

Los Zurdos y la Química. Universos que coexisten para bien y para mal

Lefties and chemistry. Universes that coexist for good and for evil

MACIAS, Martha Patricia*†, BLANCO, Alicia, GONZALEZ, Esperanza y ZARATE, Pedro Faustino

ID 1^{er} Autor: *Martha Patricia, Macias* / ORC ID: 0000-0002-1604-8119, Researcher ID Thomson: X-2223-2018

ID 1^{er} Coautor: *Alicia, Blanco* / ORC ID: 0000-0002-6933-1057, Researcher ID Thomson: X-2216-2018

ID 2^{do} Coautor: *Esperanza, Gonzalez* / ORC ID: 0000-0002-8987-3996, Researcher ID Thomson: X-2302-2018

ID 3^{er} Coautor: *Pedro Faustino, Zarate* / ORC ID: 0000-0001-9327-6396, Researcher ID Thomson: X-3037-2018

Recibido 26 de Octubre, 2018; Aceptado 13 de Diciembre, 2018

Resumen

Las personas que usan la mano izquierda son llamados zurdos y manifiestan predominancia del hemisferio cerebral derecho, definida como lateralidad, característica que manifiesta el 10% de la población mundial. En un mundo diestro esta diferencia ocasiona cierto grado de estrés, propensión a accidentes y mayor tiempo de aprendizaje en actividades manuales. En este trabajo se presenta un panorama de algunas características de los zurdos y su problemática en el ámbito de la química, particularmente en el área procedimental en los laboratorios donde el proceso de enseñanza aprendizaje presenta una problemática particular, pocas veces visible para la mayoría de los docentes del área. Se aplicó la técnica de siembra de microorganismos en caja Petri con esquema diseñado para el uso de la mano izquierda, se presentan los resultados de las impresiones de los estudiantes zurdos. El motivo de este trabajo es proporcionar una herramienta alternativa tanto para estudiantes como maestro que ayude al proceso enseñanza aprendizaje.

Zurdo, Química, Aprendizaje, Laboratorio, Caja Petri

Abstract

The people who use the left hand are called left-handed and show predominance of the right cerebral hemisphere, defined as laterality, a characteristic that manifests 10% of the world population. In a right-hand world, this difference causes a certain degree of stress, accident propensity and increased learning time in manual activities. This paper presents an overview of some characteristics of left-handers and their problems in the field of chemistry, particularly in the procedural area in laboratories where the teaching-learning process presents a particular problem, rarely visible to most teachers in the area. The technique of sowing microorganisms in a Petri dish with a scheme designed for the use of the left-handers was applied, the results of the impressions of the left-handed students are presented. The reason for this work is to provide an alternative tool for both students and teachers to help the teaching-learning process.

Left-handed, Chemistry, Learning, Laboratory, Petri dish

Citación: MACIAS, Martha Patricia, BLANCO, Alicia, GONZALEZ, Esperanza y ZARATE, Pedro Faustino. Los Zurdos y la Química. Universos que coexisten para bien y para mal. Revista de Educación Básica. 2018, 2-6: 12-21

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: mpatricia5281@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Los zurdos en el transcurso de los siglos han sido catalogados como personas desiguales, siendo la percepción generalmente en sentido negativo.

Esta particularidad se ha tratado en mayor o menor grado como un defecto, una enfermedad o una deficiencia la cual hay que disminuir para convertirlos en diestros, ello ha inducido en algunas regiones del mundo a la discriminación.

Este hecho parte en su conjunto de las acepciones que han adquirido los zurdos en los diferentes idiomas; por ejemplo: en portugués *surro*, *churro*, *churdo* ('ruin, vil, sucio'), en catalán *Maldestre* (mal diestro) quiere decir torpe. Cuando los zurdos terminan utilizando ambas manos y son reconocidos como ambidiestros, aun este término que describe la facilidad de utilizar ambas manos, el significado etimológico proviene del latín cuya raíz es *dext*, de diestro y significa dos derechas (*Perelle & Ehrman*, 2009:333-4).

La población mundial de zurdos se dice que representa un 10%, los porcentajes varían de acuerdo con la región del mundo donde se encuentren, los factores que influyen para estas diferenciaciones incluyen, de acuerdo con los investigadores, a modelos con influencia genética, intrauterina y modelos híbridos de influencia genético-cultural, entre otros (*Llaurens et al.*, 2009: 881-894).

En el siglo XXI en función de la globalización, las nuevas tecnologías y los cambios de paradigmas se ha incrementado la posibilidad de determinar con mayor precisión el número de zurdos en la población.

En nuestro sistema educativo los grupos son conformados por 30 alumnos y, dentro del sistema educativo básico, está normado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) que existan al menos 3 pupitres para los estudiantes zurdos, por lo cual existe la probabilidad, si particularizamos a estudiantes en el área de química a nivel universitario, que en los grupos hayan alumnos zurdos (SEP 2005).

