

Propuesta de Secuencia didáctica.

1. Datos generales de la secuencia didáctica

Asignatura:	Química III
Autores:	Catalina Carmona Téllez María de Jesús Castro Chávez Teresita Flores Calvo de Labardini E. Alba Gutiérrez Rodríguez José Martín Panting Magaña Arcelia Ramírez Llamas Olivia Rodríguez Zavala
Población:	Estudiantes que cursen el quinto año de la ENP
Unidad en la que se inserta:	Unidad 2. Aire intangible pero vital.
Duración:	5 sesiones de 50 minutos En ellas se desarrollan 3 actividades: Sesión 1. Actividad 1 “Indagación de ideas previas sobre la TCM” Sesión 2. Actividad 2 “Liga a una página web sobre la teoría cinético molecular de los gases” Sesión 3,4 y 5. Actividad 3 “Tus conocimientos a prueba”
Objetivos:	Que el alumno: <ul style="list-style-type: none">• Comprenda los postulados de la teoría cinético-molecular.• Explique las leyes de los gases y su comportamiento.
Contenido temático:	2.1.5. Teoría Cinética Molecular de los gases

2. Introducción o marco teórico en el que se sustenta la secuencia.

Para el diseño de las estrategias de aprendizaje es indispensable basarse en un planteamiento teórico definido. En este trabajo se utiliza como marco teórico al constructivismo. El constructivismo se considera una teoría epistemológica, es decir, una teoría que intenta explicar cuál es la naturaleza del conocimiento humano. Fue desarrollado por el suizo Jean Piaget y sus seguidores en 1952 pero, sus inicios se remontan al siglo XVIII con las aportaciones de importantes filósofos como el italiano Vico (Delval, 2001).

Las diferentes formas de concebir al constructivismo han dado origen a diversos enfoques. Algunas de las corrientes son la *piagetiana*, *la radical* y *la social*, las cuales han tenido una influencia significativa en el ámbito de la didáctica de las ciencias exactas (Marín, 2003), pero en esta propuesta se trabajará bajo la perspectiva del constructivismo social.

En el ***constructivismo social*** el aprendizaje se basa en que el alumno tiene una participación activa porque construye y reestructura sus esquemas de conocimiento partiendo de sus experiencias previas. En este tipo de constructivismo se concibe al conocimiento científico como una construcción social, donde el intercambio de ideas a través del diálogo es una parte importante del proceso de enseñanza-aprendizaje. Dentro de este enfoque, el estudiante llega a clase con nociones previas que necesitan tomarse en cuenta, porque influyen en la consolidación del nuevo saber. Al respecto, Ausubel, Novak y Hanesian (1983) reportan que la manera de mejorar el aprendizaje es “averiguar” lo que el aprendiz ya sabe y enseñarle de acuerdo con ello.

Con base en las características del constructivismo social se decidió desarrollar la estrategia didáctica porque se piensa que es muy importante partir de lo que el estudiante sabe para promover nuevos conocimientos.

En este trabajo se sugieren estrategias de enseñanza y metodologías adecuadas para que el profesor pueda identificar las ideas de los alumnos y así favorecer su proceso de construcción del conocimiento (Carretero, 2002). Una parte importante del constructivismo son las concepciones alternativas

CONCEPCIONES ALTERNATIVAS SOBRE MODELO CORPUSCULAR

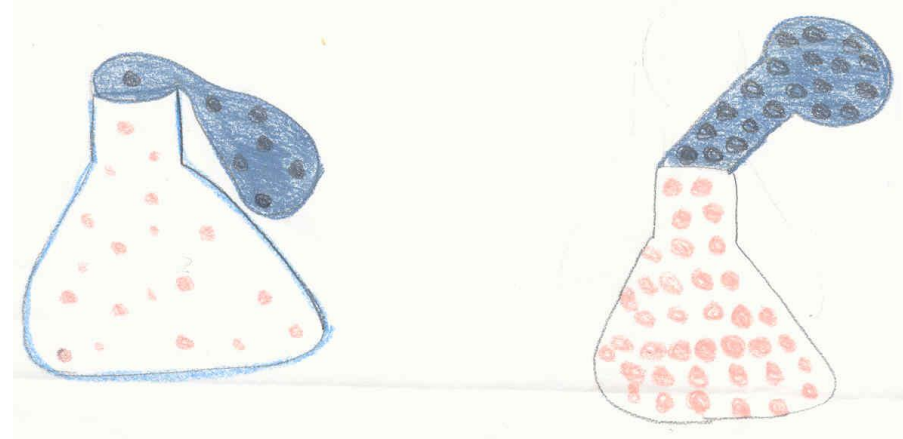
Una parte importante de los contenidos de química es el modelo corpuscular porque a través de él se generan explicaciones acerca de la estructura y comportamiento de los diversos estados de agregación de la materia, sus propiedades así como los cambios físicos y químicos que ocurren. Sin embargo, hay infinidad de trabajos que muestran las dificultades para aceptar y utilizar el modelo corpuscular por parte de los estudiantes. Una de las dificultades es que los profesores presentan como un hecho fuera de discusión que la materia está compuesta por partículas con un espacio vacío entre ellas y que los cambios que experimentan se explican a partir de la interacción entre ellas.

