

## El uso de placa con depresiones o pozos en forma de tabla periódica, reduce el índice de reprobación en química I

**Ma. Del Rosario Candelaria Jacobo García**

Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios

[dra\\_jacobo1623@hotmail.com](mailto:dra_jacobo1623@hotmail.com)

### Introducción

Se propone realizar las prácticas de laboratorio a microescala, para optimizar los recursos y una disminución de residuos generados durante el desarrollo de estas, para evitar un desequilibrio ecológico en el planeta Tierra. Se decidió utilizar una placa de resina con pozos o depresiones de 1 mm cada uno, en forma de tabla periódica de los elementos, auxiliando en los diferentes temas en donde se hace referencia a la Tabla Periódica, ya que esta se ve como eje transversal en el programa de Química I, realizándose prácticas para que se facilite la transformación de la información en conocimiento, fortaleciendo el aprendizaje significativo, con aprendiendo haciendo, mejorando con ello los promedios y lográndose una reducción en los índices de reprobación e incursionando en la Química Verde.

Se evaluó esta placa con depresiones o pozos en forma de tabla periódica en Química I, con alumnos que no acreditaron el curso normal y asistieron al recursamiento intersemestral, se aplicó el mismo examen escrito para los dos grupos, contrastándose los resultados obtenidos mediante el estadígrafo de Ji cuadrada  $X^2$ . El valor de Ji cuadrada es igual a 2.94, con un valor de alfa a 0.05 y un nivel de confianza del 95 %

A las autoridades educativas les concierne, que la educación debe ser una vía, entre otras, para adquirir el conocimiento y desarrollar capacidades acompañada de actitudes y valores obteniendo la preparación para desempeñarse como un buen ciudadano y por ende puede beneficiar al país, facilitando el desarrollo social y económico, así como acceder a la educación superior ó integrarse exitosamente al sector productivo. Y por esta responsabilidad da énfasis a la Educación Media Superior (EMS) reformándola y sobre todo por los resultados que arrojan los análisis estadísticos de un 44.4% de tasa de terminación en 2007-2008 y en una extrapolación al año 2012-2013 el porcentaje es de 49.1.

Las competencias genéricas son aquellas que permiten a los bachilleres desarrollarse como personas, desenvolverse exitosamente en la sociedad y en el mundo que les tocará vivir. Estas competencias constituyen el Perfil del Egresado del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB).

Las competencias genéricas que conforman el perfil del egresado del SNB describen, fundamentalmente, conocimientos, habilidades, y actitudes, indispensables en la formación de los sujetos que se despliegan y movilizan desde los distintos saberes; su dominio apunta a una autonomía creciente de los estudiantes tanto en el ámbito del aprendizaje como de su actuación individual y social.

Las competencias orientan la interrelación de la educación al logro de capacidades en el aprendiz y a conseguir que paulatinamente el alumno adquiriera niveles superiores de desempeño. Para Perrenoud, en el ámbito pedagógico, la competencia es una “capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente un tipo de situaciones”. Aunque en la formulación de planes de estudio, los conocimientos, habilidades y actitudes se enuncian por separado, el aprendizaje significativo por parte de los alumnos demandan su integración en la solución de situaciones problemáticas. A su vez, el desempeño en situaciones específicas, reales o hipotéticas exigen la movilización integrada de lo que aprende en la escuela.

La reforma en el Bachillerato Tecnológico; que el plan de estudios contempla una formación básica, formación propedéutica y formación profesional.

Con un modelo educativo basando en la enseñanza centrada en el aprendizaje, induciendo a la construcción del conocimiento, trabajando el docente como facilitador y desarrollando secuencias didácticas.