Los estudiantes zurdos en la escuela se identifican cuando para escribir usan la mano izquierda, y la utilizan también para la mayoría de las actividades que efectúan, esto implica un desarrollo preferente en el lado derecho del hemisferio cerebral que involucra una apreciación distinta del entorno, que puede ser beneficioso o un obstáculo en su evolución y crecimiento (Medina 2010:2-4); con ayuda y soluciones educativas pueden contribuir a disminuir éstos obstáculos. La UNESCO, propone una educación integradora en contextos pedagógicos diferenciados que permitan que tanto docentes como estudiantes vean estas diferencias como un enriquecimiento educativo en lugar de un problema (UNESCO, 1994).

La mayoría de la población es diestra, y los objetos y equipos están diseñados para el uso con esa mano. Las personas zurdas tienen dificultad para adaptarse al manejo de aparatos y equipo, con lo que tienden a una mayor posibilidad de cometer errores e, inclusive, puedan ocasionar un accidente. Operarios o profesionales zurdos tienen la desventaja de que en sus actividades, incluso por la forma de ordenar las cosas en los lugares de trabajo, tendrán que adaptarse al uso y disposición de los compañeros diestros (*Gagnon*, 2009:1384).

La humanidad es en su mayoría diestra y los utensilios cotidianos están diseñados para el uso con la mano derecha, con lo que la población zurda tiene dificultad durante su aprendizaje en el manejo de estos utensilios de uso común. Algunos de los objetos más comunes que en el día a día son utilizados son las tijeras y algunos de los utensilios de la cocina. En las últimas décadas se han establecido tiendas que ponen al alcance de este grupo particular de la población objetos especialmente diseñados para el manejo con la mano izquierda, en ellas se pueden adquirir: cuadernos, plumas, reglas, sacapuntas, tijeras, sacacorchos, relojes e incluso objetos de mayor valor como instrumentos musicales (guitarra) o material para deportes (guante de béisbol, palos de golf), (*Left Handed website*. 2018).

Socialmente se ha disminuido la presión social, la tendencia por el manejo de cualquier objeto, es que los zurdos realicen ajustes que les permitan su maniobra, porque sería prácticamente imposible diseñar o crear objetos especialmente pensando en ellos.

Es por ello que la opción más factible es delinear procedimientos y elaborar técnicas que permitan a los zurdos mejorar su desempeño y reducir el tiempo de aprendizaje de los mismos.

Los sistemas educativos superiores tienen un papel importante en la creación de metodologías especiales, investigando, evaluando y preparando profesores que elaboren actividades y materiales pedagógicos que apoyen el desarrollo de estudiantes con necesidades especiales. Son también las universidades y su vinculación con los medios de comunicación los que pueden fomentar que la percepción de los niños, jóvenes y adultos con necesidades especiales sean integrados a la sociedad, modificándose así la conducta, las creencias y corrigiendo la información errónea que suelen permear en la población en general, que permita que los nuevos métodos pedagógicos, las prácticas y experiencias exitosas sean de dominio público (UNESCO, 1994:23-40).

En áreas como la educación en química, dentro de los laboratorios, es trascendental no sólo el aprendizaje de conceptos teóricos, siendo de igual o mayor importancia el entrenamiento, la seguridad y la salud; temas y actividades que se abordan continuamente por considerarse básicos, los cuales requieren un adiestramiento para evitar incurrir en errores, descuidos, retrasos o incrementos en gasto no solo de dinero sino también de tiempo. (Gagnon, 2009:1385-8).

En relación con los zurdos es primordial hacer conciencia en los diversos niveles y entornos educativos y profesionales sobre la necesidad de un entrenamiento particular en donde se realicen ajustes a las técnicas que se desarrollan en el laboratorio para evitar en lo posible lesiones que de por sí, en el ambiente en que se trabaja rodeado de diversas sustancias químicas conlleva un factor de riesgo asociado (Flatt, 2008:304-6).

Si existen dificultades de adaptación para actividades cotidianas, es factible pensar que cuando los zurdos desempeñan actividades especializadas cabe la posibilidad de que se cometan errores que lleven a accidentes cuando las herramientas para realizar su actividad profesional no están diseñadas para el manejo con la mano izquierda ya que fueron pensadas y diseñadas para los diestros.

Es por ello que los zurdos tienen una mayor probabilidad de sufrir un accidente ya que incluso en el acomodo de los objetos en la mesa de trabajo varía en su disposición (Gagnon, 2009:1384). Estos ajustes ocasionan stress adicional y un aumento del tiempo de aprendizaje en el entrenamiento en el desempeño de un trabajo, de igual forma que a lo comentado en los objetos diarios.

