

EDUCACIÓN Y CIENCIA

ISSN 2448-525X

vol. 3, número 41, enero-diciembre, 2014

ARTÍCULOS

Efectos del humor en el aula de clase

David Israel Becerra-Martín
Universidad Autónoma de Yucatán, México.....2

Intervención humanista en la formación de identidad docente

Nora Verónica Druet-Domínguez
Universidad Autónoma de Yucatán, México.....12

Uso de las representaciones instruccionales como estrategias de enseñanza

Juan Carlos Espíndola-Mateos
Universidad Autónoma de Yucatán, México.....20

Factores que inciden en el rendimiento en matemáticas

Eyra Gutiérrez-Wu
Universidad Autónoma de Yucatán, México.....29

Agotamiento y ambigüedad de roles en las universidades mexicanas: un estudio de caso

Deneb Magaña-Medina, Pedro Sánchez-Escobedo
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Universidad Autónoma de Yucatán, México.....37

Aprendizaje colaborativo y errores algebraicos: una propuesta didáctica para el aprendizaje del álgebra

Willian Armando Ramos-Canché, Isabel Tuyub-Sánchez, Raúl Antonio Aguilar-Vera
Universidad Autónoma de Yucatán, México.....43

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

EFFECTOS DEL HUMOR EN EL AULA DE CLASE

EFFECTS OF HUMOR IN THE CLASSROOM

David Israel Becerra-Martín¹

¹Universidad Autónoma de Yucatán, México (davidbecerramartin@hotmail.com)

Publicado el 24 de marzo de 2014

Cómo citar: Becerra-Martín, D. I. (2014). Efectos del humor en el aula de clase. *Educación y Ciencia*, 3(41), 2-11.

Resumen

Los educadores deben reflexionar acerca de los procesos que son inherentes a la formación educativa, y que contribuyen al desarrollo de los alumnos. En este sentido, se observa que en los procesos de enseñanza y de aprendizaje se generan interacciones cotidianas en las que los alumnos y docentes comparten sentimientos y experiencias, que repercuten de forma directa en el rendimiento escolar; por lo cual estos procesos de presuponen una relación interpersonal fluida y cercana. Así, este trabajo se centra en el estudio de las posturas que adopta el docente durante su relación con los alumnos, que tiene lugar durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje que se desarrollan en el aula, y su influencia en el aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: humor; procesos de enseñanza y de aprendizaje; relación docente-alumno; rendimiento académico

Abstract

Educators must reflect on the processes that are inherent to educational training, and that contribute to the development of students. In this sense, it is observed that in the teaching and learning processes, daily interactions are generated in which students and teachers share feelings and experiences, which have a direct impact on school performance; therefore, these processes presuppose a close and fluid interpersonal relationship. Thus, this work focuses on the study of the postures adopted by the teacher during their relationship with students, which takes place during the teaching and learning processes that are developed in the classroom, and their influence on student learning.

Keywords: humor; teaching and learning processes; teacher-student relationship; academic performance

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la vida, constantemente se interactúa con personas y con el mundo inmediato circundante. Estas interacciones formales y no formales permiten que se desarrollen en las personas múltiples procesos biológicos, psicológicos y sociales, que contribuyen al desarrollo integral de la persona. Al respecto, como educadores, es una obligación reflexionar acerca de los procesos que son inherentes a la formación educativa, y que contribuyen al desarrollo de las personas. Para realizar esta reflexión resulta conveniente distinguir de forma general los dos procesos centrales de la educación: los relacionados con el proceso de enseñanza, que son propios de los docentes, y los que se relacionan con el proceso de aprendizaje, que conciernen al alumno.

Así mismo, es necesario mencionar que en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, se desarrollan roles específicos, con funciones y significados bien definidos para cada uno de los agentes educativos. Al respecto podemos decir que el actor principal del aprendizaje es el alumno o aprendiz, mientras que sucede lo análogo con la enseñanza y el docente o enseñante (Monereo, Castelló, Clariana, Palma y Pérez, 1999; Barragán, Aguilar, Cerpa y Núñez, 2009). Sin embargo, hay que considerar que, aunque la idea de los procesos de enseñanza y de aprendizaje (en adelante “E-A”) puede parecer simple, la experiencia en las aulas demuestra que ambos procesos conllevan múltiples

estrategias, estilos, técnicas, métodos y metodologías, puestos en práctica por los agentes educativos en diferentes momentos y circunstancias de los procesos.

En toda situación que se desarrolle en el aula relacionada a los procesos E-A se identificará la presencia e interacción social recíprocas de los agentes educativos: alumno y docente. En estas interacciones cotidianas los agentes educativos comparten sentimientos y experiencias de su entorno. En este sentido, los docentes que consideran el contexto interactivo en el que se producen los procesos de E-A, serán más efectivos en la enseñanza y uso estratégico de procedimientos para lograr el aprendizaje (Monereo, Castelló, Clariana, Palma y Pérez, 1999; Artavia, 2005). Así, León y Lata (2005) proponen un cambio en la concepción de los procesos de E-A al resaltar la necesidad actual de poner el foco de atención en el que aprende, es decir pasar de una educación centrada en la enseñanza a una centrada en el aprendizaje.

Con la intención de delimitar este campo de investigación, se han desarrollado varios estudios como los de Edel (2003), Osorio, Mejía y Navarro (2009), y De la fuente, Martínez, Peralta y García (2010), acerca de la relación que mantienen diversas variables y factores con los procesos E-A y la relación de estos con el rendimiento académico; y se considera que la diversidad del rendimiento académico parte de las diferencias personales encontrando tres tipos de variables: la inteligencia, el temperamento y la afectividad, y la influencia de los procesos formativos. En este mismo sentido, De la fuente, Martínez, Peralta y García, (2010) comentan que existe evidencia empírica acerca de la participación que tienen las variables personales (como las psicosociales: cognitivas, sociales y emocionales) en los resultados de los procesos E-A, observados a partir del rendimiento académico y la motivación de los alumnos.

Con respecto a los factores de naturaleza psicológica que intervienen en los procesos de E-A y su relación con el rendimiento académico, Valencia (1998; en Osorio, Mejía y Navarro, 2009), dice que el rendimiento escolar, en términos de éxito o fracaso se puede atribuir a factores psicológicos particulares y a situaciones determinadas por las interacciones sociales; o sintetizando, a factores psicosociales. En este sentido, Osorio, Mejía y Navarro (2009) mencionan un total de cuatro factores relacionados con los procesos de E-A, a saber: factores psicológicos (como la inteligencia o aptitudes intelectuales, la concentración, la organización, las emociones y el humor), factores sociales y culturales (la clase social, el ingreso familiar, la escolaridad de los padres, el tipo y ubicación de la vivienda), factores escolares (el ambiente escolar, la administración de la institución educativa, sus políticas y estrategias; la capacitación del profesorado, su compromiso, la carga de trabajo), y factores familiares (aspectos ambientales y la motivación). De estos cuatro factores, los autores ponen principal atención a los psicológicos y sociales.

Al hablar de los factores psicológicos asociados a los procesos E-A y el rendimiento escolar, investigaciones como la de Sánchez, Parra, Sánchez, Montañes y Blanc (2006) mencionan que las emociones tienen un rol importante en el rendimiento académico de los alumnos y que las estrategias de afrontamiento de los individuos contribuyen a reducir la percepción de consecuencias negativas en su desempeño escolar, y de esta forma se reducen los niveles de ansiedad evaluativa. Otra investigación realizada por Caldera, Pulido y Martínez (2007), determinó que el adecuado manejo del estrés se relaciona con un mejor rendimiento académico, al observar que los alumnos con bajos niveles de estrés presentaban mejor rendimiento; además mencionan que los elevados niveles de estrés son un obstáculo al rendimiento académico.

Así, las tareas realizadas en el contexto educativo y de manera particular en la universidad, representa para los alumnos una fuente de estrés y ansiedad que pueden desencadenar consecuencias tanto físico/psicológicas, como en el rendimiento académico (Feldman, Goncalvez, Chacón, Zaragoza, Bagés y De Pablo, 2008). Además, se puede decir que el estrés y la ansiedad están relacionados con

factores psicológicos, y que estos factores pueden invertir estas condiciones adversas para ser protectores de la persona; esto último, a través de la modificación de la percepción del individuo.

Los autores González (2003), y Montes, Hernández, López y Chica (2010), agrupan los factores que inciden sobre el rendimiento, en tres categorías principales de factores: personales /psicológicos, escolares /ambientales, y contextuales /pedagógicos; y mencionan que entre estos factores el clima escolar, que se desarrolla por las relaciones entre los docentes y los alumnos, tiene importancia en el rendimiento académico de los educandos. Por lo cual, se puede decir según palabras de Jáuregui y Fernández (2009), que la formación educativa, “se trata de un intercambio continuo de ideas, conocimientos, emociones y comportamientos” (p. 209).

Situación problema

Desde las experiencias en el aula, se observa que con frecuencia se traslada la responsabilidad del rendimiento académico obtenido por los alumnos a situaciones ajenas a los agentes educativos, tales como los planes de estudio, la gestión institucional de los recursos, o al número de alumnos por aula. Ante este hecho, se esbozan soluciones paliativas que solo abarcan el problema de modo parcial, y en algunos casos no lo hacen. Por su parte, algunos docentes responsables buscan mejorar su proceso instruccional con la inclusión de estrategias didácticas innovadoras, que comúnmente se sustentan en el uso de tecnologías informáticas, obteniendo prácticamente los mismos resultados.

Aunado a esto, las reformas educativas demandan mayores niveles de efectividad, competitividad y calidad de la educación en todos los niveles. Además, se espera que el estudiante sea el precursor de su propio conocimiento, solo acompañado por un docente que lo guíe y monitoree su proceso de formación, de tal forma que adquiera habilidades que lo hagan más crítico y propositivo (Montes, Hernández, López y Chica, 2010). Sin embargo, esto implica que los alumnos se sientan motivados, empoderados, ecuanímes y con la seguridad suficiente para ser el principal actor de su proceso formativo.

Es de este modo, que las variables psicológicas que se relacionan con los procesos E-A, y que pueden tener relación con el rendimiento escolar, se hacen trascendentes para la investigación educativa. Al respecto de esto, Jadue (2002, p. 196) considera que:

Las emociones tienen un poderoso impacto en nuestro conocimiento del mundo circundante y las expresiones emocionales otorgan una ventana a la experiencia subjetiva del mundo individual. Nuestras emociones motivan nuestras acciones y afectos cuando interactuamos con otras personas y con nuestro ambiente y proveen de sentido a nuestras experiencias de vida. Además, al guiar nuestros pensamientos y acciones, las emociones poseen una función reguladora que nos ayuda a adquirir los patrones de la conducta adaptativa. Para esto, la mayoría de las personas despliegan diferentes emociones y actúan dependiendo de la situación y del subyacente humor que posean en ese momento. Es de este modo que las emociones mediatizan la capacidad de adaptarse y de responder a una variedad de experiencias, como el apego, la interacción y el aprendizaje.

Con base en lo anterior se puede mencionar que los estados y emociones de los alumnos, son elementos centrales del proceso educativo y deben ser considerados dentro de las investigaciones, al igual que reflexionar acerca de la forma en que la labor docente influye en estos estados y emociones. Por eso, los estudios acerca de las relaciones alumno-docente y de las variables asociadas a esta relación cobran relevancia.

Debido a esto es necesario que las mejoras y propuestas que se planteen para el futuro partan de una base sólida, construida a partir del análisis más básico de los procesos educativos. Así mismo, analizar estos procesos desde la relación de los agentes educativos implicados: alumno-docente, y las variables relacionadas a las posturas que toma el segundo con relación logro académico del primero.

Este trabajo se centra en el estudio de las posturas que adopta el docente durante la relación que mantiene con los alumnos, que tiene lugar durante los procesos de E-A que se desarrollan en el aula de clase. Se piensa que posturas y actitudes positivas como el humor y la cercanía del docente pueda generar resultados positivos en el aprendizaje cognitivo y afectivo de los alumnos, expresados en el rendimiento académico. Para lo cual, resultan de interés las formas de humor y de cercanía que utiliza el docente y de cómo estas afectan los resultados académicos de los alumnos. Para lograr lo anterior, es necesario identificar los eventos y formas en los que se presenta el humor, de acuerdo con la percepción de los alumnos, a lo largo de las sesiones.

Aspectos generales del humor en clase

Por mucho tiempo el estudio y abordaje de las variables psicológicas se realizó desde una perspectiva de la enfermedad y los déficits. No obstante, con la aparición de la psicología positiva hacia finales del siglo XX, se desarrolla un cambio de paradigma enfocado en atender los aspectos y características humanas positivas como el humor, creatividad, optimismo, la felicidad, el bienestar y la satisfacción con la vida (Cassaretto y Martínez, 2009). Así mismo, se menciona que el fomento de emociones positivas contribuye en el incremento de los niveles de salud y bienestar en general, al disminuir el impacto de los eventos estresantes en la vida de las personas (Séligman, 2003).

Whisonant (1998) comenta que el humor es una capacidad propia de experiencia humana, que puede manifestarse en la posibilidad de reírse con y de los demás, incluso de nosotros mismos, de hacer bromas, y de descubrir situaciones humorísticas hasta de los sin sentidos de la vida; por lo cual se puede decir que es una parte de la experiencia que cada persona tiene, en la percepción de su vida. Por su parte, Martin (1983) menciona que el humor se presenta como un moderador entre los eventos negativos y la gravedad de los estados de ánimo negativos como la depresión, la ansiedad y la tensión; es de este modo que aparece el sentido del humor que en sí mismo se le atribuyen numerosos beneficios psicológicos, físicos y sociales.

Así mismo, el humor en la vida de las personas tiene la cualidad de transformar la realidad, al permitir que los individuos tengan otras maneras de enfrentar la vida y los acontecimientos de la vida diaria, pasando de lo negativo y tenso a lo positivo y alegre. De esta manera, permite configurar la personalidad e identidad de los individuos y los grupos, y permitirles vivenciar un estado de bienestar (Fernández y García, 2010). Por su parte, Séligman (2003) sostiene que la felicidad, lejos de depender de la suerte y de los genes puede cultivarse utilizando lo que denomina fortalezas. Él indica que entre las fortalezas que proporcionan mayor bienestar se encuentran, el optimismo, altruismo, y el sentido del humor.

Es claro que existe interés en la comunidad académica y científica por profundizar en el conocimiento del tema del humor, sin embargo, los esfuerzos por delimitar el término han sido infructuosos dado que hasta la fecha no se ha llegado a un acuerdo acerca de los elementos y factores que integran y determinan al término. Una forma de conceptualizar el humor es verlo como cualquier estímulo potencial que pueda generar una respuesta de risa, en este sentido se pueden considerar los bromas, chistes, viñetas, inocentadas, juegos y hasta cosquillas, incluso se pueden considerar aquellos estímulos considerados como agresivos, obscenos, blasfemos, de “mal gusto”, de “mala educación” (Jáuregui y Fernández, 2009). Una manera de categorizar las diferentes representaciones del humor es la presentada por Martin (2008), y que ha utilizado para evaluar las diferencias individuales de este rasgo:

- 1) Afiliativo (Affiliative)
- 2) Mejoramiento del Si Mismo (Self-enhancing)
- 3) Agresivo (Aggressive)
- 4) Auto descalificador (Self-defeating)

El humor afiliativo y el de mejoramiento del sí mismo, se asocian con una mayor habilidad para iniciar relaciones, un mayor intercambio de información personal, más interacciones positivas con las personas cercanas, relaciones más satisfactorias con amigos y pareja, menor soledad y menor ansiedad interpersonal. El humor agresivo, por el contrario, se asocia con más interacciones negativas con los demás, menor empatía (ya sea dada o recibida), menor habilidad para gestionar el conflicto y menor satisfacción en las relaciones sociales y de pareja. Y el humor auto descalificador se relaciona con una menor habilidad asertiva, más interacciones negativas con los demás, mayor soledad, más ansiedad interpersonal y una percepción de menor intimidad y apoyo social (Jáuregui y Fernández, 2009).

Este interés en la forma en que los alumnos y docentes perciben el humor en los procesos E-A, lleva a reflexionar desde el imaginario de que la escuela sea más atractiva en especial para los alumnos. ¿Se reduciría el ausentismo y la deserción? ¿Participarían de manera más activa del proceso? ¿Aprenderían más? ¿Serían más plenos? Lo cierto es que la idea de vincular el humor a los procesos educativos genera controversia entre los agentes educativos, y parece que el proceso de enseñanza requiere de seriedad y distancia con relación al uso del humor. Las observaciones realizadas a la práctica docente muestran que en general se utilizan pocas situaciones humorísticas, lo cual lleva a pensar que no es posible disfrutar de aquello que se aprende y se enseña (Pirowicz, 2010).

En esta misma línea, existen profesores en todos los niveles escolares que siguen pensando que la única forma de que los alumnos se comprometan y tomen en serio su formación es mediante la realización de clases serias y solemnes, basadas en un sistema de estricta disciplina. Esta manera de pensar es incorrecta, ya que se ha observado que los instructores más efectivos son aquellos que involucran a los alumnos en su proceso mediante la incorporación de una práctica creativa e interesante, que considera el humor y la risa en el proceso (Lei, Cohen y Russler, 2010).

Al respecto, González (2009) comenta es necesario realizar las modificaciones necesarias a la práctica de los docentes para minimizar la rutina engorrosa y aburrida, que genera en los alumnos desinterés y desmotivación al pasar del horario escolar. De igual forma Fernández y García (2010) comentan que en la actualidad los docentes deben considerar estrategias innovadoras basadas en aquellos tópicos recientemente considerados en el campo educativo y que inciden en los procesos E-A, y en su desarrollo social. Además, estos mismos autores realizan una propuesta educativa alternativa basado en un enfoque de trabajo optimista y estimulante, que llaman “Pedagogía del Humor”. Esta propuesta es, grosso modo, la conjunción del buen humor manejado en el aula de una manera natural pero sistematizada; generando un clima positivo en el que los alumnos desarrollan estrategias positivas para enfrentar la vida y mejorar su capacidad intelectual (Fernández y García, 2010).

A partir de lo anterior, surgen las siguientes cuestiones: ¿La utilización de conductas (y actitudes) cercanas y divertidas por parte del docente puede mejorar los resultados de los procesos E-A? ¿De qué formas puede el docente vincular el uso del humor a su práctica?, las respuestas a estas preguntas serán desarrolladas a continuación.

El humor en el aula

Pirowicz (2010) menciona que la consideración del humor en la instrucción del docente representa una herramienta que produce beneficios positivos a nivel afectivo, social y cognitivo; que se manifiesta en el desarrollo armónico del clima del aula, el fortalecimiento de los vínculos, así como la generación de empatía y pertenencia. Todo lo anterior redundaría en el desempeño intelectual y aprendizaje de los alumnos.

Otros beneficios que se refieren en la literatura, y que se han citado a partir de investigaciones del humor, la diversión y la risa en la labor docente, son: establecer mejores relaciones alumno-docente, reducir el estrés y la ansiedad de los procesos educativos, moderar los conflictos que se suscitan en el grupo, proporcionar una recompensa emocional que actúa motivando a la participación y el estudio, y socializar mejor las temáticas abordadas durante la sesión de clase, lo cual estimula los procesos

cognitivos de atención, creatividad y memoria (Whisonant, 1998; Zoí, 2002; Garner, 2006; Uriarte, 2006; Jáuregui y Fernández, 2009; Mantooh, 2010; Wagner y Urios, 2011).

Además de los beneficios ya citados, Lei, Cohen y Russler (2010, p. 328) comentan que, si el humor puede ser usado de forma apropiada, las ganancias para los procesos de E-A y los agentes educativos pueden ser los siguientes:

Psicológica (estudiantes)

- Mejora la salud física y mental
- Libera endorfinas que ayudan a aliviar el dolor
- Ayuda a combatir el estrés y la tensión
- Aliviar el temor, la ansiedad y la depresión
- Invierte sentimientos negativos condicionados
- Mejora el bienestar de los estudiantes
- Eleva la imagen de sí mismo y la autoestima

Social (relación con los alumnos)

- Mejora la moral de los estudiantes
- Fomenta un sentido de confianza
- Rompe el hielo
- Revela lo humano de instructores
- Acorta la brecha entre profesores y alumnos
- Crea un ambiente relajado o clima positivo para el aprendizaje

Cognitiva (Educación)

- Captura el interés del estudiante y aumenta la atención
- Mejora temas y cursos aburridos y/o temidos
- Aumenta la motivación
- Eleva en los estudiantes confianza en sí mismos para asumir riesgos
- Facilita la comprensión de la información del curso
- Inspira la creatividad
- Ayuda a la resolución de problema

Como se puede apreciar, la finalidad del uso del humor en el aula trasciende al simple hecho de divertir, es más una estrategia para el proceso de enseñanza que optimiza el desarrollo del aprendizaje en los alumnos (Pirowicz, 2010). Al respecto, Garner (2006) ha comentado que los alumnos que están en contacto con metodologías humorísticas, de manera concreta, recuerdan datos y retienen significativamente más información acerca de un tema determinado.

En esta misma línea, Jáuregui y Fernández (2009) hacen notar que el docente que utiliza algún recurso divertido (como contar un chiste) además de captar la atención de sus estudiantes, produce un efecto mnemónico con respecto a los contenidos; con lo cual muestra que los elementos divertidos resultan también más memorables. Sin embargo, agrega que, hay que considerar que los excesos pueden ser contraproducentes, dado que el abuso del humor hace que las partes no humorísticas del proceso de enseñanza se recuerden menos.

Es por eso que, si el humor se utiliza de forma adecuada y moderada, genera en los alumnos una mejor comprensión de los temas y más atención en la clase; así como la promoción de la creatividad y la promoción de las relaciones sociales. Lo cual indirectamente hace que el instructor sea percibido como más agradable y accesible (Lei, Cohen y Russler, 2010). Con respecto a lo anterior, algunos autores plantean cuestiones diferentes a lo mencionado por los autores anteriores. Tal es el caso de Mantooh (2010) que, a partir de una investigación reciente, dice que la retención de información o material de los estudiantes universitarios no marcó diferencias estadísticamente significativas, al comparar grupos que utilizan una metodología humorística y grupos que no la usan, aun cuando los

alumnos manifestaron agrado por el primer método. Estas diferencias en cuanto a los resultados encontrados son también una razón para realizar investigación acerca del humor aplicado a la educación.

