

VALIDACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE ALUMNOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

Lino Martín Castro

Universidad Autónoma de Chihuahua
México
lcastro@uach.mx

Sergio Meza-Sánchez

Universidad Autónoma de Chihuahua
México
msanch@uach.mx

Narciso Torres-Flores

Universidad Autónoma de Chihuahua
México
ntorres@uach.mx

Resumen:

En este estudio, se utilizó el perfil cerebral, emitido por el cuestionario Brain Works de Synergistic Learning Incorporated (SLI). También se utilizó una encuesta y el análisis estadístico para validar dicho estudio.

De un universo de 13 estudiantes asignados, la investigación consistió en validar su estilo de aprendizaje; para once estudiantes existió una similitud con valores de 96,25% a 80,70%. Por el contrario se encontraron dos estudiantes con valores de 69,37% a 62,66%. Estadísticamente, con un nivel de confianza del 90% usan más la representación visual y en menor o igual son auditivos en su aprendizaje. De otra manera, utilizan el hemisferio izquierdo entre el 53% y el 63%, y el izquierdo entre el 37% y el 47%. Hallazgos relacionados con individuos que tienen una mayor

capacidad para utilizar datos numéricos, la información verbal, uso de simbolismo e imágenes abstractas, con relación a los que estudian ciencias químicas.

Palabras Clave: Visual, Auditivo, Similitud, Perfil cerebral.

VALIDATION OF THE RESEARCH IN MENTORING STUDENTS RELATED TO THEIR LEARNING STYLES: IN THE CHEMICAL SCIENCES SCHOOL

Abstract:

In this study, cerebral profile results issued by the Brain Works questionnaire from Synergistic Learning Incorporated (SLI), were used for their analysis. Also a survey and statistical analysis was performed to validate the study.

From a universe of 13 students assigned, the research consisted in validate their learning style; for eleven students there was similarity with values from 96.25 % to 80.70 %. In contrast two students with values from 69.37 % to 62.66 % were found. Statistically, with a confidence level of 90% use more the visual representation and less or equal with oral explanations (auditory) in their learning. Otherwise, they use the left hemisphere between 53% and 63 %, and the right one between 37% and 47 %. Findings comported with individuals who have a greater ability to use numerical data, verbal information, use of symbolism and abstract images, related to the ones who study chemical sciences.

Keywords: Visual, Auditory, Similarity, cerebral Profile.

1. Introducción

Muchas de las veces el tutor no es el maestro con el que el alumno cuenta en sus clases o en su caso el maestro no abarca el área de conocimiento en el que el

tutorando necesita alguna asesoría académica, canalizándolo hacia otros maestros. Aún de esta manera como un apoyo a que el alumno tutorando se desarrolle adecuadamente en su vida académica escolar, se pretende con este estudio el mostrarle su estilo de aprendizaje, a sabiendas que su rendimiento académico es inherente o está relacionado al conocimiento del mismo, (Blanco-Molinares, 2014). También es importante el adaptar las metodologías docentes según el estilo de aprendizaje de los alumnos para contribuir en su calidad académica. (Gutiérrez-Tapias, M., García-Cué, J. L., 2014). Por ende las acciones que se desarrollen en los ambientes de enseñanza aprendizaje siempre deberán estar orientadas hacia la pertinencia educativa, para el mejor desempeño del alumno (Mosquera-Albornoz, D. R., Salazar-Gómez, N. J., 2014).

Este estudio fue desarrollado por un test, para que el alumno se allegue de las estrategias que deba aplicar para lograr un mejor desempeño académico, a lo largo de su estancia escolar en base al conocimiento de estilo de aprendizaje.

Siendo esta la segunda fase del experimento, una vez mencionado en las conclusiones del artículo investigación de los estilos de aprendizaje de alumnos tutorandos, se utilizó el perfil cerebral para el desarrollo del presente trabajo. (Artículo publicado en la revista Investigación multidisciplinaria del Tecnológico de Monterrey Campus Chihuahua edición invierno 2012).

Escobedo-Cisneros, et al., 2008, mencionan que la actividad de un tutor para sus tutorandos, es una modalidad de la actividad docente que comprende una serie de acciones educativas de carácter académico y personal que le permiten al estudiante, en principio, conocer los programas de estudio y los apoyos y beneficios que puede obtener de las diferentes instancias universitarias. En México, durante los últimos años las Instituciones de Educación Superior (IES) han concentrado un gran esfuerzo en dar atención a la formación de sus estudiantes por medio de programas de tutoría (Escobedo-Cisneros, et al., 2008, p. 29). Según la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), Tutoría se define como el “método de enseñanza

por medio del cual un estudiante o un grupo de estudiantes reciben educación personalizada e individualizada por parte del profesor” (Cortez-Montalvo, 2005, p. 109,110).

Durante la administración 2000-2004, en la Universidad Autónoma de Chihuahua, fue creada la Coordinación General del Programa Institucional de Tutorías, para la cual se emitió una propuesta de Reglamento General de Tutorías, mismo que llega al Consejo Consultivo Académico para su revisión y ante el H. Consejo Universitario para su aprobación, en junio del 2002 (E.E. Meléndez-Cordero, comunicación personal, 30 de mayo, 2005). En el año 2002, se incluyó la coordinación de tutorías en el organigrama de la Facultad de Ciencias Químicas, dependiendo directamente de la Secretaría Académica, y para el segundo semestre del año 2005 la instrucción sobre el Sistema de Tutorías se imparte a todos los estudiantes de nuevo ingreso, como parte del curso de inducción, así como también para darles a conocer el modelo educativo, las instalaciones, servicios y reglamentos (Escobedo-Cisneros, et al., 2008, p. 42).