Hoy día fabricantes como *Brand, Zeiss*, han pensado en ese sector de la población para facilitar ese tránsito en el aprendizaje y manejo cotidiano de instrumentos como son microscopios y micropipetas (Brand, 2012; Zeiss, 2012)

Si durante el aprendizaje de los conceptos y habilidades en el laboratorio, se logra conjuntar el conocimiento científico con la forma de visualizar el manejo de los materiales utilizados en los procedimientos y vinculándolas con imágenes elaboradas particularmente para los zurdos, se asociarían los procesos cognitivos durante el transcurso del aprendizaje en el laboratorio, permitiendo la apropiación inmediata del conocimiento y el desarrollo de la habilidad, es decir, conjuntar los contenidos conceptuales y procedimentales (Esnaol, 2007-2009:17).

Es primordial que los estudiantes zurdos consigan las competencias en los contextos científico, técnico, social y personal, que les permita desarrollar sus capacidades y disminuir en cierta medida el estrés que ocasiona el esfuerzo extra que implica el traducir algunas actividades del uso de la mano derecha a la mano izquierda.

La enseñanza de la química en la universidad implica elaborar estrategias didácticas que permiten desarrollar contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales en ciencias mediante secuencias o acciones encaminadas al logro de un aprendizaje significativo en los alumnos. Especialmente son relevantes los contenidos procedimentales.

Este trabajo muestra los resultados de aplicar la técnica diseñada con dibujos para los zurdos en la siembra de microorganismos en caja Petri, para que los zurdos puedan aprender la técnica empleando su mano dominante.

La implementación de esta estrategia diferenciada en sus actividades académicas, servirá de herramienta al trabajo pedagógico y didáctico de algunos maestros, cuando observen que un alumno zurdo tiene dificultad al realizar una técnica y estar en la disposición de ofrecer consejos en forma individual para ayudarlos a mejorar su desempeño en el laboratorio y así, eliminar o disminuir los obstáculos que hasta hoy se dan en el aprendizaje de un procedimiento en el laboratorio por parte de los zurdos. Estos apoyos/estrategias pueden ser:

- a) Prestar una mayor atención y tratar de realizarlo con su mano menos hábil.
- b) Trasladar el procedimiento para realizarlos con su mano dominante.
- c) Que se le diga que lo realice sólo que al revés de como lo hace los derechos.

Todas ellas con el consiguiente retraso en el resultado final de conseguir la habilidad deseada en el aprendizaje de una técnica en el laboratorio y el consiguiente decremento en última instancia de tiempo en el desarrollo óptimo de su preparación.

Objetivo general

Facilitar el proceso de aprendizaje de los zurdos en laboratorios de química, a través del uso de material didáctico diseñado expresamente para ellos, que les permite adquirir habilidades procedimentales en el manejo de aparatos, equipos y materiales de vidrio de uso común.

En este trabajo se utilizan esquemas de dibujos presentados por Macías en su tesis doctoral de metodología en la enseñanza sobre los zurdos y la problemática que presentan en el área de la química. Se utilizan los esquemas de Caja Petri, para corroborar los resultados y observar el desempeño e impresiones en los estudiantes ante este procedimiento pensado en que faciliten el desarrollo de sus habilidades motrices y proporcionen una guía a los estudiantes con lateralidad izquierda a fin de aportar una alternativa cuando en el laboratorio.

Objetivos particulares

1. Identificar a los estudiantes zurdos en las carreras afines al área química del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara (CUCEI-UDG).

2. Conocer las dificultades que tienen en el aprendizaje en el área de los laboratorios de química.
3. Diseñar una técnica pensando en los zurdos y las particularidades de manejo de material en el laboratorio particularmente con la siembra de microorganismos en caja Petri.

Metas

Visibilizar a los zurdos el desarrollo de sus habilidades procedimentales en los laboratorios para aumentar el nivel de aprovechamiento.

Ayudar a los maestros con una herramienta extra en su labor docente ante grupos minoritarios para que efectúen una impartición de cátedra diferenciada.

Concientizar a la comunidad universitaria de la presencia de los zurdos como integrantes de la misma con formas de visualización, manualidad y aprendizaje diferentes de la mayoría diestra.

Metodología a desarrollar

La investigación fue cualitativa a partir de estudio de casos, que permitió conocer el contexto en que se desenvuelven los zurdos en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) de la Universidad de Guadalajara.

Al inicio de la investigación se aplicó a los alumnos zurdos de CUCEI-UDG un cuestionario inicial, que se aplicó a estudiantes zurdos de las carreras de licenciado en Química (LQUI), Químico Farmacobiólogo (LQFB), e Ingeniería Química (LIQU) los cuales sirvieron para identificar la población que escribe con la mano izquierda y su problemática.

