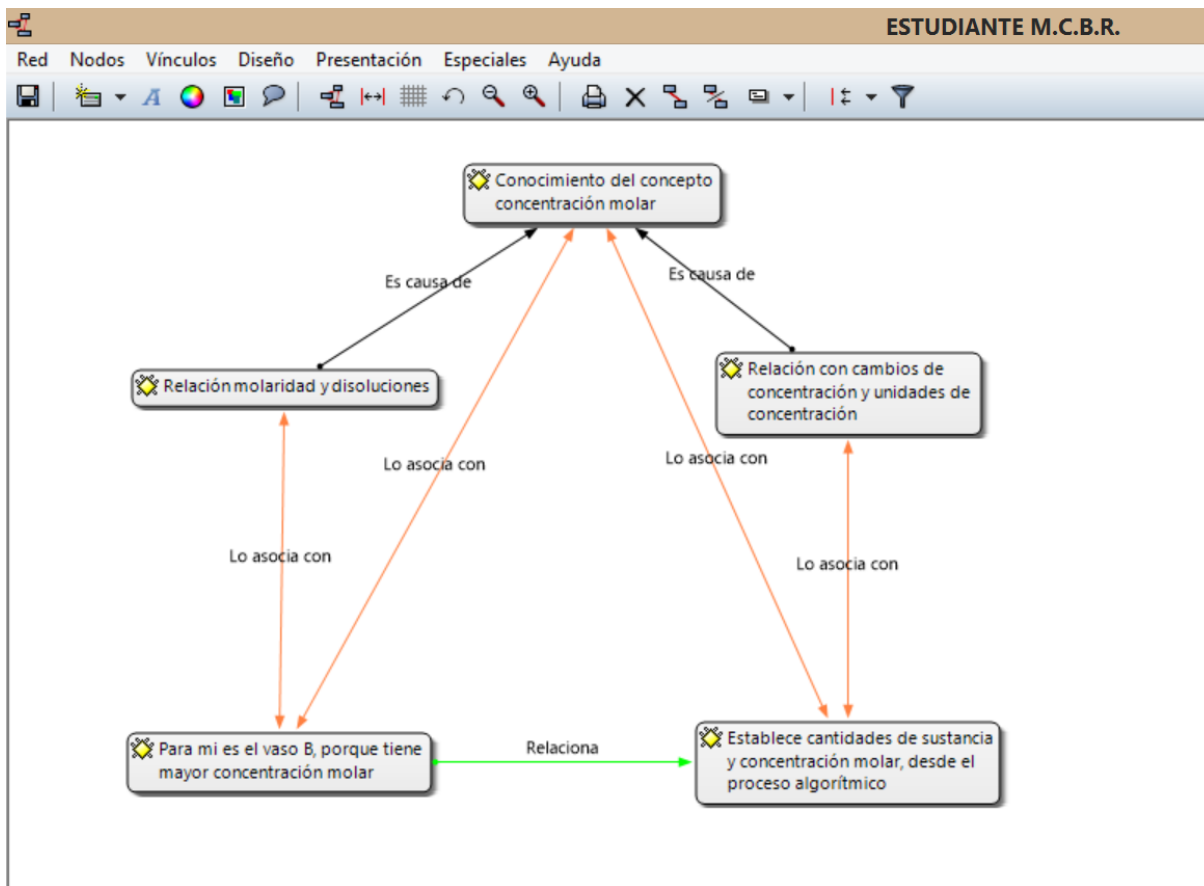
Disolución D

Res: No responde la pregunta.

- Conocimiento del concepto concentración molar
- Relación con cambios de concentración y unidades de concentración
- Establece cantidades con dificultades algorítmicas
- Relación molaridad y disoluciones
- No responde la pregunta

Código: Citas Establece cantidades de sustancia y concentración molar, desde el proceso algorítmico y 2 borradas

Página: 1 de 2 Tamaño: 5 PDF Predeterminado



Nueva unidad hermenéutica - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs: P 1: ESTUDIANT 1:5 Disolución Códigos Para mi es el va Memo

P 1: ESTUDIANT M.C.B.R.pdf

ETAPAS DE LA UNIDAD	15 MINUTOS	Lleve de ideas o nube de palabras. Los estudiantes expresarán sus ideas alternativas a partir de lo que consideran que es la concentración molar.	Activación para que los estudiantes expresen sus ideas sobre lo que saben o conciben del tema. Retroalimentación durante el proceso.
EFECTIVIDAD	30 Minutos	Exposición de conceptos fundamentales para comprender la concentración molar o molaridad. Exposición del tema concentración molar o molaridad. Ejemplos contextualizados frente a la concentración molar o molaridad. Análisis de imágenes de sustancias con diferentes cantidades de sustancia y solvente. Ejercicio de lápiz y papel frente a la concentración molar o molaridad en contexto.	Participación de los estudiantes durante la clase magistral. Cada estudiante tomará los apuntes relevantes durante la clase. Se dará espacio para recibir dudas e inquietudes.
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	40 Minutos	Realiza análisis de imágenes de diferentes concentraciones molares. Soluciona ejercicios de lápiz y papel planteados por el docente, acorde con el contenido de los estudiantes.	Desarrollo de las actividades y participación en clase en concordancia con las actividades planteadas. Cada estudiante entrega al profesor la solución de las actividades desarmadas en clase.

Ejercicios para el estudiante: M.C.B.R. CURSO: 10-01 FECHA: 20 MAYO 2022

GRUPO N° 1
 ¿Cuántos gramos de fertilizante (contiene N%) se necesitan para preparar 30 L de disolución 0,25 molar (M)?
 Pesa atómico: Na = 23 g/mol, H = 1 g/mol

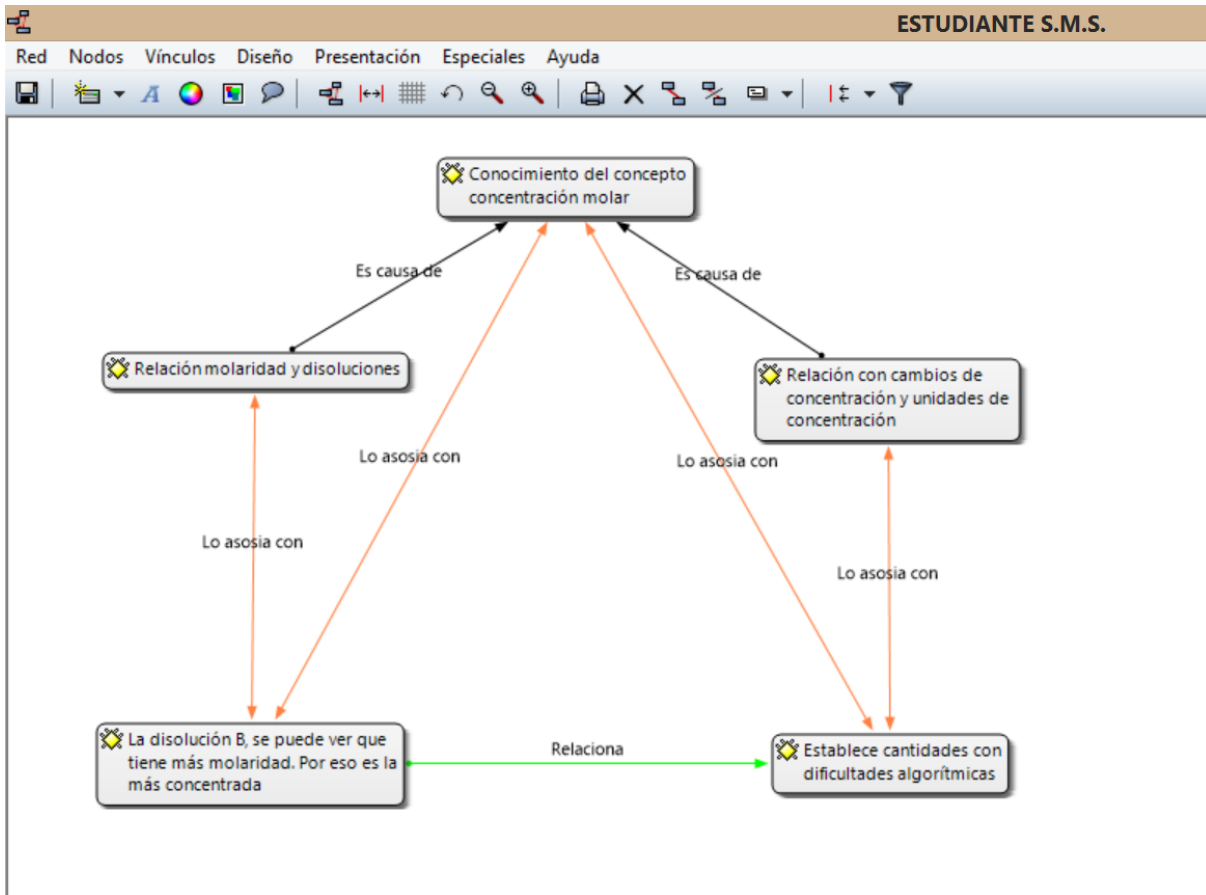
GRUPO N° 2
 Calcule la concentración molar de una disolución de SnF_2 (fluoruro de estaño) preparada de las siguientes maneras. Ayuda a preparar la cantidad que se prepara a partir de 4,7 gramos en un volumen final de 3000 mL.
 Pesa atómico: Sn = 118,71 g/mol, F = 19,00 g/mol, L = 1000 mL.
 Concentración molar a molaridad: $1,93 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

3. Analiza la siguiente imagen y responde cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué

Res: Para mi es el vaso B, porque tiene mayor concentración molar.

- Conocimiento del c...
- Establece cantidad...
- Para mi es el vaso B...
- Relación con cambi...
- Relación molaridad...

Página: 1 de 2 Tamaño: 5 PDF Predetermi



ANÁLISIS CUALITATIVO CLASE MAGISTRAL MOLARIDAD V - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs: P 2: ESTUDIANTE Vistas: 1:1 PActividad Códigos Conocimiento Memo

Documentos principales: P 2: ESTUDIANTE S.M.S.pdf

Id	Nombre
P 1	ESTUDI...
P 2	ESTUDI...

Id	Nombre
1	Conocimiento...
2	Establece cant...
3	La disolución ...
4	Relación con c...
5	Relación mola...

ETAPAS DE LA CLASE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD
15 MINUTOS	Lista de ideas o nube de palabras. Los estudiantes expresarán sus ideas alternativas a partir de lo que consideran que es la concentración molar.	Motivación para que los estudiantes expresen sus ideas sobre lo que saben o conocen del tema. Reiniciamiento durante el proceso.
30 MINUTOS	Exposición de conceptos fundamentales para comprender la concentración molar o molaridad. Exposición de la concentración molar o molaridad. Ejemplos contextualizados frente a la concentración molar o molaridad. Análisis de imágenes de etiquetas con diferentes cantidades de soluto y solvente. Ejercicios de lápiz y papel frente a la concentración molar o molaridad en ejercicios.	Participación de los estudiantes durante la clase magistral. Cada estudiante tomará los apuntes relevantes durante la clase. Se dará espacio para resolver dudas e inquietudes.
40 MINUTOS	Realiza análisis de imágenes de diferentes concentraciones molares. Soluciona ejercicios de lápiz y papel planteados por el docente, anteriores con el contenido de los estudiantes. Ejercicios para el estudiante: S.M.S. CUREQ: 19-01	Diseño de las actividades y participación en clase en concordancia con las actividades planteadas. Cada estudiante entrega al profesor la solución de las actividades desarrolladas en clase. REGIA: 11.06X702022

Ejercicios para el estudiante: S.M.S. CUREQ: 19-01
 REGIA: 11.06X702022

Ejercicio N° 1
 ¿Cuántos gramos de fertilizante (amoníaco NH₃) se necesitan para preparar 25 L de disolución 0,25 molar (M)?
 Pesa atómica: N = 14,02 g/mol, H = 1,01 g/mol
 Gramos de fertilizante = 88,1 g NH₃

Ejercicio N° 2
 ¿Cuál es la concentración molar de una disolución de S₂F₆ (fluoruro de azufre) preparada a partir de 4,7 gramos en un volumen final de 380 mL?
 Pesa atómica: S = 32,06 g/mol, F = 19,00 g/mol, V = 1000 mL
 Concentración molar o molaridad = No solución el ejercicio

3. Analiza la siguiente imagen y responde cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué

Disolución A Disolución B Disolución C Disolución D

Rta: La Disolución B, se puede ver que tiene más molaridad. Por eso es la más concentrada.

Guardado como: C:\Users\Albeiro\Desktop\ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAESTRIA 2022\ANÁLISIS CUALITATIVO CLASE MAGISTRAL MOLARIDAD V - ATLAS.ti

Página: 1 de 2 Tamaño: 5 PDF Predeterminado

ANEXO N. Desviación estándar: Clase magistral activa

Estadísticos				
		¿Cuántos gramos de fertilizante, (amoniacó NH ₃) se necesitan para preparar 20 L de disolución 0,25 molar (M)?	¿Calcula la concentración molar de una disolución de SnF ₂ (fluoruro de estaño: componente de las cremas dentales, ayuda a prevenir la caries) que se prepara a partir de 4,7 gramos en un volumen final de 3800 mL?	Analiza la siguiente imagen y responde cuál de las siguientes disoluciones es la más concentrada y por qué
N	Válido	37	37	37
	Perdidos	1	1	1
Media		1,89	1,22	1,46
Mediana		2,00	2,00	1,00
Moda		2	2	1
Desv. Desviación		,458	,976	1,095
Varianza		,210	,952	1,200

ANEXO O. Secuencia Didáctica

SECUENCIA DIDÁCTICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA, PARA EL
APRENDIZAJE CON COMPRESIÓN DEL CONCEPTO QUÍMICO CONCENTRACIÓN
MOLAR

AUTOR:

ALBEIRO ALDANA BERNAL

DIRECTOR

RODRIGO RODRÍGUEZ CEPEDA

QUÍMICO

CONTENIDO

1. PRESENTACIÓN.....	113
2. ORIENTACIONES PARA EL PROFESOR.....	114
3. ESTRUCTURA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA.....	115
4. RUTA SECUENCIA DIDÁCTICA.....	115
4.1 Instrumento de entrada (encuesta semiestructurada).....	115
4.2 Desarrollo de actividades.....	115
4.2.1 Guía de lectura.....	115
4.2.2 Clase magistral activa.....	116
4.2.3 Trabajos prácticos de laboratorio -TPL1 Y TPL2.....	116
4.2.4 Instrumento de salida (cuestionario exploratorio frente al concepto químico concentración molar y su comprensión).....	116
5. RUTA DE EVIDENCIA DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE.....	116
6. RECURSOS.....	117
7. INDAGACIÓN DE CONCEPCIONES INICIALES (ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA INSTRUMENTO DE ENTRADA).....	117
8. APROXIMACIÓN HACIA LA COMPRESIÓN DEL CONCEPTO QUÍMICO CONCENTRACIÓN MOLAR (MOLARIDAD).....	119
8.1 Guía de lectura: CONCENTRACIÓN MOLAR O MOLARIDAD.....	119
8.2 Clase magistral activa: La concentración molar un concepto químico.....	120
9. TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO.....	121
9.1 Trabajo practico de laboratorio – TPL 1. Determinar la concentración molar del cloruro de sodio NaCl – TPL 2. Determinar la concentración molar de la sacarosa $C_{12}H_{22}O_{11}$	121
10. CTIVIDAD DE CIERRE: Cuestionario exploratorio frente al concepto químico concentración molar y su comprensión.....	125

1. PRESENTACIÓN

Esta secuencia didáctica, se diseñada con el propósito de mejorar la experiencia del aprendizaje de uno de los conceptos científicos de la química, en particular la comprensión del concepto químico concentración molar o (molaridad), con los y las estudiantes del colegio de la Bici I.E.D de grado décimo, a partir de la implementación de trabajos prácticos de laboratorio como estrategia didáctica, desde la enseñanza para la comprensión, teniendo en cuenta los tópicos generativos, las metas y los desempeños de comprensión y la evaluación diagnóstica continua; como los cuatro elementos esenciales para el fortalecimiento de la comprensión en contexto.