En 1998, Cabrera-Albert, indicó que con relación a la problemática del aprendizaje y en particular a la forma en que cada individuo aprende, los psicólogos de la educación coinciden en apuntar que las personas poseen diferentes estilos de aprendizaje.

El modelo propuesto por Rita y Kenneth Dunn (1978, 1982), se distingue en las formas preferidas de los estudiantes ante las tareas de aprendizaje, y que se concretan en tres estilos: visual, auditivo y táctil o kinestésico, entre otros mencionados por diferentes autores (Cabrera-Albert, 1998; ver también, Lozano-Rodríguez, 2001).

Roset (2003) citó que concretamente, se tienen tres grandes sistemas para representar mentalmente la información, el visual, el auditivo y el kinestésico.

Existen otros modelos que se centran en relación en cómo se procesa la información (lógico, holístico), aquí se puede incluir el "Modelo de los hemisferios

cerebrales"(Roset, 2003; ver también Lozano-Rodríguez, 2001).

“Aprender no consiste en almacenar datos aislados. El cerebro humano se caracteriza por su capacidad de relacionar y asociar la gran cantidad de información que recibe continuamente, y buscar pautas y crear esquemas que permitan entender el entorno. Pero no para todos se sigue el mismo procedimiento, y la manera en que se organice esa información se afectará el estilo de aprendizaje” (Roset, 2003).

“Un hemisferio no es más importante que el otro; para poder realizar cualquier tarea se necesita usar ambos hemisferios, especialmente si es una tarea complicada. Para poder aprender bien se necesitan usar los dos hemisferios, pero la mayoría de los seres humanos tienden a usar uno más que el otro, o se prefiere pensar de una manera o de otra. Cada manera de pensar está asociada con distintas habilidades” (Roset, 2003).

“En general, la mayoría de autores aceptan en que el concepto de estilo de aprendizaje se refiere básicamente a rasgos o modos, que indican las características y las maneras de aprender de un alumno” (Roset, 2003).

Existen un gran número de Instrumentos para medir los estilos de aprendizaje (García-Cué, J.L., Santizo-Rincón, J.A., Alonso-García, C.M., 2009), los cuales son cuestionarios que ayudan a un individuo para evaluar su mejor forma de aprender. En este estudio se utilizó el de Brain Works (ACF, s.f.), que es una autoevaluación presentada por “Synergistic Learning Incorporated”, siendo un programa descargable que es ofertado para su consideración. Este instrumento se ejecuta bajo Windows y emite un perfil cerebral que contiene los porcentajes de uso del hemisferio derecho e izquierdo, así como también los porcentajes de cuanto sé es auditivo o visual. Además contiene un resultado verbal que describe la personalidad del ejecutante en relación a su estilo de aprendizaje.

Para auscultar la opinión de los alumnos en relación a sus resultados, Larios-Osorio (s.f.), mencionó que el uso de instrumentos para recopilar la información,

resulta una parte fundamental para la obtención de datos en el área social, y sus características y validez; que se deben tomar en cuenta al momento de trabajar en la obtención y recopilación de la información.

“En los estudios estadísticos que se realizan, se busca investigar acerca de una o varias características de la población observada. Una variable es una función que asocia a cada elemento de la población a la medición de una característica, particularmente la que se desea observar”. (Larios-Osorio, s.f.).

“Además de definir el objeto de la encuesta, formulando con precisión los objetivos a conseguir, donde se incluye la forma de presentación de resultados, la formulación del cuestionario que se utilizará, el trabajo de campo, consistente en la obtención de los datos. Para ello es preciso seleccionar a los entrevistadores y distribuirles el trabajo a realizar de forma homogénea”. (Larios-Osorio, s.f.).

“Así como en la obtención de los resultados, lo que es el procesamiento, codificación y tabulación de los datos obtenidos para que sean presentados en el informe y sirvan para posteriores análisis. La observación es la técnica de estudio por excelencia y se utiliza en todas las ramas de la ciencia, donde se deben de tomar en cuenta las condiciones previas de la observación, el procedimiento, el contenido y la ordenación de las notas”. (Larios-Osorio, s.f.).

La encuesta es la herramienta más utilizada en la investigación de ciencias sociales. A su vez, esta herramienta utiliza los cuestionarios como medio principal para allegarse información (Larios-Osorio, s.f.); se adaptan a todo tipo de información y a cualquier población, también permiten recuperar información sobre sucesos acontecidos a los entrevistados y además permiten estandarizar los datos para un análisis posterior, obteniendo gran cantidad de datos a un precio bajo y en un período de tiempo corto, clasificándose en encuestas exhaustivas (cuando abarca todo el universo), aplicada particularmente en el presente trabajo, ya que el universo fueron sólo 13 personas; y parciales (cuando no es exhaustiva). Larios-Osorio (s.f.) también mencionó que entre otras, existen encuestas directas e

indirectas y encuestas sobre hechos y encuestas de opinión. El cuestionario en la encuesta puede ser individual (el encuestado contesta de forma individual por escrito y sin que intervenga para nada el encuestador), tal es el caso de la encuesta que se aplicó a los trece tutorandos.