Esta propuesta se trata de la implementación de las prácticas de laboratorio a microescala, para optimizar los recursos y una disminución de residuos generados durante el desarrollo de estas, ya que según informes de la (ONU), la presencia de elementos tóxicos en ríos, suelo y atmósfera provoca un promedio de 12 mil muertes por año solo en América Latina, causando también un desequilibrio ecológico en el planeta Tierra. Debido a esta situación y a la necesidad que surge después de la reestructuración del programa de Química I y Química II ubicadas en primero y segundo semestre respectivamente, se decidió trabajar con una placa de resina con 118 pozos o depresiones de capacidad volumétrica de 1 mm cada uno; simulando la tabla periódica de los elementos. Se pretende que también auxilie en diferente temas subsidiarios, sobre todo cuando sea necesario el manejo de la Tabla periódica, ya que esta se ve como eje transversal, además obtener un material suficiente y actualizado para efectuar prácticas de laboratorio, innovando nuevas técnicas de aprendizaje; porque la educación debe desarrollar un pensamiento acorde con la evolución de las sociedades de manera que al utilizar este producto se beneficiará al estudiante porque cuenta con el diseño de algunas prácticas que se pueden realizar a microescala, incursionando en la Química verde, facilitando el desarrollo de competencias genéricas y disciplinares que componen el perfil del egresado del bachiller, ya que la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS) demanda estrategias, para que el estudiante construya el conocimiento significativo.

En la actualidad existen diversos problemas en el medio ambiente como: el calentamiento global, la desertificación; en la salud diversas enfermedades, hiperactividad en los niños, varios tipos de cáncer que se reflejan en los datos según la ONU la muerte de 12 mil personas por año solo en América Latina, consecuencia de actividades antropogénicas. Para tener una mejor calidad de vida, en ámbitos como el trabajo, la escuela, tomando en cuenta el mal manejo de residuos tóxicos generados en las actividades de laboratorio, se presenta esta placa con pozos o depresiones, que ayude a mejorar los problemas antes mencionados, principalmente enfocándonos en el área de medio ambiente ya que durante las últimas

décadas ha surgido una gran preocupación por su cuidado, en educación: la seguridad durante el trabajo experimental, lo que impulsa al desarrollo de la Química Verde. Esta placa con pozos se empleará para realizar reacciones químicas a microescala con el objetivo de disminuir las cantidades que se tiene de desechos contaminantes en cada práctica de laboratorio. Así que, este producto que le permitirá al estudiante y al docente que no cuenta con laboratorio, equipos, materiales y reactivos hacer diversas actividades prácticas para que se facilite la transformación de la información en conocimiento, fortaleciendo el aprendizaje significativo, mejorando con ello los promedios y lográndose una reducción en los índices de reprobación e Incursionando en la Química Verde recordemos que se “Aprende haciendo .“

El programa de Química, que forma parte del componente básico y propedéutico de la estructura del bachillerato tecnológico, está conformado por las asignaturas de Química I, Química II, Bioquímica, ubicadas en el primer, segundo y sexto semestre, respectivamente. La disciplina está constituida por el concepto fundamental “Materia y Energía”, puesto que este es el conocimiento global del área. En la Química I integrada por los conceptos subsidiarios: composición de la materia, enlaces químicos y nomenclatura y obtención de compuestos inorgánicos. En composición de la materia se propone una actividad práctica que hace referencia al tamaño del átomo en función de una propiedad periódica que es el radio atómico, determinación del número de neutrones, en enlace químico; como se efectúa el enlace iónico y la diferencia entre los tipos de enlace covalente, estructura de una molécula iónica y otra covalente, identificación de los óxidos básicos y los hidróxidos, tipos de reacciones químicas, en ácidos y bases se propone la actividad práctica determinación del pH de las sustancias, agua y solubilidad de las sustancias. La propuesta es la realización de 7 actividades prácticas tituladas: 1) El tamaño de los átomos, 2) Determinación del número de neutrones, 3) Estructura una Molécula iónica y otra covalente, 4) Identificación de óxidos básicos e Hidróxidos, 5) Tipos de reacciones químicas, 6) Determinación del pH de las sustancias y 7) Agua y solubilidad de las sustancias.