Al respecto del uso del humor en el proceso de enseñanza, hay que considerar que ningún docente tiene la obligación de incluirlo en su práctica. Es por ello que Pirowicz (2010) comenta, que el sentido del humor no es la cualidad más importante de un docente en su práctica, simplemente constituye un elemento más que puede mejorar la calidad de la enseñanza, siempre y cuando el profesor se sienta cómodo con su utilización. No obstante tomar en consideración que su inclusión para los procesos E-A puede tener efectos en la percepción que los alumnos tienen del docente y su labor.

Otra arista del tema es la consideración del papel que juega el liderazgo en la relación alumno-docente. Al respecto de las influencias del líder de un grupo en sus seguidores, Gkorezis, Hatzithomas y Petridou (2011) comentan que han sido pocos los estudios realizados. Esto resulta un tanto irónico, si consideramos que el humor es un elemento común de la interacción humana y por lo tanto tiene un impacto en los grupos (Romero, y Cruthirds, 2006), además de ser una de las experiencias más placenteras de la vida (Jáuregui y Fernández, 2006).

Lo anterior se presenta al grado de poder decir que el humor es parte de la experiencia de toda persona, y que aquellos que dicen no tener sentido del humor, en realidad solo lo están enmascarando (Whisonant, 1998). Además, Jáuregui y Fernández (2009), afirman que “la educación, por su naturaleza, requiere una mente despierta, abierta y flexible, tanto en el estudiante como en el docente” (p. 212). Es por esto que González (2009, p. 4) menciona algunas consideraciones para utilizar el humor en el ambiente educativo, a saber:

- El humor debe ser pertinente para la ocasión y el ámbito en el que se está trabajando. Tiene que tener reservado y previsto un tiempo y un momento.
- El humor será eficaz si está destinado a poner un punto en relieve. Cuando se usa el humor con el fin de resaltar un punto determinado, se apunta a reforzar o introducir un concepto y, en segundo lugar, a divertirnos.
- El humor, aunque no provoque carcajadas, si da en la tecla, contribuye a la fluidez del discurso y favorece a crear un ambiente relajado, lo cual, sin lugar a dudas, favorece el aprendizaje.
- La relación entre el docente y su clase debe ser muy buena, fundamentalmente en lo afectivo y personal. Si los alumnos no sienten afecto por su docente, todo lo que venga de él, aún el mejor de los chistes, será rechazado.
- El docente debe tener interés en usar el humor, disfrutarlo y creer que esta herramienta favorecerá el aprendizaje. La meta del docente que usa el humor como un recurso didáctico, no es la de convertirse en comediante, es la de mediar pedagógicamente a través del humor.
- El humor es un arma poderosa en la educación. Puede atraer la atención, crear vínculos y hacer más recordable un concepto. Además, puede aliviar tensiones, estrechar vínculos y motivar a los alumnos, si es la clase de humor adecuada a las circunstancias.

Desventajas

Ya se ha mencionado que el uso del humor puede llegar a distraer a los alumnos en los momentos en los que se requiere cierta seriedad, con lo que podemos ver que el humor no es positivo en todas las situaciones. Otro hecho es que el humor no siempre es compartido de igual forma por todas las personas de un grupo, e incluso en algunas situaciones puede llegar a dispersar a los integrantes de un grupo, casi con la misma facilidad con la que produce sinergia en otros.

Al respecto de lo anterior, Martín (2008) hace referencia al incidente que llegó a niveles internacionales provocado por las “caricaturas de Mahoma” aparecidas en un diario de Dinamarca, e indica que independiente de los significados personales que le demos al humor, en la vida cotidiana se producen burla y acoso psicológico en clave de humor agresivo.

Resulta por tanto una actitud sensata reconocer que el humor no siempre es un agente de sinergia y facilitador de los procesos cognitivos. Al respecto, Lei, Cohen y Russler (2010, p. 330) mencionan que el humor puede ser visto como ofensivo e impropio para un entorno de aula universitaria y citan algunos inconvenientes del humor en este contexto:

Comentarios degradantes de los estudiantes

- Aquellos no relacionada con el curso
- Los relacionados al género, origen étnico, nacionalidad, religión/credo
- La afiliación a un partido político, orientación/preferencia sexual
- Los estereotipos de la vida de la universidad
- La inteligencia
- La apariencia física
- Las historias embarazosas y burla a los errores o comportamientos

Humor ofensivo (Tipos de)

- Sexual
- Mórbido
- Vulgar
- El sarcasmo
- El pensamiento cínico

El exceso de humor

- Socava la credibilidad de los instructores
- Hace que los estudiantes se sienten aburridos y/o frustrados
- Perder el enfoque de los objetivos de instrucción

Un estudio realizado por Bainbridge, Bekelja y Wojtaszczyk (2008) muestra que la percepción de los estudiantes con respecto al humor del docente, lo categorizaba como inadecuado cuando era ofensivo y degradaba a los estudiantes, ya sea en grupo o individualmente, mediante comportamientos como la orientación del humor a algún estudiante o la agresividad verbal.

De esta manera y con base en las acotaciones antes mencionadas se puede decir que la relación que se desarrolla entre el alumno y el docente tiene una relación directa con los productos de los procesos de E-A, tales como la cercanía, atención, calidez y el humor en el aula; tanto en el plano individual como en el grupal, así como las respuestas que manifiestan los alumnos.

CONCLUSIÓN

Como se ha comentado antes, el uso del humor en el ambiente educativo parte de la psicología positiva, que es una rama de la psicología que estudia fenómenos y características humanas positivas, como el citado humor, la creatividad, el optimismo, la felicidad, el bienestar, la satisfacción con la vida y la esperanza, entre otros.

Se puede decir que el humor es un rasgo universal en la vida de las personas, y ha estado presente a lo largo de la historia de la humanidad en las diferentes interacciones interpersonales, teniendo funciones sociales, cognitivas y emocionales. Así se puede decir que, es más posible negar el humor que dejar de tenerlo.

La educación, requiere una mente despierta y flexible, en los agentes educativos para lograr un proceso eficaz. Por tanto, la inclusión del humor en clase puede ser benéfica ya que la risa tiene también importantes efectos sobre la flexibilidad mental, la creatividad y otros procesos cognitivos (Jáuregui y Fernández, 2009).

Además del hecho de que el humor se ha asociado con una serie de efectos positivos, fisiológicos y psicológicos, y que los educadores que utilizan el humor en su instrucción son más positivamente valorados por sus pares y sus alumnos. Se comenta que el humor tiene gran poder para unir a las

personas y conseguir la cohesión interpersonal, ya sea en la familia, el trabajo o en un aula de clase; también se ha sugerido que el humor (por su efecto mnémico) puede mejorar el aprendizaje y la retención y recuperación de material visto en clase, así como en la motivación y el rendimiento individual (Jáuregui y Fernández, 2006).

Por otra parte, se observa que diversos estudios comprueban que un sentido del humor positivo es uno de los recursos más poderosos para afrontar y superar los fracasos, y los problemas, reduciendo los niveles de estrés y ansiedad en las personas.

Finalmente es necesario desmitificar el humor como algo extraordinario, ya que la idea de que ciertas personas tienen gracia por naturaleza, y que otras sencillamente no sirven para el humor, no puede estar más equivocada. Es claro que existen algunos genios de la comedia, sin embargo, ya se ha mencionado que, el humor es una capacidad universal de la cual todos hemos tenido experiencia. Por lo tanto, no es tarea del educador convertirse en comediante, no al menos en uno profesional; basta con permitirse ser espontáneo y tratar de liberarse asertivamente de la atención que representan las actividades cotidianas. Los resultados de estos esfuerzos se manifestarán en uno mismo y en las personas y ambientes que nos rodean, por lo cual se recomienda ampliamente.

REFERENCIAS

- Artavia, J. (2005). Interacciones personales entre docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 5(2), 1-19. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Bainbridge, A., Bekelja, M. y Wojtaszczyk, A. (2008). Assessing students' perceptions of inappropriate and appropriate teacher humor. *Communication Education*, 57(2), 266-288.
- Barragán, A., Aguilar, M., Cerpa, G. y Núñez, H. (2009). Relaciones docente-alumno y rendimiento académico. Un caso del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara. *Sinéctica. Revista electrónica de educación*, 33. Consultado el 3 de mayo de 2012, de: http://www.sinectica.iteso.mx/index.php?cur=33&art=33_05
- Caldera, J., Pulido, B. y Martínez, M. (2007). Niveles de estrés y rendimiento académico en estudiantes de la carrera de Psicología del Centro Universitario de Los Altos. *Revista de Educación y Desarrollo*, 7, 77-82.
- Cassaretto, M. y Martínez, P. (2009). Validación de la Escala del Sentido del Humor en estudiantes universitarios. *Revista de Psicología*, 27(2), 287-309.
- De la fuente, J., Martínez, J., Peralta, F. y García, A. (2010). Percepción del proceso de enseñanza-aprendizaje y rendimiento académico en diferentes contextos instruccionales de la Educación Superior. *Psicothema*, 22(4), 806-812.
- Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2). Consultado el 3 de mayo de 2012, en <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n2/Edel.pdf>
- Feldman, L., Goncalvez, L., Chacón, G., Zaragoza, J., Bagés, N. y De Pablo, J. (2008). Relaciones entre estrés académico, apoyo social, salud mental y rendimiento académico en estudiantes universitarios venezolanos. *Universitas Psychologica*, 7(3), 739-751. Bogotá, Colombia.
- Fernández, J. y García, J. (2010). *El valor pedagógico del humor en la educación social*. Bilbao: Desclée De Brouwer.
- Garner, R. (2006). Humor in pedagogy: how ha-ha can lead to aha! *College Teaching*, 54(1), 177-180.
- Gkorezis, P., Hatzithomas, L. y Petridou, E. (2011). The impact of leader's humor on employees' psychological empowerment: the moderating role of tenure. *Journal of Managerial Issues*, 23(1), 83-95.
- González, C. (2003). *Factores determinantes del bajo rendimiento académico en educación secundaria* (Tesis de doctorado). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- González, F. (2009). Escuelas con humor. *Revista Iberoamericana de Educación*, 5(50), 1-6. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Jadue, G. (2002). Factores psicológicos que predisponen al bajo rendimiento, al fracaso y a la deserción escolar. *Estudios Pedagógicos*, (28), 193-204. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Jáuregui, E. y Fernández, J. (2006). El humor positivo en la vida y el trabajo. *Círculo de Lingüística Aplicada a la Comunicación (CLAC)*, 27, 42-56. Universidad Complutense de Madrid.

- Jáuregui, E. y Fernández, J. (2009). Risa y aprendizaje: el papel del humor en la labor docente. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 66(23), 203-215.
- Lei, S., Cohen, J. y Russler, K. (2010). Humor on learning in the college classroom: evaluating benefits and drawbacks from instructors' perspectives. *Journal of Instructional Psychology*, 37(4), 326-331.
- León, B. y Lata, C. (2005). Nuevas exigencias en el proceso de enseñanza aprendizaje del profesor universitario en el contexto de la convergencia europea: La formación en técnicas de aprendizaje cooperativo. *Revista electrónica interuniversitarias de formación del profesorado*, 8(6), 45-48. Asociación Universitaria de Formación del Profesorado, Zaragoza, España. Consultado el 6 de mayo de 2012, de <http://www.aufop.com/aufop/home/>
- Mantooth, J. (2010). *The effects of professor humor on college students' attention and retention* (Tesis de doctorado). Auburn University, Auburn, Alabama.
- Martin, R. (1983). Sense of humor as a moderador of the relation between stressors and moods. *Journal of personality and social psychology*, 45(6), 1313-1324.
- Martin, R. (2008). *La psicología del humor: un enfoque integrador*. Madrid, España: Ediciones Orion.
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M. y Pérez, M. (1999). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje: Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona: Editorial Graó.
- Montes, J., Hernández, H., López, J. y Chica, J. (2010). Impacto de los juegos didácticos como herramienta metodológica en el aprendizaje y la enseñanza de la ingeniería industrial. *Revista Educación en Ingeniería*, (9), 37-48. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Publicada en línea por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería www.acofi.edu.co
- Osorio, M., Mejía, L. y Navarro, J. (2009). Factores psicosociales que influyen en el éxito o fracaso del aprovechamiento escolar en la asignatura de Física básica. Caso del plantel "Ignacio Ramírez Calzada". *Espacios Públicos*, 12(26), 261-276. Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- Pirowicz, D. (2010). *El humor en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (Tesis de maestría). FLACSO, Sede Académica, Argentina, Buenos Aires.
- Romero, E. y Cruthirds, K. (2006). The Use of Humor in the Workplace. *Academy of Management Perspectives*, 58-69
- Sánchez, M., Parra, M., Sánchez, T., Montañes, J. y Blanc, P. (2006). Diferencias de ansiedad y rendimiento académico en el proceso de enseñanza-aprendizaje con créditos ECTS. *Ensayos*, 21, 203-215.
- Seligman, M. (2003). *La auténtica felicidad*. Barcelona, España: Ediciones B.
- Uriarte, J. (2006). Construir la resiliencia en la escuela. *Revista de psicodidáctica*, 11(1), 7-23. Universidad del País Vasco, España.
- Wagner, M. y Urios, E. (2011). The use of humor in the foreign language classroom: Funny and effective? *Humor*, 24(4), 399-434.
- Whisonant, R. (1998). *The effects of humor on cognitive learning in a computer-based environment* (Tesis de doctorado). Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia.
- Zoí-Fountopoulou, M. (2002). El humor como elemento de la interculturalidad. El ejemplo de las lenguas española y griega. *El español, lengua del mestizaje y la interculturalidad*, 851-860.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

INTERVENCIÓN HUMANISTA EN LA FORMACIÓN DE IDENTIDAD DOCENTE HUMANIST INTERVENTION IN THE FORMATION OF TEACHING IDENTITY

Nora Verónica Druet-Domínguez¹

¹Universidad Autónoma de Yucatán, México (ddoming@correo.uady.mx)

Publicado el 24 de marzo de 2014

Cómo citar: Druet-Domínguez, N. V. (2014). Intervención humanista en la formación de identidad docente. *Educación y Ciencia*, 3(41), 12-19.

Resumen

La investigación se propuso diseñar una propuesta de intervención grupal para los alumnos de una normal para favorecer su crecimiento y toma de conciencia de su identidad y misión docente. Se utilizó el Personal Orientation Inventory (POI) como herramienta para medir las áreas de autorrealización de la persona. El título del taller fue "Al encuentro del docente que quiero llegar a ser". Participaron 21 estudiantes de segundo y tercer año. La experiencia grupal duró cinco sesiones, realizándose en un horario de 9 a 13 horas. La actividad se realizó en las instalaciones de la escuela normal. Este taller tuvo como propósito que los estudiantes en formación se den cuenta de la manera en que se obstaculizan a sí mismos para desarrollar su potencial completo como maestros. El trabajo se llevó a cabo siguiendo los principios de la psicología humanista, que enfatiza la importancia de los rasgos positivos de los individuos (Seligman y Csikszentmihalyi, 2000). Se utilizó un diseño pre autoexperimental pretest postest sin grupo de control. Los resultados indicaron que al comparar el pre-test y el post-test, se encontraron diferencias significativas para una de las escalas y para tres sub-escalas del Inventario de Orientación Personal (POI). Las escalas de autoapoyo, sub-escala Existencial, Auto-aceptación y sub-escala Sinergia. Esta intervención contribuyó a desarrollar el potencial humano de los estudiantes para enfrentar los desafíos inherentes a la enseñanza.

Palabras clave: identidad profesional docente; desarrollo del potencial humano; educación normalista

Abstract

The study aimed to design a proposal of group intervention for students of a Normal School to favor their growth and awareness of their teacher identity and mission. The Personal Orientation Inventory (POI) was used as a tool to measure person's areas of self-realization. Twenty-one students from second and third years participated in the study. The name of the workshop was "To the encounter of the teacher that I want to become". The group experience was five hours five sessions from nine to thirteen hours. The activity took place in the Normal School facilities. The workshop had the purpose to raise awareness in the students on how they prevent themselves to develop their whole potential as teachers. Principles of the Humanistic Psychology were followed, making emphasis on positive features of the individuals (Seligman y Csikszentmihalyi, 2000). A preexperimental, pretest-posttest, without group control was used. The intervention contributed to develop student's human potential to face challenges inherent in teaching. Results indicated that, when comparing the pre-test with the post-test, significant differences were found for one of the scales and three of the sub-scales of the POI; the Self-support scale, Existential, Self-acceptance, and Synergy sub-scales. During the workshop the processes of change were observed in the participants, increasing awareness of their self, which facilitated their freedom to start and continue their teaching activities where responsibilities and value discovering are central to their teaching jobs.

Keywords: professional teaching identity; development of human potential; normal education

INTRODUCCIÓN

En el discurso moderno se ha representado a la educación como la solución por excelencia de todos o casi todos los problemas de la sociedad. La retórica que avala esta situación considera a la educación

como la clave del éxito, y considera que la educación construye un país. Asimismo, se escuchan discursos acerca de profesores tales como que “construyen a las nuevas generaciones”, o que “los maestros son forjadores de generaciones”. Sin embargo, estos discursos sostienen una visión imposible de alcanzar (Savín Castro, 2003).

Cuando el futuro docente trata de llevar a la práctica, todas estas demandas, se enfrenta con una realidad que está muy alejada de cumplir con sus ideales, ocasionándole diferentes reacciones tales como: a) fluctuaciones en su práctica docente y en su valoración personal; b) negación de la realidad por su incapacidad de tolerar la ansiedad, c) autodesprecio que lo lleva a culparse por su incapacidad de cumplir con sus ideales y por último y d) la aceptación del conflicto como una realidad objetiva (Abraham, 1975 citado por Esteve, 1994).

Aunado a esto, hace falta que la educación propicie una verdadera formación humana; en la que los alumnos tengan la oportunidad de crecer como seres que se respeten a sí mismos y respeten a los demás. El respeto no es la obediencia, el respeto es la posibilidad de colaborar. Para lograr este objetivo, se requiere de docentes que se respeten a sí mismos; ya que de esta manera van a poder generar espacios en los cuales los niños podrán aprender cualquier cosa (Maturana, 1997).

Canario (1999, citado en Bolívar, Domingo, Fernández, 2001) señala que la formación de los profesores debe ser un proceso de apropiación personal y reflexivo, de integración de su experiencia de vida personal y profesional, en función de las cuales la acción educativa adquiere significado, no excluyendo el apoyo externo. Bolívar, et al. (2001) también hacen énfasis en que el desarrollo profesional va unido a un proceso de desarrollo personal, lo que hace necesario tomar en cuenta la personalidad total del maestro, cuando se implementen acciones de formación.

Muchos estudios de investigación se han centrado en las narrativas de los profesores, en las cuales el acento está puesto en conocer cómo los docentes piensan acerca de la educación. Actualmente se está prestando mayor atención en cómo ellos se definen a sí mismos; es decir cómo son y cómo desarrollan su identidad profesional (Carter, 1993).

Es así como se puede observar que la mayoría de los autores consideran que es importante tomar en cuenta a la persona del maestro, lo mismo que la reflexión sobre su práctica, pero no mencionan sobre qué aspectos específicos se tiene que trabajar y reflexionar; por lo que es necesario conocerlos, para apoyar a los maestros a convertirse en mejores docentes.

Korthagen (2004) señala que es importante que los futuros docentes reflexionen sobre su identidad profesional, ayudándolos a hacer explícitas las influencias implícitas, donde ellos tengan la oportunidad de elegir conscientemente en qué clase de maestro quieren convertirse. El mismo también indica que en el desarrollo de la identidad profesional, desempeñan un papel muy importante las necesidades, imágenes, sentimientos, valores, experiencias previas y las tendencias conductuales, las cuales dan sentido a la práctica del docente.

La Educación Humanística ofrece una alternativa a esta situación ya que se centra en la persona del educador, originada en la psicología humanística, representada Maslow y Rogers. En esta educación humanística se considera a la persona autorrealizada como un individuo autónomo, que se guía por sus propios valores y metas y no por las de la sociedad y asume la responsabilidad de su existencia (Villanueva, 1985).

Las reformas educativas se han centrado más en gestionar y disminuir la resistencia al cambio, que en reconocer el impacto que tienen las propias historias de los agentes que participan; ya que generalmente únicamente se escuchan las voces de las autoridades educativas. Esto conlleva a tomar en cuenta los conocimientos, valores, creencias, emociones, esperanzas y deseos sobre el futuro de los agentes implicados, principalmente de los docentes (Bolívar, et al., 2001).

Los profesores tienen su propia historia de vida, y las reformas escolares deben diseñar nuevos escenarios profesionales que hagan más agradable el quehacer docente. Los cambios educativos y

reformas afectan no sólo a los conocimientos y habilidades de los maestros, sino también a las relaciones que tienen con sus alumnos, siendo éstas, el núcleo de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Bolívar, et al., 2001).

La mayoría de los estudios sobre los maestros se han centrado en varias perspectivas. Mientras que en los años ochenta el énfasis estaba puesto en las conductas externas, en las últimas décadas, la atención ha estado dirigida a lo que pasa internamente en la persona del maestro. Algunos estudios han demostrado que las creencias de los maestros determinan sus acciones dentro del salón de clases (Pajares, 1992; Clark, 1990).

Feiman-Nemser (1983) señala que los docentes han adquirido un sistema de creencias a lo largo de su formación escolar que en ocasiones es diametralmente opuesta a las que se les presenta durante su estancia en las instituciones de formación docente y que en la mayoría de las veces son las que prevalecen en su práctica.