Muchas veces como profesores pensamos que nuestras explicaciones son claras y que los “hechos hablan por sí solos”, sin embargo, si indagamos un poco acerca de cómo entienden los estudiantes un fenómeno nos daremos cuenta que no es del todo cierto esta afirmación.

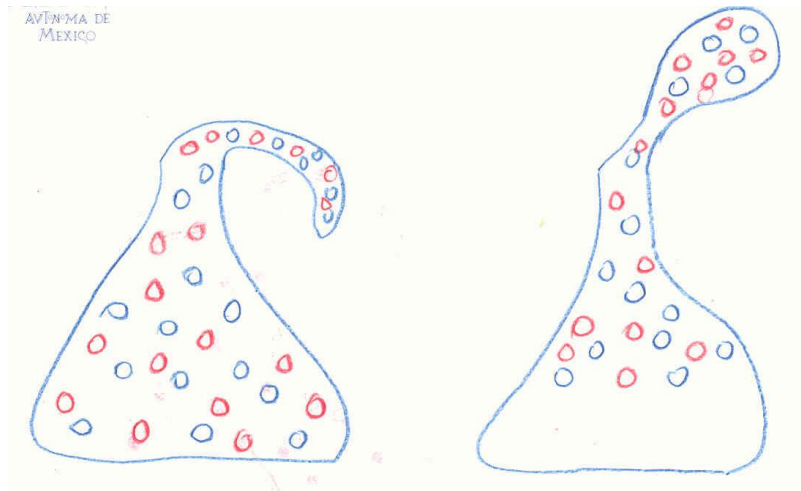
Para identificar algunas de las concepciones alternativas de los estudiantes acerca del modelo corpuscular se solicitó la explicación a través de esquemas del experimento del globo colocado en la boca de un matraz que se infla al calentar el aire contenido dentro de él.

A continuación se presentan dos ejemplos de las explicaciones que dieron los estudiantes a este fenómeno.

Mariana "al estar en contacto con el calor las partículas se expanden, aumentan de tamaño e intentan salir pero como está el globo arriba las partículas se van ahí y hace que se infle el globo".



Juan "las partículas suben al globo porque el aire caliente es más ligero y se forma un vacío en la parte de abajo del matraz"



De acuerdo con Pozo y Gómez (2006) si “la autoridad en la materia”, que es el profesor, dice que la materia está compuesta por partículas, los estudiantes lo aceptan sin cuestionar nada. Otra característica que se distingue es que las propiedades que se observan (mundo macroscópico) se atribuyen a las partículas (mundo nanoscópico) considerándolas pequeños trozos de esa materia. En el caso del testimonio de Mariana, se refleja al decir que al igual que el globo, las partículas se inflan. “Los adolescentes acaban por explicar el funcionamiento de las partículas a partir de las propiedades del mundo macroscópico, en lugar de, cómo lo propone el modelo cinético molecular, explicar las propiedades del mundo macroscópico a partir del funcionamiento de las partículas” (Pozo & Gómez, 2006)

Finalmente, se puede decir que la mayoría de los alumnos utilizan el modelo corpuscular en sus explicaciones cuando interpretan un fenómeno. Sin embargo, cuando usan este modelo recurren a interpretaciones en donde explican el fenómeno a partir de las propiedades macroscópicas de la materia. Los estudiantes aceptan la existencia de partículas asignándoles todas las propiedades que atribuye al mundo que les rodea.