Así mismo es necesario considerar que la enseñanza para la comprensión implica para los profesores la posibilidad de reflexión acerca de la práctica docente y su resignificación y para los alumnos la posibilidad de *“despertar un interés reflexivo hacia las materias que están aprendiendo y ayudarlos a establecer relaciones entre su vida y la asignatura* (Clavel., & Torres, 2010).

De ahí que la propuesta pedagógica de la enseñanza para la comprensión le va a permitir al docente evidenciar en el estudiante un verdadero aprendizaje al utilizar las diferentes herramientas conceptuales y didácticas, que se proponen para el desarrollo de esta secuencia didáctica, generando una conexión con el aprendizaje formal de la química en la enseñanza del concepto químico, concentración molar (molaridad).

2. ORIENTACIONES PARA EL PROFESOR

Con el propósito de alcanzar una comprensión holística que perdure en el tiempo, apoyándose desde el enfoque de la enseñanza para la comprensión, se inicia el desarrollo de la secuencia didáctica, indagando por las concepciones iniciales de los y las estudiantes sobre el concepto químico concentración molar (molaridad), puesto que al transformar las concepciones iniciales se construye el conocimiento.

Esta secuencia didáctica está encaminada en la transformación que producen los trabajos prácticos de laboratorio en los escenarios escolares y el rol de los docentes, quienes tienen a su cargo la tarea de desarrollar las actitudes hacia las ciencias en los y las estudiantes, promoviendo en cada uno de ellos el pensamiento crítico y creativo. Al mismo tiempo de resignificar las prácticas docentes para lograr la transformación actitudinal alrededor del aprendizaje y la comprensión de los conceptos de la química, especialmente la concentración molar (molaridad).

La metodología para el desarrollo de la secuencia didáctica requiere estar enmarcada en la habilidad del docente para transformar y adaptar las prácticas en ambientes de contextos auténticos, con propósitos muy específicos que involucren a los y las estudiantes en la comprensión de un conocimiento conceptual profundo del concepto químico concentración molar (molaridad).

3. ESTRUCTURA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

El diseño de esta secuencia didáctica se enfoca en una estrategia para mejorar la experiencia del aprendizaje, de los y las estudiantes de grado décimo del colegio de la Bici I.E.D. Con el propósito de lograr un aprendizaje con comprensión del concepto químico concentración molar o molaridad, a partir del desarrollo de los trabajos prácticos de laboratorio mediados por la presente secuencia didáctica.

Para esta propuesta es importante tener en cuenta las concepciones iniciales de los estudiantes del colegio de la Bici y el contexto en el que se desenvuelven, utilizando sustancias como el cloruro de sodio, la sacarosa, el DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano), plaguicida usado para controlar los insectos en las cosechas, el amoníaco como fertilizante para las plantas en cultivos agrícolas, entre otras, para lograr una adecuada implementación de esta propuesta didáctica.

4. RUTA SECUENCIA DIDÁCTICA

4.1 Instrumento de entrada (encuesta semiestructurada)

Para el desarrollo de esta actividad se plantea la indagación de las concepciones iniciales de los y las estudiantes del colegio de la Bici I.E.D del grado décimo, a partir de un cuestionario de seis preguntas acordes con el concepto químico concentración molar (molaridad), aspectos conceptuales, su importancia y la relación con su vida cotidiana.

4.2 Desarrollo de actividades:

4.2.1 Guía de lectura

Se entrega por mesas de trabajo una guía de lectura relacionada con el concepto concentración molar (molaridad), con situaciones de la vida cotidiana.

4.2.2 Clase magistral activa

El docente realiza una clase magistral activa en el aula, aproximando a los estudiantes a la comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad), ilustrando ejercicios de aplicación, proponiendo ejercicios de lápiz y papel y la aplicación del razonamiento proporcional contextualizados, para que sean desarrollados y analizados por los y las estudiantes.

4.2.3 Trabajos prácticos de laboratorio -TPL1 Y TPL2

Los y las estudiantes prepararon varias disoluciones con diferentes concentraciones, de cloruro de sodio y sacarosa, registrando los cálculos obtenidos y analizando el comportamiento de la concentración molar o molaridad, utilizando razonamientos de proporcionalidad, al relacionar las variables extensivas soluto y solvente, con la variable intensiva concentración.

4.2.4 Instrumento de salida (cuestionario exploratorio frente al concepto químico concentración molar y su comprensión)

Los y las estudiantes en el aula de clase responderán un cuestionario exploratorio de selección múltiple con su respectiva justificación, aplicando el razonamiento proporcional frente al concepto químico concentración molar (molaridad), alejándose del uso de procedimientos algorítmicos, con el propósito de identificar el nivel de comprensión alcanzado.

5. RUTA DE EVIDENCIA DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE

1. Autoevaluación 5%: el estudiante se autoevalúa al concluir el segundo trimestre.
2. Prueba bimestral 20%: prueba que se realiza de forma escrita al finalizar el trimestre.
3. Coevaluación 5%: evaluación que se realiza entre pares basados en los criterios establecidos por la institución educativa.

4. Heteroevaluación 70%: Es la evaluación que se realiza a partir de diferentes instrumentos, desarrollados durante el trimestre como son:

Informes escritos individuales y por mesas de trabajo entre los estudiantes.

Exposiciones y Ejercicios de lápiz y papel y análisis cualitativo.

6. RECURSOS

Estudiantes de grado décimo del colegio de la Bici I.E.D.

Material de laboratorio.

Reactivos de análisis.

Lápiz y papel.

7. INDAGACIÓN DE CONCEPCIONES INICIALES (ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA INSTRUMENTO DE ENTRADA)

Objetivo

identificar las concepciones iniciales de los y las estudiantes frente al concepto químico concentración molar o (molaridad), ya que este es un punto de partida frente a las ideas e imaginarios que tienen los estudiantes sobre el concepto químico y su relación con el contexto, convirtiéndose en el marco de análisis para el desarrollo de esta secuencia didáctica.

Descripción

Para esta actividad se diseña un cuestionario con cuatro (4) preguntas abiertas, una (1) pregunta de relación y una (1) pregunta cerrada, que hacen referencia a la percepción que tienen los estudiantes de grado décimo desde su propio contexto sobre el concepto químico concentración molar o (molaridad).

Se les informa a los estudiantes que respondan de la forma más sincera posible, ya que el cuestionario no tiene un carácter evaluativo, y solo busca mejorar el proceso de aprendizaje del tema ya que no hay respuestas incorrectas.

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA**

CUESTIONARIO EXPLORATORIO SOBRE CONCEPCIONES ALTERNATIVAS, FRENTE AL CONCEPTO QUÍMICO CONCENTRACIÓN MOLAR.

NOMBRE _____ CURSO _____ FECHA _____

Estimado estudiante el siguiente cuestionario pretende conocer la percepción que tiene sobre el concepto químico, concentración molar o molaridad. Su participación es muy importante para obtener adecuados resultados que aporten a mejorar su formación en este tema. Agradezco su honestidad al momento de responder.

La información recolectada sólo será utilizada en pro de la investigación y no tendrá un carácter evaluativo, su identidad se protegerá al momento de divulgar los resultados.

A continuación, encontrará un cuestionario de 4 preguntas abiertas, un cuadro de relación y una pregunta de selección múltiple. Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué entiende por concentración molar o molaridad?

2. ¿Qué conoce sobre las concentraciones molares o molaridad de las disoluciones?

3. ¿Cree que la concentración molar o molaridad, es utilizada en la vida diaria? ¿Por qué?

4. ¿Cómo puede utilizar la concentración molar en las sustancias que utiliza en la vida?

5. Relacione las columnas escribiendo dentro de cada paréntesis el número que considere que es la respuesta correcta.

1. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) aumenta.	Moles de soluto / Litros de solución	()
2. Unidades que se suelen emplear en la molaridad o concentración molar	Cuando se agrega más disolvente.	()
3. La concentración molar de una disolución de NaCl (cloruro de sodio) disminuye.	La Molaridad.	()
4. Es una medida de la concentración de un soluto en una disolución.	Cuando se evapora parte del disolvente.	()

6. Pregunta de selección múltiple. Señale la que considere es la mejor respuesta.

La concentración molar o Molaridad

- F. Solo se puede establecer en algunas disoluciones.
- G. Se puede establecer en cualquier disolución.
- H. No es posible establecerla en las disoluciones.
- I. Cambia los resultados en las disoluciones
- J. A y D son correctas.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Después de recibir los datos, se analizan de forma cualitativa y cuantitativamente con el propósito de reconocer las concepciones iniciales de los estudiantes frente al concepto químico concentración molar (molaridad), y la relación en su contexto.

8. APROXIMACIÓN HACIA LA COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO QUÍMICO CONCENTRACIÓN MOLAR (MOLARIDAD)

8.1 Guía de lectura: CONCENTRACIÓN MOLAR O MOLARIDAD

Objetivo

Aproximar a los y las estudiantes hacia la comprensión del concepto químico concentración molar o molaridad, a partir de la lectura y exposición de un texto que contextualiza la concentración molar, con actividades que se presentan constantemente en la vida cotidiana de cada estudiante.

Descripción

Para esta actividad se presenta una lectura que contextualiza el concepto químico con actividades que se presentan en la vida diaria como son: los alimentos que consumimos a diario, los medicamentos recetados, los tintes para textiles, entre otros. Además una definición científica de la molaridad y un dato de interés sobre la afectación a la salud y el deterioro de los suelos de cultivo, en función de la concentración o molaridad (Ver anexo 16).

8.2 Clase magistral activa: La concentración molar un concepto químico

Objetivo

Guiar al estudiante hacia la comprensión del concepto químico concentración molar o molaridad, a partir de la explicación y resolución de ejercicios contextualizados, y el análisis de imágenes de disoluciones que involucran el uso de razonamiento proporcional al relacionar variables extensivas (soluteo y solvente) con la variable intensiva (concentración).

Descripción

En la clase magistral activa el docente permite que se realice una lluvia de ideas frente al concepto químico concentración molar o molaridad. Con el propósito de obtener un punto de partida desde las concepciones iniciales de los y las estudiante, para realizar la exposición de conceptos fundamentales, que permitan tener un acercamiento hacia la comprensión del concepto y poder exponer y solucionar ejercicios de lápiz y papel contextualizados, utilizando

sustancias como el cloruro de sodio (sal común), la sacarosa (azúcar de mesa), el DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano), plaguicida usado para controlar los insectos en las cosechas, el amoníaco (NH_3) utilizado como fertilizante para las plantas en cultivos agrícolas, entre otras. Al mismo tiempo se le plantea al estudiante ejercicios con características similares para el análisis y solución de la concentración molar o molaridad (**Anexo D**).

9. TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

9.1 Trabajo practico de laboratorio – TPL 1. Determinar la concentración molar del cloruro de sodio NaCl – TPL 2. Determinar la concentración molar de la sacarosa $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

Descripción

Mediante el desarrollo de los TPL se pretende que por medio de las diferentes preparaciones de disoluciones, la realización de cálculos estequiométricos, el análisis de gráficos de dispersión, la elaboración de informes escritos, donde se involucra dos problemáticas de salud pública, por el consumo de altas concentraciones tanto de cloruro de sodio como el de sacarosa, el estudiante logre la comprensión del concepto químico concentración molar (molaridad) empleando su razonamiento proporcional y la relación entre variables extensivas (solute y el solvente) con la variable intensiva (concentración). Además, del desarrollo de habilidades del uso y manejo del material de laboratorio.



COLEGIO DE LA BICI (I.E.D)
CARRERA 81 A No 58J – 45
LOCALIDAD 7^{Ma} DE BOSA, BOGOTA D.C



“formamos ciudadanos en movilidad sostenible y cultura vial sostenibilidad ambiental, competencias ciudadanas y estilos de vida saludable”

Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: _____
Trabajo Practico de Laboratorio N.º 1

Determinación de la concentración molar (M) NaCl Cloruro de Sodio

Lea atentamente, si tiene alguna duda comuníquese con el docente.

Materiales y reactivos

- Vaso de precipitados de 250 mL
- Espátula o Cuchara
- Balanza
- Probeta de 100 mL
- Agitador de vidrio
- Matraz volumétrico de 100 mL con tapa
- Cinta para rotular
- NaCl (cloruro de sodio)
- Agua

Objetivos

4. Determinar la concentración molar de las disoluciones.
5. Comprender la relación entre el soluto y el solvente de la concentración molar.
6. Determinar la variación de la concentración molar, en seis muestras de cloruro de sodio (NaCl).

INTRODUCCIÓN:

Una disolución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias. Las disoluciones usuales constan de una sustancia (*el soluto*) disuelta en otra (*el disolvente*). El **soluto** puede pensarse como la sustancia *disuelta*; el **disolvente**, la sustancia que disuelve. Las disoluciones más utilizadas en el laboratorio son las líquidas; en ellas el disolvente suele ser el agua.

Una unidad química para expresar la concentración de las disoluciones, suele ser la molaridad (M), que se define como el número de moles de soluto por litro de disolución. En forma simbólica la molaridad se presenta como:

Tomado de: Kenneth, W., y Kenneth, D. (1987). Química General

$$\text{Molaridad} = \frac{\text{número de moles de soluto}}{\text{número de litros de disolución}}$$

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1ª Parte: Preparación de una disolución de 100 mL de cloruro de sodio (NaCl) 2M.

En un vaso de precipitados agregue la cantidad exacta de cloruro de sodio (NaCl), para obtener una disolución 2M y disuelva con aproximadamente 20 mL de agua. Agregue esta preparación al matraz volumétrico de 100 mL y complete con agua. Registre los valores en la tabla que aparece a continuación.

Volumen de disolvente	Gramos de soluto	Número de moles	Concentración Molar

2ª Parte: Variación de la concentración molar.

Prepare 5 disoluciones, con el mismo volumen de disolvente y diferentes cantidades de

de cloruro de sodio (NaCl). Al finalizar cada una de las preparaciones tome una muestra en un tubo de ensayo y rotúlelo con la concentración molar correspondiente. Realice los cálculos correspondientes de cada concentración y complete la siguiente tabla:

NaCl Cloruro de Sodio	Volumen de disolvente	Gramos de soluto	Número de moles	Concentración Molar
Muestra 1				
Muestra 2				
Muestra 3				
Muestra 4				
Muestra 5				

RESULTADOS Y CÁLCULOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MOLARIDAD

- Presente los cálculos realizados para cada una de las disoluciones preparadas.
- A partir de los datos experimentales obtenidos en la tabla anterior, realice un gráfico de dispersión donde el eje X representa el número de moles presentes en la disolución y el eje Y representa la concentración Molar de la disolución.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- Teniendo en cuenta el gráfico de dispersión, explique con sus propias palabras el comportamiento de la concentración, cuando el volumen se mantiene constante.