Se propone una placa con pozos simulando la tabla periódica, ya que es posible disminuir los contaminantes, facilitando la manipulación de esta placa una química a microescala e

incursionando en la Química verde. Esto va a permitir la realización de actividades prácticas en los planteles que no tienen laboratorio, por lo que se han diseñado siete actividades prácticas que permiten un aprendizaje significativo en los temas a tratar en la asignatura de Química I. En la que el alumno aprende de manera autónoma, divertida muy sencilla, además de influir con este producto y las actividades prácticas en la disminución de emisión de contaminantes al medio ambiente a través del agua, aire y los suelos. Así el producto permitirá a los alumnos obtener la competencia genérica 5 que dice; ***“Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.”*** Las competencias disciplinares que se toca con este diseño son la No. 3 que dice, ***“identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas”*** y la No. 5 ***“contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones”***.

En esta elección de la placa con depresiones como material para realizar actividades prácticas constituyen un hecho propio de la enseñanza de las ciencias; desde el punto de vista constructivista, la actividad realizada en esta placa pretende desarrollar las capacidades del discente para promover un cambio conceptual y proporciona la oportunidad de cambiar sus conceptos sobre la práctica por un enfoque más profundo sobre los fenómenos naturales. La visión del estudiante acerca de lo que desencadena el trabajo experimental es diferente, ya que se tiene la oportunidad de desarrollar su capacidad creativa y un pensamiento complejo combinando las dimensiones conceptuales, procedimentales y actitudinales para construir su propio conocimiento y aplicarlo en la realidad en que se desenvuelve. Se pretende que la práctica experimental deje de ser una receta, que parta de observación y se plantee explicaciones de lo ocurrido, logrando combinar las dimensiones fácticas, procedimental y actitudinal.

Para trabajar con la placa con pozos o depresiones el docente estructura actividades prácticas lúdicas, aplicando la competencia 3 que a la letra dice: ***“Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.”***

El docente hace entrega del material, y la práctica impresa donde inicia con una serie de interrogantes para que al ir haciendo lo que se le indica busque las respuestas.

Para realizar las actividades prácticas será de la siguiente manera:

Actividad práctica 1 “El tamaño de los átomos”

El alumno indagará sobre las propiedades periódicas de los elementos, previo a la realización de esta actividad práctica, aplicando lo que es aula inversa.

El docente proporciona 118 esferas de diferentes tamaños y colores, se le pedirá al alumno que las ubique dependiendo del tamaño relativo de los átomos en el lugar que ocupa cada elemento, dentro de la tabla periódica, porque en esta placa existe una depresión o pozo para cada elemento químico y contestará algunas interrogantes como: ¿A que se le atribuye que no tengan el mismo tamaño?, ¿Qué diferencia presentan los átomos con respecto al tamaño en un grupo, y en un período?, ¿Quién y por qué tiene mayor radio atómico el sodio o el cloro?, ¿A qué bloque pertenecen los elementos que tienen mayor radio atómico? ¿Qué elemento es el más pequeño?.¿Cuál es tu conclusión?

Actividad práctica 2 “Determinación del número de neutrones”

Coloca en diez pozos de tu placa el número de electrones, protones y neutrones, representados con el material que juzgues conveniente, proporcionándole un color diferente a cada partícula subatómica de los átomos de los elementos que decidas. ¿Cómo determinas el número de neutrones?, ¿Cómo relacionas el número atómico con los electrones y protones?. Al término de la actividad que concluyes.

Actividad práctica 3 “Estructura una Molécula iónica y otra covalente”

El docente hace entrega de la placa con depresiones y arroz, para que el alumno coloque en cada pozo o depresión el número de electrones de valencia que corresponda a cada elemento, representados con granos de arroz y así el alumno con los conocimientos previos sobre la regla del octeto, los tipos de enlace sobre todo el iónico y el covalente, pueda predecir la estructura de las siguientes moléculas iónicas y covalentes. ¿Escriba correctamente las siguientes fórmula ; óxido alumínico, del sulfuro de litio, cloruro de potasio, y del metano? ¿Cuál de las moléculas anteriores es más electronegativa? ¿Cuál es tu conclusión?

Actividad práctica 4 “Óxidos básicos e hidróxidos”

El docente entrega la placa con pozos o depresiones, los elementos como calcio, magnesio, sodio, cobre, aluminio, papel tornasol rosa y azul, un frasco gotero con fenoftaleína y un frasco gotero con agua.