3. Introducción al contexto

El propósito general de la secuencia didáctica es que el alumno comprenda los postulados de la teoría cinético-molecular (TCM) y posteriormente los utilice para explicar las leyes de los gases y su comportamiento en general. Se les recordará que los científicos tratan de dar explicaciones que sean consistentes con sus observaciones y para ello elaboran modelos, éstos son formulaciones hipotéticas que permiten explicar y/o predecir los fenómenos que observan. Se comenzará con una serie de experimentos de tipo cualitativo con objeto de indagar las ideas previas que tienen los estudiantes sobre el comportamiento de los gases, para lo cual se les solicitará que mediante dibujos representen a nivel nanoscópico lo que explica el comportamiento macroscópico observado; el cierre de esta actividad, se hará con una proyección en la que con base en la TCM se explica el comportamiento de los gases a nivel nanoscópico. Se considera que de esta manera se pueda llegar a iniciar la comprensión de la TCM de los gases, para ello, se consultará una página web, donde se muestran simuladores que explican la TCM; ésta actividad se evaluará con un cuestionario, finalmente se cerrará la actividad con la exposición de las respuestas del cuestionario por parte de los estudiantes, el profesor guiará a los alumnos para que comprendan éstos postulados, haciendo énfasis en que la TCM postula que los gases están formados por partículas pequeñas que se encuentran en constante movimiento y que hay espacio vacío entre ellas; dentro de ésta discusión dirigida se introducirá que existen factores como la presión, temperatura y volumen que pueden modificarse en un gas si alguno de ellos varía. Para ejemplificar éstas variaciones, los estudiantes realizarán experimentos donde analizarán datos y gráficas. Finalmente se proponen dos experimentos con el propósito de guiarlos a través de una serie de preguntas para que generen una explicación de los fenómenos observados. El primer experimento consiste en disminuir el volumen de los gases contenidos en una jeringa y medir la presión ejercida. En el segundo experimento se ilustra la relación que existe entre la presión y la temperatura, aquí se propone que el estudiante aplique sus conocimientos adquiridos al dar una explicación a la experiencia de cátedra.

4. Requerimientos previos

Requerimientos previos para las actividades			
Actividad	1	2	3
Material	<p>Material de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Parrilla de calentamiento • Matraz Erlenmeyer de 250 mL • 1 globo de tamaño mediano 		<p>Material de laboratorio: 1 jeringa de 60 mL</p> <p><i>Para la actividad de cierre</i></p> <p>Material de laboratorio: 1 matraz Erlenmeyer de 500 mL 1 globo 1 cuchara Sal de grano Hielo finamente picado</p>
Otros	<p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 computadora personal • 1 cañón • 1 juego de bocinas • Película “Estados de la materia” de la Serie El Mundo de la Química. Del minuto 3:57 al 9:50 • 1 pantalla blanca 	<p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 computadora por equipo • Internet • Página electrónica: http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/andared02/leyes_gases/tcm.html • Cuestionario electrónico en Word 	<p>Equipo multimedia:</p> <p>1 computadora por equipo 1 interfase LESA 1 sensor de presión</p>

5. Desarrollo de la propuesta.

Actividad 1. Indagación de ideas previas sobre la TCM Duración estimada: 50 minutos		
Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	
Materiales	<p>Para la actividad experimental</p> <p>Material de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Parrilla de calentamiento • Matraz Erlenmeyer de 250 mL • 1 globo de tamaño mediano <p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 computadora personal • 1 cañón • 1 juego de bocinas • Película “Estados de la materia” de la Serie El Mundo de la Química. Del minuto 3:57 al 9:50 • 1 pantalla blanca 	<p>Solicitar a los estudiantes que estiren el globo previamente para ayudar a que se inflen con mayor facilidad.</p> <p>Se recomienda que la película se tenga ya lista en el tiempo sugerido para ahorrar tiempo en el aula.</p>
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor mostrará al grupo el matraz Erlenmeyer, el globo y la parrilla. 2. Se pedirá a los alumnos observen lo que pasará en la demostración que hará el profesor. 3. El maestro colocará el globo en la boca del matraz y posteriormente lo pondrá en la parrilla para iniciar su calentamiento. 4. Una vez que el globo se infle suspenderá el calentamiento y lo dejará enfriar. 5. Se pedirá a los estudiantes que: <ol style="list-style-type: none"> a) formen equipos de máximo 4 personas y 	<p>Se sugiere que la ilustración se haga en equipo después de que hayan llegado a acuerdos sobre: las etapas del experimento, la manera en la que establecerán sus representaciones de partículas, las diferencias entre ilustrar de manera macroscópica y nanoscópica.</p> <p>El profesor puede guiar a los alumnos al hacer preguntas como las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) ¿El matraz estaba vacío al inicio de la actividad? b) ¿Cuántas facetas del experimento observaron? ¿por qué? c) ¿Qué es el aire?