- ¿Por qué las disoluciones con concentraciones conocidas se deben mantener tapadas?

- ¿Qué daños a nuestra salud se presentan, si consumimos altas concentraciones de cloruro de sodio (sal de cocina) en nuestra dieta diaria?



COLEGIO DE LA BICI (I.E.D)
CARRERA 81 A No 58J – 45
LOCALIDAD 7^{Ma} DE BOSA, BOGOTÁ D.C



139

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

“formamos ciudadanos en movilidad sostenible y cultura vial sostenibilidad ambiental, competencias ciudadanas y estilos de vida saludable”

Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: _____

Trabajo Practico de Laboratorio N.º 2

Determinación de la concentración molar (M) $C_{12}H_{22}O_{11}$ Sacarosa

Lea atentamente, si tiene alguna duda comuníquese con el docente.

Materiales y reactivos

- Vaso de precipitados de 250 mL
- Espátula o Cuchara
- Balanza
- Probeta de 100 mL
- Agitador de vidrio
- Matraz volumétrico de 100 mL con tapa
- Cinta para rotular
- $C_{12}H_{22}O_{11}$ (Sacarosa) azúcar de mesa
- Agua

Objetivos

4. Determinar la concentración molar de las disoluciones.
5. Comprender la relación entre el soluto y el solvente de la concentración molar.
6. Determinar la variación de la concentración molar, en seis muestras de $C_{12}H_{22}O_{11}$ (Sacarosa) azúcar de mesa.

INTRODUCCIÓN:

Una disolución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias. Las disoluciones usuales constan de una sustancia (*el soluto*) disuelta en otra (*el disolvente*). El **soluto** puede pensarse como la sustancia *disuelta*; el **disolvente**, la sustancia que disuelve. Las disoluciones más utilizadas en el laboratorio son las líquidas; en ellas el disolvente suele ser el agua.

Una unidad química para expresar la concentración de las disoluciones, suele ser la molaridad (M), que se define como el número de moles de soluto por litro de disolución. En forma simbólica la molaridad se presenta como:

Tomado de: Kenneth, W., y Kenneth, D. (1987). Química General

$$\text{Molaridad} = \frac{\text{número de moles de soluto}}{\text{número de litros de disolución}}$$

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1ª Parte: Variación de la concentración molar.

Prepare 6 disoluciones, con el mismo número de moles de sacarosa $C_{12}H_{22}O_{11}$ (azúcar de mesa) en diferentes volúmenes de disolvente. Al finalizar cada una de las preparaciones tome una

muestra en un tubo de ensayo y rotúlelo con la concentración molar correspondiente. Realice los cálculos correspondientes de cada concentración y complete la siguiente tabla:

$C_{12}H_{22}O_{11}$ Sacarosa	Volumen de disolvente	Gramos de solute	Número de moles	Concentración Molar
Muestra 1				
Muestra 2				
Muestra 3				
Muestra 4				
Muestra 5				
Muestra 6				

RESULTADOS Y CÁLCULOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MOLARIDAD

1. Presente los cálculos realizados para cada una de las disoluciones preparadas.
2. A partir de los datos experimentales obtenidos en la tabla anterior, realice un gráfico de dispersión donde el eje X representa el volumen de la disolución y el eje Y representa la concentración Molar.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Teniendo en cuenta el gráfico de dispersión, explique con sus propias palabras el comportamiento de la concentración, cuando el número de moles permanece constante.

2. ¿Qué sucede si a una disolución de tres litros de concentración 3M de sacarosa la calentamos, hasta evaporar un litro de esta misma disolución?

3. ¿Qué daños a nuestra salud se presentan, si consumimos altas concentraciones de sacarosa $C_{12}H_{22}O_{11}$ (azúcar de mesa) en nuestra dieta diaria?

10. ACTIVIDAD DE CIERRE: Cuestionario exploratorio frente al concepto químico concentración molar y su comprensión

Objetivo

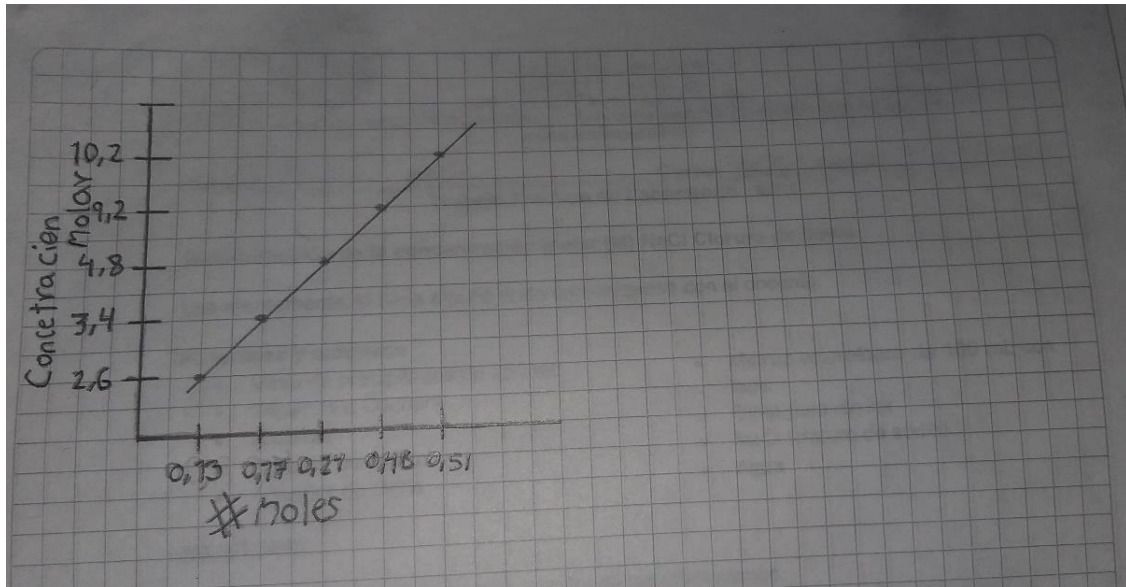
Reconocer el nivel de comprensión alcanzado por los y las estudiantes del colegio de la Bici del grado décimo, considerando el razonamiento proporcional y la relación de las variables intensivas con las extensivas, sin que se considere los procedimientos algorítmicos al momento de determinar el comportamiento de la concentración molar (molaridad).

Descripción

Se entrega a cada estudiante un cuestionario de seis preguntas de selección múltiple con única respuesta, y al mismo tiempo se les solicita que justifiquen cada una de las respuestas seleccionadas (**Anexo F**). El cuestionario exploratorio frente al concepto químico concentración molar y su comprensión, cuenta con la particularidad de que los y las estudiantes no requieran el uso de procesos algorítmicos al momento de seleccionar la respuesta correcta, con el fin de generar la necesidad de utilizar el razonamiento proporcional para establecer el nivel de comprensión alcanzado por los y las estudiantes, considerando que al momento de relacionar dos variables extensivas (soluteo y solvente) con la variable intensiva (concentración), se evidencia una comprensión sólida del concepto químico concentración molar (molaridad).

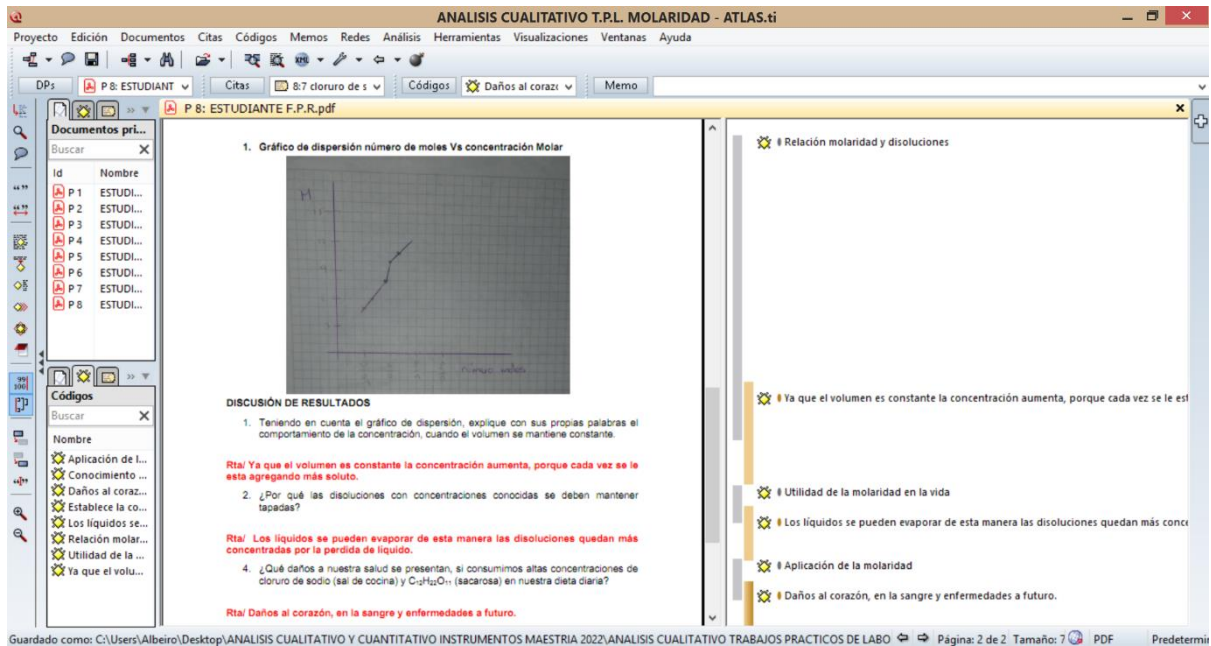
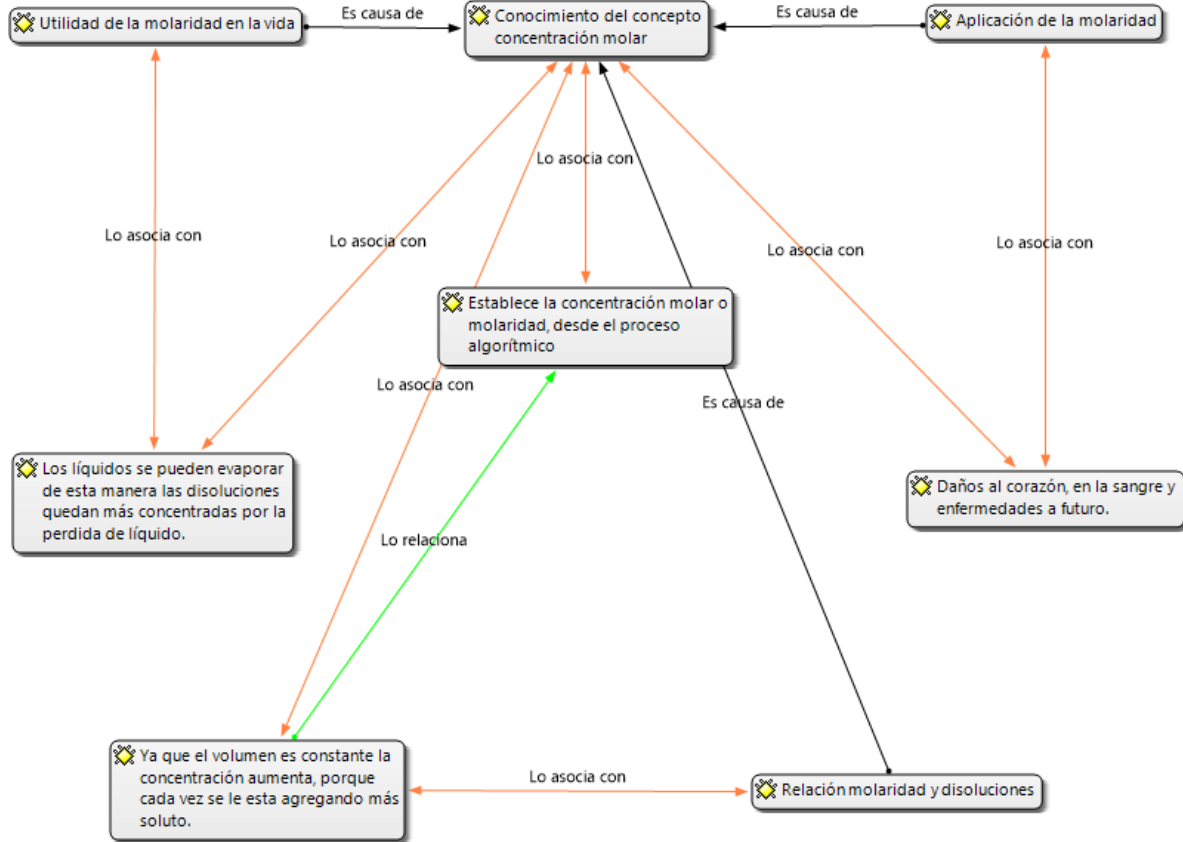
ANEXO P. Gráfico de dispersión estudiante (C.D.V.R.)

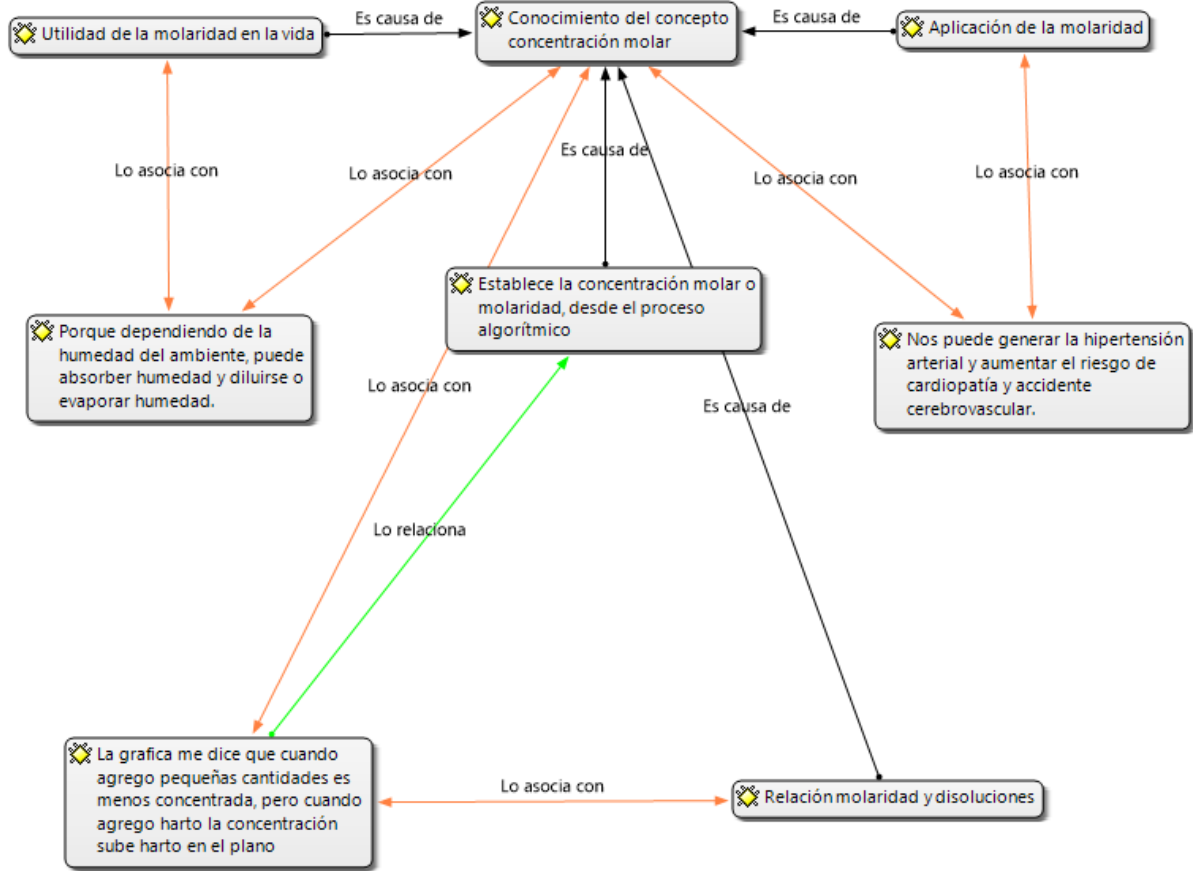
Teniendo en cuenta el gráfico de dispersión, explique con sus propias palabras el comportamiento de la concentración, cuando el volumen se mantiene constante.