Colocar en cada pozo de la placa que corresponda al metal que es el material de estudio, el sodio, calcio, magnesio, cobre y aluminio.

Se coloca el magnesio a la flama y sus cenizas se regresan al lugar que ocupa el magnesio en la tabla periódica. Se le agregan 0.5 ml de agua en cada pozo, posteriormente se pone en contacto cada una de las sustancias con el papel tornasol rosa y azul, se le agrega una gota de fenoftaleína en cada pozo de la placa donde están las sustancias, tornándose de color rosa violeta. ¿Cuál de las sustancias cambio el papel tornasol rosa y azul? ¿Qué significa que al colocar una gota de fenoftaleína en sustancias de cada pozo o depresión algunas se hayan tornado de color rosa violeta? ¿Cuál es tu conclusión?

Actividad práctica 5 “Reacciones y ecuaciones químicas”

Entrega el docente placa con pozos o depresiones simulando la tabla periódica. Solución de NaOH 0.2M, 0.25 ml de NaCl al 3% y 0.25 ml AgNO<sub>3</sub> en frasco gotero.

Coloque en un pozo o depresión de la parte inferior izquierda de la placa, 0.25 ml de NaCl al 3% y 0.25 ml AgNO<sub>3</sub> y en el otro extremo parte inferior derecha de la placa, 0.25 ml de NaOH y 0.25 ml. AgNO<sub>3</sub>. ¿Cuáles son los productos que se forman en ambas reacciones realizadas en los pozos o depresiones inferiores? ¿A qué tipo de reacción química corresponden? Escriba las ecuaciones químicas que representan a estas dos reacciones químicas. Cierra la actividad concluyendo.

Actividad práctica 6 “Determinación de pH de las sustancias”

Se entrega la placa con pozos, frascos goteros con las siguientes sustancias: leche, coca cola, jabón líquido, café, jugo de limón, fabuloso, leche de magnesia, vinagre. Papel hydrión, y Papel tornasol rosa y azul, varilla de vidrio. Indagación previa sobre el potencial de hidrógeno.

Se colocan dos gotas de cada una de las sustancias antes mencionadas en cada pozo o depresión y con una varilla de vidrio se humedece el papel hydrión y papel tornasol rosa y azul. ¿Qué sustancias tiene menor pH?, ¿Cuáles sustancias son básicas? ¿Qué sustancia es neutra? ¿Cuál es tu conclusión?

Actividad práctica 7 “Agua y solubilidad de sustancias químicas”

Se hace entrega de la placa con pozos o depresiones, sustancias como: agua, aceite, azúcar, éter de petróleo, agua desmineralizada, jabón líquido (dove), nitrato de plata al 1%, carbonato de sodio al 5% y papel hydrión.

Se coloca en cada depresión una gota de aceite y una gota de agua, una pizca de azúcar, y una gota de agua, otra gota de aceite y una gota de éter.

Determinación de general de la dureza del agua se utilizan cuatro pozos más: en cada uno se agrega dos gotas de agua desmineralizada, que para identificar calcio, se agrega carbonato de sodio al 5% al primer pozo, para identificar cloruros, se agrega nitrato de plata al segundo pozo y depresión, a la tercera depresión se le agrega jabón líquido y se agita con una varilla de vidrio y para determinar su pH se usa papel hydrión en el cuarto pozo o depresión. ¿Cuál de las sustancias fueron miscibles?, ¿Cómo identificas los cloruros en el agua?, ¿Qué pH tiene el agua desmineralizada?, ¿Qué observas al agitar el jabón y el agua? ¿Cómo se manifiesta la presencia de calcio en el agua desmineralizada? ¿Cuál es tu conclusión?

Para evaluar cada una de las actividades, se le solicitará que haga un reporte de manera individual; que debe contener: a) Nombre de la práctica, b) Nombre del alumno, grupo, fecha, c) Fundamento teórico, d) Materiales y reactivos, e) Metodología, f) Procedimientos, f) Resultados y g) Conclusiones.

Evaluar es un proceso parecido a la prestidigitación; es como insertar en un embudo todo lo que sucede en el aula; asistencias, conocimientos, presentaciones, evidencias, trabajos, participaciones, penalizaciones, etc. Cázares Aponte y Cuevas de la Garza ( 2008).