Para el análisis estadístico dentro de este estudio se utilizó el de Análisis de Clúster (Lattin, J., Carroll, J. D., Green, P. E., s.f.), siendo un procedimiento exploratorio emitido para identificar grupos de objetos similares (ejemplo: personas, libros, cantantes, etc.), en una gran colección de objetos.

Los grupos identificados tienen miembros que son similares entre sí y difieren de otros miembros de otros grupos. El análisis de clúster es una técnica utilizada para combinar observaciones dentro de los grupos o clúster tal que: Cada grupo o clúster es homogéneo (o compacto) con respecto a ciertas características. Cada grupo debería ser diferente de otros grupos con respecto a las mismas características.

Los métodos de agrupación más comunes son los jerárquicos y aglomerativos, formando grupos por la unión de objetos cercanos o grupos, que empiezan con tantos grupos como los objetos que hay y terminan con un solo grupo (Lattin, J., Carroll, J. D., Green, P. E., s.f.).

Frecuentemente los pasos o etapas del proceso de agrupación jerárquica, son representados gráficamente en los que es llamado dendrograma o árbol (Lattin, J., Carroll, J. D., Green, P. E., s.f.). Un dendrograma muestra como los grupos son sacados jerárquicamente (Lattin, J., Carroll, J. D., Green, P. E., s.f.).

Un número de reglas diferentes o métodos han sido sugeridos por el cálculo de la distancia entre dos grupos. De hecho, los diferentes algoritmos de agrupación jerárquica o métodos, difieren principalmente con respecto a cómo las distancias entre los dos grupos son calculados. Algunos de los métodos comunes son: El método Centroide, El método del vecino más lejano o la vinculación completa, El método de vinculación promedio, El método de Ward y por último El Método del

vecino más cercano o el método de vinculación individual (Lattin, J., Carroll, J. D., Green, P. E., s.f.), siendo este último utilizado en la determinación del presente trabajo.

En el método de la vinculación individual, que fue introducido por Kaufmann y Rouseeuw (1990) e implementado en los paquetes de análisis estadístico (Lattin, J., Carroll, J. D., Green, P. E., s.f.), mencionan que la distancia entre dos grupos está representada por el mínimo de la distancia entre todos los pares posibles de sujetos en los dos grupos, empieza con N grupos, formando un grupo de los dos puntos más cercanos y partiendo de este nuevo grupo como un punto y define la distancia de cualquier punto a él como la distancia mínima a cualquier punto en él, hasta que todos los puntos sean colocados en un solo grupo (Lattin, J., Carroll, J. D., Green, P. E., s.f.).

Dentro de este mismo análisis estadístico, se utilizó la estadística descriptiva, que es la rama de las Matemáticas que recolecta, presenta y caracteriza un conjunto de datos, con el fin de describir apropiadamente las diversas características de ese conjunto (Becerra-Espinosa, s.f.). Los datos pueden concebirse como información numérica necesaria para ayudar a tomar una decisión con más bases en una situación particular. Existen muchos métodos mediante los cuales se pueden obtener datos necesarios (Becerra-Espinosa, s.f.). Se puede diseñar un experimento, conducir un estudio, incluso se puede diseñar una encuesta.

Hay datos que pueden ser de mucha utilidad a diferentes profesionales en la toma de decisiones, para resolver problemas o para mostrar resultados de investigaciones. Una vez que se haya recogido toda la información, se procede a crear una base de datos, donde se registran todos los datos obtenidos (Becerra-Espinosa, s.f.).

Una de las propiedades más sobresalientes de la distribución de datos, es su tendencia a acumularse hacia el centro de la misma. Esta característica se denomina tendencia central. Las medidas de tendencia central usadas en este

estudio son: la media aritmética, la mediana y la moda. Se dividió la distribución en cuartiles y se presenta la desviación estándar (Becerra-Espinosa, s.f.).

2. Objetivos

2.1. General

Validar estadísticamente el resultado del perfil cerebral de los alumnos tutorandos asignados, emitido por el programa "Brain Works de Synergistic Learning Incorporated".

2.1. Específicos

- Traducir al Español el resultado verbal y evaluación personal (perfil cerebral), para los 13 tutorandos, resultado que arrojó la investigación de su estilo de aprendizaje, en el primer artículo; emitido por el programa Brain Works: "Una autoevaluación presentada por Synergistic Learning Incorporated".
- Practicar un análisis estadístico de los resultados de la evaluación personal (perfil cerebral).
- Validar la veracidad del resultado de estilo de aprendizaje de trece alumnos tutorandos, de la Facultad de Ciencias Químicas, por medio de una encuesta pensada y diseñada para obtener la certidumbre de que el estudio está bien realizado.

3. Materiales y métodos

Se utilizó el resultado de la evaluación personal emitido por el programa de Brain Works, de los trece tutorandos. Se realizó una encuesta de auscultación para validar el resultado según la opinión del alumno, en cuanto a su propio resultado y para la validación estadística se utilizó el programa computacional Minitab versión 16.

4. Resultados y discusiones

Como está marcado en el objetivo no. 1, los resultados emitidos por el programa Brain Works son en inglés, por lo que en el trabajo en extenso, se pueden leer tales presentaciones traducidas al español, para que el alumno pudiera realizar el autoanálisis de su resultado.

Para cumplir con el objetivo no. 2 del trabajo, se practicó el análisis estadístico en base a un análisis de clúster y estadística descriptiva, sobre los resultados del perfil cerebral obtenido por alumno, resumidos en la siguiente tabla.