Rta/ La concentración aumenta cada vez que se agrega más soluto (sal) a cada una de las muestras, es decir la molaridad siempre aumenta.

ANEXO Q. Redes semánticas Trabajos Prácticos de Laboratorio (TPL)





ANÁLISIS CUALITATIVO T.P.L. MOLARIDAD - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 6: ESTUDIANT Citas 6:8 cloruro de s Códigos Nos puede gen Memo

Documentos pri... P 6: ESTUDIANTE D.S.G.M.pdf

1. Gráfico de dispersión número de moles Vs concentración Molar

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- Teniendo en cuenta el gráfico de dispersión, explique con sus propias palabras el comportamiento de la concentración, cuando el volumen se mantiene constante.

Rta/ La grafica me dice que cuando agrego pequeñas cantidades es menos concentrada, pero cuando agrego harto la concentración sube harto en el plano.
- ¿Por qué las disoluciones con concentraciones conocidas se deben mantener tapadas?

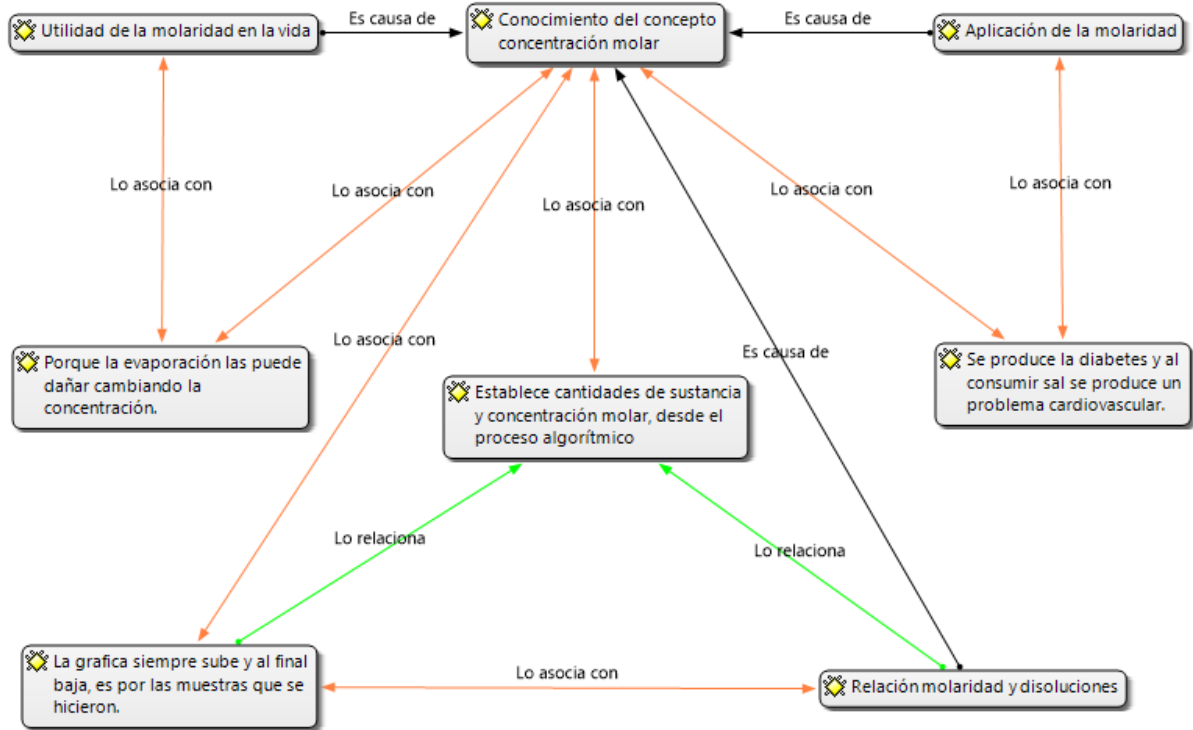
Rta/ Porque dependiendo de la humedad del ambiente, puede absorber humedad y diluirse o evaporar humedad.
- ¿Qué daños a nuestra salud se presentan, si consumimos altas concentraciones de cloruro de sodio (sal de cocina) y C₁₂H₂₂O₁₁ (sacarosa) en nuestra dieta diaria?

Rta/ Nos puede generar la hipertensión arterial y aumentar el riesgo de cardiopatía y accidente cerebrovascular.

Códigos

- Relación molaridad y disoluciones
- La grafica me dice que cuando agrego pequeñas cantidades es menos concentrada,
- Utilidad de la molaridad en la vida
- Porque dependiendo de la humedad del ambiente, puede absorber humedad y dilu...
- Aplicación de la molaridad
- Nos puede generar la hipertensión arterial y aumentar el riesgo de cardiopatía y acc...

Guardado como: C:\Users\Albeiro\Desktop\ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAESTRIA 2022\ANÁLISIS CUALITATIVO TRABAJOS PRACTICOS DE LABO. Página: 2 de 2. Tamaño: 7 PDF Predetermi...



ANÁLISIS CUALITATIVO T.P.L. MOLARIDAD III - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 9: ESTUDIANT Citas 9:8 _pdloruro d Códigos Se produce la c Memo

P 9: ESTUDIANTE J.I.P.pdf

Documento... Buscar X

Id	N...
P 1	ES...
P 2	ES...
P 3	ES...
P 4	ES...
P 5	ES...
P 6	ES...
P 7	ES...
P 8	ES...
P 9	ES...

Códigos Buscar X

Nombre

- Aplicación...
- Conociml...
- Establece...
- La grafica...
- Porque la...
- Relación ...
- Se produ...
- Utilidad ...

1. Gráfico de dispersión número de moles Vs concentración Molar

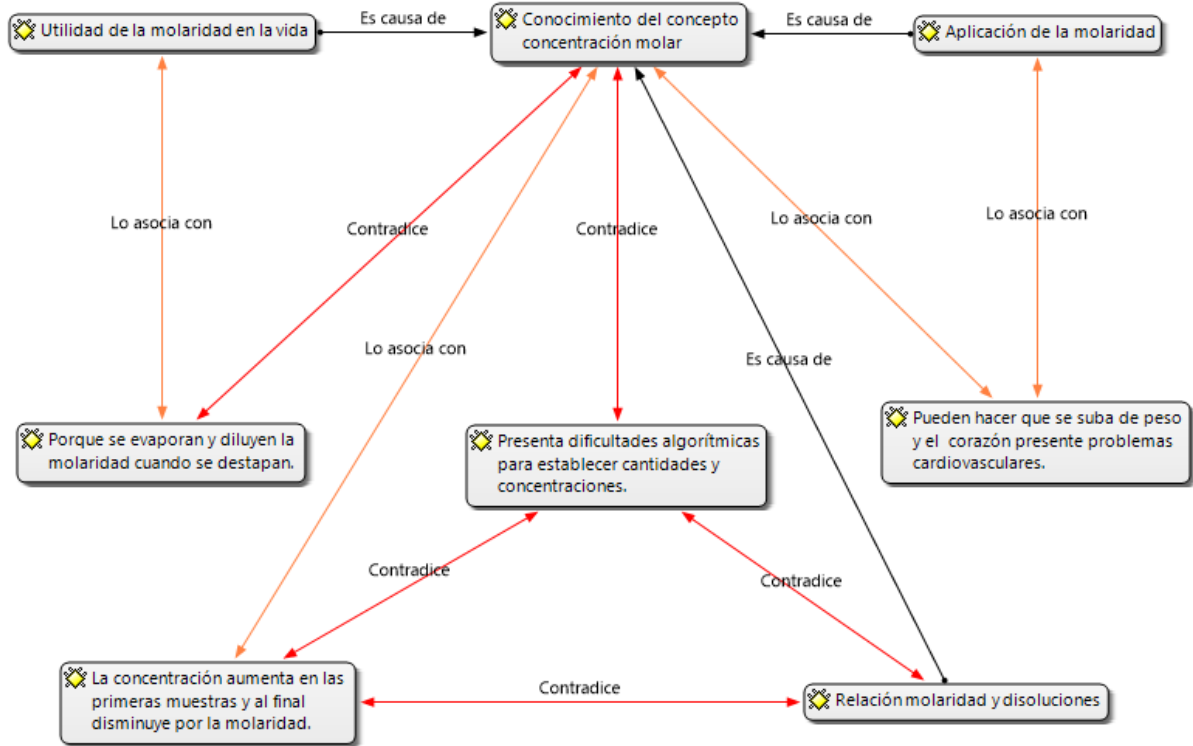
DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- Teniendo en cuenta el gráfico de dispersión, explique con sus propias palabras el comportamiento de la concentración, cuando el volumen se mantiene constante.
Rta/ La grafica siempre sube y al final baja, es por las muestras que se hicieron.
- ¿Por qué las disoluciones con concentraciones conocidas se deben mantener tapadas?
Rta/ Porque la evaporación las puede dañar cambiando la concentración.
- ¿Qué daños a nuestra salud se presentan, si consumimos altas concentraciones de cloruro de sodio (sal de cocina) y C₁₂H₂₂O₁₁ (sacarosa) en nuestra dieta diaria?
Rta/ Se produce la diabetes y al consumir sal se produce un problema cardiovascular.

Relación molaridad y disoluciones

- Relación molaridad y disoluciones
- La grafica siempre sube y al final baja, es por las muestras que se hicieron.
- Utilidad de la molaridad en la vida
- Porque la evaporación las puede dañar cambiando la concentración.
- Aplicación de la molaridad
- Se produce la diabetes y al consumir sal se produce un problema cardiovascular.

Guardado como: C:\Users\Albeiro\Desktop\ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAESTRIA 2022\ANÁLISIS CUALITATIVO TRABAJOS PRACTICOS DE LABO Página: 2 de 2 Tamaño: 7 PDF Predeterm



ANÁLISIS CUALITATIVO T.P.L. MOLARIDAD IV - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 7: ESTUDIANT Citas 7:8 Rta/ Pueder Códigos Pueden hacer c Memo

P 7: ESTUDIANTE A.S.M.S.pdf

Documentos primarios

Id	Nombre
P 1	ESTUDIANTE S...
P 2	ESTUDIANTE S...
P 3	ESTUDIANTE S...
P 4	ESTUDIANTE S...
P 5	ESTUDIANTE T...
P 6	ESTUDIANTE ...
P 7	ESTUDIANTE ...

Códigos

Nombre
Aplicación de la mola...
Conocimiento del co...
La concentración au...
Porque se evaporan ...
Presenta dificultades...
Pueden hacer que se...
Relación molaridad y...
Utilidad de la molari...

1. Gráfico de dispersión número de moles Vs concentración Molar

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- Teniendo en cuenta el gráfico de dispersión, explique con sus propias palabras el comportamiento de la concentración, cuando el volumen se mantiene constante.

Rta/ La concentración aumenta en las primeras muestras y al final disminuye por la molaridad.
- ¿Por qué las disoluciones con concentraciones conocidas se deben mantener tapadas?

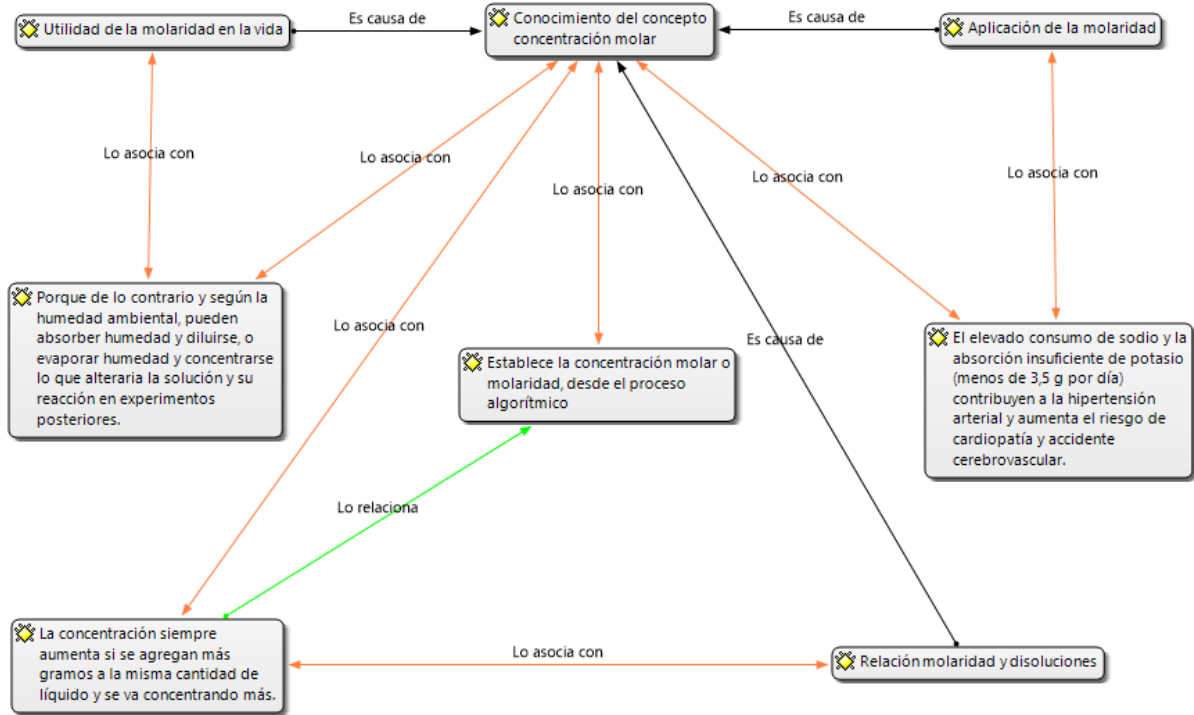
Rta/ Porque se evaporan y diluyen la molaridad cuando se destapan.
- ¿Qué daños a nuestra salud se presentan, si consumimos altas concentraciones de cloruro de sodio (sal de cocina) y $C_{12}H_{22}O_{11}$ (sacarosa) en nuestra dieta diaria?

Rta/ Pueden hacer que se suba de peso y el corazón presente problemas cardiovasculares.

Relación molaridad y disoluciones

- La concentración aumenta en las primeras muestras y al final disminuye por la
- Utilidad de la molaridad en la vida
- Porque se evaporan y diluyen la molaridad cuando se destapan.
- Aplicación de la molaridad
- Pueden hacer que se suba de peso y el corazón presente problemas cardiova:

Guardado como: C:\Users\Albeiro\Desktop\ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAESTRIA 2022\ANÁLISIS CUALITATIVO TRABAJOS PRACTICOS DE LABO Página: 2 de 2 Tamaño: 7 PDF Predetermi



ANÁLISIS CUALITATIVO T.P.L. MOLARIDAD - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 5: ESTUDIANT Citas 5:8 cloruro de s Códigos El elevado cons Memo

P 5: ESTUDIANTE D.A.S.pdf

1. Gráfico de dispersión número de moles Vs concentración Molar

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- Teniendo en cuenta el gráfico de dispersión, explique con sus propias palabras el comportamiento de la concentración, cuando el volumen se mantiene constante.