Korthagen y Lagerwerf (1996) indican que en la construcción de la identidad docente no solamente juegan un papel muy importante las imágenes de los maestros de la infancia, sino también los aspectos cognitivos, emocionales, volitivos y conductuales. Ellos usaron el término *Gestalts* para referirse a las experiencias tempranas, modelos, necesidades, valores, imágenes, sentimientos, rutinas; las cuales son generalmente inconscientes, siendo evocadas por situaciones concretas. Estos estudios sobre las creencias e imágenes han puesto de manifiesto la necesidad de promover la reflexión de los futuros docentes dentro de su programa de formación.

Este trabajo se centrará en los alumnos normalistas porque los estudios recientes Muñoz y Ulloa (1992, citados por Anzaldúa, 2004) y Schmelkes (1998), señalan que éstos constituyen el factor más importante para mejorar el rendimiento escolar de los alumnos y la calidad de las escuelas. Aunado a esto, se considera que cualquier trabajo de investigación que aporte propuestas para mejorar la calidad de vida de los docentes, repercutirá en la enorme cantidad de alumnos que transitan por las aulas; convirtiéndose éstas en lugares que posibilitan la formación integral de los estudiantes, favoreciendo su desarrollo cognitivo, afectivo y social, preparando a los alumnos para la vida y no para la escuela (Vivó, 2004, en Salama Penhos, 2004).

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL) describe las competencias profesionales que definen el perfil de egreso y encuentra que se agrupan en cinco grandes campos: a) habilidades intelectuales específicas, b) dominio de los contenidos de enseñanza, c) competencias didácticas, d) identidad profesional y ética, e) capacidad de percepción y respuesta a las condiciones de sus alumnos y del entorno de la escuela.

Este estudio también pretende realizar una propuesta para ayudar a los futuros docentes en el desarrollo de su identidad profesional, teniendo la oportunidad de descubrir nuevas acciones más sintónicas con ellos; librándose de los roles ideales que les han sido asignados, para permitirse ser ellos mismos, asumiendo su responsabilidad y respetando a los alumnos (Salama Penhos, 2001).

La presente investigación se propone evaluar una propuesta de intervención grupal para los alumnos de una normal para favorecer su crecimiento y toma de conciencia de su identidad y misión docente. Este estudio se considera pionero en el Estado de Yucatán; el cual permitirá implementar acciones para mejorar la formación del futuro docente de educación primaria.

A este respecto, Pérez Rodríguez (2007) encontró que a partir de la evaluación que realizó CENEVAL, las escuelas normales de Yucatán ocupan el octavo lugar a nivel nacional con un desempeño promedio global de 67, y el primer lugar en la península. Al considerar el promedio global de las escuelas normales de Yucatán con el promedio global nacional, se observa que Yucatán obtuvo un nivel de competencia mayor que el nivel de competencia nacional excepto en el área de identidad profesional, aspecto teórico-práctico.

Respecto a la identidad profesional y ética, el promedio general de Yucatán (65.93%) es mayor que el nacional (60.48%) en el apartado de formación conceptual, no así en el aspecto teórico-práctico en el que la relación se invierte, Yucatán obtiene 68.17% y el promedio nacional es de 69.95%.

Este es un dato interesante ya que se considera que la conformación de una identidad normalista se elabora a partir de las conductas, comportamientos y valores manifestados en el espacio concreto. Por lo tanto, estos resultados estadísticos confirman la necesidad de implementar acciones para desarrollar una adecuada identidad profesional en los estudiantes normalistas.

MÉTODO

Pregunta de investigación

¿Un taller de intervención grupal humanista, ayudará a los alumnos en formación de una escuela normal de educación primaria a desarrollar una adecuada identidad profesional?

Objetivo

Analizar si existen diferencias antes y después de un taller humanista en cuanto a la identidad profesional de la escuela normal de educación primaria.

Participantes o muestra

Asistieron 21 participantes, 19 mujeres y dos hombres, de los cuales 12 cursaban segundo grado y 9 tercero. Estos alumnos fueron asignados por la dirección de la escuela; ya que no habían asistido con sus compañeros a un evento académico fuera del estado.

Instrumentos

Para recabar la información pertinente para este estudio se empleó el *Personal Orientation Inventory* (POI), que es un inventario diseñado Shostrom (1966), citado en Castanedo y Munguía, (2000) es un instrumento psicológico, desarrollado para ofrecer una medida comprensiva de los valores, conductas y creencias autoperceptivas, consideradas importantes en el desarrollo de la autorrealización. Contiene 150 ítems que son tomados en cuenta dos veces. Primero, en dos escalas básicas de la orientación personal- El soporte dirigido hacia sí mismo o hacia los otros (127 ítems); y la Competencia/incompetencia, relacionada con el tiempo presente (23 ítems). Segundo, en diez subescalas que miden elementos de autorrealización: valores de autorrealización, habilidad existencial, reactividad emocional, espontaneidad, auto-concepto, auto-aceptación, naturaleza del hombre, sinergia, aceptación de la agresión, y capacidad para contactar.

El POI como instrumento de medición fiable en la investigación, posibilita la obtención de datos cuantitativos que miden los cambios que se producen (o no) en un taller, esto posibilita la evaluación de las necesidades, actitudes, resultados, etc., tanto en el educador (facilitador) como en los participantes.

Diseño del estudio

El diseño de este estudio fue cuasiexperimental pretest posttest sin grupo de control.

Intervención Humanista

La intervención realizada en este estudio consistió en la aplicación de un taller denominado “Al encuentro del docente que quiero llegar a ser”. Fue diseñado a partir de un diagnóstico sobre las características de identidad profesional de los estudiantes en formación.

Duración

La experiencia grupal duró cinco sesiones de cuatro horas, realizándose en un horario de 9 a 13 horas. La actividad se realizó en las instalaciones de la propia escuela normal.

Encuadre

El trabajo se llevó a cabo siguiendo los principios de la psicología humanista que enfatizan la importancia de los rasgos positivos de los individuos. Seligman y Csikszentmihalyi (2000) señalan que este movimiento es una reacción a la psicología que por mucho tiempo se centró en la patología, debilidad y daño de las personas. Estos mismos autores mencionan que lo importante no es arreglar a las personas, sino nutrir lo mejor de ellas como la creatividad, coraje, amabilidad y bondad entre otros.

La experiencia grupal se centró en examinar en cada uno de los estudiantes su propia identidad profesional y las fuentes de su motivación para ejercer la docencia, logrando de esta forma un mayor autoconocimiento profesional, que serviría de base para inspirar su enseñanza.

Este taller pretendió llevar a los alumnos en formación, a darse cuenta de su potencial humano, sus fuerzas, valores y talentos, trabajando principalmente con su *self*, proporcionándoles un apoyo para enfrentar sus temores, obstáculos y alegrías inherentes a la enseñanza. Durante esta experiencia grupal se promovió en cada uno de los estudiantes la reflexión sobre su comportamiento como maestros y sus potencialidades, emergiendo estas últimas durante el transcurso del taller.

A este aspecto, Korthagen (2006) señala que es importante que los maestros se den cuenta de sus puntos fuertes, valores personales e ideales por los que ellos luchan y como les dan forma a ellos, así como cuando ellos confrontan obstáculos usando sus potencialidades. Este mismo autor menciona que es importante ayudar a los estudiantes a la actualización de sus potencialidades en términos de la conducta y que ésta tenga influencia en el medio ambiente. Considera que es necesario que los estudiantes en formación no solamente tomen conciencia a un nivel cognitivo, sino que es crucial que toquen las emociones que acompañan a esa cualidad y tomen una decisión consciente que los movilice a llevarla a cabo.

Asimismo, se pretendió brindar a los estudiantes en formación un espacio en donde ellos tuvieran la oportunidad de vivenciar en el aquí y ahora los eventos de su vida, sobre todo escolar, como ellos los experimentaron y su lugar en ellos, haciendo posible un mayor autoconocimiento que facilitara el sentido de su identidad.

A este respecto, Clandinin y Huber (2005) señalan que las preguntas esenciales que hay que trabajar con los estudiantes en formación son: ¿quién soy yo y cómo expreso quién soy yo?, ya que se entrelazan tanto lo personal como lo profesional.

El grupo favoreció el desarrollo de la identidad, ya que es precisamente en el encuentro con otros, que la persona se da cuenta de que es única. Ayudando esto a su autorrealización (Taylor, 1989).

Al mismo tiempo, según Korthagen (2004), sin un sentido del *self* no puede existir un verdadero encuentro ni una verdadera colaboración. Para descubrirte a ti mismo y tener un encuentro con los demás, tú tienes que tener un buen autoconocimiento.

Técnicas

Este taller propone que los estudiantes en formación se den cuenta de la forma en que se obstaculizan a sí mismos para desarrollar su potencial completo como maestros. Las facilitadoras del grupo tienen como meta, el desarrollo de un ambiente estimulante y de apoyo, rico en posibilidades creativas y oportunidades de aprendizaje para los estudiantes en formación, trabajando principalmente el darse cuenta y la responsabilidad que son los cimientos del aprendizaje experiencial.

Durante el taller se utilizan una variedad de actividades de autoexpresión y creativas como la música, el juego, las fantasías guiadas, el arte y las representaciones. Todas estas son actividades que

enfatan la espontaneidad, es decir, ser y actuar en el aquí y ahora, herramienta fundamental para el trabajo de los docentes.

Asimismo, se utiliza el humor y el juego como herramientas para que los alumnos disfruten, ya que como señalan Philippon y Harris (2004), la risa es una forma natural de relajar la tensión y una manera de expresar la alegría de vivir.

También se utilizan ejercicios de bioenergética, que es una forma de psicoterapia que combina el trabajo del cuerpo y la mente, para ayudar a la gente a resolver sus problemas emocionales y comprender mejor su potencial para el placer y el gozo de vivir.

Procedimiento

Cada una de las sesiones se grabó en videocasetes, para analizarse con detalle posteriormente. Las facilitadoras del grupo coordinaron y observaron las sesiones, llevando un registro de las respuestas emitidas por los estudiantes en cada una de las sesiones, mediante el formato de evaluación de sesión. También se utilizó el formato de evaluación final para evaluar los logros obtenidos en el taller.

RESULTADOS

En cuanto los resultados cuantitativos al comparar el pre-test y el post-test, se encontraron diferencias significativas para una de las escalas y para tres sub-escalas del Inventario de Orientación Personal (POI).

Se pudo observar que, usando la prueba de Levene de diferencia de varianza, hay diferencias entre el pre y el post test para la escala de autoapoyo, $F(37) = 4.798 < .05$, lo que indica que la experiencia del taller brindó a los participantes, cambios positivos significativos en la escala que mide el estar orientado hacia sí mismo, que significa la sensación o actitud de libertad personal o independencia basada en la motivación interna en lugar de expectativas o influencias externas.

Como se puede ver, el autoapoyo es una de las principales características de la persona autorrealizada. Lo característico de estas personas es que se sienten libres, no necesitan justificar sus acciones cuando buscan el interés propio; no requieren vivir sujetas a las reglas y estándares de la sociedad; no necesitan razones que justifiquen sus emociones. Se sienten libres para expresar tanto afecto cálido como hostil a las personas y consideran que la gente debería expresar honestamente sus sentimientos de enojo.

Estas características mencionadas desempeñan un papel muy importante en los docentes; ya que, como señala Korthagen (2006), en el proceso de individualización, la persona desarrolla su autorrealización como individuo. Esto es lo que Erikson (1964, citado en Korthagen, 2006), llamó como sentido de la identidad. De acuerdo con Erikson, la identidad es un concepto que se refiere a la unicidad del ser humano.

Aunado a lo anterior se considera que la enseñanza debe atender las emociones de los docentes, ya que como señala Hargreaves (2005) las emociones están en el corazón de la enseñanza por lo que es necesario trabajar con las emociones de los futuros docentes para que puedan afrontar los cambios y ver las situaciones de crisis como una oportunidad de crecimiento.

Para la sub-escala Existencial, usando la prueba t de Student para muestras relacionadas?, se encontró $t = -2.224, < .05$, lo que señala diferencias significativas positivas en los participantes, después de la experiencia grupal. Los alumnos en formación lograron una mayor flexibilidad al aplicar los valores o principios a su propia existencia. Las personas que poseen estas características no se encuentran atadas al principio del deber. También se sienten libres para no tener que hacer lo que otros esperan que haga. No necesitan seguir las reglas de la sociedad cuando no encuentran razón en ello.

Durante el taller, al trabajar los participantes con sus creencias limitantes sobre su papel como docentes, tuvieron la oportunidad de reflexionar y elegir en qué clase de maestro quería convertirse. A este respecto, Serrat (2005) señala que un cambio en las creencias produce cambios profundos en las

personas, ya que sus capacidades, conductas y entornos sufrirán profundas conmociones. Por todo ello es necesario apoyar a los alumnos en formación, para que identifiquen y depuren sus creencias limitantes o introyectos y faciliten su crecimiento profesional.

Autoaceptación reportó una $t = -1.896, < .05$, observándose cambios significativos después de la intervención, lo que indica que la experiencia grupal del taller favoreció el que los participantes se aceptaran a sí mismos a pesar de sus debilidades. La persona con autoaceptación se caracteriza por no sentir la necesidad de que deba esforzarse por llegar a la perfección en todo lo que hace. No se siente culpable cuando prioriza sus necesidades. No teme cometer errores ni al fracaso. Asimismo, el ser criticado por otros no amenaza su autoestima.

Como se puede ver, los alumnos en formación lograron ser más perceptivos a las complejidades, posibilidades y sombras de su propia identidad personal y profesional. Korthagen (2006) menciona que para trabajar la identidad de los docentes es necesario ayudarlos a interpretar su conducta, analizar situaciones y adquirir el darse cuenta del proceso circular que ocurre entre ellos y sus alumnos. También señala que cuando el estudiante trabaja con su identidad profesional, aumenta su capacidad para reconocer y aceptar su propia vulnerabilidad.

Para la sub-escala Sinergia, $t = -2.058, < .05$, también se observaron diferencias significativas, lo que indica que los alumnos en formación lograron una mayor habilidad para percibir los opuestos de la vida como significativamente interrelacionados, sin antagonismos entre ellos.

DISCUSIÓN

Durante la experiencia grupal, los alumnos en formación docente tuvieron la oportunidad de reintegrar sus polaridades, reconociendo el papel y la importancia que tuvieron sus maestros en su infancia, cambiando su estructura y la percepción de su ambiente y, en consecuencia, empezar a comportarse y pensar de una forma distinta porque su cuerpo se reorganizó (Salama Penhos, 2001).

Korthagen (2006) menciona que durante la práctica docente surgen figuras sobre experiencias tempranas con maestros, las cuales son evocadas inconscientemente cuando los alumnos en formación se encuentran frente a un salón de clases. A este respecto, señala que es muy importante promover la reflexión sobre las creencias e imágenes en los futuros maestros.

Los participantes lograron una mayor comprensión y entendimiento de lo que sucedió con sus maestros cuando eran niños, teniendo la oportunidad de cerrar asuntos inconclusos y mejorar su vida profesional y personal.

En la intervención humanista se encontraron diferencias significativas en la escala de autoapoyo, lo que significa que los participantes lograron una actitud de libertad personal basada en la motivación interna.

También se encontraron diferencias significativas en las sub-escalas de existencia, autoaceptación y sinergia lo que indica que los participantes lograron una mayor flexibilidad al aplicar los valores o principios a su propia existencia, lo mismo que tuvieron la oportunidad de reflexionar sobre sus creencias limitantes y elegir en qué clase de maestro querían convertirse.

Durante el taller, se pudieron observar los procesos de cambio de los participantes, aumentando su darse cuenta de su *self*, lo que facilitó su libertad para emprender y continuar su quehacer docente en el cual son centrales la responsabilidad y el descubrimiento de los valores y misión docente.

REFERENCIAS

- Anzaldúa-Arce, R. E. (2004). *La docencia frente al espejo: imaginario, transferencia y poder*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Bolívar, A., Domingo, J. y Fernández, M. (2001). *La investigación biográfica-narrativa en educación*. Madrid: La muralla.
- Carter, K. (1993). The place of store in the study of teaching and teacher education. *Educational Researcher*, 22(1), 5-12.
- Castanedo C. y Munguía, G. (2000). *Antología POI*. México: Instituto Humanista de Sinaloa.
- Clandinin, D. J. y Huber, M. (2005). Shifting stories to live by: Interweaving the personal and professional in teacher's lives. En D. Beijaard, P. C. Meijer, G. Morine-Dershimer y H. Tillema (Eds.), *Teacher professional development in changing conditions* (pp. 43-59). Dordrecht: Springer.
- Esteve, J. M. (1994). *El malestar docente*. Barcelona: Paidós.
- Feiman-Nemser, S. (1983). Learning to teach. En L. Shulman y G. Sykes (Eds.), *Handbook of teaching and policy* (pp. 150-170). New York: Longman.
- Hargreaves, A. (2005). Profesorado, cultura y postmodernidad (cambian los tiempos, cambia el profesorado). Madrid: Morata 5^{ta} Edición.
- Korthagen, F. A. J. (2006). Do you encounter your students or yourself? *Teachers and teaching: Theory and Practice*, 11(1), 47-71.
- Korthagen, F. A. J. y Lagerwerf, A. (1996). Reframing the relationship between teacher thinking and teacher behaviour: Levels in learning about teaching. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 2(2), 161-190.
- Korthagen, F. A. J. (2004). In search of the essence of a good teacher. Towards a more holistic approach in teacher education. *Teaching and teacher education*, 20(1), 77-97.
- Maturana, H. (1997). Educar para colaborar o competir. *Revista de Pedagogía*, 4, 133-146. Recuperado junio 2002, en http://www.manh.org/educación/educadores.html#4_3
- Pajares, M. F. (1992). Teacher's beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Pérez Rodríguez, I. L. (2007). *La formación de licenciados en educación primaria desde una perspectiva regional. Propuesta de evaluación* (Tesis doctoral no publicada). El Colegio de Tlaxcala, Tlaxcala, México.
- Philippon, P. y Harris, J. H. (2004). *Trabajo con grupos*. México: CEIG Editorial.
- Salama-Penhos, H. (2004). *Gestalt de persona a persona*. México: Alfaomega.
- Savín-Castro, M. A. (2003). Escuelas normales: propuestas para la reforma integral. Secretaría de Educación Pública: *Cuadernos de Discusión*.
- Schmelkes, S. (1998). *La calidad de la educación primaria*. México: FCE.
- Seligman, M. E. P. y Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology: An introduction. *American Psychologist*, 55(1), 5-14.
- Serrat, A. (2005). PNL para docentes. Mejora tu conocimiento y tus relaciones. Barcelona: Grao.
- Taylor, C. (1989). *Sources of the self: the making of the modern identity*. Cambridge: Harvard University Press.
- Villanueva, M. (1985). Hacia un modelo integral de la personalidad. ¿Quién es el ser humano? México: Manual Moderno.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

USO DE LAS REPRESENTACIONES INSTRUCCIONALES COMO ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

USE OF INSTRUCTIONAL REPRESENTATIONS AS TEACHING STRATEGIES

Juan Carlos Espíndola-Mateos¹

¹Universidad Autónoma de Yucatán, México (espindola_mateos_jc@hotmail.com)

Publicado el 24 de marzo de 2014

Cómo citar: Espíndola-Mateos, J. C. (2014). Uso de las representaciones instruccionales como estrategias de enseñanza. *Educación y Ciencia*, 3(41), 20-28.

Resumen curricular

Ingeniero Civil egresado del Instituto Tecnológico de Oaxaca. Profesor de medio tiempo del subsistema de Educación Media Superior a Distancia perteneciente al Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Oaxaca. Cuenta con la especialidad en Competencias Docentes para la Educación Media Superior. En la actualidad cursa la Maestría en Investigación Educativa en la Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Resumen

Las representaciones instruccionales proveen al docente, poseedor del conocimiento, de los medios ideales con los que el alumno se apropiará del aprendizaje específico de cada materia. En este artículo se argumenta la importancia que reviste la utilización del Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC), y cómo este proporciona a los docentes las herramientas necesarias para utilizar las representaciones instruccionales como estrategias de enseñanza. Dichas representaciones hacen el conocimiento comprensible e interesante para el alumno.

Palabras clave: Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC); concepto; representaciones instruccionales; enseñanza

Abstract

The instructional representations provide to the teacher, possessor of knowledge, with the ideal means with which the student will appropriate the specific learning of each subject. This article argues the importance of the use of Pedagogical Content Knowledge (PCK), and how it provides teachers with the necessary tools to use instructional representations as teaching strategies. These representations make the knowledge understandable and interesting for the student.

Keywords: Pedagogical Content Knowledge (PCK); concept; instructional representations; teaching

INTRODUCCIÓN

Los maestros no simplemente se obligan a tener una comprensión intuitiva o personal de un concepto en particular, principio o teoría. Por el contrario, con el fin de fomentar su comprensión, deben entender las formas de representar el concepto para los estudiantes. Por consiguiente los profesores han de tener el conocimiento de las formas de transformar el contenido con el propósito de enseñarlo (Wilson, Shulman, y Richert, 1987).

Si bien es cierto que la forma en la que un profesor enseña un tema específico influye en como el alumno soluciona un problema y en cómo construye su conocimiento, la falta de un conocimiento de la materia que enseña y de la didáctica impactan directamente en el qué utilizará para unir el puente entre un tema y el conocimiento del alumno.

Del mismo modo, Ball y Cohen (1999) afirman que los profesores deben comprender bien la materia que enseñan, de forma completamente diferente a la que aprendieron como estudiantes, de tal manera que le permita crear las condiciones necesarias para enseñarla. El establecimiento de estas condiciones conlleva la necesidad de transformar este conocimiento que tiene el profesor, es decir, el docente encuentra los medios, herramientas o vehículos necesarios y adecuados para transmitir el conocimiento que posee de la materia a enseñar de una manera comprensible para sus alumnos.

Se entiende, entonces, la importancia de que los profesores conozcan la materia a enseñar y de su capacidad para impartir los conocimientos de manera correcta y adecuada a los alumnos. Esto lleva a encontrar el nexo conveniente entre el conocimiento de la materia que imparte, la manera en que transmite el conocimiento de la materia y los medios apropiados que utiliza para transmitir dicho conocimiento.