(Se omite el nombre del alumno por razones obvias).

Tabla 1. Resultados del perfil cerebral y representación de similitud obtenido por los tutorandos

No.	MATRÍCULA DEL ALUMNO	AUDITIVO %	VISUAL %	HEMISFERIO IZQUIERDO %	HEMISFERIO DERECHO %	SIMILITUD	
7	226338	37.5	62.5	52.2	47.8	96.25%	
10	226340	38.5	61.5	54.5	45.5		
11	226315	45.5	54.5	47.8	52.2		
12	226345	41.7	58.3	45.5	54.5		
3	226313	33.3	66.7	52.2	47.8		
4	226326	35.7	64.3	47.8	52.2		
2	226337	50.0	50.0	56.5	43.5		
6	226314	50.0	50.0	64.2	35.8		
9	226316	50.0	50.0	72.7	27.3		
13	229827	61.5	38.5	60.0	40.0		80.70%
1	226343	31.3	68.8	65.2	34.8		
8	226310	68.8	31.3	81.0	19.0	69.37%	
5	226321	8.3	91.7	52.2	47.8	62.66%	

A continuación se presenta el Dendrograma, resultado del análisis de Clúster, de los datos de la evaluación personal (perfil cerebral), de cada alumno, asignados con un número, según se representa en la tabla 1.

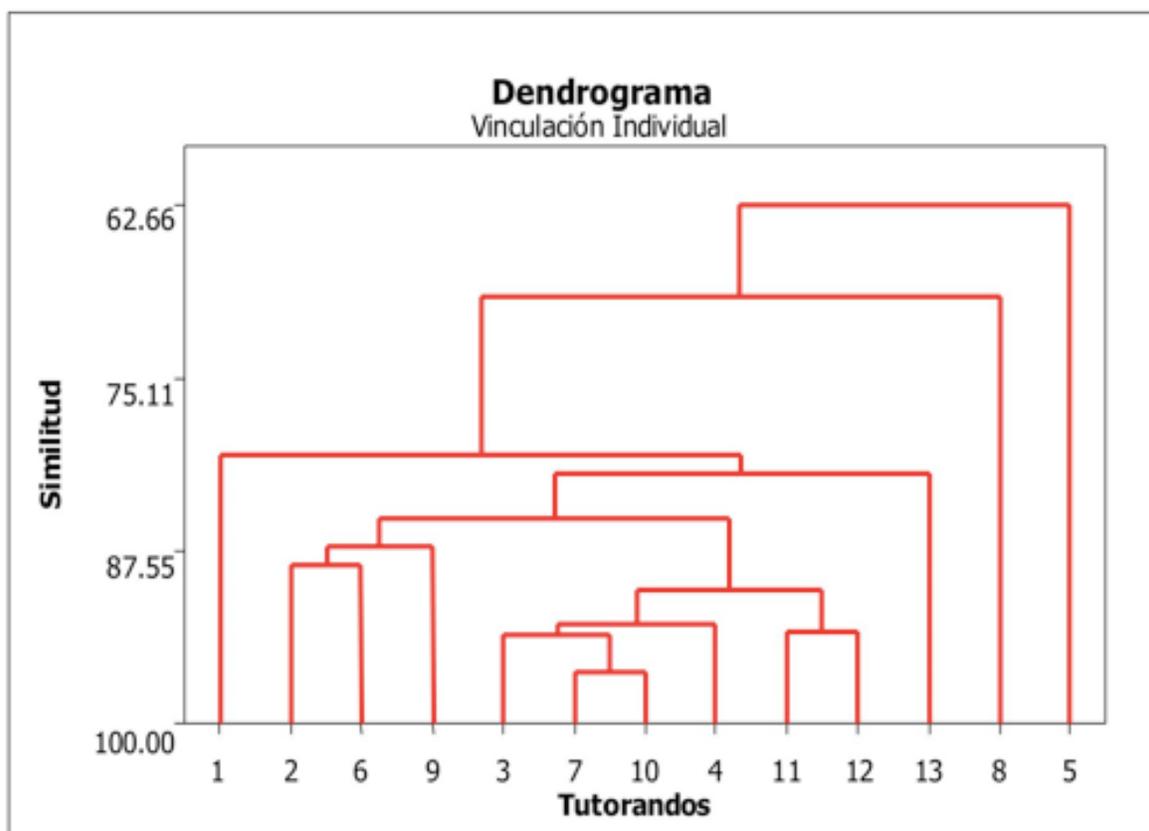


Figura 1. Dendrograma de perfil cerebral de trece alumnos tutorandos.

Explicación del Dendrograma:

Dentro del análisis de clúster se puede observar que el alumno no. 7 (226338) y la alumna no. 10 (226340) conforman el grupo 1, con una similitud de características del 96.25%.

El grupo 2 lo forman el alumno no. 11 (226315) y la alumna no. 12 (226345), con una similitud del 93.73%.

Así mismo al grupo 1 se añade posteriormente la alumna no. 3 (226313) formando el grupo 3, con una similitud del 93.36% al que se une inmediatamente después la alumna no. 4 (226326) para formar así el grupo 4, con una similitud del 92.90%.

El grupo 4 y grupo 2, conforman el grupo 5 con una similitud del 90.40%.