Posteriormente se hizo la solicitud y selección a un grupo de diez estudiantes zurdos de las tres carreras y de diferentes semestres. A todos se les pidió que contestaran cuatro cuestionarios para conocer la lateralidad que presentan:

- I. Cuestionario para identificar Predominancia Hemisférica (Modelo de los Hemisferios Cerebrales).
- II. Cuestionario para Alumnos. (Modelo Cuadrantes Cerebrales —*Herrmann*).

- III. Cuestionario Lateralidad (*Annett*).
- IV. Test Estilo Cognitivo. *The Alert Scale of Cognitive Style*, by *Dr. Loren D. Crane*, *Western Michigan University*

La información se procesó y con ella se elaboró un cuadro comparativo para conocer el grado de lateralidad, estilo cognitivo y estilo de aprendizaje de los participantes en la investigación. La información obtenida se conjuntó para establecer cotejos y conclusiones de las respuestas y resultados de los cuestionarios.

Partiendo de estos resultados se aplicó la técnica estructurada a base de dibujos, en la toma de muestra con asa de nicromo y la siembra de microorganismos en Caja Petri, para el aprendizaje de los zurdos (Macías, 2014), con la finalidad de ser mostrada primero al profesor y que éste la utilice cuando en un grupo tenga incluido estudiantes zurdos o en su caso con una limitación en la mano derecha y tenga la necesidad de utilizar la mano izquierda como alternativa (Figuras 1, 2).

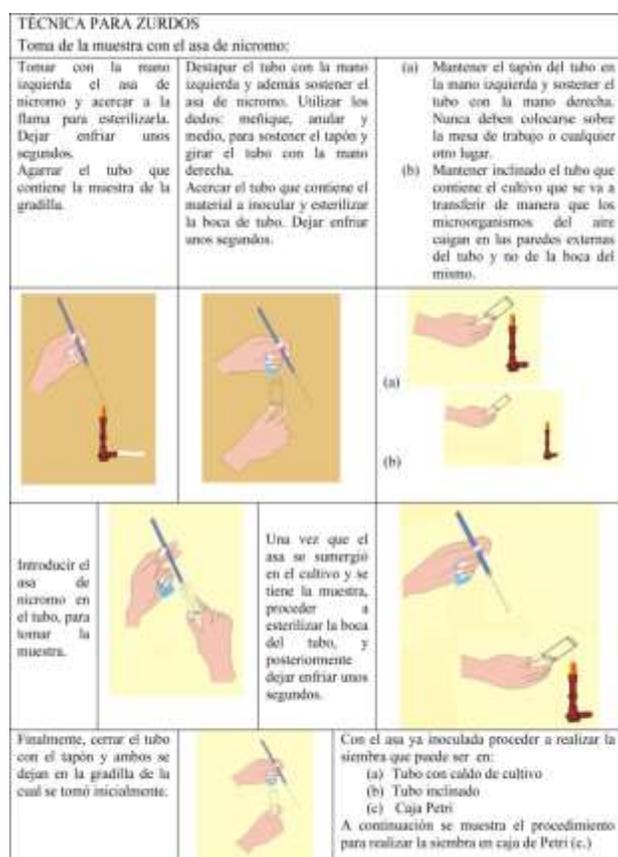


Figura 1 Toma de muestra con el asa de nicromo
Fuente: (Macías, 2014)

La técnica fue probada con estudiantes de las tres licenciaturas en el área química (LQ, IQ, QFB), aunque dicha técnica es particularmente importante para los Químico Farmacobiólogos por tener varias materias relacionadas a la microbiología en su currículo.

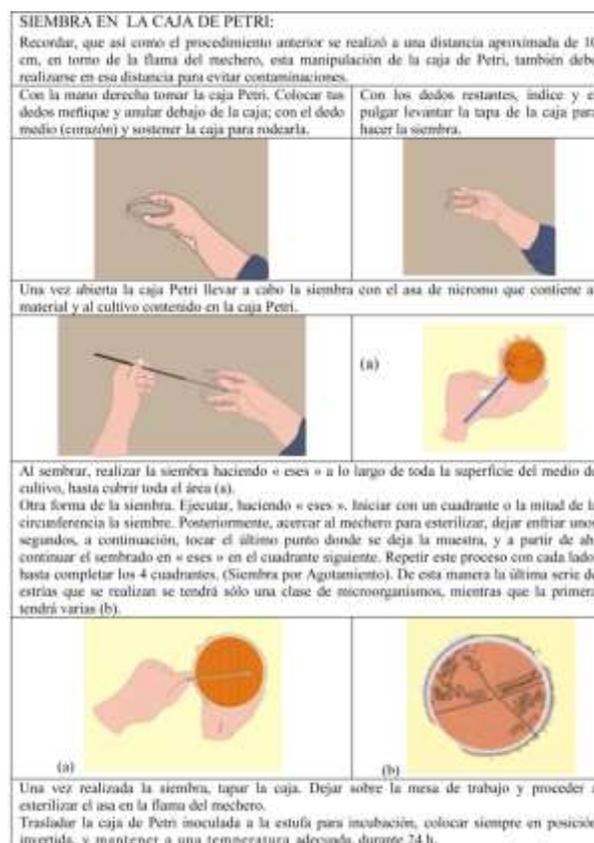


Figura 2 Toma de muestra para la siembra en caja Petri
Fuente: (Macías, 2014)