Las actividades prácticas son un instrumento útil para aplicar los conocimientos adquiridos en el aula, Medina y Verdejo (1999) las mencionan como demostraciones o simulaciones. Las demostraciones consisten en realizar una operación utilizando materiales reales o a escala con el propósito de explicar las características y el funcionamiento de algo. Por lo general, se combinan con preguntas de tipo oral dirigidas al alumno para que explique la operación que realiza. La simulación reproduce, bajo condiciones controladas, realidades de la vida diaria o de fenómenos para que el alumno demuestre su capacidad de efectuar

procedimientos, solucionar problemas y tomar decisiones de acuerdo con lo aprendido en clase.

La evaluación Villalobos Pérez-Cortéz (2010) debe de entenderse como una oportunidad de aprendizaje. Así los errores catalogados como fuente de conocimiento, de lo que no debe hacerse y como oportunidad de rectificar y por ende de aprender.

En la ejecución de cada uno de los experimentos es muy claro el rol del Docente y del discente; el docente es el guía y el discente es el protagonista.

Evaluación del aprendizaje práctico; el aprendizaje práctico tiene que ver con conocimientos prácticos relacionados con el saber hacer. Hace referencia principalmente a la aplicación de procedimientos. Las ventajas que presenta evaluar el saber hacer, es que proveen una forma más directa de evaluar aprendizajes complejos, se utilizan como parte de las actividades instruccionales en el aula, pueden vincularse a situaciones de la vida diaria, se puede observar la habilidad para aplicar conocimientos y destrezas en diversas situaciones y sobre todo integran conocimientos, destrezas y habilidades, López Frías-Hinojosa Kleen (2008)

Para evaluar conocimientos se aplican ítems escritos de opción múltiple e ítems escritos de ejecución. Se aplica una rúbrica para evaluar el reporte de la ejecución de los procedimientos.

En la evaluación docente también se consideran los procesos autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, como se indica:

Autoevaluación: Docente/alumno de “su” propia gestión.

Coevaluación: Docente/grupo/alumno sobre intergestión

Heteroevaluación: Docente sobre la gestión de otros.

En educación, el empleo de la rúbrica abarca diferentes niveles y subniveles educativos.

Es continua por lo cual permite identificar y describir ciertos criterios o atributos necesarios para su desarrollo, destacando y otorgando a cada nivel o grado un puntaje específico.

A diferencia de otras herramientas, permite; la retroinformación constante, el replanteamiento, la mejora en el desarrollo de los procesos metacognitivos y el fomento a la investigación.

Pidiéndole al estudiante que explique la obtención del hidróxido de sodio, después de realizar la ejecución procedimental, partiendo de los conocimientos teóricos de cómo se obtiene un hidróxido y como se identifica Tovar González-Serna Alcántara (2011)

La gran ventaja de utilizar este material es que puedes ejecutar prácticas en el aula, y así los planteles que no tengan laboratorio pueden ejecutar varios procedimientos, aprendiendo haciendo. Fomentando la Química verde y sobre todo trabajar a microescala. Las desventajas de utilizar este material es que no es posible trabajar de manera individual porque no se tiene una placa de pozos o depresiones para cada uno de los alumnos, pero si se tiene para formar equipos y trabajar de manera colaborativa, que es una de las formas de trabajo que se pretende realizar en este nuevo modelo educativo. También se consume mucho tiempo para estar elaborando material de apoyo y además no se pueden hacer generalizaciones por ser muestras pequeñas.

La estrategia de trabajo para implementarlo, es con previa elaboración de actividades prácticas que tengan relación con la vida cotidiana para que se logre un aprendizaje significativo y sobre todo que quede inmerso en el programa de la asignatura de química.

El uso de este material en el aula es de gran impacto porque desencadena curiosidad, motivación, despierta la conciencia sobre el cuidado del medio ambiente, trabaja a microescala, se fomenta la química verde y sobre todo no participa en el incremento de la huella ecológica. Los alumnos lo ven como algo lúdico y así se facilita el aprendizaje.