El grupo 6 lo integran la alumna no. 2 (226337) y la alumna no. 6 (226314) con una similitud del 88.50%.

Al grupo 6 se les une el alumno no. 9 (226316) para formar el grupo 7, con una similitud de características del 87.31%.

Con una similitud de 85.37%, se unen el grupo 7 y el 5, formando el grupo 8.

La alumna no. 13 (229827) se une al grupo 8, para formar el grupo 9, con una similitud del 82.05%.

El alumno no. 1 (226343) se une al grupo 9, formando así el grupo 10 el cual tiene una similitud entre sus miembros del 80.70%.

De esta manera 11 alumnos son 80.70% similares.

Para observar que el alumno no. 8 (226310) se une al grupo 10 teniendo sólo un 69.37% de similitud, para formar así el grupo 11 y al final se une la alumna no. 5 (226321) con una similitud del 62.66%, formando el grupo 12, dónde estos dos últimos alumnos, se puede establecer que son los que presentan mayores diferencias con el resto del grupo.

4.1. Análisis Estadístico de los resultados del perfil cerebral

Tabla 2. Aleatoriedad de Estilo Auditivo y Visual de Aprendizaje y uso de Hemisferios cerebrales

Variable	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Auditivo	13	42.4	14.9	8.3	34.5	41.7	50.0	68.8
Visual	13	57.5	14.9	31.3	50.0	58.3	65.5	91.7
Hemisferio Izquierdo	13	57.8	10.4	45.5	50.0	54.5	64.7	81.0
Hemisferio Derecho	13	42.1	10.4	19.0	35.3	45.5	50.0	54.5

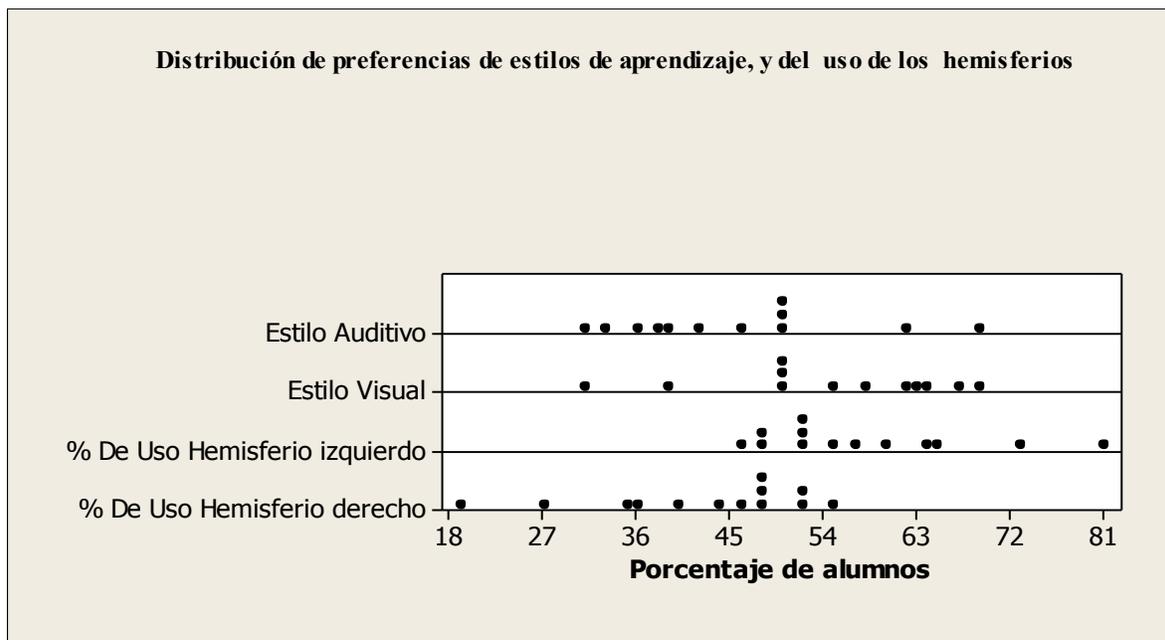


Figura 2. Distribución de estilos Auditivo y Visual de aprendizaje, y uso de hemisferios cerebrales.