**Producto de Seminario Colegiado de Análisis y
Desarrollo de la Enseñanza Local, SADE.
ENP 5 “José Vasconcelos” Matutino. 2010-2011**

	<p>discutan entre ellos el número de facetas que observaron en el experimento.</p> <p>b) Discutan entre sus compañeros de equipo lo que ocurre con las partículas en cada una de esas facetas y lo ilustren en la hoja (anexo 1) destinada para esta actividad.</p> <p>6. Una vez que han discutido y entregado la hoja por equipo el profesor mostrará algunos de los trabajos hechos y hará los comentarios correspondientes sobre ellos.</p>	<p>d) ¿Qué entienden por el término de partícula?</p> <p>e) ¿Por qué el globo se infla al calentar el sistema?</p> <p>El maestro elegirá algunos trabajos de los alumnos con el fin de mostrar a los estudiantes algunas de las ideas previas que tienen sobre la TCM</p>
Cierre	<p>1. El maestro proyectará un fragmento de la película “Estados de la Materia” para que los alumnos puedan ver mediante la animación los cambios a nivel molecular que se presentan cuando aumenta la temperatura de un gas.</p>	

Anexo 1

Actividad 1. Indagación de ideas previas sobre la TCM

Instrucciones.

Después de que tu profesor realice la experiencia de cátedra y hayan discutido por equipo el número de etapas del experimento, dividan el espacio que a continuación se enmarca y numérenlo de tal manera que logren dar el espacio necesario para ilustrar cada una de las facetos observadas en la actividad.

Los esquemas se harán de manera tal, que muestren lo que ocurre a nivel nanoscópico en cada una de las facetos seleccionadas para que de esta manera se puedan explicar los cambios que ocurren a nivel macroscópico.

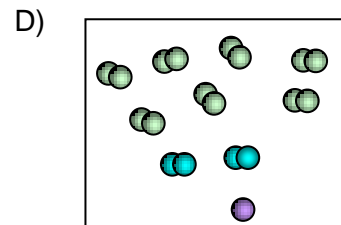
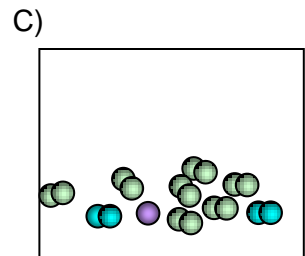
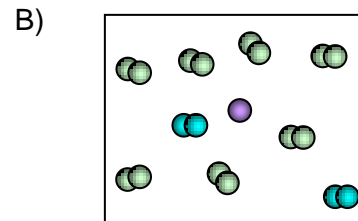
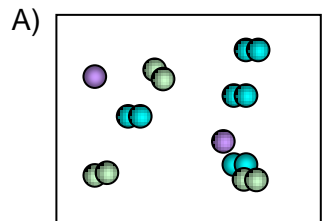


NOMBRE: _____ EQUIPO _____ GRUPO _____

<p align="center">Actividad 2. Liga a una página web sobre la teoría cinético molecular de los gases Duración estimada: 50 minutos</p>		
Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	
Materiales	<p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 computadora por equipo • Internet • Página electrónica <p>http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/andared02/leyes_gases/tcm.html</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario electrónico en Word 	<p>El cuestionario se distribuirá en un archivo electrónico a todas las computadoras en los laboratorios de ciencias.</p>
Desarrollo	<p>A. Se solicita a los estudiantes que desde su computadora entren a la página de internet: http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/andared02/leyes_gases/tcm.html</p> <p>B. Dentro de la página de internet deben revisar cada uno de los postulados de la TCM que se ilustran.</p> <p>C. Después de revisar los postulados, por equipo se resolverá el siguiente cuestionario electrónico.</p> <p>D. Posteriormente se hará una discusión grupal sobre las respuestas del cuestionario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encender todas las computadoras del laboratorio. • Se pide a los alumnos que ingresen a la liga de internet. • Se pide que por equipo resuelvan el cuestionario • Cada equipo expondrá las justificaciones de sus respuestas


CUESTIONARIO

1. Escoge el dibujo que represente a nivel nanoscópico los tres componentes de mayor proporción del aire limpio y seco. Respetando la proporción cuantitativa y su distribución en el espacio disponible.