Es recomendable utilizar el material en equipos de dos para que se tenga la oportunidad de que se realice la actividad práctica por ambos y se logre el aprendizaje práctico, que se trate con cuidado para evitar destruirlo, el lavado con agua y jabón líquido, los reactivos a utilizar debidamente etiquetados y se le dé por escrito las interrogantes.

En la investigación Henao Álvarez, O. (1993) se ha demostrado que las personas retienen un 20% de lo que escuchan, un 40% de lo que ven y escuchan, y un 75% de lo que ven oyen y hacen. Las actividades que se ejecutan inyectan el poder de la interactividad al aprendizaje transformando al estudiante de pasivo recipiente de información a un activo participante de su proceso de aprendizaje. El acceso a estos recursos permite concebir nuevos modelos educativos radicalmente distintos en cuanto al funcionamiento de la escuela, los contenidos del currículo, el rol del docente, y las experiencias de aprendizaje

que se ofrecen al alumno. El concepto muy ampliamente aceptado del constructivismo, es un modelo que día con día se valida cada vez más, por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa. Las teorías de Piaget, Vygotsky, Ausubel y la actual Psicología Cognitiva. Dado a que el individuo construye el conocimiento tomando como base los conocimientos previos.

Al utilizar creativamente esta placa con pozos es posible desarrollar novedosas estrategias, acordes con ideales pedagógicos y principios educativos de gran actualidad: Aprendizajes basados en actividades prácticas, trabajo cooperativo de los alumnos y profesores; nuevos esquemas de participación de la comunidad en el trabajo escolar; docentes que estimulan y orientan el aprendizaje; alumnos que participan activamente en la construcción de su conocimiento; acompañados de una evaluación alineada. John Biggs (2005).

En las actividades de enseñanza – aprendizaje dirigidas por el docente son las actividades prácticas que se encuentran en la asignatura de Química I integrada por los conceptos subsidiarios: composición de la materia, enlaces químicos y nomenclatura y obtención de compuestos inorgánicos.

#### **EVALUACION DE LA PLACA CON POZOS O DEPRESIONES**

Se propone un aprendizaje participativo basado en siete actividades prácticas, donde cada alumno es responsable de su propio aprendizaje y de la comprensión de los contenidos descritos en el programa del curso. El alumno se convierte en un elemento activo del proceso aprendizaje. El profesor se convierte en mediador del proceso enseñanza; él integra, organiza y coordina el trabajo asegurándose de la participación activa de todos los alumnos.

El grupo testigo el tratado que no utilizó la placa con pozos o depresiones y el de experimentación (hicieron actividades utilizando la placa con pozos). Se estructuraron con los alumnos que reprobaron el curso normal de Química I. Se les impartió el recursamiento de Química I a dos grupos; el primero con 21 alumno (grupo uno) el grupo dos con 20 alumnos .

Al término del curso, se aplicó una evaluación con ítems escrito de 31 preguntas de opción múltiple. El examen fue elaborado por el docente sustentante de la academia de Química y se aplicó por el docente que impartió el recursamiento.

El cuestionario presentó 31 preguntas, que se refieren al área del conocimiento de Química I. Se calificaron, se ordenaron de a menor, de acuerdo al puntaje obtenido y se concentró el número total de respuesta, para hacer un análisis de los reactivos. Se hizo un análisis de cada uno de los reactivos para determinar el índice de dificultad. Según Lafourcade los índices de dificultad, podrían ser evaluados teniendo en cuenta los valores siguientes:

#### INDICE DE DIFICULTAD

Menor a 0.15	Difíciles o muy difíciles
0.15 a 0.5	Relativamente difíciles
0.5 a 0.85	Relativamente fáciles
Mayores a 0.85	Muy fáciles.