Rta/ La concentración siempre aumenta si se agregan más gramos a la misma cantidad de líquido y se va concentrando más.
- ¿Por qué las disoluciones con concentraciones conocidas se deben mantener tapadas?

Rta/ Porque de lo contrario y según la humedad ambiental, pueden absorber humedad y diluirse, o evaporar humedad y concentrarse lo que alteraría la solución y su reacción en experimentos posteriores.
- ¿Qué daños a nuestra salud se presentan, si consumimos altas concentraciones de cloruro de sodio (sal de cocina) y $C_{12}H_{22}O_{11}$ (sacarosa) en nuestra dieta diaria?

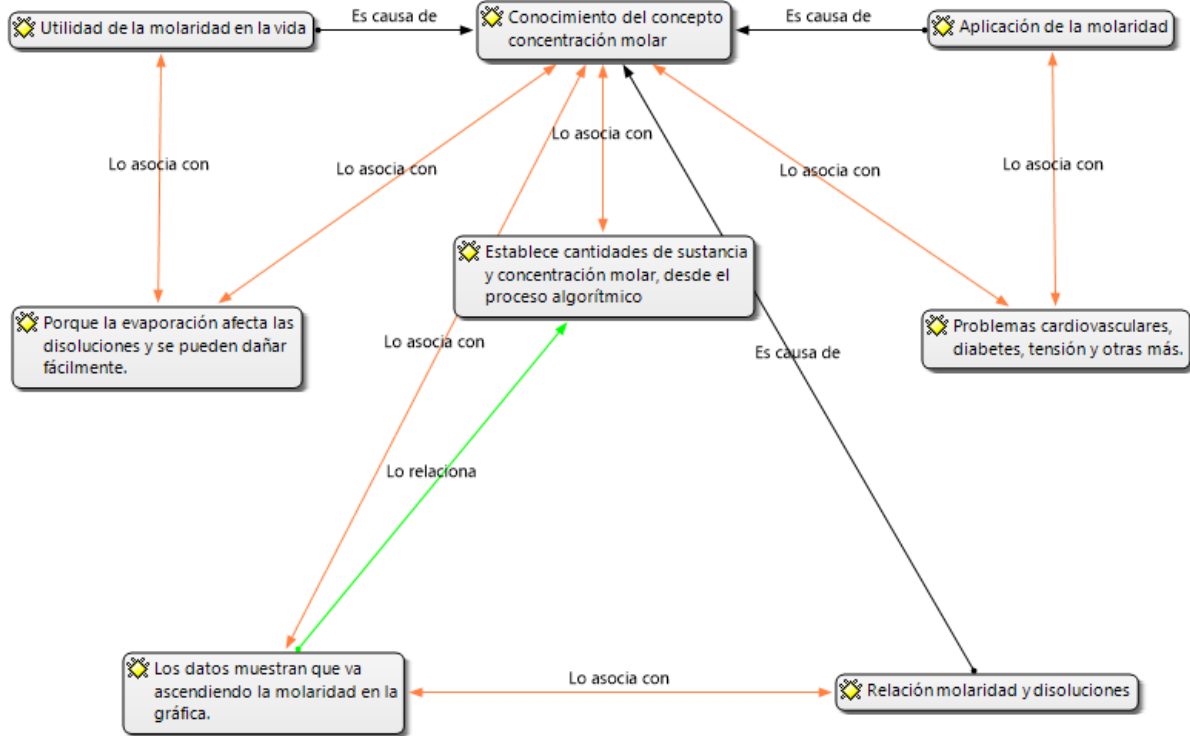
Rta/ El elevado consumo de sodio y la absorción insuficiente de potasio (menos de 3,5 g por día) contribuyen a la hipertensión arterial y aumenta el riesgo de cardiopatía y accidente cerebrovascular.

Relación molaridad y disoluciones

- La concentración siempre aumenta si se agregan más gramos a la misma cantidad de líquido y se va concentrando más.
- Utilidad de la molaridad en la vida
- Porque de lo contrario y según la humedad ambiental, pueden absorber humedad y diluirse, o evaporar humedad y concentrarse lo que alteraría la solución y su reacción en experimentos posteriores.
- Aplicación de la molaridad
- El elevado consumo de sodio y la absorción insuficiente de potasio (menos de 3,5 g por día) contribuyen a la hipertensión arterial y aumenta el riesgo de cardiopatía y accidente cerebrovascular.

Código: Citas Que el cambio se nota cuando el número de moles es mayor ya que esto es por la concentración molar, y 1 borradas

Página: 2 de 2 Tamaño: 6 PDF Predeterminado



ANÁLISIS CUALITATIVO T.P.L. MOLARIDAD II - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 1: ESTUDIANT Citas 1:8 cloruro de s Códigos Problemas card Memo

P 1: ESTUDIANTE H.C.R.pdf

Documentos primarios

Id	Nombre
P 1	ESTUDIANTE ...

Códigos

Buscar

- Aplicación de la mol...
- Conocimiento del c...
- Establece cantidade...
- Los datos muestran ...
- Porque la evaporaci...
- Problemas cardiova...
- Relación molaridad ...
- Utilidad de la molar...

1. Gráfico de dispersión número de moles Va concentración Molar

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- Teniendo en cuenta el gráfico de dispersión, explique con sus propias palabras el comportamiento de la concentración, cuando el volumen se mantiene constante.
Rta/ Los datos muestran que va ascendiendo la molaridad en la gráfica.
- ¿Por qué las disoluciones con concentraciones conocidas se deben mantener tapadas?
Rta/ Porque la evaporación afecta las disoluciones y se pueden dañar fácilmente.
- ¿Qué daños a nuestra salud se presentan, si consumimos altas concentraciones de cloruro de sodio (sal de cocina) y $C_{12}H_{22}O_{11}$ (sacarosa) en nuestra dieta diaria?
Rta/ Problemas cardiovasculares, diabetes, tensión y otras más.

Relación molaridad y disoluciones

Los datos muestran que va ascendiendo la molaridad en la gráfica.

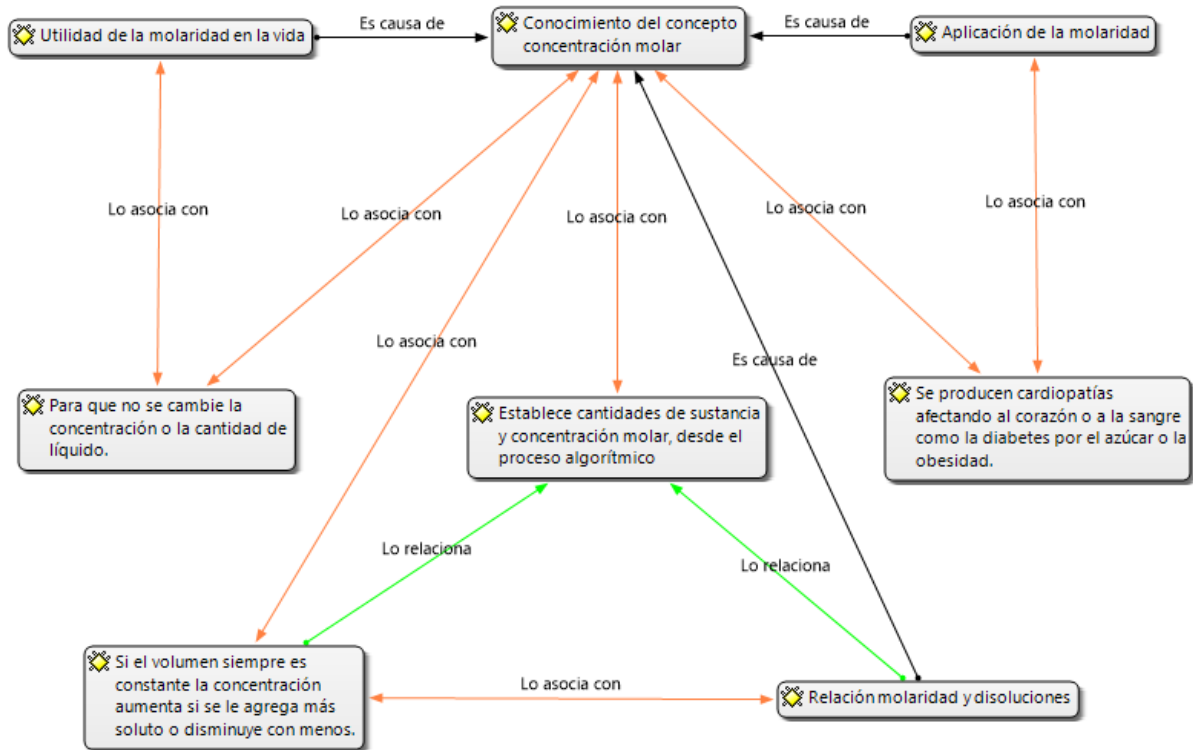
Utilidad de la molaridad en la vida

Porque la evaporación afecta las disoluciones y se pueden dañar fácilmente.

Aplicación de la molaridad

Problemas cardiovasculares, diabetes, tensión y otras más.

Guardado como: C:\Users\Albeiro\Desktop\ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAESTRIA 2022\ANÁLISIS CUALITATIVO TRABAJOS PRACTICOS DE LABO Página: 2 de 2. Tamaño: 7 PDF Predetermi



ANÁLISIS CUALITATIVO T.R.L. MOLARIDAD II - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 4: ESTUDIANT Citas 4:8 cloruro de s Códigos Se producen ca Memo

P 4: ESTUDIANTE J.C.G.G.pdf

Documentos primarios

Id	Nombre
P 1	ESTUDIANTE ...
P 2	ESTUDIANTE ...
P 3	ESTUDIANTE ...
P 4	ESTUDIANTE ...

Códigos

Nombre

- Aplicación de la mol...
- Conocimiento del c...
- Establece cantidade...
- Para que no se cam...
- Relación molaridad ...
- Se producen cardio...
- Si el volumen siemp...
- Utilidad de la molar...

1. Gráfico de dispersión número de moles Vs concentración Molar

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- Teniendo en cuenta el gráfico de dispersión, explique con sus propias palabras el comportamiento de la concentración, cuando el volumen se mantiene constante.

Rta/ Si el volumen siempre es constante la concentración aumenta si se le agrega más soluto o disminuye con menos.

- ¿Por qué las disoluciones con concentraciones conocidas se deben mantener tapadas?

Rta/ Para que no se cambie la concentración o la cantidad de líquido

- ¿Qué daños a nuestra salud se presentan, si consumimos altas concentraciones de cloruro de sodio (sal de cocina) y $C_{12}H_{22}O_{11}$ (sacarosa) en nuestra dieta diaria?

Rta/ Se producen cardiopatías afectando al corazón o a la sangre como la diabetes por el azúcar o la obesidad.

Código: Citas Porque pueden perder su función, como un jarabe. Si se evapora lo molar cambia la sustancia. y 1 borradas

Página: 2 de 2 Tamaño: 7 PDF Predetermi

ANEXO R. Desviación estándar Trabajos Prácticos de Laboratorio (TPL)

Estadísticos					
		Variación de la concentración molar: Cloruro de Sodio (NaCl) y Sacarosa (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)	Teniendo en cuenta el gráfico de dispersión, explique con sus propias palabras el comportamiento de la concentración molar o Molaridad.	¿Por qué las disoluciones con concentraciones conocidas se deben mantener tapadas?	¿Qué daños a nuestra salud se presentan, si consumimos altas concentraciones de cloruro de sodio (NaCl) y C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (sacarosa) en nuestra dieta diaria?
N	Válido	36	36	36	36
	Perdidos	0	0	0	0
Media		3,86	2,58	2,56	3,72
Mediana		4,00	3,00	3,00	4,00
Moda		4	3	3	4
Desv. Desviación		,351	,996	,877	,741
Varianza		,123	,993	,768	,549
Rango		1	3	3	3
Per cent illes	25	4,00	2,00	2,00	4,00
	50	4,00	3,00	3,00	4,00
	75	4,00	3,00	3,00	4,00

ANEXO S. Rubrica instrumento final

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA

RUBRICA DE EVALUACIÓN

Docente: Albeiro Aldana Bernal

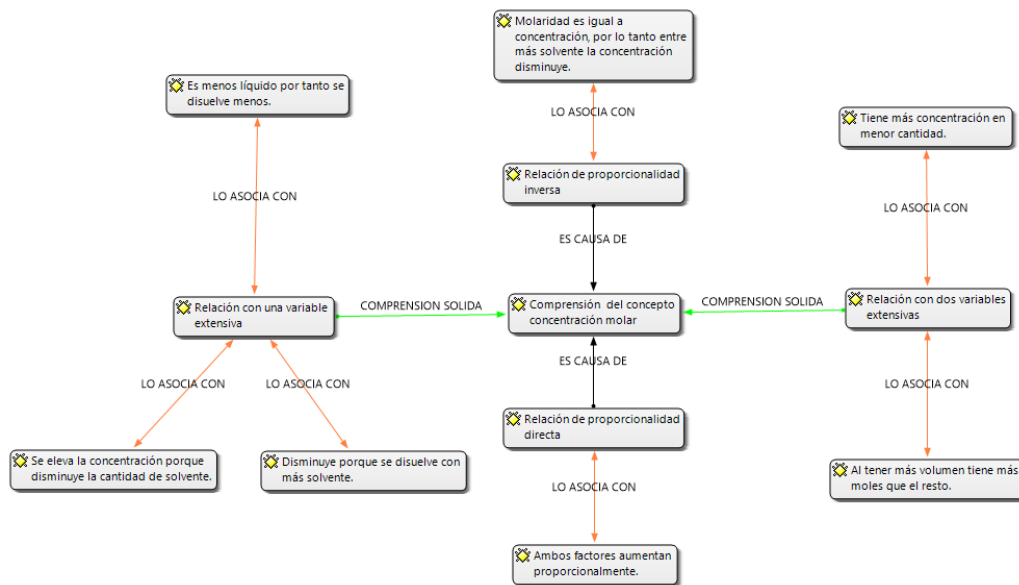
Nombre del estudiante: _____

NIVEL DE COMPRENSIÓN	4 COMPRENSIÓN SOLIDA	3 COMPRENSIÓN PARCIALMENTE SOLIDA	2 COMPRENSIÓN ESCASAMENTE SOLIDA	1 COMPRENSIÓN NO SOLIDA
Relación con una variable extensiva	Las descripciones de los estudiantes indican una comprensión solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al relacionar una variable extensiva en las disoluciones.	Las descripciones de los estudiantes indican una comprensión parcialmente solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al relacionar una variable extensiva en las disoluciones.	Las descripciones de los estudiantes indican una comprensión escasamente solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al relacionar una variable extensiva en las disoluciones.	Las descripciones de los estudiantes no indican una comprensión solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al relacionar una variable extensiva en las disoluciones.
Relación con dos variables extensivas	Las descripciones de los estudiantes indican una comprensión solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al relacionar dos variables extensivas en las disoluciones.	Las descripciones de los estudiantes indican una comprensión parcialmente solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al relacionar dos variables extensivas en las disoluciones.	Las descripciones de los estudiantes indican una comprensión escasamente solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al relacionar dos variables extensivas en las disoluciones.	Las descripciones de los estudiantes no indican una comprensión solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al relacionar dos variables extensivas en las disoluciones.
Relación de proporcionalidad inversa	Las descripciones de los estudiantes indican una comprensión solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al emplear un razonamiento de proporcionalidad inversa en las disoluciones.	Las descripciones de los estudiantes indican una comprensión parcialmente solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al emplear un razonamiento de proporcionalidad inversa en las disoluciones.	Las descripciones de los estudiantes indican una comprensión escasamente solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al emplear un razonamiento de proporcionalidad inversa en las disoluciones.	Las descripciones de los estudiantes no indican una comprensión solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al emplear un razonamiento de proporcionalidad inversa en las disoluciones.
Relación de proporcionalidad directa	Las descripciones de los estudiantes indican una comprensión solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al emplear un razonamiento de proporcionalidad directa en las disoluciones.	Las descripciones de los estudiantes indican una comprensión parcialmente solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al emplear un razonamiento de proporcionalidad directa en las disoluciones.	Las descripciones de los estudiantes indican una comprensión escasamente solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al emplear un razonamiento de proporcionalidad directa en las disoluciones.	Las descripciones de los estudiantes no indican una comprensión solida del concepto químico concentración molar (molaridad), al emplear un razonamiento de proporcionalidad directa en las disoluciones.