Se tomaron videos de cómo se realizó la técnica y se les aplicó un cuestionario después de efectuarla para conocer su impresión y confort ante la forma de ejecutar el procedimiento de siembra en la caja Petri utilizando su mano izquierda como la dominante en la aplicación de la técnica.

Resultados y discusión

La población de estudiantes activos ciclo 2015 A de las carreras del área química en el CUCEI de la U. de G., es de 1212 alumnos de los cuales 289 corresponden a la Licenciatura de Química (LQ), 324 a la carrera de Químico Farmacobiólogo (QFB) y 599 a la carrera de Ingeniería Química (IQ). (Gráfico 1).

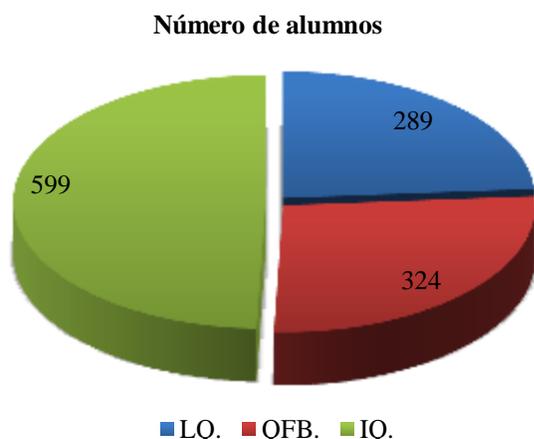


Gráfico 1 Alumnos de Química (ciclo 2015-A CUCEI-UDG)

Fuente: Propia de las investigadoras (2016)

Los porcentajes en los zurdos tienen variantes debidas a factores diversos. (Llaurens *et al.*, 2009:867). En el siglo XXI en función de globalización, las nuevas tecnologías y los cambios de paradigmas puede aumentar en la población mundial el número de los zurdos. Las proporciones por sexo y carrera de los estudiantes de química son de: LQ femenino 170 (58.8%), masculino 119 (41.41%); QFB femenino 208 (64.1%), masculino 116 (35.8%) e IQ femenino 217 (36.2%), masculino 382 (63.7%). Los datos de las carreras corresponden a lo registrado en el control escolar del CUCEI en el ciclo 2015A, (Gráfico 2).

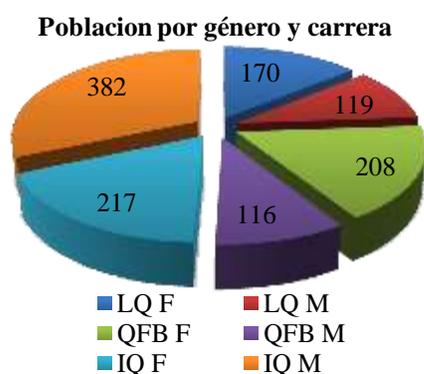


Gráfico 2 Población por carrera en química y género (ciclo 2015A, CUCEI-UDG)

Fuente: Propia de las investigadoras (2016)

En lo particular para los estudiantes zurdos en el conjunto de las tres carreras es de mujeres 9 (38.89 %), hombres 14 (61.11%), estos valores corresponden a los que regresaron la encuesta-cuestionario entregada durante el examen departamental (Gráfico 3).

Alumnos zurdos por género

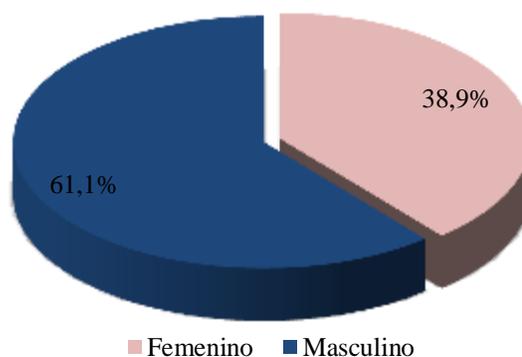


Gráfico 3 Porcentajes, por género, de alumnos zurdos en el área en química del CUCEI

Fuente: Propia de las investigadoras (2016)

Se puede observar que los estudiantes del área química del CUCEI, U. de G., la proporción de los zurdos en función de género es su mayoría masculina, Annett menciona que aunque algunos investigadores creen que hay una presencia mayor del género masculino, esto no tiene una relevancia significativa y que tal vez se atribuya al entorno social. (Annett, 2004; Adamo 2011). El hecho es que la estadística ha encontrado una frecuencia ligeramente mayor en los varones (Annett, 1970), acorde con lo encontrado en este estudio.