Sobre la base del valor del índice de dificultad de Lafourcade (Op. Cit.), se encontró que los reactivos 6,10,11,15,19,22,25,26 , son muy difíciles y muy fácil es el No. 1., en el grupo I y en grupo II se encontró que los reactivos 10 y 11 son muy difíciles y muy fácil el reactivo No. 1

El índice de aprobación del Grupo I fue 85 % y del Grupo II 95%

*El promedio del Grupo I es 6.0 (seis) y del Grupo II es 7.2 (siete punto dos)*

Calificaciones obtenidas:

**GRUPO I**

No. De alumnos	Calificación
1	8
1	7
15	6
3	5

**GRUPO II**

No. De alumnos	Calificación
1	10
3	9
3	8
7	7
6	6
1	5

El Grupo II trabajó con la placa con pozos o depresiones, y de los 21 alumnos, siempre asistieron, no hubo faltas al grupo, estaban muy motivados. Este grupo obtuvo mejores calificaciones, mas alto promedio y mayor índice de aprobación.

TABLA DE CONTINGENCIA CON VALORES OBSERVADO Y ESPERADOS

GRUPOS	VALORES OBSERVADOS		VALORES ESPERADOS	
	Acreditados	N/Acreditados	Acreditados	N/Acreditados
Sin utilizar Placa con pozos	6	15	8,70731707	12,29268293
Utilizando la placa con pozos	11	9	8,29268292	11,70731707
Total	17	24	17	24

**Resultados y discusión.** Después de calificar el examen escrito de los 41 alumnos, se procedió al manejo estadístico de los datos.

En el Análisis estadístico de Ji Cuadrada ( $X^2$ ) de Pearson. Es una prueba estadística para evaluar hipótesis acerca de la relación entre dos variables categóricas.

En el análisis estadístico de Ji cuadrada. El valor de Ji cuadrada es igual a 2.94, con un valor de alfa a 0.05 y un nivel de confianza del 95 %

## Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos en el presente estudio se llegó a las conclusiones siguientes:

- ✓ En lo que respecta a la hipótesis de investigación se encontró que existen diferencias significativas en los resultados del examen. Facilita la construcción del conocimiento, el alumno es el actor central, ocupando un papel protagónico en el proceso de aprendizaje y se involucra en procesos cognitivo con mayor autonomía y sobre todo que la información la transforma en conocimiento. Se evitó la baja definitiva de 11 alumnos. La utilización de esta placa de resina con pozos o depresiones en forma de la tabla periódica, permite la realización de prácticas, incursionando en la Química Verde, trabajando a microescala y favoreciendo al medio ambiente.
- ✓ El uso de este material permite el desarrollo de competencias genérica y disciplinares.
- ✓ También se concluye que por la curiosidad del alumno facilita la construcción del conocimiento con el uso de la placa. El alumno asume un rol más activo en el proceso de aprendizaje y se involucra en procesos cognitivos con mayor autonomía.
- ✓ La placa es una excelente ayuda para la ejecución de la actividad práctica además llamativa, ordenada y sistemática de un tema, y estimulan la participación del alumno.
- ✓ Se evitó la baja temporal, ya que tenían 3 materias reprobadas en las que se encontraba Química I y al obtener una calificación mínima de 6 les restan 2 materias no acreditadas y con ese número de materias es posible inscribirse en el tercer semestre.
- ✓ El Grupo II que trabajó con la placa con pozos o depresiones obtuvo mejores calificaciones, más alto promedio y mayor índice de aprobación.

### SUGERENCIAS

- ❖ Utilizarlo como material didáctico en el curso Normal de Química I; para disminuir el índice de reprobación y lograr aumentar la eficiencia terminal.

- ❖ Diseñar actividades prácticas de Química II, para ejecutarlas en esta placa con pozos.

## Bibliografía

Cázares Aponte Leslie, Cuevas de la Garza José Fernando, *Planeación y evaluación basadas en competencias*, Editorial trillas, 2008.

Medina, M. y A. Verdejo, *Evaluación del aprendizaje estudiantil*, Isla Negra Editores, Puerto Rico, 1999.

López Frías Blanca Silvia, Hinojosa Kleen Elsa María, *Evaluación del aprendizaje alternativas y nuevos desarrollos*, Editorial trillas, 2008.