ANEXO T. Nivel de comprensión alcanzado por estudiante

ESTUDIANTE	COMPRENSIÓN NO SOLIDA	COMPRENSIÓN ESCASAMENTE SOLIDA	COMPRENSIÓN PARCIALMENTE SOLIDA	COMPRENSIÓN SOLIDA
A.J.M.			3	
A.M.R.V.	2	2		
A.S.D.A.			3	
A.S.M.S.			3	
A.X.Z.B.			3	
C.D.V.R.			3	
D.A.S.	1			
D.S.G.M.			3	
D.S.L.A.	1			
F.P.R.				4
H.C.R.O.			3	
H.C.Z.			3	
H.D.P.C.	1			
J.B.A.	1			
J.C.G.G.			3	
J.C.Q.		2		
J.D.T.D.			3	
J.D.V.A.			3	
J.E.H.B.			3	
J.E.S.H.			3	
J.I.P.	1			
J.P.F.	1			
J.P.R.Z.	1			
J.S.S.			3	
L.H.C.B.			3	
L.V.B.R.			3	
M.C.B.R.	1			
N.R.A.	1			
N.S.T.L.			3	
S.E.V.L.			3	
S.G.O.			3	
S.J.U.L.		2		
S.M.S.	1			
S.V.M.F.		2		
S.V.V.R.		2		
V.C.C.		2		

ANEXO U. Redes semánticas instrumento final: Cuestionario exploratorio frente al concepto químico concentración molar y su comprensión



ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL II - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 2: ESTUDIANTE P 2: ESTUDIANTE F.P.R.pdf Códigos Ambos factores Memo

Documentos p... Buscar

Id Nom... P 1 ESTU... P 2 ESTU...

NOMBRE: F.P.R. CURSO: 10-01 FECHA: 05-SEPT-2022

1. ¿Cuál de las siguientes disoluciones tiene mayor concentración de dufzura, si a cada una de ellas se le agrega 125 gramos de azúcar?

¿Por qué? **Es menos líquido por tanto se disuelve menos.**

2. Se quiere probar una crema dental con la concentración más efectiva de SnF₂ (fluoruro de estaño) para prevenir la caries. La crema dental con mayor concentración será la que saldrá al mercado. ¿Cuál de las siguientes cremas dentales es la más efectiva y por qué?

A. La crema "super fresca" se prepara con 4.0 moles de SnF₂ en 3800 mL.
 B. La crema "siempre fresca" se prepara con 4.0 moles de SnF₂ en 3700 mL.
 C. La crema "frescura superior" se prepara con 4.5 moles de SnF₂ en 3700 mL.
 D. La crema "frescura total" se prepara con 4.5 moles de SnF₂ en 3800 mL.

¿Por qué? **Tiene más concentración en menor cantidad.**

3. Observe la siguiente imagen y responda

¿Qué le ocurre a la concentración, de esta disolución si el volumen se reduce a 3.5 litros por evaporación de solvente?
Se eleva la concentración porque disminuye la cantidad de solvente.

¿Qué le ocurre a la concentración de esta disolución, si se le agrega 1 litro de agua?
Disminuye porque se disuelve con más solvente.

4. Analice la siguiente gráfica y responda lo que sucede con la concentración o molaridad

A. Al agregar más solvente la Molaridad sigue constante.
 B. Al agregar más solvente la Molaridad aumenta.
 C. Al agregar más solvente la Molaridad disminuye.
 D. Al agregar más solvente disminuye el número de moles

Guardado como: C:\Users\Albeiro\Desktop\ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAESTRIA 2022\ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL\ANÁLISIS Página: 1 de 2 Tamaño: 7 PDF Predeterm

ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL II - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 2: ESTUDIANTE P 2: ESTUDIANTE F.P.R.pdf Códigos Ambos factores Memo

Documentos p... Buscar

Id Nom... P 1 ESTU... P 2 ESTU...

¿Por qué? **Molaridad es igual a concentración, por lo tanto entre más solvente la concentración disminuye.**

4. ¿Cuál de las siguientes disoluciones de concentración 2 moles/L, tiene mayor cantidad de moles?

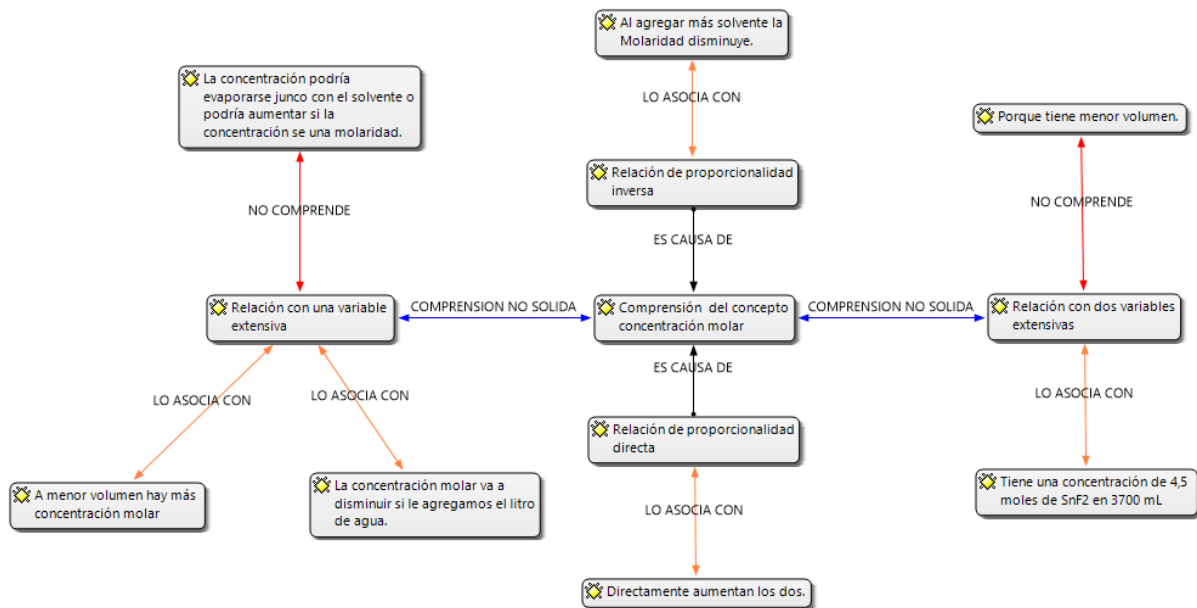
¿Por qué? **Al tener más volumen tiene más moles que el resto.**

5. Analice la siguiente gráfica y responda lo que sucede con la concentración o molaridad

A. Cuando el volumen es constante la concentración es directamente proporcional al número de moles.
 B. Cuando el volumen es constante la concentración es inversamente proporcional al número de moles.
 C. Cuando la concentración es constante el volumen es directamente proporcional al número de moles.
 D. Cuando la concentración es constante el número de moles es inversamente proporcional al volumen.

¿Por qué? **Ambos factores aumentan proporcionalmente.**

Guardado como: C:\Users\Albeiro\Desktop\ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAESTRIA 2022\ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL\ANÁLISIS Página: 1 de 2 Tamaño: 7 PDF Predeterm



ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL I - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 2: ESTUDIANTE A.M.R.V.pdf 2:13 ¿Por qué? Códigos Directamente a Memo

Documento...

La concentración podría evaporarse junto con el solvente o podría aumentar si la concentración se una molaridad.

¿Qué le ocurre a la concentración de esta disolución, si se le agrega 1 litro de agua? La concentración molar va a disminuir si le agregamos el litro de agua.

4. Analice la siguiente gráfica y responda lo que sucede con la concentración o molaridad

A. Al agregar más solvente la Molaridad sigue constante
 B. Al agregar más solvente la Molaridad aumenta
 C. Al agregar más solvente la Molaridad disminuye
 D. Al agregar más solvente disminuye el número de moles

¿Por qué? Al agregar más solvente la Molaridad disminuye.

Códigos

Nombre

- Al agregar más solvente la Molaridad disminuye.
- Relación de proporcionalidad inversa
- Relación con dos variables extensivas
- Porque tiene menor volumen.
- Relación de proporcionalidad directa

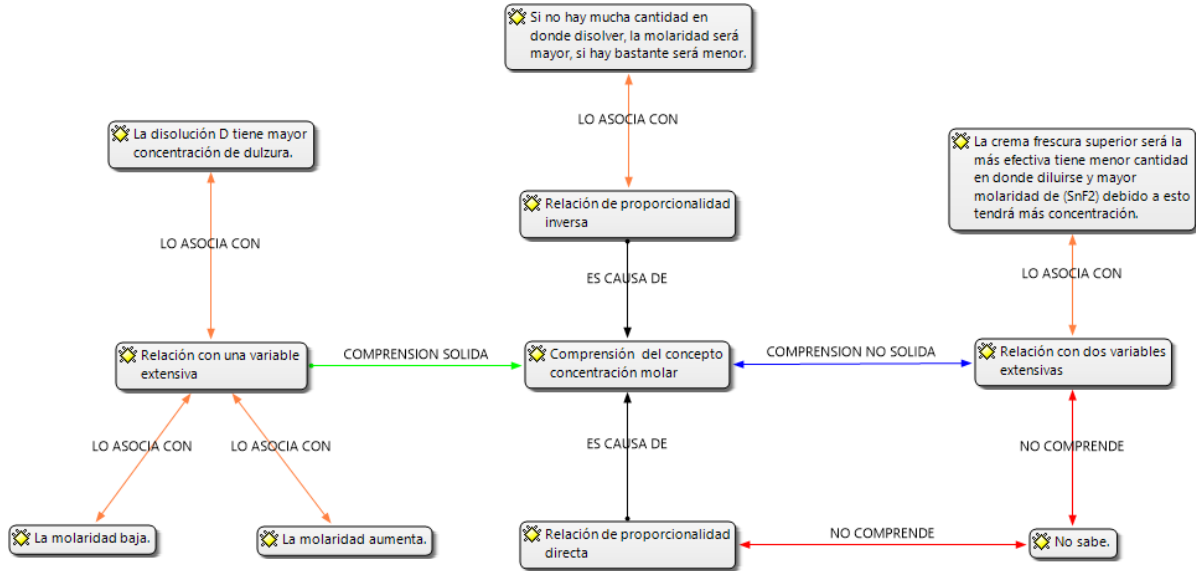
5. ¿Cuál de las siguientes disoluciones de concentración 2 moles/L tiene mayor cantidad de moles?

A. VOLUMEN 1 L, CONCENTRACION 2 M
 B. VOLUMEN 2 L, CONCENTRACION 2 M
 C. VOLUMEN 3 L, CONCENTRACION 2 M
 D. VOLUMEN 5 L, CONCENTRACION 2 M

¿Por qué? Porque tiene menor volumen.

6. Analice la siguiente gráfica y responda lo que sucede con la concentración o molaridad

Guardado como: C:\Users\Albeiro\Desktop\ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAESTRIA 2022\ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL\ANÁLISIS Página: 1 de 2. Tamaño: 6 PDF Predetermi



ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL I - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs: P 3: ESTUDIANT Citas: 3:13 ¿Por qué? Códigos: No sabe. [2-2] Memo

P 3: ESTUDIANTE A.S.D.A.pdf

Documento...

Id	N...
P 1	ES...
P 2	ES...
P 3	ES...

Códigos

Buscar

Nombre

- Compren...
- La crema ...
- La disolu...
- La motari...
- La motari...
- No sabe.
- Relación ...
- Relación ...
- Relación ...
- Relación ...
- Si no hay ...

¿Por qué? **La disolución D tiene mayor concentración de dulzura.**

2. Se quiere probar una crema dental con la concentración más efectiva de SnF₂ (fluoruro de estaño) para prevenir las caries. La crema dental con mayor concentración será la que saldrá al mercado. ¿Cuál de las siguientes cremas dentales es la más efectiva y por qué?

A. La crema "super fresca" se prepara con 4.0 moles de SnF₂ en 3800 mL.
 B. La crema "siempre fresca" se prepara con 4.0 moles de SnF₂ en 3700 mL.
 C. La crema "frescura superior" se prepara con 4.5 moles de SnF₂ en 3700 mL.
 D. La crema "frescura total" se prepara con 4.5 moles de SnF₂ en 3800 mL.

¿Por qué? **La crema fresca superior será la más efectiva tiene menor cantidad en donde diluirse y mayor molaridad de SnF₂ debido a esto tendrá más concentración.**

3. Observe la siguiente imagen y responda

¿Qué le ocurre a la concentración, de esta disolución si el volumen se reduce a 3.5 litros por evaporación del solvente?

La molaridad aumenta.

¿Qué le ocurre a la concentración de esta disolución, si se le agrega 1 litro de agua?

La molaridad baja.