Los estudiantes que utilizan la mano izquierda para realizar sus actividades son 47 y representan en porcentaje el 3.8% del total de estudiantes del área química en el Centro Universitario, por lo que hay aproximadamente un estudiante zurdo por cada 23 estudiantes en esta área de conocimiento; si los grupos que conforman el Centro tienen en promedio 30 alumnos entonces es probable que en cada grupo se tenga por lo menos un alumno que sea zurdo (Gráfico 4).

Porcentaje de zurdos

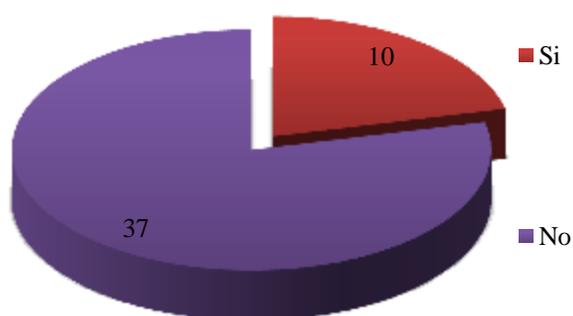


Gráfico 4 Estudiantes zurdos en el área Química

Fuente: Propia de las investigadoras (2016)

De acuerdo a la estadística el 90 % de la población mundial es diestra y es por esta razón que los materiales, utensilios y cualquier cosa en general de uso común están diseñados pensando en el uso de la mano derecha. Las personas zurdas tienen dificultades de adaptación, por ello que sobre todo en aparatos y equipo los zurdos tienen una mayor posibilidad de sufrir accidentes (Gagnon, 2009), en el proceso de aprendizaje en su uso se genera estrés y dificultades de ajuste que abarca todos los ámbitos del quehacer humano desde lo doméstico a lo profesional particularmente en el área de la química, en algunos casos ya existen adaptaciones como el usado en las computadoras donde se tiene la facilidad de configurar el ratón para usar la mano izquierda (Gráficos 5, 6 y 7).

Accidentes en el Laboratorio



*Cortes, quemaduras, derrames, golpes, etc.

Gráfico 5 Accidentes en el laboratorio
Fuente: Propia de las investigadoras (2016)

Conocimiento de objetos especiales

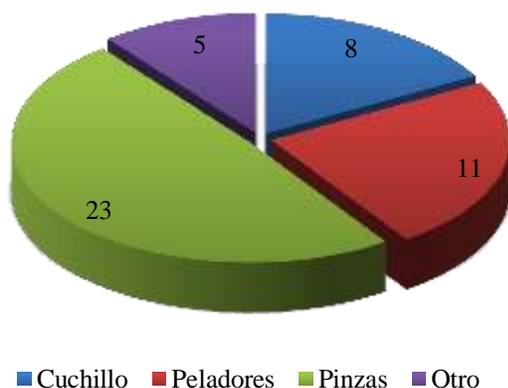


Gráfico 6 Empleo de objetos diseñados para zurdos
Fuente: Propia de las investigadoras (2016)

Problemas con objetos

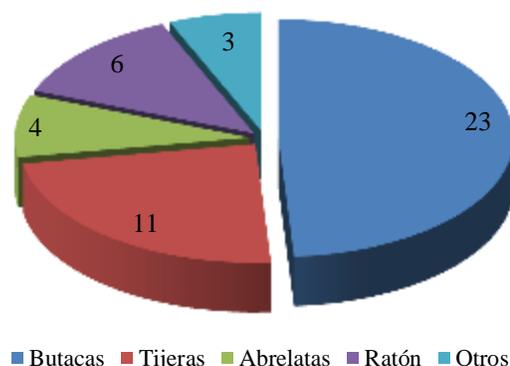


Gráfico 7 Problemas con objetos al usar la mano izquierda

Fuente: Propia de las investigadoras (2016)

En relación a su percepción del uso de su mano izquierda en las diferentes actividades cotidianas con base en porcentajes: 3 (12.9%) dicen usar la mano izquierda un 100%, 15 (64.8%) un 80% de uso, 4 (16.6%) un 60% y 1 (5.5%), que la usan el 40% en sus actividades diarias (Gráfico 8).