2. Lo que hay entre las moléculas que componen al aire es:
- A) iones
 - B) otras partículas
 - C) polvo
 - D) vacío

	<p>3. Cuando se comprime el gas dentro de una jeringa:</p> <ul style="list-style-type: none">A) Las moléculas aumentan de volumenB) Las moléculas disminuyen de volumenC) El espacio entre las moléculas disminuyeD) El espacio entre las moléculas aumenta <p>4. La diferencia entre el estado líquido y el gaseoso de una sustancia es:</p> <ul style="list-style-type: none">A) La forma de sus partículasB) La velocidad de sus partículasC) El tamaño de las partículasD) El número de partículas <p>5. La presión que ejercen los gases, se debe a que las partículas:</p> <ul style="list-style-type: none">A) Se atraen fuertementeB) Se encuentran en posiciones fijasC) Chocan contra las paredes del recipiente que lo contieneD) Vencen las fuerzas de atracción entre sí y se separan	
Cierre	<p>Cada equipo expondrá brevemente las respuestas del cuestionario. Al finalizar el profesor guiará a los alumnos para que comprendan los postulados, haciendo énfasis en que la TCM postula que los gases están formados por partículas pequeñas que se encuentran en constante movimiento y que hay espacio vacío entre ellas; dentro de esta discusión dirigida se introducirá que existen factores como la presión, temperatura y volumen que pueden modificarse en un gas si alguno de ellos varía.</p>	

Actividad 3. Tus conocimientos a prueba Duración estimada: 150 minutos		
Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	
Materiales	<p>Para la actividad experimental</p> <p>Material de laboratorio 1 jeringa de 60 mL</p> <p>Equipo multimedia 1 computadora por equipo 1 interfase LESA 1 sensor de presión</p> <p>Para la actividad de cierre</p> <p>Material de laboratorio 1 matraz Erlenmeyer de 500 mL 1 globo 1 cuchara Sal de grano Hielo finamente picado</p>	<p>El tiempo estimado para las dos actividades planeadas no incluye el encendido de las computadoras y el montaje de los sensores.</p> <p>Estirar el globo previamente para ayudar a que se infle con mayor facilidad</p>
	Desarrollo	<p>a) El sensor de presión deberá estar conectado previamente a la interfase LESA.</p> <p>b) Mover el émbolo de la jeringa para introducir aire aproximadamente a un volumen de 60 mL.</p> <p>c) Conectar la manguera del sensor etiquetada como positiva a la entrada de la jeringa.</p> <p>d) En la computadora establecer la opción de “lecturas puntales”, al oprimir el siguiente ícono.</p> 

- e) Anotar el volumen inicial y con ayuda del sensor de presión cuantificar la presión inicial.
f) Aplicar presión al émbolo de la jeringa y disminuir el volumen a 55 mL. Anotar el valor de presión.
g) Realizar el mismo procedimiento para los volúmenes establecidos en la siguiente tabla.

Volumen (mL)	Presión (kPa)	1/P
60		
55		
50		
45		
40		
35		
30		
25		

- h) Con los datos obtenidos, realizar una gráfica de presión vs volumen en Excel.
i) Realizar una gráfica de volumen vs 1/P.

Preguntas para el alumno

El profesor entregará a cada equipo el formato del reporte de la práctica (anexo 2) con una serie de preguntas encaminadas a que reflexionen de manera cualitativa y cuantitativamente la relación que existe entre la presión y el volumen.

A continuación se muestra la manera de conectar la jeringa al sensor.



Antes de que se inicie el experimento, en la computadora:

- Establecer el canal en el que se encuentra conectado el sensor de presión.
- Marcar la opción de “lectura puntual”
- Iniciar las lecturas de acuerdo con la tabla.

Una vez terminado el experimento, guardar la información como archivo de Excel para realizar las gráficas solicitadas.