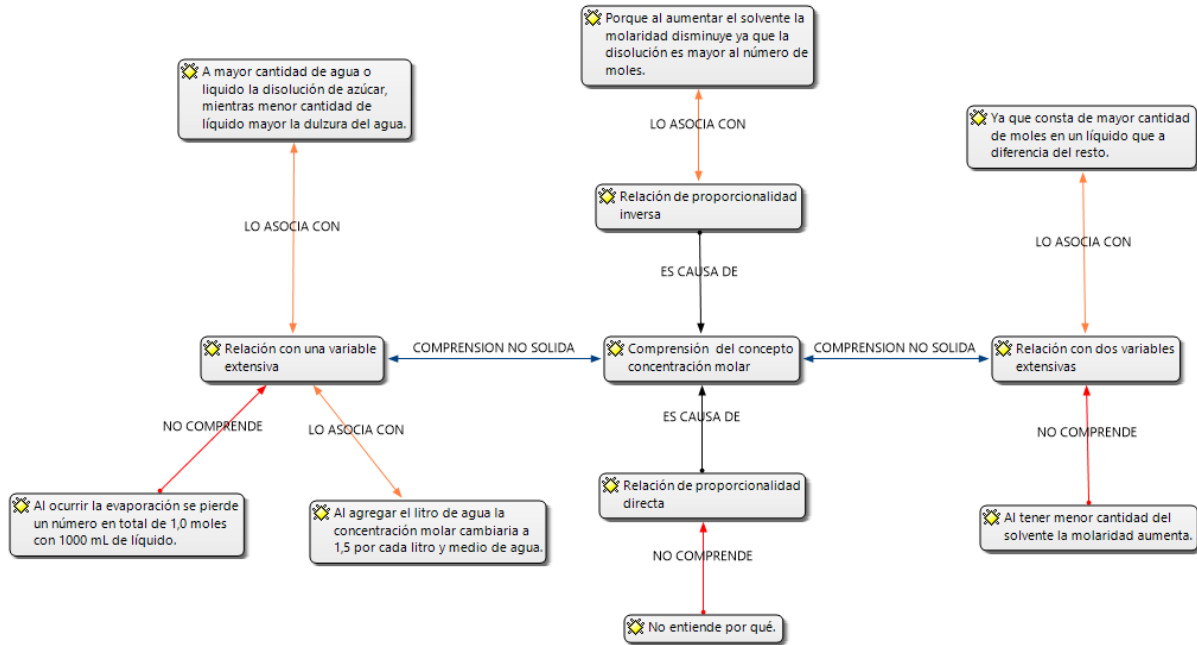
4. Analice la siguiente gráfica y responda lo que sucede con la concentración o molaridad

A. Al agregar más solvente la Molaridad sigue constante
 B. Al agregar más solvente la Molaridad aumenta
C. Al agregar más solvente la Molaridad disminuye
 D. Al agregar más solvente disminuye el número de moles

¿Por qué? **Si no hay mucha cantidad en donde disolver, la molaridad será mayor, si hay bastante será menor.**

- La disolución D tiene mayor concentración de dulzura.
- Relación con dos variables extensivas
- La crema fresca superior será la más efectiva tiene menor cantidad en donde diluirse y mayor
- Relación con una variable extensiva
- La molaridad aumenta.
- La molaridad baja.
- Relación de proporcionalidad inversa
- Si no hay mucha cantidad en donde disolver, la molaridad será mayor, si hay bastante será mer

Guardado como: C:\Users\Albeiro\Desktop\ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAESTRIA 2022\ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL\ANÁLISIS Página: 1 de 2 Tamaño: 6 PDF Predeterminado



ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL I - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 5: ESTUDIANT Citas 5:13 ¿Por qué? Códigos No entiende por qué Memo

P 5: ESTUDIANTE A.X.Z.B.pdf

Documento... Buscar...

Id N... P 1 ES... P 2 ES... P 3 ES... P 4 ES... P 5 ES...

Códigos Buscar... Nombre... A may... Al agr... Al ocu... Al ten... Comp... No en... Porqu... Relac... Relac... Relac...

¿Por qué? **A mayor cantidad de agua o líquido la disolución de azúcar, mientras menor cantidad de líquido mayor la dulzura del agua.**

2. Se quiere probar una crema dental con la concentración más efectiva de SnF₂ (fluoruro de estaño) para prevenir la caries. La crema dental con mayor concentración será la que saldrá al mercado. ¿Cuál de las siguientes cremas dentales es la más efectiva y por qué?

A. La crema "super frescura" se prepara con 4,0 moles de SnF₂ en 3800 mL
 B. La crema "siempre frescura" se prepara con 4,0 moles de SnF₂ en 3700 mL
 C. La crema "frescura superior" se prepara con 4,5 moles de SnF₂ en 3700 mL
 D. La crema "frescura total" se prepara con 4,5 moles de SnF₂ en 3800 mL

¿Por qué? **Ya que consta de mayor cantidad de moles en un líquido que a diferencia del resto.**

3. Observe la siguiente imagen y responda

¿Qué le ocurre a la concentración, de esta disolución si el volumen se reduce a 3,5 litros por evaporación del solvente?
Al ocurrir la evaporación se pierde un número en total de 1,0 moles con 1000 mL de líquido.

¿Qué le ocurre a la concentración de esta disolución, si se le agrega 1 litro de agua?
Al agregar el litro de agua la concentración molar cambiaría a 1,5 por cada litro y medio de agua.

4. Analice la siguiente gráfica y responda lo que sucede con la concentración o molaridad

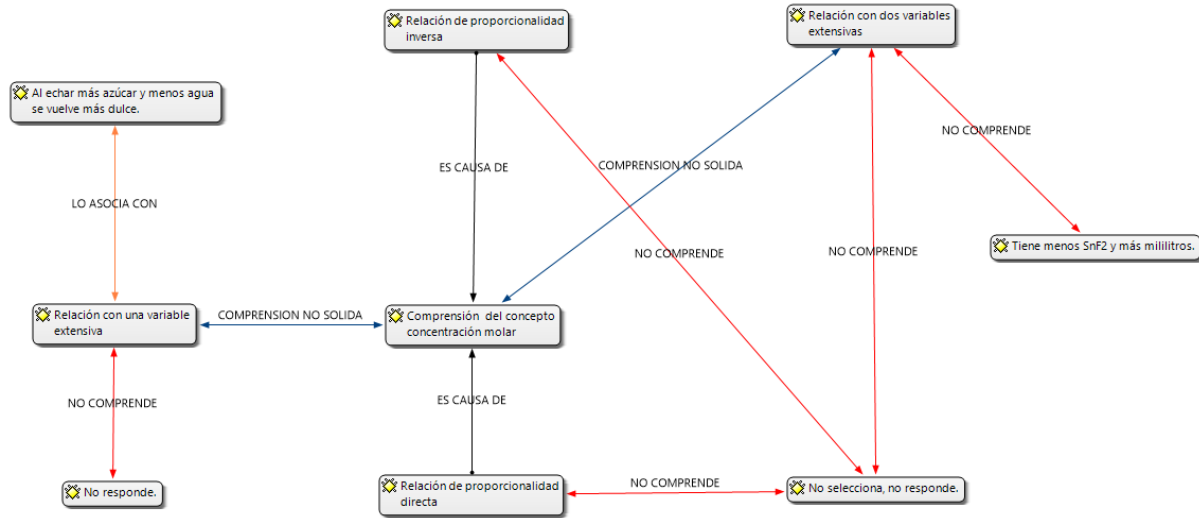
A. Al agregar más solvente la Molaridad sigue constante
 B. Al agregar más solvente la Molaridad aumenta
C. Al agregar más solvente la Molaridad disminuye

Gráfico: Gráfico de líneas que muestra la relación entre el número de moles de azúcar y la molaridad. El eje horizontal es 'NÚMERO DE MOLES DE AZÚCAR' (0 a 0,2) y el eje vertical es 'MOLARIDAD' (0 a 0,2). La curva muestra una relación inversa: a medida que el número de moles aumenta, la molaridad disminuye.

Relaciones de código:

- A mayor cantidad de agua o líquido la disolución de azúcar.
- Relación con dos variables extensivas
- Ya que consta de mayor cantidad de moles en un líquido que a diferencia del resto.
- Relación con una variable extensiva
- Al ocurrir la evaporación se pierde un número en total de
- Al agregar el litro de agua la concentración molar cambiar
- Relación de proporcionalidad inversa
- Porque al aumentar el solvente la molaridad disminuye ya que

Guardado como: C:\Users\Albeiro\Desktop\ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAESTRIA 2022\ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL\ANÁLISIS... Página: 1 de 2. Tamaño: 9 PDF Predetermi



ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL II - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs: P 5: ESTUDIANT Citas: 5:13 ¿Por qué? Códigos: Tiene menos Sr Memo

Documentos p... P 5: ESTUDIANTE J.B.A.pdf

NOMBRE: J.B.A. CURSO 10-01 FECHA 05/SEPT/2022

1. ¿Cuál de las siguientes disoluciones tiene mayor concentración de dulzura, si a cada una de ellas se le agregaron 125 gramos de azúcar?

¿Por qué? Al echar más azúcar y menos agua se vuelve más dulce.

2. Se quiere probar una crema dental con la concentración más efectiva de SnF₂ (fluoruro de estaño) para prevenir la caries. La crema dental con mayor concentración será la que saldrá al mercado. ¿Cuál de las siguientes cremas dentales es la más efectiva y por qué?

A. La crema "super fresca" se prepara con 4,0 moles de SnF₂ en 3800 mL.
 B. La crema "siempre fresca" se prepara con 4,0 moles de SnF₂ en 3700 mL.
 C. La crema "frescura superior" se prepara con 4,5 moles de SnF₂ en 3700 mL.
 D. La crema "frescura total" se prepara con 4,5 moles de SnF₂ en 3800 mL.

¿Por qué? Tiene menos SnF₂ y más mililitros.

Observe la siguiente imagen y responda

¿Qué le ocurre a la concentración, de esta disolución si el volumen se reduce a 3,5 litros por evaporación del solvente?
 No responde.

¿Qué le ocurre a la concentración de esta disolución, si se le agrega 1 litro de agua?
 No responde.

3. Analice la siguiente gráfica y responda lo que sucede con la concentración o molaridad

A. Al agregar más solvente la Molaridad sigue constante
 B. Al agregar más solvente la Molaridad aumenta
 C. Al agregar más solvente la Molaridad disminuye
 D. Al agregar más solvente disminuye el número de moles

Códigos

- Tiene meno...
- Al echar má...
- Comprensio...
- No responde...
- No seleccio...
- Relación co...
- Relación co...
- Relación de ...
- Relación de ...

Relación con una variable extensiva

Al echar más azúcar y menos agua se vuelve más dulce.

Relación con dos variables extensivas

Tiene menos SnF₂ y más mililitros.

Relación con una variable extensiva

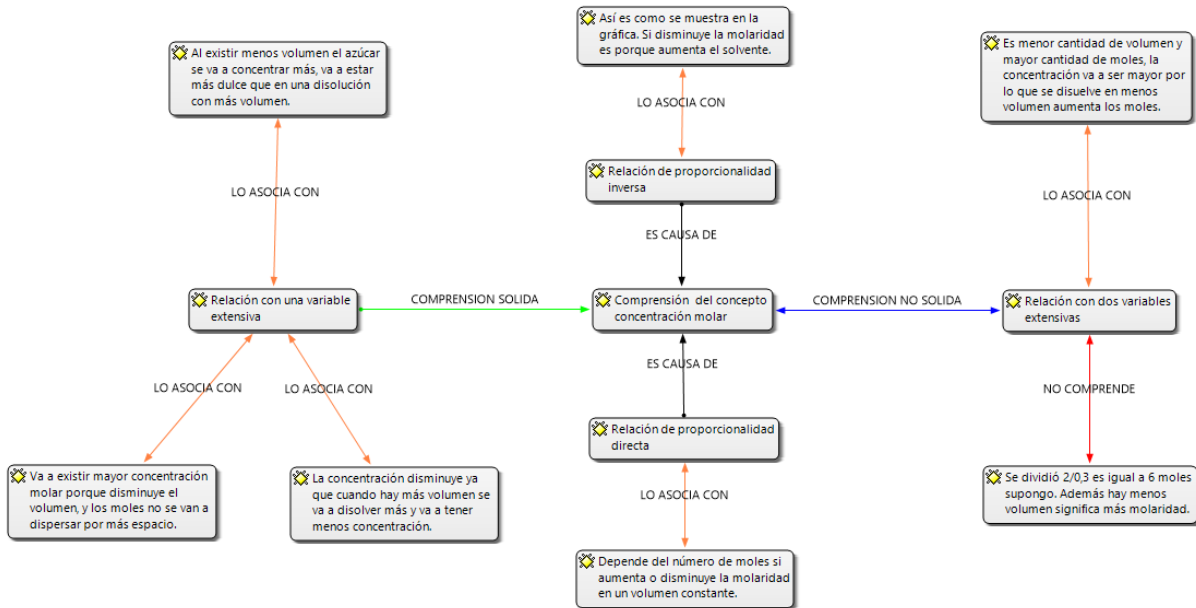
No responde.

No responde.

Relación de proporcionalidad inversa

No selecciona, no responde.

Guardado como: C:\Users\Albeiro\Desktop\ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAESTRIA 2022\ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL\ANÁLISIS Página: 1 de 2 Tamaño: 7 PDF Predetermi



ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL III - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 5: ESTUDIANT... Citas 5:13 ¿Por qué? Códigos Depende del m Memo

P 5: ESTUDIANTE L.H.C.B.pdf

Documentos pr... Buscar

Id Nombre

P 1 ESTUD...

P 2 ESTUD...

P 3 ESTUD...

P 4 ESTUD...

P 5 ESTUD...

Códigos

Nombre

- Al existir m...
- Así es com...
- Comprens...
- Depende...
- Es menor c...
- La concent...
- Relación c...
- Relación d...
- Relación d...
- Se dividió...

¿Por qué? Al existir menos volumen el azúcar se va a concentrar más, va a estar más dulce que en una disolución con más volumen.

2. Se quiere probar una crema dental con la concentración más efectiva de SnF₂ (fluoruro de estaño) para prevenir la caries. La crema dental con mayor concentración será la que saldrá al mercado. ¿Cuál de las siguientes cremas dentales es la más efectiva y por qué?

A. La crema "super fresca" se prepara con 4,0 moles de SnF₂ en 3800 mL.
 B. La crema "siempre fresca" se prepara con 4,0 moles de SnF₂ en 3700 mL.
 C. La crema "frescura superior" se prepara con 4,5 moles de SnF₂ en 3700 mL.
 D. La crema "frescura total" se prepara con 4,5 moles de SnF₂ en 3800 mL.

¿Por qué? Es menor cantidad de volumen y mayor cantidad de moles, la concentración va a ser mayor por lo que se disuelve en menos volumen aumenta los moles.

3. Observe la siguiente imagen y responda

¿Qué le ocurre a la concentración, de esta disolución si el volumen se reduce a 3,5 litros por evaporación del solvente?

Va a existir mayor concentración molar porque disminuye el volumen, y los moles no se van a dispersar por más espacio.

¿Qué le ocurre a la concentración de esta disolución, si se le agrega 1 litro de agua?

La concentración disminuye ya que cuando hay más volumen se va a disolver más y va a tener menos concentración.

4. Analice la siguiente gráfica y responda lo que sucede con la concentración o molaridad

A. Al agregar más solvente la Molaridad sigue constante
 B. Al agregar más solvente la Molaridad aumenta
 C. Al agregar más solvente la Molaridad disminuye
 D. Al agregar más solvente disminuye el número de moles

¿Por qué? Así es como se muestra en la gráfica. Si disminuye la molaridad es porque aumenta el solvente.

Al existir menos volumen el azúcar se va a concentrar más, va a estar más dulce que en una disolución con más volumen.