Porcentaje uso de mano izquierda

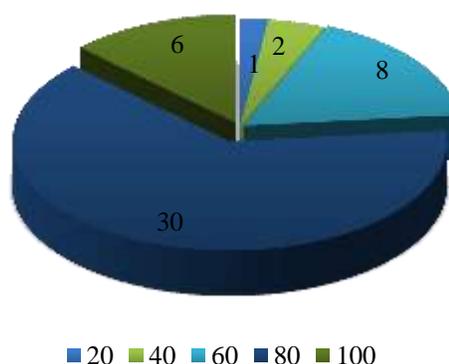


Gráfico 8 Porcentaje de uso de la mano izquierda
Fuente: Propia de las investigadoras (2016)

A continuación se muestran algunos de los resultados obtenidos en la aplicación de los cuestionarios, para identificar la lateralidad de los estudiantes encuestados (Tabla 1).

En ellos se muestra que utilizan preferentemente para actividades de manejo de objetos la mano izquierda pero que cerebralmente existen diversos grados de interacción entre dominio de hemisferio derecho o izquierdo y que inclusive se presenta la igualdad cerebral.

Alumno	Herrmann	Annett	Loren D. Crane
Masculino	Cierta predominancia Hemisferio Derecho	Mano izquierda	Igualdad cerebral
Femenino	Cierta predominancia Hemisferio Derecho	Mano izquierda	Fuerte lado derecho del cerebro
Masculino	Cierta predominancia Hemisferio Derecho	Mano izquierda	Moderado lado derecho del cerebro
Femenino	Cierta predominancia Hemisferio derecho	Mano izquierda	Igualdad cerebral
Masculino	Cierta predominancia Hemisferio Izquierdo	Mano izquierda	Moderado lado derecho del cerebro

Tabla 1 Muestra de algunos de los resultados de cuestionario

Fuente: Propia de las investigadoras (2016)

Una vez identificado los zurdos a través de los datos arriba expuestos se procedió a la aplicación de la técnica de laboratorio.

Durante su desarrollo se percibió una mayor soltura y relajación en el momento de ejecutar el procedimiento, comentando los estudiantes, que se sentían cómodos y más seguros al tener un esquema donde hubiera dibujos utilizando la mano izquierda.

Una vez aplicada la técnica se les proporciono un cuestionario para que conociéramos sus impresiones ante esta forma de realizar su actividad en el laboratorio. Con respecto al desempeño conseguido en el desarrollo de la técnica de toma de muestra y siembra de microorganismos en caja Petri los resultados fueron los siguientes.

En la pregunta de la coordinación del texto y los dibujos, cinco de los estudiantes contestaron que mucho y ocho contestaron que algo y 9 que bastante. Se puede entonces pensar que para ellos el texto, los dibujos y la secuencia fue entendible para facilitarles su desarrollo en la lectura y aplicación de la técnica. (Gráfico 9).

Coordinación entre texto y dibujo



Gráfico 9 Coordinación del diseño técnica entre texto y dibujo

Fuente: Propia de las investigadoras (2016)

Los estímulos visuales, espaciales y verbales, son captados desde la cognición por cualquiera de los hemisferios tanto el derecho como izquierdo en áreas especializadas; Estos agrupados o independientes en la forma de entrada en el cerebro, son decodificados por ambos hemisferios. Sin embargo, de acuerdo con investigaciones el hemisferio derecho parece ser más eficiente en el procesamiento del pensamiento concreto, holístico, (Dean & Reynolds, 1997:130) facilitando en los zurdos la interpretación de imágenes, dibujos en conjunción con letras.

Las respuestas a ¿cómo se sintieron al manipular el material de vidrio de la caja Petri y el asa de nicromo con su mano dominante? Los veintitrés estudiantes que realizaron la técnica contestaron entre bien (8) y muy bien (3); esta información permite inferir que al estar a gusto con el manejo, sea posible que se produzca un mejor trabajo en el desempeño de la técnica. (Gráfico 10).

Manejo y grado de confort al usar la mano izquierda

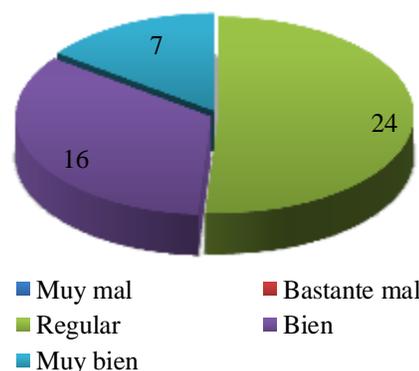


Gráfico 10 Manejo y grado de confort al usar la izquierda

Fuente: Propia de las investigadoras (2016)

Conclusiones

La limitantes o problemáticas a las que se enfrentan día con día los zurdos en el estudio de la química, da pie a la búsqueda de nuevas estrategias didácticas que faciliten su proceso enseñanza aprendizaje, es por ello que este estudio es una de las pautas a seguir en este transitar de los alumnos en su carrera.