Por lo que es importante considerar cómo las representaciones y estrategias instruccionales interactúan y cómo su interacción influye en la enseñanza (Magnusson, Krajacik, y Borko, 1999).

Antecedentes

Para Llinares, Sánchez y García (1994) las representaciones instruccionales son elementos utilizados por el profesor para ayudar en la generación del conocimiento de los alumnos. Para Shulman (1987) son formas de hablar, descubrir, divulgar, una manera diferente de representar las ideas de tal manera que lo desconocido se conozca, lo que no se entiende se logre comprender y discernir, y los no calificados puedan convertirse en expertos. Las representaciones instruccionales, son entonces, como su nombre lo dice, diferentes formas de presentar el conocimiento para que el alumno lo conciba. De ahí que los saberes previos de los alumnos ayuden a construir su conocimiento actuando como un puente entre lo que saben y lo están por aprender.

Por lo que un aspecto importante de la enseñanza, son las representaciones que los profesores optan por utilizar como ayudas de instrucción, es decir, representaciones instruccionales (Zemba-Saul, Blumenfeld, y Krajcik, 2000). Mediante el trabajo con las representaciones, las personas asignan significados y comprenden las estructuras de la materia, de ahí su interés didáctico (Radford, 1998).

Así pues, los docentes no deben dar por hecho que el alumno comprende lo que se le está enseñando, han de utilizar las representaciones instruccionales como una estrategia más con el fin de propiciar la adquisición del conocimiento.

De ahí que, el profesional de la educación debe estar familiarizado con el medio en el cual se va a desarrollar, de igual manera, la enseñanza de su disciplina debe estar relacionada con el ambiente de trabajo, es decir, la enseñanza debe estar contextualizada a cada una de las materias, con la mira en preparar individuos capaces de analizar, interpretar y, llegado el caso, utilizar dichos conocimientos para la toma de decisiones.

Sin embargo, los maestros en general, no se preguntan directamente acerca de las representaciones que utilizan en la enseñanza, sino más bien, dicha información se ha deducido de su práctica. En otras palabras, tener el conocimiento de la materia no garantiza transformarlo en representaciones que ayuden a los estudiantes a comprender conceptos específicos, o que los profesores serán expertos en decidir cuando es pedagógicamente la mejor manera de utilizar representaciones particulares (Magnusson, et al., 1999).

Entonces, el uso de estrategias y representaciones instruccionales en clase, permiten al docente introducir nuevas formas de enseñanza que favorecen el aprendizaje de los estudiantes.

Conocimiento didáctico del contenido

De acuerdo con Shulman (1986) la base para la enseñanza se encuentra en el desarrollo de las habilidades generales para enseñar y en el conocimiento del contenido. Entendiendo como conocimiento del contenido un conocimiento general que incluye el qué, el cómo y el por qué enseñar.

Es también importante mencionar que un conocimiento del contenido fuerte le permite al profesor una mayor flexibilidad en el aula, ya que es capaz de lidiar con las ideas de los estudiantes y los desafíos únicos que traen las aulas individuales (Ball y Bass, 2000; Yerrick, Doster, Nugent, Parke, y Crawley, 2003). Así, el conocimiento didáctico del contenido (CDC) es una mezcla de pedagogía y contenido que incluye un conocimiento de cómo los temas de enseñanza se organizan, representan, adaptan y presentan a los estudiantes en el contexto del aula (Shulman, 1987). Incluye la formas de representar y formular la materia para hacerla comprensible a los educandos así como obtener una comprensión de lo que hace que el aprendizaje de los temas específicos sea fácil o difícil (Shulman, 1986).

Shulman (1987) identifica al CDC como una forma única de conocimiento expresamente para la enseñanza. Se focaliza en la descripción de aquel conjunto de saberes que los docentes ponen en juego en la enseñanza de una materia escolar concreta (Wilson, et al., 1987). Se refiere a las interpretaciones y transformaciones del conocimiento de la materia en un contexto, para facilitar la comprensión del alumno.

Esta manera de entender el conocimiento implica un cambio en los maestros, manifiesto en pasar de una comprensión personal de la materia, a ser capaces de esclarecer la misma en nuevas formas, producto de organizaciones que son expresadas por los maestros en actividades, emociones, metáforas, ejercicios y ejemplos, a fin de que pueda ser comprendido por los estudiantes (Shulman, 1987), esto los lleva a implementar las estrategias y representaciones instruccionales.

Finalmente, las representaciones instruccionales también se pueden aprender o conocer por medio de la observación de lo que los profesores realizan en el aula para transmitir los conocimientos.

Relación entre concepto y representación instruccional

El concepto se utiliza para designar cierta imagen de un objeto o de un evento que se producen en la mente del individuo. Puede referirse a elementos concretos o a nociones abstractas, que no se pueden tocar pero que existen en la realidad. Los conceptos designan las regularidades que percibimos en los acontecimientos y en los objetos que nos rodean.

Por lo tanto un concepto se forma a partir de una elaboración cognitiva de los datos sensoriales y que, una vez adquirido, constituye un mecanismo selectivo a través del cual deben pasar los estímulos externos con el fin de suscitar las respuestas pertinentes del sujeto (Van Engen, 1953), las cuales permiten a éste adaptarse a su entorno (Bruner, Goodnow, y Austin, 1978). Este proceso, eventualmente, es complementado con la selección o invención de alguna palabra u otro tipo de indicio lingüístico o gráfico que permite representar simbólicamente la clase que se ha constituido (Carroll, 1964; Lovell, 1969) en (González, 2005).

En otras palabras, el concepto, en su forma natural y desarrollada, presupone no sólo la unión y la generalización de elementos aislados, sino también la capacidad de abstraer, de considerar por separado esos elementos, fuera de las conexiones reales y concretas dadas. Definir un objeto o un concepto significa decir qué es lo que hace ese objeto o, más frecuentemente, qué es lo que se puede hacer con él. Así pues el concepto no es simplemente un conjunto de conexiones asociativas que se asimila con ayuda de la memoria, no es un hábito mental automático, sino un auténtico y complejo acto del pensamiento (Vygotski, Kozulin, y Tosaus, 1995).

Por consiguiente, al ser los conceptos parte de la enseñanza exige que estos se comprendan, para ello el docente utiliza variadas formas de representar el conocimiento, esto a su vez le permite utilizar una diversidad de estrategias de enseñanza. En muchas ocasiones lo hace en el momento en que sus estudiantes le plantean sus problemas de “aprendizaje” o entendimiento del tema. Recurre así a las estrategias y representaciones instruccionales de manera no intencional o intencional desde el momento de planear la clase.

De acuerdo con Webster's Unabridged Dictionary, una representación es "una semejanza, una imagen, un modelo u otra reproducción, una declaración o un reporte hecho especialmente para transmitir una visión o la impresión particular de algo con la intención de influir en la opinión o acción".

En consecuencia, el aprendizaje de representaciones es el aprendizaje más elemental del cual depende el aprendizaje de conceptos. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos. Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan (Ausbel, Novak, y Hanesian, 1983).

A manera de ejemplo, cuando el profesor menciona en clase la palabra "banco" algunos alumnos crearán en sus mentes la idea de una institución bancaria, mientras que otros pensarán en un objeto que sirve para sentarse. Si el docente quiere obtener el concepto correcto deberá mostrar una representación del concepto que quiere relacionar, suponiendo que el concepto fuera una institución bancaria podría mostrar una maqueta, la maqueta en sí es la representación instruccional, de hecho, el que el alumno piense en banco como mueble y banco como edificio son dos representaciones distintas. El haber ideado el modelo, es decir, haber pensado en una maqueta y no un dibujo, esto es en haber decidido en qué presentarles para que lo entiendan de manera adecuada, así como explicarles a detalle lo que se quiere dar a entender sería la estrategia.

Del mismo modo, las representaciones en el ámbito educativo cobran gran significado, ya que a partir de ellas se develan los fenómenos que no se aprecian a simple vista, pero que afectan o influyen el proceso de enseñanza y aprendizaje (Papahiu, 2011). Entendiendo que las representaciones son únicas para cada materia, es necesario que los profesores desarrollen las representaciones instruccionales propias de estas y las adecuen a sus estrategias de enseñanza.

Por otro lado, el término representación se ha empleado frecuentemente para describir tanto la actividad cognitiva, como algunas formas de expresión de los sujetos (García y Rodríguez, 2009). En la enseñanza, las representaciones muestran una amplia gama de posibilidades para el trabajo docente.

En suma, al estar relacionado el CDC con la representación y formulación de conceptos, las técnicas pedagógicas facilitan la comprensión de los aprendizajes y las representaciones presentan una amplia gama de posibilidades para proporcionar contenidos.

Las representaciones se conciben como sustitutas de los objetos físicos. Por eso son simbólicas: "están por" otra cosa. Se trata de una imagen tomada de un dominio que se utiliza para aclarar o iluminar algo en otro. Suponen la nueva presentación de los contenidos de una manera adecuada para la instrucción.

En otras palabras, el concepto de representación da por supuesta la consideración de dos entidades relacionadas, pero funcionalmente separadas (Rico, 2009). Uno de estos entes se denomina el objeto representante (símbolo o representación), el otro es el objeto representado (concepto). También está implícita cierta correspondencia entre el mundo de los objetos representantes y el mundo de los objetos representados (Kaput, 1987).

Representaciones instruccionales

Según Shulman (1986) el conocimiento de la materia no solamente incluye la comprensión de hechos y conceptos de una disciplina, sino también una comprensión de los métodos y reglas que guían el estudio de la disciplina. Por lo que tener un conocimiento de la materia es necesario para los profesores, pero no es suficiente para la generación de representaciones instruccionales. Este conocimiento se desarrolla en un proceso cíclico en el que los profesores comprenden, transfieren, instruyen, evalúan, reflexionan, logrando una nueva comprensión para transferir el conocimiento nuevamente (Shulman, 1987).

De forma tal que la enseñanza implica una amplia gama de actividades que se relacionan estrechamente con la finalidad fundamental de ayudar a otros a entender. Los profesores explican, hacen preguntas, responden a los alumnos, desarrollan y seleccionan las tareas, y evalúan lo que los alumnos entienden (McDiarmid, Ball, y Anderson, 1989). Estas actividades surgen de la consideración bifocal de la materia y los alumnos, enmarcado por la comprensión de los profesores y sus creencias acerca de cada uno, por sus ideas sobre el aprendizaje y su papel en la promoción del aprendizaje, así como sus interpretaciones e hipótesis sobre el contenido.

Por eso las representaciones son un aspecto importante de la enseñanza que los profesores optan por utilizar como ayudas de instrucción, (Zemal-Saul, et al., 2000). Mediante el trabajo con las representaciones, las personas asignan significados y comprenden las estructuras de la materia.

Del mismo modo, hablar acerca de la enseñanza en términos de representaciones instruccionales, tiene por objeto centrar la atención no sólo sobre las actividades de los profesores y alumnos en las aulas, también en la relación entre estas actividades y el conocimiento y las actividades de la disciplina que se enseña (McDiarmid, et al., 1989).

Entonces resulta que las representaciones instruccionales desempeñan un papel primordial, pues es con base de presentarle al alumno modelos, metáforas, analogías, ilustraciones, animaciones por ordenador, diagramas, ejemplos, actividades en clases, y tareas escolares, que el alumno se apropia de los conceptos nuevos y, dado el caso, reafirma conocimientos anteriores.

Así pues, las representaciones instruccionales no son únicamente para que el alumno obtenga conocimientos nuevos, también para reforzar un aprendizaje anterior, para prever situaciones y dar soluciones a un determinado evento de su entorno. Las representaciones están diseñadas para mejorar la comprensión de los estudiantes de los fenómenos abstractos, poner a prueba las predicciones de los estudiantes, o hacer conexiones entre los fenómenos y el conocimiento del estudiante y la experiencia previa (Magnusson, et al., 1999).

Las representaciones instruccionales más comunes se encuentran en los libros de texto, en estos se presentan diagramas, mapas y láminas.

Así como las representaciones instruccionales varían para cada materia y cuya construcción dependerá de esta, así también la construcción de las representaciones es única para cada profesor, aun cuando estos impartan la misma materia.

De forma que al utilizar las representaciones instruccionales dentro del contexto educativo toman el carácter de estrategia de enseñanza, pues una estrategia es todo aquello que facilita la adquisición del conocimiento al educando.

Dicho de otra manera, un modelo es una representación instruccional, cuando este modelo es utilizado para representar un concepto (célula, sistema solar, vector), adquiere carácter de estrategia.

Las representaciones pueden ser analizadas lógicamente de acuerdo con el contenido, la forma, modo, el vehículo y la relación (Ball, 1988). Una característica fundamental de cualquier representación es su contenido, tanto explícito como implícito. La forma se refiere a lo que es una representación en particular: preguntas, respuestas, explicaciones, analogías y metáforas, ejemplos, tareas y actividades.

Fuentes de representaciones instruccionales

Las normas para el desarrollo de las representaciones instruccionales se basan en el conocimiento, no en la preferencia personal. Esto hace referencia a la diversidad de representaciones que puede utilizar el profesor sobre un mismo tema, seleccionando las que mejor hagan comprensible el conocimiento a sus alumnos, ver esto como una estrategia de enseñanza.

Así las representaciones instruccionales de los profesores provienen de dos fuentes primarias, aquellas que se originan del propio profesor y aquellas que se originan del exterior (McDiarmid, et al., 1989; Schwab, 1978).

De modo similar, para obtener una representación instruccional como estrategia de enseñanza debe tomarse en cuenta además del CDC el dominio que el docente tenga de la materia. Es primordial conocer los antecedentes del alumno, su medio escolar y social. Podrá tenerse el mismo contenido pero no puede representarse igual para grupos distintos ni para cada alumno en particular. Por consiguiente las representaciones instruccionales se tejan a partir de cuatro áreas de conocimiento fundamentales para la pedagogía: el conocimiento asunto sujeto, el conocimiento sobre el aprendizaje, el conocimiento de los alumnos, y el conocimiento sobre el contexto (Schwab, 1978).

Por otra parte, la idea de la integración de los componentes del conocimiento es también central en la conceptualización del CDC hecho por (Fernández-Balboa y Stiehl, 1995). Estos autores identifican cinco componentes de conocimiento de CDC: la asignatura, los estudiantes, estrategias de enseñanza, el contexto de la enseñanza, y uno de los propósitos de enseñanza. Tópicos dentro de los cuales se encuentra también la selección de una estrategia dada.

De este modo, el concepto de representación instruccional tensa la relación entre la materia y el método, y entre lo que los profesores saben y lo que hacen. Esto quiere decir que los profesores pueden tener el conocimiento claro de la materia, así como la técnica para poner en práctica este conocimiento, pero elegir la representación instruccional incorrecta. Esto hace parecer que la materia se desconoce o que la estrategia no es funcional, cuando en realidad sólo se ha realizado una mala elección de la representación instruccional.

En otras palabras, algunos profesores pueden estar utilizando las representaciones instruccionales como estrategias de enseñanza sin siquiera proponérselo, por desconocimiento del tema, por falta de planeación o simplemente porque improvisan al interior del aula. La idea de la enseñanza como representación se centra en el tema, poniendo de relieve el hecho de que las llamadas estrategias pueden "enseñar", tanto sea intencionalmente o no (McDiarmid, et al., 1989).

Estrategias instruccionales

El proceso de intervención didáctica se articula en varias fases o momentos significativos, en cada uno de los cuales el profesor toma decisiones y adopta determinadas estrategias. Éstas se pueden agrupar en categorías, de acuerdo con la función que desempeñan en el proceso didáctico: a) Preparar el contexto o ambiente de aprendizaje, b) informar sobre los objetivos, c) centrar y mantener la atención, d) presentar la información, e) promover el conocimiento significativo, organizar los recursos y f) diseñar las relaciones de comunicación.

Por tanto, para que las estrategias funcionen es igualmente importante tomar en cuenta las cualidades y los saberes que caracterizan al docente. Así mismo el diseño de estrategias, apoyen al profesional de la educación en su diario quehacer para el logro de aprendizajes.

Aunque el profesor interviene en la aplicación de todas las estrategias didácticas, hay algunas en las que su intervención es más directa; éstas pueden denominarse instruccionales, estas estrategias son: El resumen, la repetición, la focalización, la clarificación y las preguntas.

En relación con lo anterior el uso de estrategias instruccionales produce algunos efectos en los alumnos según los momentos de su presentación en los diferentes episodios de la enseñanza en las que se incluyan. Dependiendo del objetivo que se desee lograr, será el tipo de estrategia que se utilice.

Las distintas estrategias de enseñanza pueden emplearse simultáneamente e incluso es posible hacer algunas propuestas híbridas entre ellas, según el docente lo crea necesario. El uso de las estrategias dependerá de la consideración de los objetivos a lograr, de los tipos de procesos activados y de los efectos esperados.

Las representaciones instruccionales son elementos utilizados por el profesor para ayudar a generar el conocimiento por parte de los alumnos (Llinares, et al., 1994) y a construir y establecer relaciones (Graeber, 1999). Lo que significa que no es un relación en un sólo sentido, o una simple exposición de modelos o métodos didácticos particulares, sino un conjunto de estrategias específicas

vinculadas con el contenido, donde se conjugan y relacionan las formas de representación instruccional, con el conocimiento del contenido y el conocimiento del proceso del aprendizaje del estudiante y otros elementos del contexto o del sistema (Pinto, 2010).

Así, podemos ver que una representación instruccional adquiere en algunas ocasiones el nivel estatutos de estrategia instruccional. Pero esto no sucede así para las estrategias instruccionales, es decir, no pueden ser representaciones instruccionales. Una analogía, por ejemplo, sirve para explicar las capas de la Tierra, así tenemos que las representaciones instruccionales se forman a partir de referentes, (son representaciones mentales) al escuchar “Tierra”, se tiene una representación de algo, esto no puede tomarse como estrategia pues está en el pensamiento, al contrario si se muestra una naranja y se dicen la palabra Tierra se estará pensando en el planeta al tomar como característica principal la redondez la naranja entonces se convierte en una estrategia. Una vez que a los alumnos se les da una palabra (banco) estos crean en sus mentes una idea de ellos desde su perspectiva y contexto, sin embargo, es aquí donde entra el papel del profesor al centrarlos en el contexto del problema, para lo cual “explica a qué se refiere” a través de diversas herramientas, medios, etc. Esas herramientas o medios son las estrategias.

CONCLUSIONES

Este artículo se centra en el estudio del conocimiento didáctico del contenido CDC, de las representaciones y estrategias instruccionales y de la relación existente entre ellas, así como del beneficio que representa tanto para el profesor como para el alumno en el desempeño del proceso educativo.

Se considera lo siguiente:

La interrelación entre las representaciones y estrategias instruccionales tiene como finalidad un mejor aprendizaje por parte del alumno como resultado de una correcta enseñanza, de ahí la importancia de saber cómo relacionar la una con la otra, una representación instruccional puede provocar la asimilación de una idea o un concepto equivocado si se realiza para su presentación una estrategia errónea del aprendizaje. El conocimiento del concepto o tema es donde convergen las estrategias y representaciones instruccionales.

Es de suma importancia que el docente conozca, no solo la materia con la cual se desempeña, sino también todo lo relacionado al conocimiento del contenido, los saberes previos, el contexto del alumno dentro y fuera del aula, en una palabra, el qué, cómo, por qué y para que de la materia

Las representaciones instruccionales son todas aquellas gamas de modelos que pueden transmitir un esquema de conocimiento. Podemos decir que es la simulación de un concepto, para lo cual se tienen analogías, metáforas, ilustraciones, animaciones por ordenador, diagramas, ejemplos, actividades en clases y tareas escolares.

Las representaciones, son también, una herramienta de la cual hace uso el docente para explicar de una manera “real” los conocimientos de una materia dada. Por lo que la enseñanza se realiza a través de la propia realidad o por medio de la representación de la realidad.

En otras palabras, le corresponde al docente establecer la relación entre su conocimiento, el expresado en el texto escolar y el contexto de su clase. Adaptando los conocimientos a través de una variedad de representaciones instruccionales según la estrategia o estrategias de enseñanza a emplear relacionando esto con el objetivo que se pretenda alcanzar.

Por lo que es tarea de todo profesor repensar y transformar su materia desde una perspectiva didáctica para la correcta aplicación de las representaciones y estrategias instruccionales.

- i. Por otra parte, en torno al uso de las estrategias y representaciones instruccionales que el docente utiliza debe enfocarse en el conocimiento y comprensión de estas. Esto implica un análisis de las formas de representar y formular el conocimiento del contenido para

hacerlo comprensible para los alumnos, lo que da pauta a la creación de un conocimiento propio del docente que es capaz de unir el contenido de la materia y la manera de enseñarlo siendo este el CDC. Entendiendo el CDC como el conjunto de saberes que los docentes ponen en juego en la enseñanza de una materia escolar concreta

Es importante que los profesores valoren el uso de las representaciones instruccionales en su práctica, misma que le permitirá desarrollar habilidades para diseñar, elaborar y adaptar dichas representaciones.