Relación con dos variables extensivas

Es menor cantidad de volumen y mayor cantidad de moles, la concentración va a ser mayor

Relación con una variable extensiva

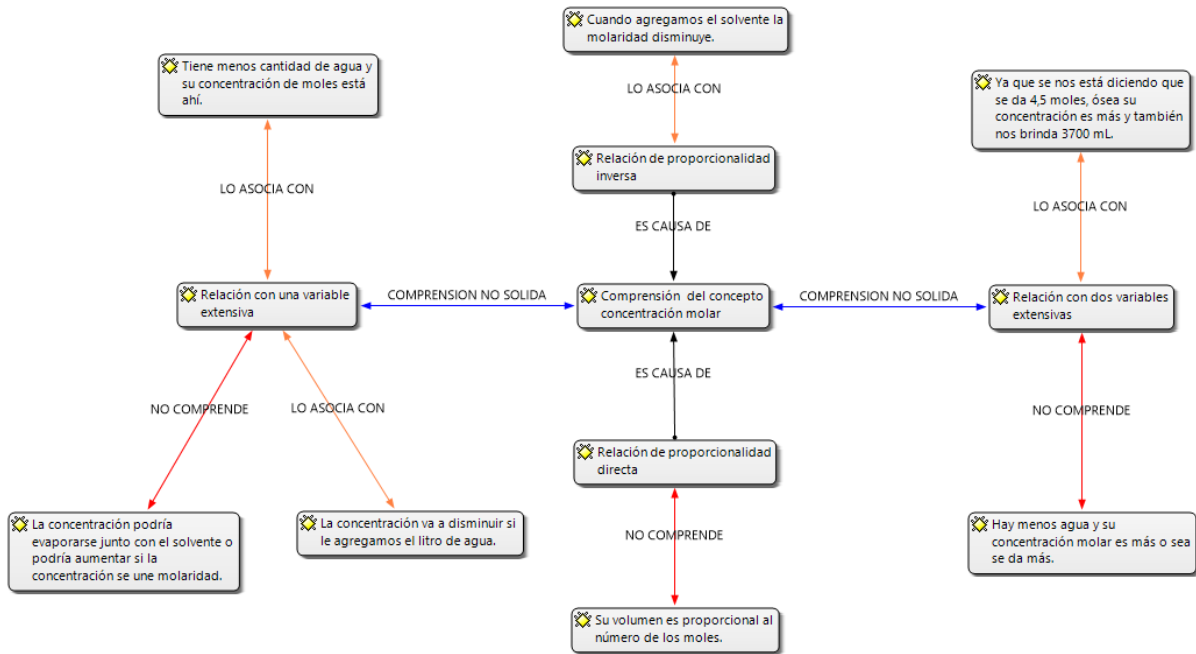
Va a existir mayor concentración molar porque disminuye el volumen, y los moles no se van a dispersar por más espacio.

La concentración disminuye ya que cuando hay más volumen se va a disolver más y va a tener menos concentración.

Relación de proporcionalidad inversa

Así es como se muestra en la gráfica. Si disminuye la molaridad es porque aumenta el solvente.

Guardado como: C:\Users\Albeiro\Desktop\ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAESTRIA 2022\ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL\ANÁLISIS Página: 1 de 2. Tamaño: 7 PDF Predetermi



ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL IV - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P7: ESTUDIANT Citas 7:13 ¿Por qué? Códigos Su volumen es Memo

Documento... P 7: ESTUDIANTE V.C.C.pdf

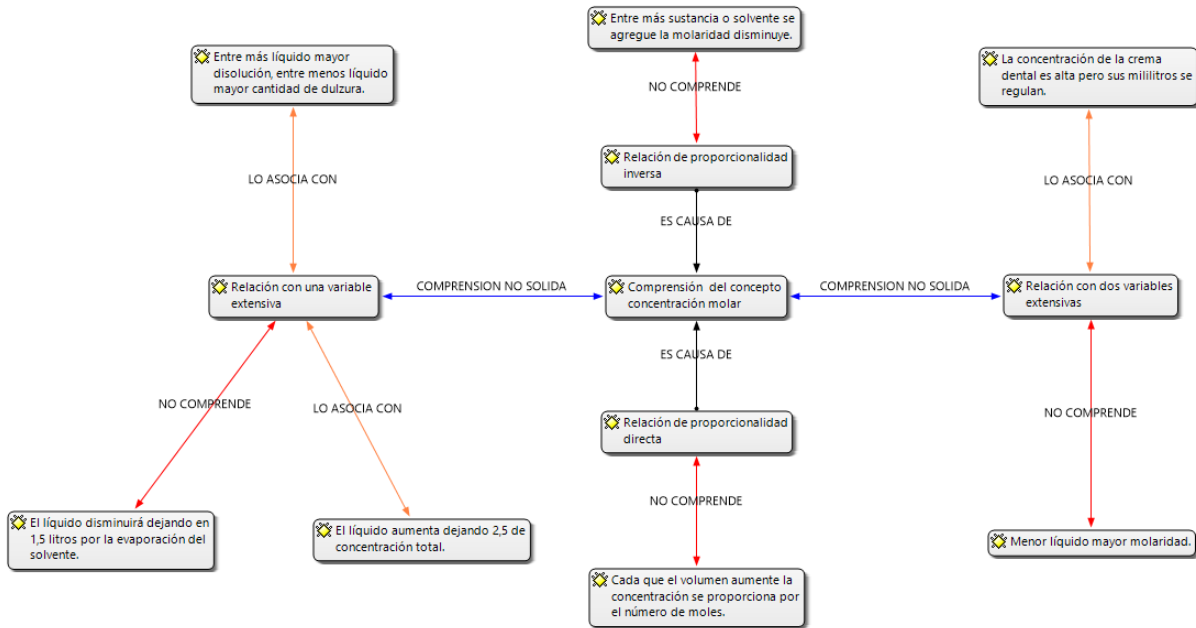
3. Observe la siguiente imagen y responda
 ¿Qué le ocurre a la concentración, de esta disolución, de esta disolución si el volumen se reduce a 3.5 litros por evaporación del solvente?
 La concentración podría evaporarse junto con el solvente o podría aumentar si la concentración se une molaridad.

4. Analice la siguiente gráfica y responda lo que sucede con la concentración o molaridad
 A. Al agregar más solvente la Molaridad sigue constante
 B. Al agregar más solvente la Molaridad aumenta
 C. Al agregar más solvente la Molaridad disminuye
 D. Al agregar más solvente disminuye el número de moles
 ¿Por qué? Cuando agregamos el solvente la molaridad disminuye.

5. ¿Cuál de las siguientes disoluciones de concentración 2 moles/L tiene mayor cantidad de moles?

Relación con una variable extensiva
 La concentración podría evaporarse junto con el solvente o podría aumentar si la concent
 La concentración va a disminuir si le agregamos el litro de agua.
 Relación de proporcionalidad inversa
 Cuando agregamos el solvente la molaridad disminuye.
 Relación con dos variables extensivas
 Hay menos agua y su concentración molar es más o sea se da más.

Guardado como: D:\BELITO QUIMICO\MAESTRIA EN DOCENCIA DE LA QUIMICA\MAESTRIA IV SEMESTRE 2022\ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAES Páginas: 1 de 2. Tamaño: 7 PDF Predetermi



ANÁLISIS CUALITATIVO INSTRUMENTO FINAL IV - ATLAS.ti

Proyecto Edición Documentos Citas Códigos Memos Redes Análisis Herramientas Visualizaciones Ventanas Ayuda

DPs P 6: ESTUDIANTE S.V.V.R.pdf Códigos Cada que el vol Memo

P 6: ESTUDIANTE S.V.V.R.pdf

1. ¿Cuál de las siguientes disoluciones tiene mayor concentración de dulzura, si a cada una de ellas se le agregaron 125 gramos de azúcar?

¿Por qué? **Entre más líquido mayor disolución, entre menos líquido mayor cantidad de dulzura.**

2. Se quiere probar una crema dental con la concentración más efectiva de SnF₂ (fluoruro de estaño) para prevenir la caries. La crema dental con mayor concentración será la que saldrá al mercado. ¿Cuál de las siguientes cremas dentales es la más efectiva y por qué?

A. La crema "super frescura" se prepara con 4,0 moles de SnF₂ en 3800 mL.
 B. La crema "siempre frescura" se prepara con 4,0 moles de SnF₂ en 3700 mL.
 C. La crema "frescura superior" se prepara con 4,5 moles de SnF₂ en 3700 mL.
 D. La crema "frescura total" se prepara con 4,5 moles de SnF₂ en 3800 mL.

¿Por qué? **La concentración de la crema dental es alta pero sus mililitros se regulan.**

3. Observe la siguiente imagen y responda

¿Qué le ocurre a la concentración, de esta disolución si el volumen se reduce a 3,5 litros por evaporación del solvente?
El líquido disminuirá dejando en 1,5 litros por la evaporación del solvente.

¿Qué le ocurre a la concentración de esta disolución, si se le agrega 1 litro de agua?
El líquido aumenta dejando 2,5 de concentración total.

4. Analice la siguiente gráfica y responda lo que sucede con la concentración o molaridad

A. Al agregar más solvente la Molaridad sigue constante
 B. Al agregar más solvente la Molaridad aumenta
 C. Al agregar más solvente la Molaridad disminuye
 D. Al agregar más solvente disminuye el número de moles

¿Por qué? **Entre más sustancia o solvente se agregue la molaridad disminuye.**

Relación con una variable extensiva
 Entre más líquido mayor disolución, entre menos líquido mayor cantidad de dulzura.
 Relación con dos variables extensivas
 La concentración de la crema dental es alta pero sus mililitros se regulan.
 Relación con una variable extensiva
 El líquido disminuirá dejando en 1,5 litros por la evaporación del solvente.
 El líquido aumenta dejando 2,5 de concentración total.
 Relación de proporcionalidad inversa
 Entre más sustancia o solvente se agregue la molaridad disminuye.

Guardado como: D:\BELITO QUIMICO\MAESTRIA EN DOCENCIA DE LA QUIMICA\MAESTRIA IV SEMESTRE 2022\ANALISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO INSTRUMENTOS MAES Página: 1 de 2 Tamaño: 7 PDF Predetermi

ANEXO V. Desviación estándar Instrumento final: Cuestionario exploratorio frente al concepto químico concentración molar y su comprensión

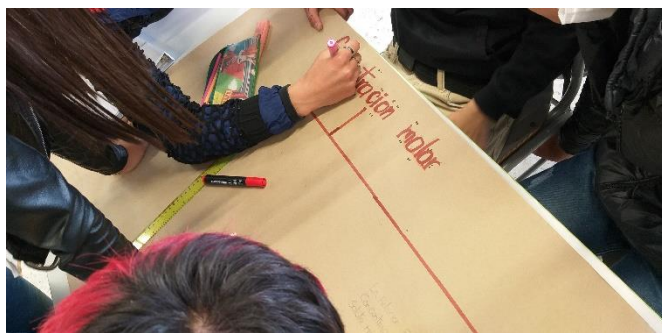
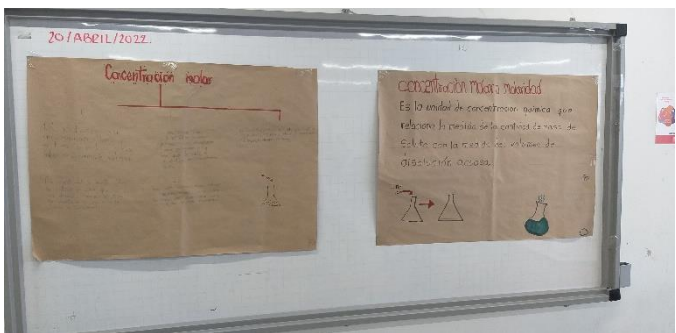
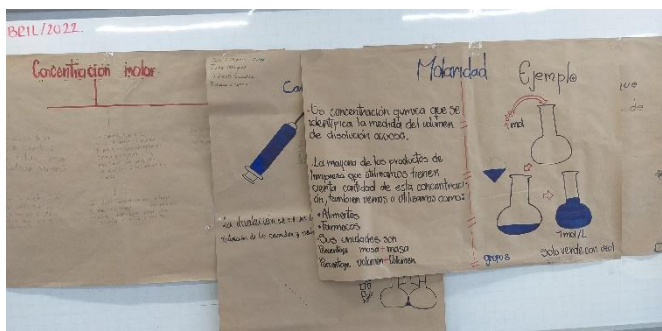
		Estadísticos			
		Relación con una variable extensiva	Relación con dos variables extensivas	Relación de proporcionalidad inversa	Relación de proporcionalidad directa
N	Válido	36	36	36	36
	Perdidos	0	0	0	0
Media		2,86	2,31	3,08	1,47
Mediana		3,00	3,00	4,00	1,00
Moda		3	3	4	1
Desv. Desviación		1,046	,920	1,317	,941
Varianza		1,094	,847	1,736	,885
Rango		3	3	3	3
Mínimo		1	1	1	1
Máximo		4	4	4	4
Suma		103	83	111	53
Percentiles	25	2,00	1,00	1,25	1,00
	50	3,00	3,00	4,00	1,00
	75	4,00	3,00	4,00	1,00

ANEXO W. Nivel de comprensión estado inicial por estudiante

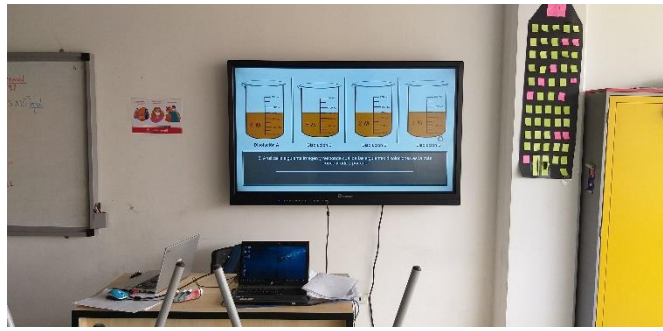
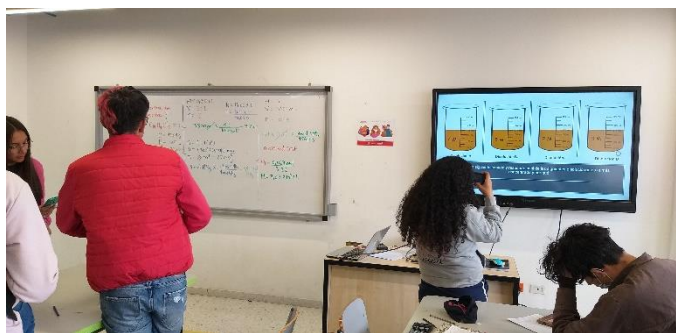
NIVEL	Conocimiento científico del concepto concentración molar				Relación de la molaridad con las disoluciones				Relación con los cambios de concentración y unidades de concentración			
	Insuficiente	Regular	Satisfactorio	Excelente	Insuficiente	Regular	Satisfactorio	Excelente	Insuficiente	Regular	Satisfactorio	Excelente
ESTUDIANTE												
A.J.M.	1				1				1			
A.M.R.V.	1				1				1			
A.S.D.A.				4				4	1			
A.S.M.S.		2				2			1			
A.X.Z.B.		2			1				1			
C.D.V.R.		2			1				1			
D.A.S.		2			1				1			
D.S.G.M.	1					2						4
D.S.L.A.	1				1				1			
F.P.R.		2			1				1			
H.C.R.O.	1				1							4
H.C.Z.			3		1				1			
H.D.P.C.	1				1				1			
J.B.A.	1				1				1			
J.C.G.G.		2				2			1			
J.C.Q.		2				2			1			
J.D.T.D.		2			1				1			
J.D.V.A.	1					2						4
J.E.H.B.	1				1				1			
J.I.P.	1				1				1			
J.P.F.		2					3		1			
J.P.R.Z.		2			1				1			
J.S.S.		2			1				1			
L.H.C.B.	1					2			1			
L.V.B.R.		2			1				1			
M.C.B.R.	1				1				1			
N.R.A.	1				1				1			
N.S.T.L.	1				1				1			
S.E.V.L.	1				1				1			
S.G.O.	1				1				1			
S.J.U.L.	1				1				1			
S.M.S.	1				1							4
J.E.S.H.	1				1				1			
S.V.M.F.	1				1				1			
S.V.V.R.		2			1				1			
V.C.C.	1				1				1			

ANEXO X. Imágenes del ejercicio de investigación

Guías de Lectura



Clase Magistral Activa



Trabajos Prácticos de Laboratorio