Biggs, J. *Calidad del aprendizaje universitario*, ediciones Narcea, España 2005

Tovar González Rafael Manuel, Serna Alcántara Gonzalo, *332 Estrategias para Educar por Competencias*, Editorial Trillas, 2011. Henao Álvarez, O. *El Aula Escolar del Futuro*, Revista Educación Y Pedagogía, Vol. 4(8-9), 87-96, 1993.

Lafourcade Pedro D. *Evaluación de los Aprendizajes*, Kapelusz, Buenos Aires, 1973.

**NOMBRE**

**DEL**

**PLANTEL:** \_\_\_\_\_

**GUÍA DE OBSERVACIÓN**

**PARA REALIZAR UNA AUTOEVALUACIÓN DE UNA ACTIVIDAD PRACTICA**

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>		<b>GRUPO:</b>				
		<b>PLANTEL:</b>				
<b>PROFESOR:</b>		<b>FECHA DE APLICACIÓN:</b>				
<b>ALUMNO:</b>		<b>TEMA:</b>				
		<b>CALIFICACIÓN:</b> _____				
<b>ESCALA:</b>						
1= Totalmente en desacuerdo						
2= En desacuerdo						
3= De acuerdo						
4= Totalmente de acuerdo						
No.	CATEGORIAS	1	2	3	4	P
1	Participé en toda ocasión con respeto y en el momento que se me dio la palabra					
2	Siempre Colaboré para la realización del trabajo.					
3	En el momento que se me permitió hice mis comentarios para enriquecer el tema					
4	Cuando se me hicieron preguntas, di respuestas acertadas.					
5	Limpie el material					
6	Realicé la actividad práctica con responsabilidad					
7	Siempre presenté una actitud de respeto					
8	Siempre que mis compañeros participaron con sus comentarios, los escuché muy atento					
9	Mi voz fue con volumen bajo en consideración a mis compañeros					
10	Hablé con claridad					
<b>PUNTUACIÓN TOTAL</b>						

**GRUPO 1**

**Tabla No. I Concentrado del índice  
De dificultad**

**Reactivos del cuestionario**

pregunta	cs	ci	N	id
1	9	8	20	0,85
2	8	5	20	0,65
3	4	2	20	0,30
4	6	4	20	0,50
5	3	2	20	0,25
6	2	1	20	0,15
7	3	5	20	0,40
8	8	6	20	0,70
9	7	8	20	0,75
10	0	0	20	0
11	2	1	20	0,15
12	6	2	20	0,40
13	9	6	20	0,75
14	5	3	20	0,40
15	2	0	20	0,10
16	2	2	20	0,20
17	2	4	20	0,30
18	5	2	20	0,35
19	1	1	20	0,10
20	8	1	20	0,45
21	4	1	20	0,25
22	1	2	20	0,15
23	6	3	20	0,45
24	5	5	20	0,50
25	3	0	20	0,15
26	3	0	20	0,15
27	7	3	20	0,50
28	7	3	20	0,50
29	10	5	20	0,75
30	5	1	20	0,30
31	9	2	20	0,55

**GRUPO II**

**Tabla No. 1 Concentrado del índice  
De dificultad**

**Reactivos del cuestionario**

pregunta	cs	ci	N	id
1	7	13	21	0,95
2	4	4	21	0,38
3	6	7	21	0,62
4	7	7	21	0,67
5	4	2	21	0,29
6	3	3	21	0,29
7	4	3	21	0,33
8	7	3	21	0,48
9	6	6	21	0,57
10	1	0	21	0,05
11	1	0	21	0,05
12	5	7	21	0,57
13	7	10	21	0,81
14	5	3	21	0,38
15	4	4	21	0,38
16	4	1	21	0,24
17	4	5	21	0,43
18	3	3	21	0,29
19	1	3	21	0,19
20	3	1	21	0,19
21	5	2	21	0,33
22	2	2	21	0,19
23	7	6	21	0,62
24	5	6	21	0,52
25	2	2	21	0,19
26	3	3	21	0,29
27	6	7	21	0,62
28	5	4	21	0,43
29	7	6	21	0,62
30	5	3	21	0,38
31	3	4	21	0,33

**CHAROLA CON REACTIVOS**



**PLACA CON POZOS O DEPRESIONES**



EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS