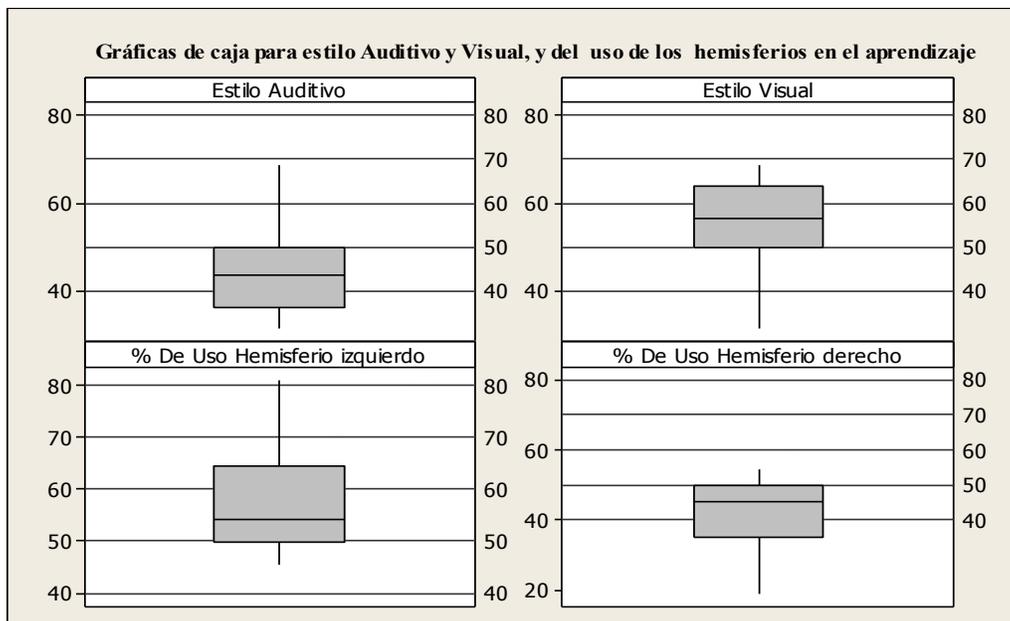


Figura 3. Gráficas de caja para estilos Auditivo y Visual de aprendizaje, y uso de hemisferios cerebrales.

Tabla 3. Estimación del nivel de estilos Auditivo y visual de Aprendizaje, y uso de hemisferios cerebrales, con un 90% de intervalo de confianza.

Variable	N	Media	Desviación Estándar	Error estándar de la Media	IC de 90%
Auditivo	13	42.47	14.99	4.16	(35.65, 49.29)
Visual	13	57.55	14.99	4.16	(50.14, 64.95)
Hemisferio izquierdo	13	57.83	10.48	2.91	(52.65, 63.01)

Para validar la veracidad del resultado de estilo de aprendizaje de los trece alumnos tutorandos de la Facultad de Ciencias Químicas, que marca el objetivo no. 3, se realizó un autoanálisis, en forma de una encuesta observando los pasos establecidos para ello, debido que, al no contar con equipo especializado para evaluar las zonas cerebrales que se mencionan, fue la manera en que se podía conocer su opinión. Cabe hacer mención que sólo se lograron captar 12 encuestas, ya que una de los tutorandos, se dio de baja del programa, por lo que los resultados de opinión solo serán presentados para los 12 alumnos restantes.

En concordancia con el resultado del tercer objetivo se presentan los resultados, con lo relacionado a la encuesta diseñada para auscultar la opinión personalizada de cada uno de los tutorandos.

Tabla 4. Uso con anterioridad de software para la evaluación de su estilo de aprendizaje.

Datos del tutorando		1.- ¿Ha utilizado con anterioridad algún tipo de software parecido a éste?	
Matrícula	Carrera	Si	No
226310	Químico		x
226313	Ingeniero Químico		x
226314	Químico		x
226315	Ingeniero Químico		x

Datos del tutorando		1.- ¿Ha utilizado con anterioridad algún tipo de software parecido a éste?	
226316	Ingeniero Químico		x
226321	Ingeniero Químico		x
226326	Ingeniero Químico		x
226338	Ingeniero Químico		x
226340	Químico		x
226343	Ingeniero Químico		x
226345	Ingeniero Químico	x	
229827	Ingeniero Químico		x

En la validación de su estilo de aprendizaje el 91.7% de los alumnos encuestados asienten que no han utilizado un software parecido a este, mientras que el restante 8.3% dice que sí.

Tabla 5. Certeza de opinión en relación al resultado verbal que emitió el programa.

Datos del tutorando		2.- Del Programa de SLI, ¿Cuál es su opinión a certeza en lo que representa su resultado verbal?					
Matrícula	Carrera	0-10%	20-30%	40-50%	60-70%	80-90%	100%
226310	Químico					x	
226313	Ingeniero Químico						X
226314	Químico					x	
226315	Ingeniero Químico					x	
226316	Ingeniero Químico					x	
226321	Ingeniero Químico					x	
226326	Ingeniero Químico				x		

Datos del tutorando		2.- Del Programa de SLI, ¿Cuál es su opinión a certeza en lo que representa su resultado verbal?					
226338	Ingeniero Químico					x	
226340	Químico					x	
226343	Ingeniero Químico					x	
226345	Ingeniero Químico					x	
229827	Ingeniero Químico				x		

El 8.3% de los alumnos encuestados menciona que su resultado verbal está representado con certeza en un 100%, mientras que el 75% menciona que tiene una certeza de entre 80 y 90% que es real, así como el 16.7% dice que tiene una certeza de entre el 60 y 70%.

Tabla 6. Opinión de desacuerdo con el resultado verbal.

Datos del tutorando		3.- Del resultado verbal emitido por el programa, ¿En qué está en desacuerdo?
Matrícula	Carrera	
226310	Químico	
226313	Ingeniero Químico	Realmente estoy de acuerdo en todo
226314	Químico	En nada
226315	Ingeniero Químico	Disciplinado, me pareció que no lo soy la mayoría del tiempo
226316	Ingeniero Químico	En que no de información de las desventajas del estilo de aprendizaje
226321	Ingeniero Químico	En cuanto a lo del ser interno, creo que sí soy introspectiva y también

Datos del tutorando		3.- Del resultado verbal emitido por el programa, ¿En qué está en desacuerdo?
		me considero algo auditiva
226326	Ingeniero Químico	En que no experimento la indecisión, creo que si soy indecisa
226338	Ingeniero Químico	Igual y puedo tener cosas negativas por mi tipo de aprendizaje y no los marca
226340	Químico	
226343	Ingeniero Químico	Prácticamente en nada
226345	Ingeniero Químico	En el lado artístico, siento que no lo tengo
229827	Ingeniero Químico	

Del resultado verbal emitido por el programa, están en desacuerdo en algunas mínimas consideraciones.

Tabla 7. Opinión de acuerdo de su estilo de aprendizaje.

Datos del tutorando		4.- Del perfil cerebral obtenido, el resultado emitido representa su estilo de aprendizaje:	
Matrícula	Carrera	Si	No
226310	Químico	x	
226313	Ingeniero Químico	x	
226314	Químico	x	

Datos del tutorando		4.- Del perfil cerebral obtenido, el resultado emitido representa su estilo de aprendizaje:	
226315	Ingeniero Químico	x	
226316	Ingeniero Químico	x	
226321	Ingeniero Químico	x	
226326	Ingeniero Químico	x	
226338	Ingeniero Químico	x	
226340	Químico	x	
226343	Ingeniero Químico	x	
226345	Ingeniero Químico	x	
229827	Ingeniero Químico	x	

Del perfil cerebral emitido, el total de alumnos está de acuerdo que representa el 100% su estilo de aprendizaje.

Tabla 8. Opinión de resultado de perfil cerebral.

Datos del tutorando		5.- Está de acuerdo en el resultado de su perfil cerebral en un:					
Matrícula	Carrera	0-10%	20-30%	40-50%	60-70%	80-90%	100%
226310	Químico					x	
226313	Ingeniero Químico					x	
226314	Químico						x
226315	Ingeniero Químico						x

Datos del tutorando		5.- Está de acuerdo en el resultado de su perfil cerebral en un:					
226316	Ingeniero Químico					x	
226321	Ingeniero Químico					x	
226326	Ingeniero Químico					x	
226338	Ingeniero Químico					x	
226340	Químico					x	
226343	Ingeniero Químico					x	
226345	Ingeniero Químico				x		
229827	Ingeniero Químico				x		

En relación al resultado de su perfil cerebral, una muestra del 16.7% tiene la confianza que está entre un 60 y 70%, otra parte de la misma que corresponde al 66.7% dice que tiene la confianza que está en un 80 y 90%, y el restante 16.7% acuerda que su resultado está en un 100%.

Tabla 9. Recomendación de modificaciones al software.

Datos del tutorando		6.- ¿Usted recomendaría modificaciones a este software?	
Matrícula	Carrera	Si	No
226310	Químico		x
226313	Ingeniero Químico		x
226314	Químico		x
226315	Ingeniero Químico		x

Datos del tutorando		6.- ¿Usted recomendaría modificaciones a este software?	
226316	Ingeniero Químico	x	
226321	Ingeniero Químico		x
226326	Ingeniero Químico		x
226338	Ingeniero Químico		x
226340	Químico		x
226343	Ingeniero Químico		x
226345	Ingeniero Químico		x
229827	Ingeniero Químico		x

Un 91.7% de la muestra no recomendaría modificación y el 8.3% recomendaría modificaciones al software.

Tabla 10. Tipo de Recomendaciones para el cambio de software.

Datos del tutorando		7.- Si su respuesta es sí, ¿Qué tipo de recomendaciones haría?
Matrícula	Carrera	
226310	Químico	
226313	Ingeniero Químico	
226314	Químico	
226315	Ingeniero Químico	
226316	Ingeniero Químico	Cambiar el software al español, Agregar desventajas del modo de aprendizaje

Datos del tutorando		7.- Si su respuesta es sí, ¿Qué tipo de recomendaciones haría?
226321	Ingeniero Químico	El inglés, el hecho de que no haya uno en español. Que sean diferentes resultados más de una vez
226326	Ingeniero Químico	
226338	Ingeniero Químico	
226340	Químico	
226343	Ingeniero Químico	
226345	Ingeniero Químico	
229827	Ingeniero Químico	

Dentro de estas modificaciones estarían que preferirían que el programa estuviera disponible en español, que mencionara que desventajas ofrece el tener tal o cual estilo de aprendizaje, y que los resultados no se modifiquen al correr varias veces el programa.

5. Conclusiones

Para los once alumnos que resultaron desde un 96.25% hasta con un 80.70% de similitud, se sugiere aplicar estrategias de aprendizaje muy parecidas para su mejor aprovechamiento en su desempeño escolar, mientras que para los dos alumnos más alejados dentro del dendrograma con un resultado desde un 69.37% hasta un 62.66% de similitud con respecto a los demás tutorandos, es adecuado aplicar estrategias de aprendizaje de acuerdo a sus características para el mejor aprovechamiento escolar, no queriendo decir que ellos sean de menor aprovechamiento, sino que simplemente difieren en como aprenden, y que son alumnos en extremo auditivos y visuales a diferencia de los restantes once tutorandos.

Estadísticamente, en relación a la estimación de los estilos de aprendizaje, con un nivel de confianza del 90% aplicado a los 13 estudiantes, el Estilo Auditivo de Aprendizaje, está entre el 36% y 49%, así como el nivel de uso del Estilo Visual de Aprendizaje está entre el 50% y 65%. Por lo que estos alumnos, utilizan más el sistema de representación visual, piensan y recuerdan imágenes abstractas y concretas (como letras y números), y en una menor o igual proporción aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente (Roset, T.B., 2003).

De otra forma, para la estimación del nivel de uso de los hemisferios, con el mismo nivel de confianza y el mismo número de alumnos, el nivel de uso del Hemisferio izquierdo está entre el 53% y 63% y para el hemisferio derecho está entre el 37% y 47%. Por el uso de una mayor proporción del hemisferio izquierdo en su comportamiento en el aula, denotan una mayor visualización de símbolos abstractos (letras, números) y no tienen problemas para comprender conceptos abstractos, verbalizan sus ideas, y analizan la información paso a paso. Les gustan las cosas bien organizadas. Necesitan orientación clara, por escrito y específica. Se sienten incómodos con las actividades abiertas y poco estructuradas (Roset, 2003, p. 18). Y en una menor proporción por el uso del hemisferio derecho, su comportamiento en el aula, denota la visualización de imágenes de objetos concretos pero no símbolos abstractos como letras o números, piensan en imágenes, sonidos, sensaciones, pero no verbalizan esos pensamientos, no analizan la información, la sintetizan, aprenden mejor con actividades abiertas, creativas y poco estructuradas (Roset, 2003, p. 19).

En conclusión general, los datos obtenidos por el análisis estadístico son los que concuerdan con individuos, que tienen una mayor capacidad para uso de datos numéricos, información verbal, uso de simbología e imágenes abstractas, propios de carreras con relación a la química, cita del autor.

Referencias

- American Psychological Association. (2010). Publication Manual of the American Psychological Association. 6th Ed. Washington, D.C.
- ACF. (s.f.). Brain Works - A Free Download. Recuperado de <http://www.ipn.at/ipn.asp?ACF> consultado el 23/08/2012.
- Becerra-Espinosa, J.M. (s.f.). Matemáticas básicas. Estadística descriptiva. Facultad de Contaduría y Administración. UNAM. Recuperado de http://www.fca.unam.mx/docs/apuntes_matematicas/34.%20Estadistica%20Descriptiva.pdf. Consultada 17/08/2012. p. 1, 2, 3, 10, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28.
- Blanco-Molinares, E.(octubre de 2014). Estilos de aprendizaje y promedio académico en estudiantes de Bacteriología y Laboratorio Clínico. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 7(13). Recuperado de <http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/200/168> Consultada 23/10/2014.
- Cabrera-Albert, J.S. (1998). La comprensión del aprendizaje desde la perspectiva de los estilos de aprendizaje. Enciclopedia de Psicología. Editorial Océano. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos14/compr-aprendizaje/compr-aprendizaje.shtml> consultado el 21/06/2010.
- Cortés-Montalvo, J. (2005). Educación, Comunicación y Cultura Política. Experiencias de investigación en la configuración de un cuerpo Académico. Universidad Autónoma de Chihuahua. Dirección de Extensión y Difusión y Difusión Cultural. Chihuahua, Chih., p. 109, 110.
- Escobedo-Cisneros, H., Martínez-Ramos, P., Infante-Ramírez, R., Torres-Reyes, A.B., Rodríguez-De la Rocha, S., García M., Quintana-Grado, J., Erosa-De la Vega, G., González-Horta, C. (2008). SynthesiS No. 45, *Revista de la Universidad Autónoma de Chihuahua*. Dirección de Extensión y Difusión Cultural. Chihuahua, Chih. p. 28, 29, 42.
- García-Cué, J.L., Santizo-Rincón, J.A., Alonso-García, C.M. (octubre de 2009). Instrumentos de medición de estilos de aprendizaje. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 4(4), 3-15. Recuperado de http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_4/Artigos/lsr_4_articulo_1.pdf

- Gutiérrez-Tapias, M., García-Cué, J. L. (octubre de 2014). Análisis de dos instituciones de educación superior que incorporan al proceso formativo estrategias didácticas y estilos de aprendizaje. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 7(13). Recuperado de <http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/24/160> consultada 23/10/2014.
- Larios-Osorio, V. (s.f.). ¿Cómo hacer una encuesta? Recuperado de <http://www.rppnet.com.ar/comohacerunaencuesta.htm> Consultado el 23/08/2012. p.1, 2, 3, 4, 5.
- Lattin, J., Carroll, J. D., Green, P. E. (s.f.). Cluster Analysis. Analyzing Multivariate Data. Recuperado de 163.25.117.117/96emis/%C0%B3%A5%CE%A6h%C5%DC%B6q%A4%C0%AAR_%A6%BF%AB%DB%B6h/Multivariate/Cluster%20analysis/Clusterin-g-Presentation.pdf. Consultada 17/08/2012. p.1, 2, 3, 7, 18, 20, 23, 26, 38.
- Lozano-Rodríguez, A. (2001). Estilos de aprendizaje y enseñanza, un panorama de la estilística educativa. Ed. Trillas, S.A. de C.V., ITESM: Universidad Virtual. México, D.F. p. 17, 60, 69, 71.
- Meléndez-Cordero, E. E. (2010). Comunicación Personal. Coordinadora General de Tutorías. Dirección Académica. Universidad Autónoma de Chihuahua.
- Mosquera-Albornoz, D.R., Salazar-Gómez, N. J. (octubre de 2014). Estilos de aprendizaje: “pensamientos e inquietudes de los estudiantes sobre el aprendizaje de las matemáticas”. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 7(13). Recuperado de <http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/20/158> consultado 23/10/2014.
- Roset, T.B. (2003.). Los estilos de aprendizaje. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos12/loestils/loestils.shtml> consultado el 21/06/2010.

Recieved: Sep, 30, 2014
Approved: Dec, 9, 2014