REFERENCIAS

- Ausbel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. (2a ed.). México: Trillas.
- Ball, D. L. (1988). *Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy: Examining what prospective teachers bring to teacher education*. Michigan State University.
- Ball, D. L. y Bass, H. (2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: Knowing and using mathematics. En J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on the teaching and learning of mathematics*.: Westport, CT: Ablex.
- Ball, D. L. y Cohen, D. K. (1999). Developing practice, developing practitioners: toward a practice-based theory of professional development. En L. D.-H. G. Skyes (Ed.), *Teaching as the learning professional: Handbook of policy and practice* (pp. 3-32). San Francisco: Jossey-Bass.
- Bruner, J. S., Goodnow, J. J. y Austin, G. A. (1978). *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Carroll, J. (1964). World, meaning and concept. *Harvard Educational Review*, 34, 178-202.
- Fernández-Balboa, J.-M. y Stiehl, J. (1995). The Generic Nature of Pedagogical Content Knowledge among College Professors. *Teaching and Teacher Education*, 11(3), 293-306.
- García, J. y Rodríguez, A. (2009). La representación en matemáticas: una dificultad en el aprendizaje. *Ethos educativo*, 44, 93-111.
- González, F. (2005). Algunas cuestiones básicas acerca de la enseñanza de conceptos matemáticos. (Spanish). [Article]. *Fundamentos en Humanidades*, (11), 37-80.
- Graeber, A. (1999). Forms of knowing mathematics: What preservice teachers should learn. *Educational Studies in Mathematics*, 38(1-3), 189-208.
- Hashweh, M. (1987). Effects of subject-matter knowledge in the teaching of biology and physics. *Teaching and Teacher Education*, 3, 109-120.
- Kaput, J. (1987). Representation systems and mathematics. En C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* (pp. 19-26): Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associated.
- Lin, S. W. y Yang, J. H. (1995). Biology teachers' knowledge base of instructional representations. Paper Presented at the Annual Meeting of National Association for Research in Science Teaching. (Ed.). San Francisco.
- Llinares, S., Sánchez, V. y García, B. M. (1994). Conocimiento del contenido pedagógico del profesor. Tareas y modos de representación de las fracciones. *Revista de Educación*, 304, 199-225.
- Lovell, K. (1969). *Didáctica de la Matemática (sus bases psicológicas)*. Madrid: Ediciones Morata.
- Magnusson, S., Krajacik, J. & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of PCK for science teaching (pp. 95-120). En Gess-Newsome, J. & Lederman (Ed.), *Examining PCK: The construct and its implications for science education*. Boston: Kluwer Academic Press.
- McDiarmid, G. W., Ball, D. L., Anderson, C. W. (1989). Why Staying One Chapter Ahead Doesn't Really Work: Subject-Specific Pedagogy. En M. C. Reynolds (Ed.), *Knowledge Base for the Beginning Teacher* (pp. 193-205). Nueva York: Pergamon, Press.
- Papahiu, P. C. (2011). Representaciones sobre la enseñanza. Una indagación en estudiantes universitarios. (Spanish). [Article]. *Sinéctica*, (36), 1-18.
- Pinto, J. (2010). *Conocimiento didáctico del contenido sobre la representación de datos estadísticos: estudios de casos con profesores de Estadística en carreras de Psicología y Educación*. (Tesis de doctorado no publicada), Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
- Radford, L. (1998). On signs and representations. A cultural account. *Scientia Pedagogica Experimentalis*, 35(1), 277-302.
- Rico, L. (2009). Sobre las nociones de representación y comprensión en la investigación en educación matemática. *PNA revista de investigación en Didáctica de la Matemática*, 4(1), 1-14.

- Schwab, J. J. (1978). The practical: Translation into curriculum. En I. W. N. Wilkof (Ed.), *Science, curriculum, and liberal education: Selected essays* (pp. 365-383). Chicago: University of Chicago Press.
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. [Feature Article]. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.
- Van-Engen, H. (1953). The formation of concepts. In T. I. o. Mathematics. (Ed.). Washington, D. C.: Twenty-first Yearbook of National Council of Teachers of Mathematics.
- Vygotski, L. S., Kozulin, A. y Tosaus, P. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Barcelona: Paidós, Ibérica.
- Wilson, S. M., Shulman, L. S. y Richert, A. E. (1987). 150 different ways' of knowing: Representations of knowledge in teaching. En J. Calderhead (Ed.), *Exploring teachers' thinking* (pp. 104-124).
- Yerrick, R., Doster, E., Nugent, J., Parke, H. y Crawley, F. (2003). Social interaction and the use of analogy: an analysis of preservice teachers' talk during physics inquiry lessons. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 443-463.
- Zemal-Saul, C., Blumenfeld, P. y Krajcik, J. (2000). Influence of guided cycles of planning, teaching, and reflection on prospective elementary teachers' science content representations. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 318-339.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

FACTORES QUE INCIDEN EN EL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS

FACTORS INFLUENCING IN THE ACHIEVEMENT IN MATHEMATICS

Eyra Gutiérrez-Wu¹

¹Universidad Autónoma de Yucatán, México (isabelwu.pan@gmail.com)

Publicado el 24 de marzo de 2014

Cómo citar: Gutiérrez-Wu, E. (2014). Factores que inciden en el rendimiento en matemáticas. *Educación y Ciencia*, 3(41), 29-36.

Resumen

El presente trabajo tiene como propósito presentar los trabajos y teorías sobre las causas y factores que inciden en un bajo rendimiento académico en matemáticas de nivel Secundaria y durante los primeros años de educación media superior. Se sabe que México, en pruebas como PISA y ENLACE, obtiene pobres resultados en matemáticas. Estas pruebas resultan convenientes para conocer la situación a nivel nacional e internacional en términos de logro académico, sin embargo, no ofrecen un diagnóstico detallado de casos. Si bien el objetivo de una evaluación es conocer el estado de una situación, ésta carece de sentido si no es para determinar acciones orientadas a contribuir a resolver la problemática evaluada. El buen diagnóstico deberá describir con claridad los factores que inciden en el problema. Las variables que inciden en el rendimiento académico, si son bien descritas y analizadas nos llevarán a poder diseñar estrategias que contribuyan al buen logro académico de los alumnos en matemáticas.

Palabras clave: rendimiento académico; aprendizaje; enseñanza; matemáticas

Abstract

The purpose of this work is to present the works and theories on the causes and factors that affect poor academic performance in mathematics at the middle school level and during the first years of upper secondary education. It is known that Mexico, in tests such as PISA and ENLACE, obtains poor results in mathematics. These tests are convenient to know the situation at national and international level in terms of academic achievement, however, they do not offer a detailed diagnosis of cases. Although the objective of an evaluation is to know the state of a situation, it is meaningless if it is not to determine actions aimed at helping to solve the problem evaluated. A good diagnosis should clearly describe the factors that affect the problem. The variables that affect academic performance, if are well described and analyzed, will lead us to be able to design strategies that contribute to the good academic achievement of students in mathematics.

Keywords: academic performance; learning; teaching; mathematics

INTRODUCCIÓN

El avance de un país está íntimamente relacionado con su capacidad de desarrollo tecnológico y a su vez el desarrollo tecnológico es producto de investigaciones. Podemos afirmar que parte fundamental y uno de los principales factores del crecimiento y superación de una entidad no es nadie más que la ciencia. A través de ella es que se pretende analizar, entender, describir y descubrir la realidad. La generación de conocimiento se da por y a través de ella.

Las matemáticas son indispensables para la ciencia, dado que desarrollan el pensamiento abstracto y entrenan a las personas para enfrentar problemas, así mismo, pueden representar, describir y resolver desde expresiones artísticas hasta el problema más complejo de física. Queda de manifiesto la importancia de esta disciplina. Es por ello que la mayoría de las carreras universitarias la contemplan en su diseño y aparecen también en programas de formación docente. Castro (2007).

En México, muchos alumnos se encuentran en situación de bajo rendimiento escolar en matemáticas. Tomando como referencia a Jiménez (2005) definiremos el rendimiento escolar como el nivel de aprovechamiento del alumno a partir de los estándares educativos instituidos en una sociedad e implica desde el mínimo hasta el máximo aprovechamiento.

Según datos presentados por la Evaluación Nacional del Logro Académico, ENLACE (2011), el 84.2% de los alumnos mexicanos del nivel de secundaria presentan nivel insuficiente y elemental en dicha asignatura. La prueba ENLACE ofrece un diagnóstico a nivel nacional. Pruebas internacionales como PISA ofrecen conclusiones similares: los alumnos no están alcanzando los estándares de rendimiento académico esperados.

En México, sólo 5% de estudiantes se agrupa en los niveles altos, 44% en los niveles intermedios, y 51% en los niveles inferiores (PISA, 2009). Estos resultados muestran que los alumnos presentan dificultades para la resolución de problemas y carecen de sentido crítico.

Si bien ya se comentó que las matemáticas son indispensables para la ciencia, resulta lógico pensar que, si en un país existe rezago educativo en matemáticas, la consecuencia será que exista también un rezago científico y tecnológico. El alumno que presenta bajo rendimiento académico en matemáticas tendrá pocas probabilidades de elegir formarse profesionalmente en carreras que tengan relación con tecnología o ciencia. Como bien menciona Sells (1973), las matemáticas son "filtro crítico" que condiciona, en buena medida, el tipo de carrera en la que el alumnado decide matricularse. Según la autora, muchos estudiantes --a partir de su rechazo hacia las matemáticas-- eligen carreras cuyo programa de estudios suponen que no las incluye.

Bajo este panorama, (el reconocimiento de la importancia de las matemáticas, su influencia en el desarrollo del país y los bajos resultados obtenidos en dicha disciplina), se vuelve indispensable el monitoreo del estudiante por medio de pruebas estandarizadas que ayuden a diagnosticar su desempeño académico en matemáticas. Estas pruebas resultan convenientes para conocer la situación a nivel nacional e internacional en términos de logro académico, sin embargo, no ofrecen un diagnóstico detallado de casos.

Si bien el objetivo de una evaluación es conocer el estado de una situación, ésta carece de sentido si no es para determinar acciones orientadas a contribuir a resolver la problemática evaluada. La importancia de combatir el rezago educativo radica en que además de representar un beneficio para el alumno, contribuye más aún para la sociedad (Marzo-Navarro, 2007). Es claro que el rezago educativo es una problemática no sólo de índole académico, sino también social, Blanco (1997) menciona 2 clases de impacto cuando se tienen individuos "mal educados", uno de ellos es el subempleo, que consiste en tener gente en puestos con un nivel de preparación diferente al requerido; el otro, es el sobre empleo que se caracteriza por la dificultad para cubrir vacantes debido a los pocos candidatos con el perfil necesario, de manera que la economía de un país también se ve afectada cuando egresan sujetos "mal educados". Por lo tanto, podemos decir que la educación es la base del desarrollo de una sociedad, y que sin una correcta y eficiente educación el avance de un país se verá vulnerado.

Es por ello la importancia de contar con un buen diagnóstico que sea capaz de describir con claridad los factores que inciden en el problema. Las variables que inciden en el rendimiento académico, si son bien descritas y analizadas nos llevarán a poder diseñar estrategias que contribuyan al buen logro académico de los alumnos en matemáticas.

Situación problemática

Es frecuente observar la preocupación de muchos profesores por el rendimiento inadecuado, así como por el rechazo y la apatía hacia la asignatura de matemáticas (Bazán y Aparicio, 2006). Esto ha dado pie a numerosas investigaciones sobre logro académico en matemáticas, así como diversas pruebas cuyo objetivo es monitorear el desempeño de los alumnos en dicha asignatura. Los resultados en Pruebas como PISA y ENLACE demuestran un bajo rendimiento académico en matemáticas. Sin

embargo, más allá del diagnóstico, el verdadero problema radica en el combate al rezago que se demuestra en los resultados de estas pruebas.

La evaluación realizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 2007 sobre la enseñanza en México, es contundente en sus conclusiones: al mencionar que la forma de educar a nuestros niños y jóvenes es deficiente, a todos los niveles educativos. Al respecto, se observa que el mayor rezago se da en las ciencias exactas, es decir, en matemáticas.

La tendencia actual es evaluar-diagnosticar el bajo o alto rendimiento escolar con base en factores de influencia y no a evaluaciones (exámenes). Se pretende describir y comprender que factores (tanto internos como externos) tienen impacto en el aprovechamiento de los estudiantes y así potencializar los que impactan de manera positiva y minimizar los efectos negativos. Se observa que el rendimiento académico es un fenómeno complejo y holístico, se toman en cuenta tanto factores cognoscitivos como emocionales. Se analizan tanto actitudes como valores, y su influencia sobre el buen desempeño en matemáticas y eso solamente con relación al alumno, se analiza también el desempeño del docente y sus influencias en los estudiantes, el contexto escolar y familiar.

Si la manera de enseñar las ciencias no propicia un pensamiento creativo, ni emplean metodologías enfocadas en el estudiante, es natural pensar en que el alumno acabará frustrado y con un marcado rechazo a las matemáticas. Ante estos resultados se han propuesto acciones “correctivas” las cuales, por lo general, son tomadas con base en creencias y sin un trabajo de investigación como referencia para proponer un cambio o reforma en la praxis de la educación matemática.

En varias ocasiones, se busca atacar el problema institucionalizando, partiendo de la creencia que el problema radica en el sistema educativo, sin profundizar ni atender factores de enseñanza específicos o la manera en que aprenden los alumnos. Es así como se muchas reformas educativas son impuestas y normalmente, “quienes crean estas normativas, muchas veces, desconocen la realidad que se vive en las aulas y no contemplan las competencias que posee cada educador después de su formación para asumir las responsabilidades impuestas” (Conteras, 2002). Por ello, nace la necesidad de sí contemplar las competencias del educador y atender a los posibles factores que tienen efecto negativo en el aprendizaje de los alumnos.

Estudios sobre los factores que inciden en el rendimiento académico:

A partir de 1975, se inicia en México la consideración de la matemática educativa como una disciplina cuyo principal objeto de estudio son todos aquellos factores que hacen posible la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y se han ido acumulando de forma creciente resultados derivados de la investigación. Este fenómeno de expansión e interés por investigaciones sobre los procesos de E-A en matemáticas se puede apreciar en el país, y también a nivel internacional ha habido un incremento de estudios orientados a mejorar la enseñanza de las matemáticas.

El rendimiento escolar, incluyendo aspectos tales como el nivel de logro alcanzado en materias específicas, la tasa de repetición y de retención escolar, han sido analizados tomando en cuenta dos conjuntos de causas: aquellos aspectos relacionados con la escuela como sistema educativo, y aquellas características que los alumnos exhiben a partir de su contexto social, de sus capacidades personales, de sus motivaciones (Mella y Ortiz, 1999). De manera que podemos representar y clasificar a los factores que inciden en el rendimiento académico como se propone en el siguiente gráfico:

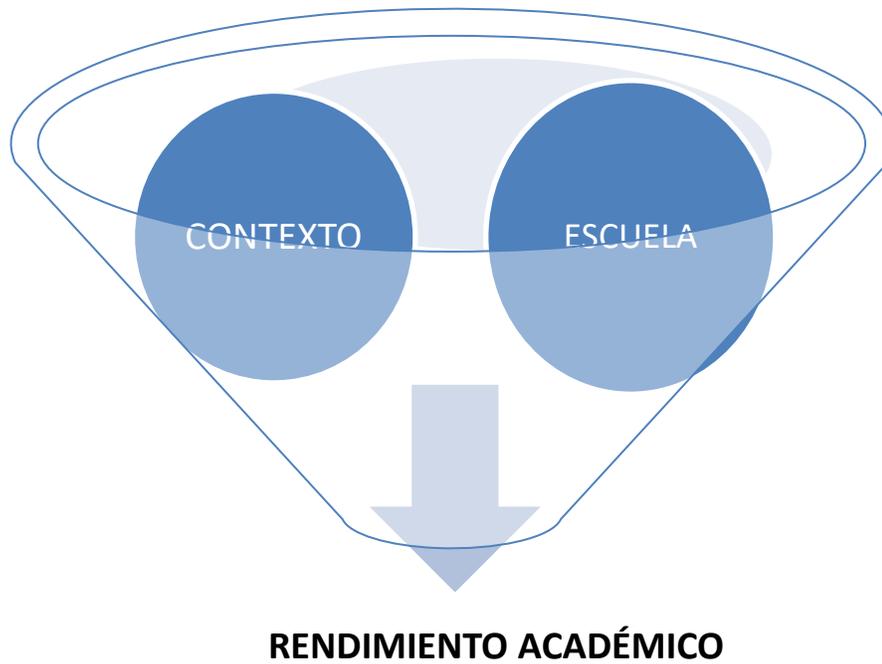


Figura 1. Factores que inciden en el rendimiento académico, según Mella y Ortiz (1999).

La escuela es una organización compleja en la que interactúan muchísimos elementos (materiales, personales, funcionales, etc.), actúa como un sistema que se inserta en un contexto que la condiciona. De acuerdo con Pérez (1998) la escuela es quien impone modelos de conducta, pensamiento, entre otras cosas, maestros, alumnos y demás personas involucradas en este entorno acaban por reproducir las rutinas que genera la cultura de la escuela. Por lo tanto, es preciso un adecuado entrenamiento en estrategias para el manejo de la conducta, empezando por lo profesores para sobrellevar las diversas problemáticas que puedan presentarse.

El manejo de la conducta, las actitudes que un alumno puede presentar están en estrecha relación con el contexto que le rodea, Martínez-Pons (1996) afirma que el efecto del entorno familiar en el rendimiento académico se estudia desde 2 perspectivas:

1. La relación entre el entendimiento y factores sociofamiliares (expectativas de la familia, cercanía con los padres, la situación económica, etcétera).
2. La relación entre el rendimiento, los procesos de aprendizaje y los modos en que la familia se implica en estos procesos de aprendizaje.

Atrás quedó ya la idea de que el aprendizaje es un proceso puramente cognitivo y que el entorno no ejerce influencia alguna sobre él. Vemos como la familia y la relación con ella afectarán el desempeño del alumno. Los docentes deberán poder entender las problemáticas de relaciones familiares que el estudiante pudiera tener, y no solamente eso; deberá poder influir positivamente en el alumno para la resolución de los mismos. ¿Por qué el docente debe involucrarse y ayudar al alumno en el desarrollo de actitudes y “buen estado de ánimo” para aprender? Porque se ha vuelto un factor en el aprendizaje y si el docente quiere facilitararlo y potencializar al alumno; éste deberá responder y hacer frente a las adversidades que obstaculizan el buen desempeño del estudiante.

Lee y Burkman (2001) hablan de factores de riesgo social entre los que incluyen la raza/etnia, la edad, el estatus socioeconómico, la estructura familiar, el nivel educativo de los padres, entre otros, siendo mayor la probabilidad de abandono escolar prematuro en la medida en que estos factores son

mayores, y de factores de riesgo académico, como las bajas calificaciones, unas bajas expectativas educativas, problemas de disciplina.

Asensio (2006) sostiene que a la hora de entender el fracaso escolar hay que tener en cuenta las relaciones que el menor establece con el medio sociofamiliar y las restricciones que éste le impone, en especial cuando no potencia las habilidades intelectuales y la disposición para aprender.

Si bien ya se considera que el aprendizaje se verá influenciado por el entorno y por las actitudes del alumno, se requiere tomar en cuenta su respuesta y predisposición hacia el estudio de las matemáticas. Tres aspectos, estrechamente relacionados, se han estudiado para comprender las creencias del alumnado acerca de la dificultad en matemáticas: la comprensión que alcanza el alumnado, la calidad de la enseñanza y el rendimiento (Migley, Feldlaufer y Eccles, 1989). Con respecto al alumnado los estudios se orientan a factores internos del estudiante como motivación, actitudes y valores hacia las matemáticas.

A partir de la revisión de la literatura se puede llegar al análisis de por qué, a pesar de los múltiples esfuerzos que se hacen para desarrollar herramientas de estudio efectivas en poblaciones de alumnos de distintos niveles, éstos fracasan con frecuencia.

A pesar de que varios estudios se centran en el estudiante, todavía persisten los resultados adversos en rendimiento académico en matemáticas. Entre los argumentos se encuentra el hecho de que en dichos esfuerzos se observa un desconocimiento de los procesos cognitivos, afectivos y metacognitivos implicados en el aprendizaje significativo y, sobre todo, en su forma de enseñarlos por parte de los profesores. Como resultado, la mayor parte de los cursos como hábitos de estudio o talleres de creatividad han logrado aprendizajes restringidos, poco perdurables y difícilmente transferibles a las situaciones de estudio cotidianas (Díaz y Hernández, 1999).

Sobre la misma línea (factores internos-actitudes de los estudiantes) Mandler (1989) propone una explicación sobre cómo se generan las actitudes hacia las matemáticas, y explica que, durante el proceso de aprendizaje, las tareas o actividades que el estudiante requiere reproducir o hacer para lograr un aprendizaje significativo le generan tensión. Ante esto, su reacción puede ser positiva o negativa y dicha reacción estará condicionada por sus creencias sobre sí y sobre las matemáticas. El proceso repetido generará una reacción emocional automatizada, marcando así una actitud habitual (positiva o negativa) hacia las matemáticas. De ahí que el “buen alumno” y el “mal alumno” por lo general tengan tendencia en permanecer en su papel y no mostrar cambios a lo largo de su trayectoria de estudiantes. A menos que el docente intervenga con nuevas estrategias, los “hábitos” y actitudes (buenas o malas) permanecerán y no solamente eso, se reforzarán.

Con respecto a las actitudes Gutiérrez (2008) propone realizarse los siguientes cuestionamientos:

- ¿Qué idea tiene el alumno sobre cuál es la mejor manera de aprender?
- ¿Qué visión tiene el estudiante del aprendizaje científico?
- ¿Qué piensan los alumnos acerca de la utilidad de los contenidos que se les proponen?
- ¿Cuál es el grado de confianza que tienen los estudiantes en su propia capacidad para aprender?

Esto se representa en el siguiente esquema:

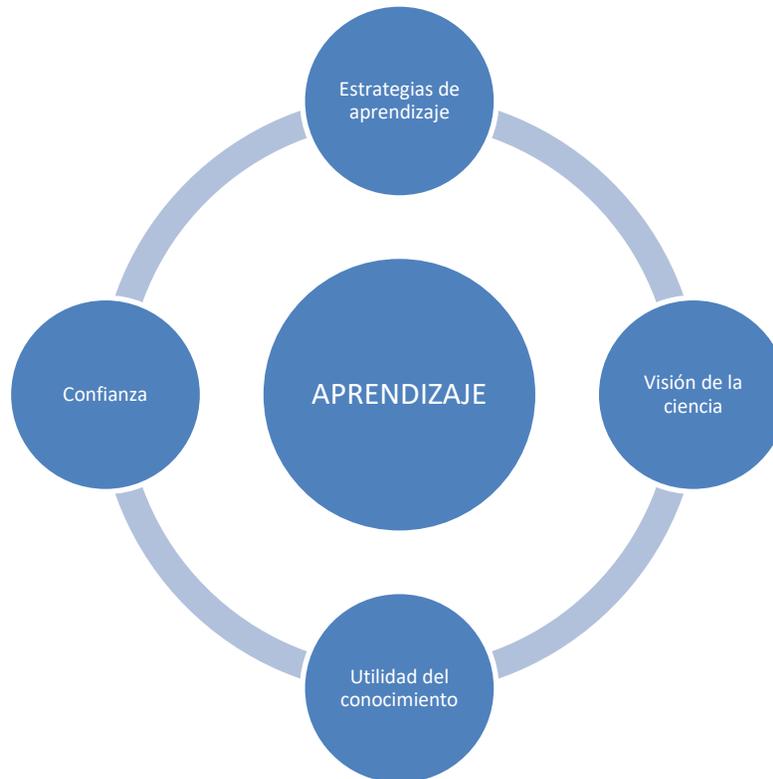


Figura 2. Cuestionamientos sobre las actitudes en torno al aprendizaje, según Gutiérrez (2008).