Se recomienda al profesor que la elaboración de las gráficas se realice en casa debido a que es poco el tiempo en el laboratorio. Sugerir a los estudiantes que deberán modificar las escalas de las gráficas de tal forma que se aprecie la tendencia de las curvas.

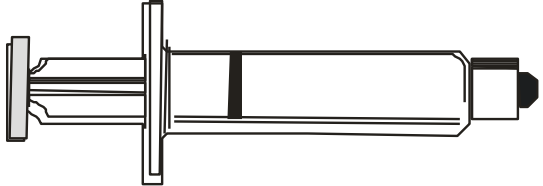
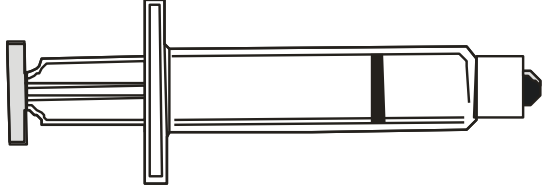
**Producto de Seminario Colegiado de Análisis y
Desarrollo de la Enseñanza Local, SADE.
ENP 5 “José Vasconcelos” Matutino. 2010-2011**

Cierre	<p>Experimento 2. Experiencia de cátedra. Después de realizar cada una de las actividades sugeridas en esta secuencia, se propone que el estudiante aplique sus conocimientos adquiridos al dar una explicación de la siguiente experiencia de cátedra:</p> <p>a) Introducir al matraz Erlenmeyer un poco de hielo finamente picado y adicionar 2 cucharadas de sal. b) Colocar en la boca del matraz un globo. c) Agitar continuamente el matraz con movimientos circulares. d) Solicitar a los estudiantes que observen atentamente el globo.</p> <p>Una vez concluido el experimento se pedirá a los estudiantes que formen equipos y discutan las respuestas a estas preguntas. Posteriormente, en una plenaria se elegirá al azar a distintos equipos para que expongan brevemente sus conclusiones y lleguen a acuerdos generales.</p>	<p>Es importante que el profesor modere el tiempo de la discusión entre los equipos así como la exposición de sus ideas para aprovechar el tiempo.</p> <p>Durante el experimento, el profesor puede guiar a los alumnos al hacer preguntas como: ¿Qué hay dentro del matraz? ¿Qué sucedió? ¿Por qué el globo se introduce dentro de la botella?</p>
---------------	--	---

Anexo 2

Actividad ____: Tus conocimiento a prueba. Reporte de la práctica

Gráfica de volumen vs presión	<p>Cuestionario</p> <p>Con ayuda de las gráficas, responde las siguientes preguntas:</p> <p>a) De acuerdo con la gráfica ¿qué</p>	<p>Con ayuda de los siguientes esquemas, explica el comportamiento de las partículas dentro de la jeringa cuando aplicas presión al émbolo de la jeringa.</p>
--------------------------------------	--	---

<p>Gráfica de volumen vs 1/P</p>	<p>relación existe entre el volumen y la presión?</p> <p>b) ¿Qué propiedad se mantuvo constante durante este experimento?</p> <p>c) Deduce la ecuación que representa la relación entre el volumen de un gas y su presión a temperatura constante.</p>	 
----------------------------------	--	--

Referencias

Ausubel D., Novak, J.D. y Hanesian H. (1983). *Psicología Educativa*, México: Editorial Trillas.

Carretero M. (2002). *Construir y enseñar. Las ciencias experimentales*, Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

Delval J. (2001), Hoy todos somos constructivistas. *Educere* 5(15), 353-359, Consultada por última vez en noviembre 9, 2009 en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/356/35651520.pdf>

**Producto de Seminario Colegiado de Análisis y
Desarrollo de la Enseñanza Local, SADE.
ENP 5 “José Vasconcelos” Matutino. 2010-2011**

Galagovsky, L. (2005), La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes?, *Revista Química Viva* 4(1), 8-22. Consultada por última vez en noviembre 9, 2009,
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/863/86340102.pdf>

Marín, N., Solano I. y Jiménez E (1999), Tirando del hilo de la madeja constructivista, *Enseñanza de las ciencias*, 17(3), 479-492.

Pozo J. y Gómez M. (2006), *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Editorial Morata.

Wandersee J., Mintzes J. y Novak J. (1994). Research on alternative conception in science. En Gael D.L., (ed) *Handbook of research on science teaching learning*, (pp-177-210), Nueva York Macmillan Publishing Company.