En base a los resultados podemos decir que es factible pensar que la aplicación de esta técnica ayudará al aprendizaje de los zurdos, y les facilitará su manejo y reducirá los tiempos de aprendizaje de la técnica y optimizará el desempeño de la técnica y el desarrollo de sus habilidades.

Para el docente representa un cambio de paradigmas en la concepción de su papel al facilitarle herramientas al estudiante, encaminadas a dejar que sea él su propio constructor del conocimiento; pero en el entendido de que la labor del docente es la de ayudar en planificar los alcances del proyecto para que este aprendizaje sea fructífero.

En este planteamiento es función de la Academia apoyar para que las experiencias observadas sean aprovechadas y permitan repercusiones útiles en el resto de docentes integrantes de la Academia.

Referencias

- Adamo, E. D. (2011). *Establishing hand preference: why does it matter?* American Association for Hand Surgery 2011, *HAND* 6:295–303. *Brief Communication Springer*. DOI 10.1007/s11552-011-9324-x
- Annett, M. (1970). *A classification of hand preference by association analysis*. *Br. J. Psychol.* 61(3):303-321. DOI: 10.1348/0007126041528130.
- Annett, M. (2004). *Hand preference observed in large healthy samples: Classification, norms and interpretations of increased non-right-handedness by the right shift theory*, *British Journal of Psychology* 95(3):339-353, DOI: 0.1348/0007126041528130
- Brand. *Transferpette electronic first class* p. 3-5. Recuperado el 7 de Agosto de 2012 de http://www.brand.de/fileadmin/user/pdf/Leaflet_s/Transferpette_electronic_ES.pdf
- Dean, S.R. & Reynolds R.C. (1997). *Cognitive Processing and Self-Report of Lateral Preference Neuropsychology Review*, 7(3):127-142. *SpringerLink*.
- Esnal, N. et. al., (2007-2009). *Los contenidos procedimentales y los procesos cognitivos involucrados en su desarrollo. II parte: "Informe final de investigación (06/H083)"*. Mendoza, Universidad nacional de Cuyo. Facultad de Educación Elemental y Especial. http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/3010/esnalinformefinal.pdf del sitio http://bdigital.uncu.edu.ar/3010_p.17
- Flatt, E. A. (2008). *Is being left-handed a handicap? The short and useless answer is "yes and no."* *Proc (Bayl Univ Med Cent)*, 21(3):304–307. pp. 304-306
- Gagnon R. (2009). *I Hate Left-Handers or Occupational Health and Safety Training Chapter VIII.16* R. Maclean, D. Wilson (eds.), *International Handbook of Education for the Changing World of Work, VIII.16*, Springer Science+Business Media B.V., 1383-1391. DOI 10.1007/978-1-4020-5281-1
- Left Handed website. Recuperado el 15 de abril de 2018. Del sitio web <http://www.anythinglefthanded.co.uk/acatalog/>
- Llaurens, V., Raymond, M. & Faurie, C. (2009). *Why are some people left-handed? An evolutionary perspective*. *Philosophical transactions of royal Society B* 364:881-894. DOI:10.1098/rstb.2008.0235.
- Macías, M. P., (2014). *Propuesta Pedagógica para zurdos: en las prácticas de laboratorio de Química*. Tesis de doctorado, Instituto Mexicano de Estudios Pedagógicos, Guadalajara, México.
- Medina, A. y García de Medina, M. (2010). Ser zurdo, una discapacidad para la educación técnica. En Arnaiz, P.; Hurtado, M^a. D. y Soto, F.J. (Coords.): *25 Años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo, pp. 1-4. Recuperado el 15 de febrero 2011 de <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/2010/docs/amedina.pdf>

Perelle, I. B. & Ehrman L. (2009). *Handedness: A Behavioral Laterality Manifestation Chapter 23, Handbook of Behavior Genetics*, Y.-K. Kim (ed.), 331-342. Springer Science+Business Media, LLC. DOI 10.1007/978-0-387-76727-7_23

SEP. (2005). *Informe de la consulta estatal sobre la reforma integral de la educación secundaria*. Secretaría de Educación Pública. p. Recuperado el 5 de Marzo de 2011, de: <http://www.reformasecundaria.sep.gob.mx/doc/Consultainformes/Talleres/morelos.pdf>.

UNESCO (1994). *Declaración de Salamanca y marco de acción para las necesidades educativas especiales*. Recuperado el 9 de agosto 2012 de http://www.unesco.org/education/pdf/SALAM_A_S.PDF.

Zeiss. *Primo Star Greatness is a question of Opportunities Microscopy from Carl Zeiss*. p. 4-8. Recuperado el 3 de Agosto de 2012 de http://www.astrotech.hu/letoltesek/46-0071_e_Primo_Star.pdf