Siempre, en la misma línea de atención al estudiante y su proceso de aprendizaje, Covington (1984) los clasifica de la siguiente manera:

- “Los orientados al dominio. Sujetos que tienen éxito escolar, se consideran capaces, presentan alta motivación de logro y muestran confianza en sí mismos.
- Los que aceptan el fracaso. Sujetos derrotistas que presentan una imagen propia deteriorada y manifiestan un sentimiento de desesperanza aprendido, es decir que han aprendido que el control sobre el ambiente es sumamente difícil o imposible, y por lo tanto renuncian al esfuerzo.
- Los que evitan el fracaso. Aquellos estudiantes que carecen de un firme sentido de aptitud y autoestima y ponen poco esfuerzo en su desempeño; para “proteger” su imagen ante un posible fracaso, recurren a estrategias como la participación mínima en el salón de clases, retraso e la realización de una tarea, trampas en los exámenes, etc.

Por otra parte, en el campo de la calidad de la enseñanza encontramos investigaciones sobre la calidad de la práctica docente, en cómo los docentes responsables deben además de tener dominio del contenido de la asignatura que van a enseñar, sino que deben ser capaces de reflexionar sobre su práctica y reconocer cómo ellos y sus actitudes influyen en sus estudiantes. Por último, el rendimiento académico, que es un fenómeno multifactorial y complejo, se incluye en el estudio de interacción docente- alumno y el contexto. Este involucra no sólo el aspecto cognitivo del estudiante o la preparación del docente, más aún profundiza en la psicología del aprendizaje y en cómo las actitudes y valores influyen en el rendimiento académico y viceversa. Fuentes, (2011) afirma que los alumnos con una mejor relación de pares y más competentes en las relaciones sociales tienen un buen logro académico. Cuando la familia es un entorno carencial el menor muestra sus carencias en la escuela, pero si asiste a las clases y se vincula con profesores y compañeros, sobre todo tras vivir experiencias muy graves, la escuela puede tomar protagonismo como entorno primario facilitador del desarrollo personal y social, y sus miembros especialmente los profesores, se convierten en figuras potenciales de

resiliencia (Cyrułnik, 2002).

Otra línea de investigación sobre rendimiento académico está íntimamente relacionada con los procesos cognitivos del alumno, en la autorregulación académica, que puede describirse como la intersección de capacidad y motivación, en donde el objetivo del estudio es exponer un modelo teórico en el cual se postula que el contexto ejerce clara influencia en el alumno y su conducta en el aula, en especial el contexto familiar, se establece que las conductas son imitadas y la autorregulación académica puede obtenerse a través de la observación de los padres en sus actividades, propone ya no sólo involucrar a la comunidad escolar, alumno-docente sino a la familia como factor determinante e influyente en el rendimiento académico del alumno. Incluso existen propuestas para promover interacciones entre escuela y familia que incidan en el desarrollo de este ámbito.

La investigación en estrategias de aprendizaje se ha enfocado en el campo del denominado aprendizaje estratégico, a través del diseño de modelos de intervención cuyo propósito es dotar a los alumnos de estrategias efectivas para el mejoramiento en áreas y dominios determinados (comprensión de textos académicos, composición de textos, solución de problemas, etcétera).

El aprendizaje estratégico según Pozo y Monereo (1999), es: "hacer posible que el aprendiz gestione sus propios aprendizajes, adopte una autonomía creciente en su carrera y disponga de herramientas sociales e intelectuales que le permitan un aprendizaje a lo largo de la vida". Así, se ha trabajado con estrategias como la elaboración de resúmenes, la detección de conceptos clave e ideas tópico y de manera reciente con estrategias metacognitivas y autorreguladoras que permiten al alumno reflexionar y regular su proceso de aprendizaje.

CONCLUSIÓN

El rezago educativo en matemáticas es una problemática educativa y social. El tener alumnos rezagados alentará sin duda el desarrollo económico, científico, tecnológico y social del país. En México se aplican pruebas que permitan medir el logro académico de los alumnos y los resultados muestran que existe un bajo rendimiento académico en matemáticas. Tanto pruebas nacionales como internacionales arrojan las mismas conclusiones, existen deficiencias en el aprendizaje de matemáticas y los alumnos no logran alcanzar los estándares deseados en cuanto a rendimiento académico se refiere. Contribuir al logro académico en matemáticas es de gran importancia no sólo para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, sino para el desarrollo de la ciencia, pues la matemática es indispensable para cualquier actividad y/o investigación científica; ya que es este campo de la ciencia quien provee los desarrollos tecnológicos y la investigación científica, que a su vez determinan el desarrollo de un país.

El correcto diagnóstico de los principales problemas en el rendimiento académico en matemáticas, así como la identificación de factores que influyen en él, sin duda aportará grandes beneficios para el diseño, desarrollo e implementación de nuevas metodologías de aprendizaje contribuyendo así a mejorar la calidad educativa en dicha ciencia. Entre los factores que inciden en el rendimiento están los que suceden y afectan la escuela (institución, docentes, política educativa, etcétera) y las que suceden fuera de ella, el contexto del alumno (relación familiar, expectativas, actitudes, motivación, etcétera).

Con base en las investigaciones y nociones sobre rendimiento académico en matemáticas, se puede concluir que para realizar un buen diagnóstico sobre la enseñanza en matemáticas y los procesos de aprendizaje de los alumnos, se debe considerar tanto lo que se realiza en el aula, como lo que sucede por fuera de ella, en el contexto del estudiante, así como las capacidades intelectuales, características personales y técnicas de estudio empleadas por el estudiante.

Con respecto a estudios sobre el alumno y sus procesos de aprendizaje existe una corriente orientada hacia la autorregulación, en donde el alumno deberá estar consciente de sus propias capacidades y conocer su percepción de su manera de aprender.

Sin duda, el rezago educativo en matemáticas es un problema complejo, holístico y requiere un análisis a profundidad, en este artículo se aborda de manera general las tendencias de estudio y teorías sobre los principales factores que inciden en el rendimiento académico en matemáticas de los alumnos.

REFERENCIAS

- Asensio, J. M. (2006). *Cómo prevenir el fracaso escolar*. Barcelona: Ceac.
- Bazán, J. L. y Aparicio, A. S. (2006). Las actitudes hacia la Matemática Estadística dentro de un modelo de aprendizaje. *Sinéctica. Revista Semestral del Departamento de Educación*, 28, 1-12.
- Blanco, J. M. (1997). Comentarios acerca del desajuste educativo en España. *Papeles de Economía Española*, 72, 275-291.
- Castro, J. (2007). La investigación en educación matemática: Una hipótesis de trabajo. *Educere*. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela 38, 519-531. Obtenido el 15 de junio de 2012 de <http://www.redalyc.org/redalyc/pdf/356/35603819.pdf>
- Covington, M. (1984). *The motive for self-worth. Research on motivation in education. Student motivation, Vol I*. New York: Academic Press.
- Cyrułnik, B. (2002). *Los patitos feos. La resiliencia: una infancia infeliz no determina la vida*. Barcelona: Gedisa.
- Díaz, B. y Hernández, R. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw Hill.
- ENLACE. (2011). *Resultados del 2011 de la prueba de Evaluación Nacional de Logros Académicos en Centros escolares*
- Fuentes, M., Gázquez, J., Mercader, I., Molero, M. y Rubira, M. (2011). Rendimiento académico y conductas antisociales y delictivas en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. *International Journal of Psychology & Psychological Therapy*, 11(3), 401-412.
- Gutiérrez, M. (1998). Actitud de los estudiantes hacia la ciencia, PIIES. Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.
- Jiménez, A. (2005). Rendimiento escolar y estructuración curricular en la educación básica. *Revista Cubana De Psicología*, 22(1), 28-32.
- Lee, V.E. y Burkam, D.T. (2000). Dropping out of high school: The role of school organization and structure. Obtenido el 8 de junio de 2012 de <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED458694.pdf>
- Mandler, G. (1989). Affect and learning: Causes and consequences of Emotion Interactions, en McLeod y Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problems Solving: A New Perspective*, Nueva York, Springer Verlag.
- Martínez-Pons, M. (1996). Test of a model of parental inducement of academic self-regulation. *The Journal of Experimental Education*, 64, 213-227.
- Marzo-Navarro, M. (2007). The educational gap in higher education: the Spanish case. *Journal of Education and Work*, 20(2), 123-137. doi:10.1080/13639080701314662
- Mella, Ortiz (1999). Rendimiento escolar. Influencias diferenciales de factores internos y externos. (Spanish). *Revista Latinoamericana de estudios educativos*, 29(1), 69-92.
- Midgley, C., Feldlaufer, H. y Eccles, J. S. (1989). Student/Teacher Relations and Attitudes toward Mathematics Before and After the Transition to Junior High School. *Child Development*, 60(4), 981. doi:10.1111/1467-8624.ep9676559
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2007). *Panorama Educativo 2007*. OECD.
- Pérez, A. (1998). *La cultura escolar en la sociedad neoliberal*. Madrid: Morata.
- PISA. (2009). Información sobre México en PISA 2009. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Pozo, J. y Monereo, C. (1999). *Aprendizaje estratégico*. Madrid: Santillana.
- Sells, L. W. (1973). *High School Math as the Critical Filter in the Job Market*. ERIC Document Reproduction Service.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

AGOTAMIENTO Y AMBIGÜEDAD DE ROLES EN LAS UNIVERSIDADES MEXICANAS: UN ESTUDIO DE CASO

BURNOUT AND ROLE AMBIGUITY IN MEXICAN UNIVERSITIES: A CASE STUDY

Deneb Magaña-Medina¹, Pedro Sánchez-Escobedo²

¹Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México (deneb_72@yahoo.com), ²Universidad Autónoma de Yucatán, México (psanchez@correo.uady.mx)

Publicado el 24 de marzo de 2014

Cómo citar: Magaña-Medina, D. y Sánchez-Escobedo, P. (2014). Agotamiento y ambigüedad de roles en las universidades mexicanas: un estudio de caso. *Educación y Ciencia*, 3(41), 37-42.

Resumen

Este estudio describe los niveles de percepción de agotamiento y ambigüedad de roles en 263 docentes de una universidad pública estatal en el sureste de México. Se administró y analizó una escala de lápiz y papel que medía estos dos constructos. Se encontraron niveles relativamente bajos de agotamiento (21%) y percepción de ambigüedad de rol (23%). Los hallazgos son consistentes con investigaciones previas en maestros mexicanos. Los resultados sugieren que el reconocimiento social, las escalas de pago honorable y la diversidad de tareas pueden ser factores protectores presentes en estos maestros. Las investigaciones futuras deben centrarse en explicar los costos y las consecuencias de que los docentes experimenten el agotamiento y cómo actúan específicamente estos factores protectores.

Palabras clave: agotamiento; ambigüedad de rol

Abstract

This study describes levels of burnout and role ambiguity perception in 263 teachers from a public state university in the south east of Mexico. A pen and paper scale measuring these two constructs was administered and analyzed. Relative low levels of burnout (21%) and role ambiguity perception (23%) were found. Findings are consistent with previous research in Mexican teachers. Results suggest that social recognition, honorable payment scales, and task diversity may be protective factors present in these teachers. Future research must focus on explaining the costs and consequences of teachers' experiencing burnout and on how these protective factors specifically act.

Keywords: burnout; role ambiguity

INTRODUCTION

Burnout in teachers has been a topic of interest across various countries and cultures. For instance, Pillay, Goddar and Wilss (2005), investigated the relationship between burnout and competence in primary and secondary schools in Australia and reported a negative association between depersonalization and competence that “may be attributed to a distancing mechanism in difficult human interactions” (p. 22). In this perspective, Goddard y Wilss (2004), reported higher burnout levels in beginning teachers holding a second degree and posited as they higher expectations derived from their effort as a possible explanation.

Are these concerns regarding burnout in Australian teachers granted for their Mexican Counterparts?

The purpose of this study is to explore the presence of burnout in Mexican Universities and its relationship to the role ambiguity that has been claimed to exist derived from the growth and modernization of the Mexican higher education system in recent years.

Mexican universities are rapidly changing in response to global demands and societal changes. A new system of credit transfer and mutual recognition is in process (Sánchez y Martínez, 2004) and federal policy mandates the reorganization of higher education activities around 'cuerpos académicos', an experimental form of academic functioning which aims to facilitate transition from the original European university model toward a departmental structure, similar to those sustaining American universities. Central to this transformation is the new profile of the university professor, changing from the professional hired to teach a number of hours, to the full-time professor, solely dedicated to the academy.

However, transformation has taken its toll on many scholars. Recent research results have demonstrated that a number of factors have hindered teachers' performance and efficiency in Mexican higher education institutions (Boardman y Bozeman, 2007). Specifically, researchers have focused in understanding possible causes of burnout, such as heavy workload, poor conflict management and the need to perform multiple roles (Magaña y Sánchez, 2008).

The study reported here analyzed the stress associated with demands placed on Mexican professors to perform multiple roles and how the degree of conflict derived from such role ambiguity influences their productivity within the institution and satisfaction with their job.

In Mexican public universities, the incentive for fulfilling multiple roles has been increased in recent years, because of the linkage of significant income to various activities. Stimuli sometimes represent an amount as large as the salary itself, and in the majority of state universities, professors struggle to be admitted to or to remain in various incentive programs, either local or federal, such as the national research roster (Sistema Nacional de Investigadores, SNI), the most visible and prestigious program of performance recognition. The SNI provides support to approximately 14,000 researchers, one third of the research force in the country (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2008).

In general, incentive programs in Mexican universities specifically value and foster the development of multiple roles, such as guidance for the student, publishing, teaching, scholar participation in different committees and groups and the handling of various administrative chores.

Although, complaints about the recent demands are common (not against the economic benefits derived from these programs!), no empirical studies have been published with regards to the possible cost of such efforts in terms of motivation to work, endurance, longevity in the institution or their effects in terms of negative psychological or physical functioning.

Multiple demands

De Arquer, Daza y Nogareda (1995), claim that the multiple demands and responsibilities and the teacher's need to fulfill a variety of roles is a source of conflict and stress, since time constraints, excessive teaching loads and various administrative demands lead many to a dilemma: whether to do everything somehow or to select and focus on a specific task, assuring at least a minimum of quality.

Professors' complaints have triggered some research on the stress of academic demands on teachers and on the presence of emotional distress or burnout (Aluja, Blanch y García, 2005; Prieto and Bermejo, 2006; Magaña and Sánchez, 2008). Boardman and Bozeman (2007) suggested that various responsibilities, excessive institutional burden and role ambiguity have traditionally stressed researchers and eventually the organization itself. Thus, constant organizational changes demand further research to help in understanding the effects of rapid change in Mexican universities.

Burnout and stress

Burnout is a thoroughly studied syndrome, firstly identified in workers providing services in the health and judiciary systems (Maslach, Schaufeli and Leiter, 2001). Recent efforts identify this problem in teachers who experience stress and eventually burn out.

The existence of stress as an inherent aspect of teaching was clearly documented by Roth (1993) who argued that many teachers find the demands of being a professor difficult and at times overwhelming. When work stress results in teacher burnout, it can have serious consequences for the health and happiness of teachers, and also the students, professionals, and families they interact with on a daily basis.

Some attention has been given to stress and burnout of beginning teachers, since they are extremely susceptible to these factors, but little attention has been placed on changes and transformation of roles in Mexican universities as a generator of stress. Furthermore, meeting the more basic needs of teachers is an important issue to be considered by school administrators. Thus, preventing stress levels needs to be better recognized in professional development within universities.

Matheny, Gfroerer, and Harris (2000) described burnout as a loss of idealism and enthusiasm for work while Maslach and Jackson (1981) identified 3 dimensions in defining the construct of burnout: depersonalization, in which one distances oneself from others and views others impersonally; reduced personal accomplishment, in which one devalues one's work with others; and emotional exhaustion, in which one feels emptied of personal emotional resources and becomes highly vulnerable to stressors. In particular, depersonalization may be expressed through poor attitudes towards students and the work environment.

According to Wood and McCarthy (2002), teachers may be at greater risk for depersonalization because their daily work life often includes large doses of isolation from their professional peers. Factors such as the physical layout of most campuses, with teachers working alone in their classrooms, and scheduling constraints that make finding time to meet with peers virtually impossible, can cause teachers to feel disconnected (Bennett and LeCompte, 1990).

Bullough and Baughman (1997) asserted that teachers at risk for burnout came to see their work as futile and inconsistent with the ideals or goals they had set as beginning teachers.

In sum, burnout results from the chronic perception that one is unable to cope with daily life demands. Given that teachers must face potentially stressful interactions with students, parents, administrators, counselors, and other teachers, and contend with relatively high demands from incentive programs, many experience a form of burnout at some point in their careers.

Role Ambiguity

A role consists of a cluster of expectations or a pattern of behaviors that are expected within a given context (Khan, Wolfe, Quinn, Snoek and Rosenthal, 1964). Role ambiguity emerges when ill-defined patterns of behavior are associated with specific positions. This is rather different than the concept of role deformity, in which different circumstances demand conflicting behaviors in a given role (Boardman and Bozeman, 2007).

Role ambiguity is produced when the individual has an unclear picture of the set of behaviors and responsibilities associated with a given position or the pattern of behaviors expected from him/her are either diffuse or poorly delimited. Schulz and Auld (2006) suggest that role ambiguity is associated with negative states such as stress, low satisfaction or poor performance.

Role ambiguity is related to but still differs from the concept of role conflict, which occurs when a teacher is faced with conflicting expectations of the job. For example, role conflict may arise when two different tasks are presented simultaneously, whereas role ambiguity emerges from discrepancies between differing ideals of what it means to be a good teacher. Role ambiguity relates

more to a sense of confusion about one's goals as a teacher including a sense of uncertainty about the responsibilities related to teaching.

Dworkin (1986) reported that role conflict and role ambiguity were significantly related to burnout, whereas Le Compte and Dworkin (1991) analyzed burnout in terms of role-specific alienation with a focus on feelings of meaninglessness and powerlessness.

When role ambiguity becomes overwhelming, teachers must make a decision as to whether they are willing to continue their work. In this regard, Troman and Woods (2001) claim that stress may lead teachers to make what they term 'pivotal decisions'. Although teachers go through many such events over the course of a career, stress derived from role ambiguity maybe more harmful than earlier predicted, requiring empirical examination. They suggest that many teachers seek relief by taking a less prestigious or demanding role (usually better defined), reducing their roles as a part time instructors, or by having previously assigned duties transferred to other teachers

Prevention of burnout

Albee (2000) argues that "It is far better if the roots of teacher burnout are identified and eliminated before the syndrome develops, rather than treating it after it has already occurred" (p. 847).

Organizational practices that prevent teacher burnout are generally those that allow teachers some control over their daily challenges. At the individual level, self-efficacy and the ability to maintain perspective with regard to daily events have been described as "anxiety-buffers" (Greenberg, 1999). However, little attention has been paid to better defining and delimiting roles, thus reducing role ambiguity.

At the institutional level, Kyriacou (2001) suggests that by consulting with teachers on matters such as curriculum development or instructional planning, which directly impact their classrooms, stress is reduced and the working atmosphere is improved significantly.

In staff development, an explicit definition of different roles may help teachers to cope with demands and may provide additional time to focus on areas such as curriculum and instruction, classroom management and discipline, and other instructional-related chores. Reducing role ambiguity may prove helpful to prevent stress and eventually burnout.

METHOD

The purpose of the study was to explore the relationship between role ambiguity and burnout in Mexican university teachers. A case study was the selected method of investigation and the research was carried out in a typical public state university from the southeast of Mexico.

This institution has approximately 32,271 students, nearly 2,000 teachers and offers 36 college degrees and 44 graduate programs. Participants for this study were selected from established "cuerpos academicos." As noted above, these are organizational structures that cluster professors around a field of interest, research area or sub discipline. This university has 66 'cuerpos academicos' from the 9 of the 10 major colleges. A conventional sample that included 50% of teachers was drawn. Participants were 234 teachers, 63% of them men.

Instrument

A paper and pencil questionnaire containing two major sections was developed ad hoc. The first section was an adapted version of the burnout questionnaire originally designed by Maslach y Jackson (1981), with 15 items measuring depersonalization, reduced personal accomplishment and emotional exhaustion. This scale has been previously used in similar projects in Mexico, with a reported alpha reliability coefficient of .883 (Magaña and Sánchez, 2008). The second section was inspired by the scale proposed in the early 70's by Rizzo, House y Lirtzman to measure role ambiguity. Ten items

were carefully written with a positive orientation, according to their relevance in the Mexican context. This first administration of the scale yielded an alpha coefficient of .694

The overall instrument then contained 2 dimensions, burnout and role ambiguity, with 25 items in a 5-point Lickert scale yielding a global alpha coefficient .888.

Procedures

Researchers and their assistants handed each questionnaire in an envelope to each participant. They were asked to answer the instrument in private and return the sheet to the envelope to be collected the next day. Every questionnaire handled was retrieved the next day.

RESULTS

In general, burnout levels are low. In a scale from 15 to 75; a mean of 28.61 was obtained, with Standard Deviation of 8.78. Only 21% of participants had scores suggestive of this syndrome. No significant differences were found in burnout levels in any of the factors of comparison, but younger faculty tended to show higher levels of burnout than older faculty ($F = 4.85$, $p = .001$).

Regarding role ambiguity, in a scale of 10 to 50, the mean was 21.01 with a Standard Deviation of 4.97. Only 23% of participants had scores indicative of high role ambiguity perception. Although no gender or age differences were found, single participants tended to show higher scores in role ambiguity perception than married ones ($t = 2.45$, $p = .015$). Faculty tended to indicate a lack of normative clarity as a source of role ambiguity. Curiously, the faculty of Socio-economic Studies tended to have higher scores whereas Computer Sciences tended to have the lower scores.

Lastly, the Pearson's coefficient correlation between burnout and role ambiguity was $r = .451$, indicating a logical association between these two related variables.

DISCUSSION

As in previous studies, despite constant complaints about pressures and hardships from very competitive incentive programs, Mexican academics show relatively low levels of burnout and organizational stress as evidenced by obtained results.

Mexican schools report a consistent burnout level of 20%. Results are also consistent with levels of burnout in prestigious researchers in Mexico (Magaña and Sánchez, 2008) and with reported burnout in basic education Mexican teachers (Villa 2004).

Perhaps social recognition, adequate pay scales in the higher education system and the variety of tasks that avoid monotony are some of the factors associated to these relative low levels of burnout and stress.

Is further research on the effects of burnout in Mexican teachers needed? What remains to be determined by future research are the factors affecting already burned out teachers, their history and expectations and their meaning and cost for the institution. For while 20% of the workforce exhibits characteristics that may be expected to affect their performance, a significant loss in the institution's potential is also to be expected.

REFERENCES

- Albee, G. W. (2000). Commentary on prevention and counseling psychology. *The Counseling Psychologist*, 28, 845-853. EJ 622 673.
- Aluja, A., Blanch, A. & García, L.F. (2005). Dimensionality of the Maslach burnout inventory in school teachers: A study of several proposals. *European Journal of Psychological Assessment*, 21, 67-76.
- Bennett, K. P. & LeCompte, M. D. (1990). *The Way Schools Work: A Sociological Analysis of Education*. New York: Longman. ED 324 740.

- Boardman, C. & Bozeman, B. (2007). Role Strain in University Research Centers. *Journal of Higher Education*, 78(4), 430-463.
- Bullough, Jr., R. V. & Baughman, K. (1997). *"First Year Teacher" Eight Years Later: An inquiry into teacher development*. New York: Teachers College Press.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2008). Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2007. www.siiicyt.gob.mx/siiicyt/referencias/publicaciones.do
- De Arquer, M.I., Daza, F.M., Nogareda. (2004). Ambigüedad y Conflicto de Rol. *Notas Técnicas de Prevención* [online]. www.mtas.es/insht/ntp/GPcompor.htm
- Dworkin, A. G. (1986). *Teacher Burnout in the Public Schools: Structural Causes and Consequences for Children*. New York: State University of New York Press.
- Farber, B. A. (1998). Tailoring treatment strategies for different types of burnout. Paper presented at the Annual Convention of the American Psychological Association, 106th, San Francisco California, August 14-18. ED 424 517
- Goddard, R. & Wilss, L. (2004). Well-being, burnout and competence: Implications for teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 29(1), 1-10.
- Greenberg, J. S. (1999). *Comprehensive stress management (6th Ed.)*. Boston: McGraw-Hill.
- Kahn, R. L., Wolfe, D. M., Quinn, R. P., Snoek, J. D. & Rosenthal, R. A. (1964). *Organizational stress. Studies in role conflict and ambiguity*. New York: Wiley.
- Kyriacou, C. (2001). Teacher stress: directions for future research. *Educational Review*, 53(1), 28-35. EJ 622 519
- LeCompte, M. D. & Dworkin, A. G. (1991). *Giving Up on School: Student Dropouts and Teacher Burnouts*. Newbury Park, California: Corwin Press. ED 340 809
- Magaña, D.E. y Sánchez, P. A. (2008, en prensa). Síndrome de desgaste emocional en investigadores mexicanos. *Interamerican Journal of Psychology*, 42(2), 1-10.
- Maslach, C. & Jackson, S. E. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal of Occupational Behavior*, 2, 99-113.
- Maslach, C., Schaufeli, W.B. & Leiter, M.P (2001). Job burnout. *Annual Review of Psychology*, 52, 397-442. Recuperado el 19 de febrero del 2005, de la Base de datos de ProQuest.
- Matheny, K. B., Gfroerer, C. A. & Harris, K. (2000). Work stress, burnout, and coping at the turn of the century: An Adlerian perspective. *Journal of Individual Psychology*, 56(1), 74-87.
- Pillay, H., Goddard, R. & Wilss, L. (2005). Well-being, burnout and competence: Implications for teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 30(2), 22-33.
- Prieto, M. y Bermejo, L. (2006). Contexto laboral y malestar docente en una muestra de profesores de secundaria. *Revista de Psicología del Trabajo y de Las Organizaciones*, 22(1), 45-73.
- Roth, R. (1993). *Teachers managing stress and preventing burnout: the professional health solution*. London: Farmer Press.
- Sánchez, P. y Martínez, L. (2004). Hacia la construcción de un Sistema Nacional para la Asignación y Transferencia de Créditos Académicos SATCA. *Revista de la Educación Superior*, 2(131), 111-128. ANUIES: México D.F.
- Schultz, J. & Auld, C. (2006). Perceptions of role ambiguity by chairpersons and executive directors in Queensland sporting organizations. *Sport Management Review*, 9(2), 183-201.
- Troman, G. & Woods, P. (2001). *Primary Teachers' Stress*. New York: Routledge/Falmer.
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco [UJAT], (2008). *Cuarto Informe de Actividades 2007*. Villahermosa, Tabasco. Autor.
- Villa-de Abiejo, M.E. (2004). *Burnout en escuelas de secundaria en Yucatán* (Tesis de maestría). Universidad del Mayab, Yucatán, México.
- Wood, T. & McCarthy, C. (2002). *Understanding and Preventing Teacher Burnout*. Estados Unidos: ERIC Identifier: ED477726

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

APRENDIZAJE COLABORATIVO Y ERRORES ALGEBRAICOS: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA

COLLABORATIVE LEARNING AND ALGEBRAIC ERRORS: A DIDACTIC PROPOSAL FOR LEARNING ALGEBRA

Willian Armando Ramos-Canché¹, Isabel Tuyub-Sánchez², Raúl Antonio Aguilar-Vera³

¹Universidad Autónoma de Yucatán, México (willianramoscanche@hotmail.com), ²Universidad Autónoma de Yucatán, México (isabel.tuyub@correo.uady.mx), ³Universidad Autónoma de Yucatán, México (avera@correo.uady.mx)

Publicado el 24 de marzo de 2014

Cómo citar: Ramos-Canché, W. A., Tuyub-Sánchez, I. y Aguilar-Vera, R. A. (2014). Aprendizaje colaborativo y errores algebraicos: una propuesta didáctica para el aprendizaje del álgebra. *Educación y Ciencia*, 3(41), 43-55.

Resumen

El presente artículo describe la experiencia de un trabajo de investigación en la que se desarrolló una propuesta didáctica para apoyar al aprendizaje del Álgebra, construida bajo dos ejes: 1) los errores algebraicos comunes; 2) Diseños con aprendizaje colaborativo. Cuya pertinencia se probó mediante su implementación con un grupo de preuniversitarios de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán. El estudio constó de tres partes: Implementación de una evaluación diagnóstica, para determinar el estado de error que tiene la población; implementación de la propuesta basada en los ejes anteriores y una evaluación final para hacer un estudio comparativo del grado de avance de los estudiantes con respecto al cometimiento de los tipos de errores.

Palabras clave: aprendizaje colaborativo; preuniversitarios; errores algebraicos; propuesta didáctica

Abstract

This article describes the experience of a research paper in which a didactic proposal was developed to support the learning of algebra, built under two axes: 1) common algebraic errors; 2) Collaborative learning designs. Whose relevance was tested through its implementation with a group of pre-University of the Mathematics Faculty of the Universidad Autónoma de Yucatán. The study consisted of three parts: implementation of a diagnostic assessment to determine the error status with the population; implementation of the proposal based on the previous axis and a final evaluation to make a comparative study of the degree of progress of students with regard to the demand of the types of errors.

Keywords: collaborative learning; pre-university; algebraic errors; didactic proposal

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas que enfrentan las Instituciones de Educación Superior en México, es la baja eficiencia terminal; a pesar de que en las últimas décadas se ha incrementado el número de alumnos que acceden a la Educación Superior, dicho incremento no se corresponde con el de egreso (SEP, 2006); en particular, en el área de ciencias exactas e ingenierías, la tasa de egreso es mucho menor que en otras áreas (Aparicio, Jarero y Ordaz, 2011).

La Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán (FMAT-UADY) que ofrece programas educativos en las áreas de Matemáticas y Computación; en los últimos veinte años ha enfrentado problemas de reprobación y rezago escolar, principalmente en las asignaturas básicas o las denominadas de tronco común, principalmente en asignaturas como Cálculo y Álgebra (Aparicio,

2006; García y Aparicio, 2007). Así mismo, Mukul y Jarero (2010) enfatizan que dicha universidad presenta altos porcentajes de reprobación en los primeros cursos, en particular mencionan la asignatura de Álgebra.

Ante la reprobación y el rezago escolar, desde el 2005 la FMAT-UADY puso en marcha una prueba diagnóstica que identifique estudiantes de nuevo ingreso (preuniversitarios) que no cuentan con los conocimientos y habilidades matemáticas mínimas requeridas en sus cursos de tronco común, para sugerirles participar en un taller de nivelación en Matemáticas diseñado por la misma institución con la intención de contribuir en la disminución de la reprobación.

Particularmente, se ha reportado que la falta de conocimientos y habilidades para el área del Álgebra puede representar una de las posibles causas de reprobación en otras ramas, por servir como instrumento para su estudio (Pacheco, 1997). Considerando el impacto que tiene dichos conocimientos y habilidades en esta área, se realizó un diseño de una propuesta didáctica que pretende disminuir errores algebraicos a partir de la confrontación de éstos en preuniversitarios. Dicho diseño se piloteó en el taller de nivelación impartido por la FMAT-UADY al grupo de estudiantes que tuvo la menor calificación en el diagnóstico.

El impacto de esta investigación no sólo radica en la posibilidad de disminuir errores en los estudiantes, sino que, debido a ello, los estudiantes, en otras asignaturas, puedan enfocarse a las nociones que deben aprender y no obstaculizarse debido a errores algebraicos que puedan “arrastrar”.

Para el diseño de la propuesta se consideraron dos nociones teóricas básicas: el entendimiento de qué es un error algebraico y la intención de generar un aprendizaje colaborativo. Por lo que se describe a continuación dichas nociones.

Errores algebraicos

Desde el punto de vista matemático, “Hablamos de error cuando el alumno realiza una práctica (acción, argumentación, etc.) que no es válida desde el punto de vista de la institución matemática escolar” (Godino, Batanero y Font, 2003, p. 69); ya que normalmente los reactivos y problemas que se les presentan a los estudiantes están definidos de tal manera que las soluciones esperadas resultan ser únicas o, en su defecto, tienen un rango único de respuesta, aquellas respuestas diferentes a las esperadas son consideradas incorrectas. En el caso del Álgebra se denominan *errores algebraicos*; los cuales algunas veces son considerados como deficiencias en el sistema de enseñanza y aprendizaje

La importancia del estudio de éstos radica en que son muestra clara de que por causa de ellos se dificulte que los estudiantes se apropien de los conocimientos de otras materias en la escuela, por ejemplo, nociones de Cálculo. Sin embargo, hoy día, el error es considerado parte inseparable del proceso de aprendizaje, pues, por ejemplo, el análisis de los errores algebraicos puede contribuir a ayudar al docente en la organización de estrategias para un mejor aprendizaje y contribuyen a una mejor preparación de instancias de corrección a favor del aprendizaje (Engler, Grgorini, Muller, Vrancken y Hecklein, 2004).

Por lo que se debe de dejar de penalizar el error, como mencionan Del Puerto y Minnaard (2004), para convertirse en una fuente de información que muestra una posible reorientación del proceso de enseñanza y aprendizaje; así mismo, debe considerarse como un recurso de motivación, una oportunidad para que el alumno argumente, discuta y ponga en tela de juicio sus conocimientos, para así lograr una mejor comprensión de los contenidos matemáticos en juego.

De ahí la pertinencia de utilizar los errores algebraicos que comúnmente se cometen, como elementos que sirvan como punto de partida para el diseño de actividades encausadas a apoyar al aprendizaje del Álgebra de los preuniversitarios, otorgándoles la oportunidad de argumentar, discutir y evaluar los conocimientos que poseen.

Aprendizaje colaborativo

Existen diversas corrientes teóricas sobre el aprendizaje que destacan las maneras en las que este puede darse, no obstante, en este trabajo se está de acuerdo con Baquero (2002), referido por Díaz Barriga (2003), al concebirlo como aquellos cambios en la comprensión y participación del alumno que surgen del trabajo en una actividad conjunta, a través de la reacción ante alguna situación, instrucción, razonamiento, experiencia u observación. De esta caracterización del aprendizaje, se resalta que surge del trabajo en actividades conjuntas, en las que las interacciones y el intercambio de ideas y experiencias forman parte importante durante el proceso. Dicho esto, el *aprendizaje colaborativo* parece ajustarse y cubrir las necesidades para la confrontación de los errores algebraicos con los preuniversitarios, debido a que la reflexión y concientizarse de ellos permite evitarlos.

Por lo que se optó por diseñar las actividades que conforman la propuesta bajo las consideraciones establecidas por este paradigma, el cual se define como una situación en la que se espera que ocurran formas particulares de interacción entre las personas del grupo colaborativo, que podrían activar mecanismos de aprendizaje; a través de la ocurrencia de diversos tipos interacción (Dillembourg, 1999). Sobre estos mecanismos, los hermanos Jhonson y Holubec (1999), citado por Alfageme (2003), proporcionan cinco rasgos básicos que garantizan que exista colaboración y hacen que esta pueda funcionar en la práctica en formas eficiente:

- Interdependencia positiva. Es el elemento central del aprendizaje colaborativo, crea un compromiso con el éxito de otras personas, además del propio.
- Responsabilidad individual. Es el cumplimiento de las obligaciones individuales asumiendo la responsabilidad de alcanzar sus metas como grupo, no rivaliza con el trabajo en grupo, por el contrario, aquello que el estudiante realiza en grupo puede y debe dar cuenta en forma individual.
- Habilidades cognitivas interpersonales. Los estudiantes aprenden a resolver juntos los problemas, desarrollando las habilidades de liderazgo, comunicación, confianza, toma de decisiones y solución de conflictos.
- Interacción estimuladora, preferentemente cara a cara. Se refiere a la ayuda mutuamente de forma eficiente y efectiva, ofreciendo retroalimentación para mejorar su desempeño en el futuro y analizando las conclusiones y reflexiones de cada uno para lograr pensamientos y resultados de mayor calidad.
- Evaluación grupal. Se entiende como la reflexión que ha de realizar el grupo de una forma continua para identificar qué acciones resultaron útiles y qué acciones no fueron adecuadas.

Sobre la interdependencia positiva, Salomón (1992) referido por Collazos y Mendoza (2006) indica que la colaboración solamente podrá ser efectiva si existe una interdependencia genuina entre los estudiantes que están colaborando, la cual es descrita como la necesidad de compartir información, de dividir el trabajo en roles complementarios y la necesidad de compartir el conocimiento en términos explícitos. También se favorece otorgando una calificación grupal y no individual (Serrano y González, 1996), proporcionando al grupo una sola copia de las actividades, presentando la información en forma de rompecabezas, formando grupos heterogéneos que compitan con otros grupos heterogéneos (Ovejero, 1990).

MÉTODO

Diseño de la propuesta

Primeramente, se estableció una categorización de errores algebraicos y un listado que englobara los más comunes (tabla 1). La categorización (figura 1) que se delimitó es la propuesta por Matz (1980).

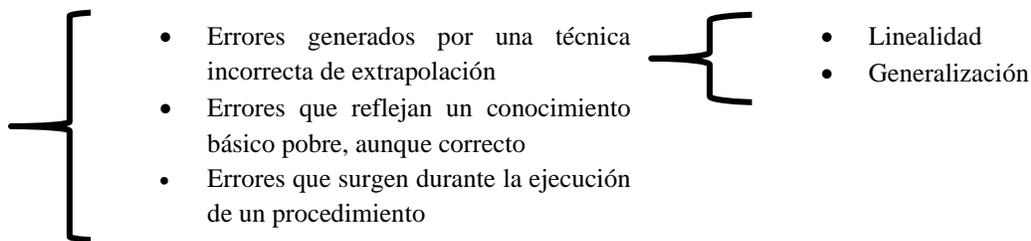


Figura 1. Categorización de errores algebraicos utilizada para la elaboración de la propuesta didáctica.

Tabla 1.

Listado de errores comunes obtenido de agregarle al propuesto por Matz (1980) referida a Tziu Collazos y Mendoza, 2006 (1992), algunos de los presentados por May (1990).

1.-Evaluar $4x$ cuando $x = 6$; 46 ; $46x$	2.- Evaluar xy cuando $x = -3$, $y = -5$: -3
3.-Al evaluar $2(-3)$ como -1 y $(-1)^3$ como -3	4.-Analizar $3r^2$ como $3 + r^2 =$ como $(3r)^2$
5.-Simplificando $3 + 23(s - 4)$ a $26(s - 4)$	6.-Simplificando $3xy + 4xz$ a $7xyz$
7.- $\frac{2a}{2a} = 0$	8.- $x * \frac{1}{x} = 0$
9.- $0 * a =$	10.- $\sqrt{a + b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$
11.- $(a + b)^2 = a^2 + b^2$	12.- $a(bc) = ab \times ac$
13 $\frac{a}{b+c} = \frac{a}{b} + \frac{a}{c}$	14.- $\frac{a+b}{c+d} = \frac{a}{c} + \frac{b}{d}$
15.- $2^{a+b} = 2^a + 2^b$	16.- $2^{ab} = 2^a 2^b$
17.- $\frac{ax+by}{x+y} = a + b$	18.- $\frac{x}{2x+y} = \frac{1}{2+y}$
19.- $\frac{x+3z}{2x+y} = \frac{3z}{2+y}$	20.- $\frac{x-3}{2x} = -\frac{3}{2}$
21.- $\frac{a^2+2ab+b^2}{a^2+b^2} = 2ab$	
22- $2(x + 3) = 2x + 3$	23.- $-(3x - w) = -3x - w$
24.- $(Ax + B)(Cx + D) = ACx^2 + BD$	25.- $x = \frac{4z+x^2}{7}$
26.- $\frac{x+1}{x+4} = \frac{5}{6}$ entonces: $x = 4$ y 2	27.- $2x + 5 = 11$ entonces: $x + 5 = \frac{11}{2}$
28.- $2x + 5 = y + 2$ entonces: $x + 5 = y$	29.- $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ entonces: $R = R_1 + R_2 + R_3$

30.- $\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} = \frac{3}{x^2} + 6x^2$ entonces: $x + 1 = 3 + 6x^2$	31.-Factorizando $x^2 + \frac{5}{6}x + \frac{1}{6}$, como $x\left(x + \frac{5}{6}\right) + \frac{1}{6}$
32.- $(x - 5)(x - 7) = 3$ entonces: $x - 5 = 3$ luego $x = 8$; $x - 7 = 3$ luego $x = 10$	33.- $\frac{5}{2-x} + \frac{3}{2+x} = 4$ entonces $5(2 + x) + 3(2 - x) = 4$
34.- Pretendiendo que no se puede multiplicar por x porque "no se sabe que es x"	
35.- $\frac{a^7}{a^{10}} = a^3$	36.- $(3r)^2 = 3r^2$
37.- $2^{a+b} = 2^a + 2^b$	38.- $a \frac{b}{c} = \frac{ab}{ac}$

Posteriormente, se relacionaron los errores reportados por los trabajos de May, (1990); Pacheco (1997) y Mis (2001), con la tipología de errores comunes de la tabla 3.1 ubicándolos en cada uno de los compendios de la categoría de la figura 1, de la siguiente manera:

Tabla 2.

Organización de errores encontrados en los trabajos de investigación realizados por May (1990), Pacheco (1997) y Mis (2001).

Clasificación de errores	Resultados de investigaciones sobre errores		
	May (1990)	Mis (2001)	Pacheco (1997)
Distribución generalizada	Tipo 11 Tipo 10 Tipo 16 $9^{-3} * 3^{-2} = 27^{-6}$ (variante del tipo 35)	Tipo 38 Variante del tipo 16 $((x^2y)^5(x^2y)^8 =$ $(xxy)^5(xxy)^8 =$ $(x^7y^5)(x^{10}y^8)$ Tipo 11	Tipo 11 Tipo 38 Tipo 10 Tipo 14
Aplicación repetida	$\frac{x+a}{x-a} = -1$ (Variante del tipo 17)	No detectó	Tipo 29 Tipo 17 Tipo 18: $\frac{x}{2x+y} = \frac{1}{2+y}$
Generalización	No detectó	Tipo 8 Tipo 9 Tipo 7	Tipo 32 Tipo 9 $A * 0 = A$ $\frac{n}{0} = 0$; $\frac{n}{0} = n$ $0^0 = 0$ $2^0 = 2$ Tipo 8
Conocimiento básico pobre aunque correcto	Tipo 27	Errores en cuanto a la semántica del álgebra. Tipo 16 $3x - 8x = 3x$	Si $m = 3$, entonces $3mb = 9$ $m = 3$, entonces $3mb = 6$; $6b, 6 + 3b$

		$x = 8 + 2y$, entonces $x = 10y$	$(-2a)^3 = -2a - 2a - 2a = -6a$ Tipo 26
Errores que surgen durante la ejecución de un procedimiento	Tipo 35 Tipo 22 Tipo 14 - $(x - 3) = -x - 3$ variante del Tipo 23 Tipo 33	Tipo 36 $2x + 2y = 1$, entonces $4x + 4y = 1$	Errores de planeación, no tienen claro el concepto de factorización: $X^2 - 2X - 8 = X(X - 2) - 8$ Tipo 33

Con base en la comparación realizada en el paso anterior, se eligieron para el trabajo aquellos con mayor frecuencia, las cuales, se sitúan de acuerdo con la clasificación presentada en la figura 1 en errores generados por una técnica incorrecta de extrapolación y se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 3.

Organización de los errores elegidos bajo los cuales se realizó la propuesta didáctica.

Tipo 15	$2^{a+b} = 2^a + 2^b$	Tipo 10	$\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$
Tipo 16	$2^{ab} = 2^a 2^b$	Tipo 17	$\frac{ax+by}{x+y} = a+b$
Tipo 11	$(a+b)^2 = a^2 + b^2$	Tipo 8	$x * \frac{1}{x} = 0$
Tipo 9	$0 * a = a$	Tipo 38	$a \frac{b}{c} = \frac{ab}{ac}$

Con base en los errores de la tabla 3, se realizó el diseño de la propuesta y de las actividades que servirían como instrumento para probar la pertinencia de la misma. La propuesta constó de dos tipos de actividades, la primera basada en la confrontación con los tipos de errores algebraicos delimitados, inmersos en operaciones aritméticas, cada cual con sus respectivos procedimientos; se realizaron cinco versiones de la misma con siete ítems cada una, englobando de tres a cuatro tipos de errores en cada versión, para favorecer la interdependencia de la información (información en forma de rompecabezas). La tarea del alumno fue identificar dichos errores.

La segunda actividad se realizó de manera similar a la anterior, con la diferencia de que en este caso fueron operaciones algebraicas y no aritméticas. Consta de siete reactivos. La tarea de los estudiantes fue identificar aquellos procedimientos considerados algebraicamente incorrectos, para ello, fueron “sumergidos” en un contexto escolar en la que ellos son los profesores que deberán calificar y otorgar cierto puntaje a las operaciones presentadas (las cuales corresponden a los reactivos de la actividad) de acuerdo a los errores que hayan identificado, a cada ejercicio le corresponde cierto valor que oscila entre 0 a 10 puntos; también se les solicitó presentar el procedimiento correcto para cada uno de los reactivos, así como argumentar las razones por las que consideran que lo identificado corresponde a un error. La finalidad es relacionar los errores aritméticos que identificaron en la actividad anterior para señalar y corregir, en la medida de lo posible, los algebraicos que se encuentran en esta.

Con respecto a las actividades para probar la pertinencia de la propuesta, se consideró realizar el diseño de una evaluación diagnóstica, cuyos reactivos que la conformaran contuvieran intrínsecamente cada uno de los ocho tipos de errores establecidos para el presente trabajo. El objetivo de este es obtener información precisa acerca de los conocimientos concretos que poseen los preuniversitarios y aquellos errores específicos que cometen justo antes de poner en marcha la experiencia de la propuesta didáctica. Así mismo, diseñó otro instrumento, constituido por siete reactivos en las que se le pide al alumno resolver determinadas operaciones y simplificar expresiones algebraicas, cada reactivo, así como en cada una de las actividades anteriores, contiene de manera intrínseca algunos de los tipos de errores seleccionados para el desarrollo del presente. El objetivo es obtener información precisa acerca de los errores algebraicos que los preuniversitarios cometen después de realizar las actividades de la propuesta, con el fin de compararlos con los de la evaluación diagnóstica y así comprobar su pertinencia.

De igual forma, siguiendo las consideraciones del aprendizaje colaborativo, se optó por determinar un cuestionario que permitiera a los alumnos evaluarse como grupo respecto a su desempeño durante el ejercicio; dicho cuestionario se constituye por siete ítems cerrados y uno abierto, cada uno de los cerrados con cuatro opciones de respuesta determinados por puntuaciones organizadas de la siguiente forma:

1= Totalmente en desacuerdo **2= En desacuerdo** **3= De acuerdo** **4= Totalmente de acuerdo**

Los ítems de este cuestionario fueron tomados del trabajo realizado por Alfageme (2003), quien a su vez lo tomó del trabajo de Lobato (1998), debido a que los mismos han sido probados en otras investigaciones, por lo que su eficacia para evaluar está comprobada. Así mismo, también se consideró pertinente que cada miembro del equipo evalúe su participación y la de sus compañeros (heteroevaluación) dentro de su grupo colaborativo. Por tal motivo se consideraron ocho ítems cerrados para que cada alumno evalúe la participación de sus compañeros y tres ítems abiertos para autoevaluarse. Los ítems de esta evaluación son tomados del trabajo de Alfageme (2003).

La implementación de la propuesta se llevó a cabo con un grupo de preuniversitarios compuesto por treinta y un alumnos (de 105 seleccionados) que obtuvieron menos puntajes en la evaluación diagnóstica implementada por la FMAT-UADY para seleccionar a aquellos que participarían en los talleres de nivelación en matemáticas. En este sentido, la muestra poblacional fue heterogénea en cuanto a sexo, licenciaturas a las que fueron aceptados y a escuelas de procedencia.

RESULTADOS

En la evaluación diagnóstica se identificó que de los ocho errores algebraicos esperados se cometieron con mayor incidencia los tipos $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$, $(a+b)^2 = a^2 + b^2$ y $\frac{ax+by}{x+y} = a+b$. En la misma, también se observó una manera errónea particular de resolver determinados reactivos en los que se esperaba el error $2^x 2^y = 2^{xy}$, en lugar de ello se manifestaron del tipo $a^x a^y = (a * a)^{xy}$ y $a^x a^y = (a * a)^{x+y}$ en 74.20% de los participantes, los cuales no están contemplados en el catálogo de errores establecidos para el presente ni en el presentado por Matz (1980). En la figura 2 se ilustran unos ejemplos de este tipo de errores.

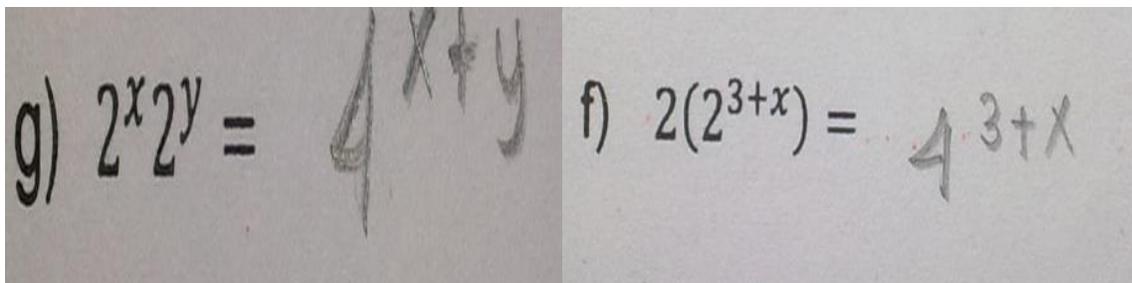


Figura 2. Ejemplos del error identificado que no se contempló en la tipología establecida.

De la primera actividad de la propuesta, que incluyó algunos reactivos con respuestas correctas derivados de procedimientos erróneos, se apreció cierta dificultad en la tarea del alumno para identificar errores inmersos en los reactivos con procedimiento incorrecto y respuesta correcta, a diferencia de aquellos que incluyeron respuestas incorrectas. Por ejemplo, se observó dificultad para identificar el error $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$ en el ítem $\sqrt{(-3)(5-5)+1} = \sqrt{(-3)(0)+1} = \sqrt{0+1} = \sqrt{0} + \sqrt{1} = 0 + 1 = 1$; en contraparte, les resultó más fácil encontrar y señalar este mismo error en el reactivo $3(\sqrt{70+11}) = 3(\sqrt{70} + \sqrt{11}) = 3(8.37 + 3.32) = 3(11.69) = 35.07$.

De los datos recabados de la segunda actividad se determinó que los alumnos identificaron el 87.5% de los tipos de errores implícitos, siendo el total ocho, y además, proporcionaron en la mayoría de los casos (ítems) argumentos válidos sobre operaciones que aritméticamente y algebraicamente son incorrectos, tal y como sucedió para el error $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$ que se presenta en la figura 3.

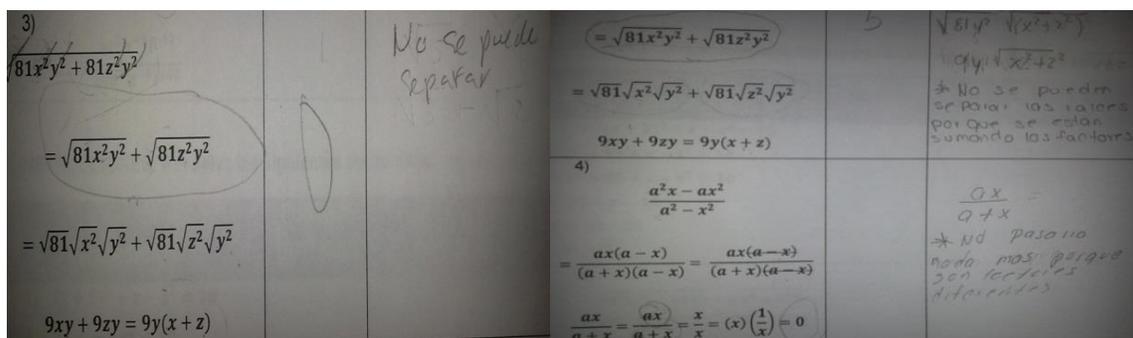


Figura 3. Ejemplo de la identificación de un error así como la argumentación proporcionada.

El 12.5% correspondió al error tipo $x * \frac{1}{x} = 0$ el cual fue identificado por dos equipos únicamente, debido a que, de acuerdo con lo observado, les bastó con identificar uno o dos errores en la operación para otorgar los puntajes.

De acuerdo con los datos obtenidos en la evaluación grupal y a la misma experiencia de la puesta en marcha, se destaca el intercambio de ideas y de los roles establecidos por parte de los integrantes de los equipos en la resolución de la actividad; así mismo, este hecho es confirmado después de manera individual por medio de la heteroevaluación y la autoevaluación. En la primera, sale a relucir la comunicación grupal y la realización individual de la tarea por cada uno de los integrantes; en la segunda se exhiben los comentarios en los que se resalta que el aprendizaje colaborativo les ayudó a identificar errores debido a la ayuda mutua que pudiera generarse o por las dudas que pudieran

resolverse, lo cual solo es posible si existe comunicación e intercambio de ideas. En la figura 4 se observan dos ejemplos en los que los alumnos sobresalen a favor de trabajar colaborativamente.

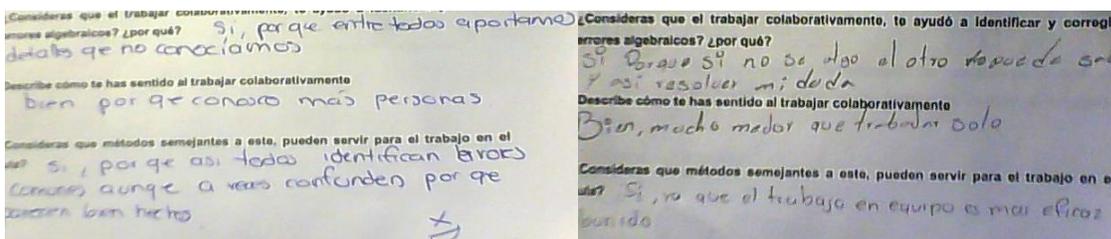


Figura 4. Respuestas proporcionadas por los estudiantes a las preguntas de la autoevaluación.

En la imagen de la izquierda se muestra la respuesta de un alumno en la que menciona que el trabajar colaborativamente le ayudó a identificar errores debido a que entre todos aportan ideas, así mismo indica que es un método que puede servir para el trabajo en clase porque de esta manera todos identifican errores. En la segunda imagen, el alumno señala que el trabajar en colaboración le ayudó a identificar errores puesto que de esta manera se resuelven dudas, además de que es más eficaz y mejor que trabajar sólo.

Con la finalidad probar la pertinencia, se presenta en la figura 5.3 una gráfica comparativa entre los datos obtenidos de la evaluación diagnóstica y los de la final.

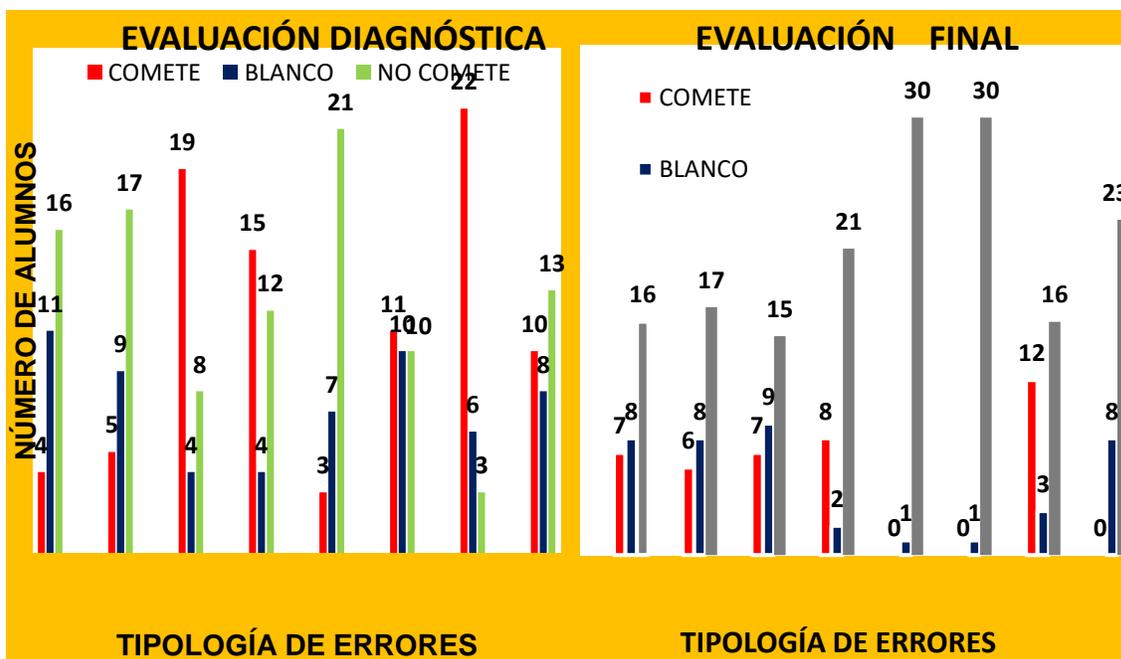


Figura 5. Comparativo de los datos recabados de la prueba diagnóstica y la final.

En la figura 5 se aprecia que los errores de la tipología 10 ($\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$), 11 ($(a+b)^2 = a^2 + b^2$) y 17 ($\frac{ax+by}{x+y} = a + b$) ocurrieron con una frecuencia muy cercana (49%) o mayor al 50% de los estudiantes en la evaluación diagnóstica, empero no se aprecian con los mismos porcentajes en la evaluación final, es decir, su índice de ocurrencia disminuyó siendo 22.6%, 25.8% y 38.7% para los errores tipos 10, 11 y 17 respectivamente. Así mismo, también puede notarse que los errores correspondientes a los tipos 15 ($2^{a+b} = 2^a + 2^b$), 16 ($2^{ab} = 2^a 2^b$) y 38 ($a \frac{b}{c} = \frac{ab}{ac}$) que fueron

cometidos por 9.7%, 35.5% y 32.26% de los estudiantes, respectivamente, en la evaluación final se mostraron con porcentaje de cero, es decir, ya no fueron cometidos por los estudiantes.

En esta dirección, se destacan los efectos positivos de la propuesta didáctica a favor del aprendizaje del Álgebra, al disminuir el porcentaje de alumnos que en un principio (en la prueba diagnóstica) cometieron con frecuencia los errores esperados para este trabajo, incluyendo aquellos detectados que no se esperaban ($a^x a^y = (a * a)^{xy}$, $a^x a^y = (a * a)^{x+y}$), la cual fue diseñada con base en las consideraciones del aprendizaje colaborativo, que garantizan que verdaderamente dicho aprendizaje sea colaborativo y no cooperativo. Como es de recordarse, entre dichas consideraciones se encuentra *la interdependencia positiva y las interacciones entre los alumnos*; la primera dependiendo de los objetivos, las tareas, roles, recompensas y recursos con los que se cuenta; la segunda referida a la comunicación generada entre los alumnos para la resolución conjunta de la actividad, dependiendo en gran parte por la primera.

Ahora, de los resultados obtenidos de las evaluaciones de la experiencia (evaluación grupal, heteroevaluación y autoevaluación) se distinguen las interacciones generadas durante la realización de la actividad, así como el intercambio de los roles establecidos para los alumnos; así mismo, dada la estructuración de la propuesta de manera que se favoreciera la interdependencia positiva, se asegura que de no ser por las interacciones generadas dentro de cada equipo, la identificación de los errores algebraicos en la actividad 2 de la propuesta no se hubiera realizado de manera satisfactoria, por lo que los resultados de la evaluación final hubieran sido distintos; en este sentido, se afirma que los resultados obtenidos de la propuesta didáctica se debieron a las interacciones generadas durante la actividad y a la interdependencia positiva que se propició por la estructuración de las actividades de la experiencia.

CONCLUSIONES

La confrontación con los tipos de errores algebraicos comunes, mediante actividades diseñadas y estructuradas bajo las consideraciones del aprendizaje colaborativo, apoya a identificar operaciones que algebraicamente son incorrectas, para no cometerlas en la resolución de ejercicios algebraicos, tal y como sucedió con los errores: $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$, $(a+b)^2 = a^2 + b^2$, $\frac{ax+by}{x+y} = a+b$, $a^x a^y = (a * a)^{xy}$ y $a^x a^y = (a * a)^{x+y}$, en los que se detectó notable diferencia entre los porcentajes de alumnos que cometieron los errores en la evaluación 1 y en la 2.

En este sentido, las actividades basadas en la confrontación de errores algebraicos comunes y las interacciones desencadenadas por el aprendizaje colaborativo, disminuyen índices de ocurrencia en errores muy comunes como $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$, $(a+b)^2 = a^2 + b^2$, $\frac{ax+by}{x+y} = a+b$, y otros como $a^x a^y = (a * a)^{xy}$ y $a^x a^y = (a * a)^{x+y}$.

En el reactivo $(3m - 6n)^2$ de la evaluación 1 que contiene al error $(a+b)^2 = a^2 + b^2$, se detectó el porcentaje más alto de respuestas correctas con un 29.03% de incidencia, mientras que en la evaluación de logros el porcentaje mayor fue de 38.70% correspondiente al reactivo $(x^2 x^{m+1} + 1)^2$. Este es solo un ejemplo de que los porcentajes de respuestas correctas no aumentaron posterior a la experiencia de la propuesta, lo que demuestra el alcance de la misma, es decir, además de las actividades diseñadas e implementadas bajo las consideraciones del aprendizaje colaborativo y la confrontación de errores algebraicos, se necesita de la instrucción del profesor para que, una vez identificados aquellos procedimientos incorrectos, los alumnos sean guiados hacia aquellos que sí se pueden realizar para cada caso.

Las actividades diseñadas a partir de la confrontación de errores algebraicos que se cometen con regularidad y las consideraciones del aprendizaje colaborativo para su diseño e implementación,

favorece el análisis, la discusión, reflexión y la delimitación de los errores algebraicos bajo los cuales se diseñan las actividades, lo que apoya al no cometimiento de los mismos en ejercicios algebraicos.

Los roles complementarios de los alumnos dentro de grupos de aprendizaje colaborativo, favorecen la interdependencia positiva al comprometer a cada integrante a tomar parte en la realización de las actividades, lo que permite que ningún alumno tome una actitud pasiva dentro del grupo, por lo que resulta importante que los alumnos conozcan previamente los roles que tienen que adoptar y es responsabilidad del docente promover y verificar que los mismos se pongan en práctica, con el fin de familiarizarlos lo más posible, no obstante, como se demostró con la experiencia de esta propuesta, en grupos no familiarizados y en los que las personas ni se conocen, bastó con que cada alumno adopte los roles que los caracterizan y que surgen de manera natural en la realización de actividades grupales, de manera que la tarea del profesor es verificar que cada integrante tome parte en la realización de las mismas, al mismo tiempo que favorezca la interdependencia de maneras diferentes para que esta no dependa únicamente de los roles.

En puesta en marcha de la propuesta, pudo apreciarse que los alumnos no diferencian entre trabajar en equipo y trabajar colaborativamente, puesto que la mayoría de los quipos pretendían dividirse el trabajo para poder ahorrar tiempo, tal y como están acostumbrados a hacerlo en las tareas en equipo; en este sentido, la experiencia de la propuesta sugiere que el aprendizaje colaborativo representa una alternativa para poner en práctica en los escenarios escolares, especialmente para el área de las matemáticas, por lo que se recomienda, en primera instancia, que los profesores de matemáticas se culturen sobre el tema y lo pongan en práctica, para que los alumnos de nuevas generaciones se familiaricen y conozcan las bondades que el aprendizaje colaborativo ofrece.

El análisis de tipos de errores algebraicos comunes, inmersos en operaciones aritméticas, asociado a la discusión generada dentro de grupos de aprendizaje colaborativo, permite identificar errores algebraicos inmersos en operaciones de la misma naturaleza, lo cual, apoya a la superación de éstos, como sucedió con los errores $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$, $(a+b)^2 = a^2 + b^2$, $\frac{ax+by}{x+y} = a+b$, $a^x a^y = (a * a)^{xy}$ y $a^x a^y = (a * a)^{x+y}$.

La superación de los errores algebraicos comunes, sólo fue posible gracias a la responsabilidad individual y la interdependencia positiva que a su vez, propició las interacciones que permitieron discutir, identificar, argumentar y/o corregir grupalmente operaciones algebraicas, puesto que los datos de la evaluación 1 permiten asegurar que con los conocimientos previos no hubiera sido posible, así mismo, el diseño de la actividad 1 asegura que tampoco hubiera sucedido con el simple hecho de analizar tipos de errores algebraicos en operaciones aritméticas.

Las operaciones aritméticas que incluyeron resultados correctos derivados de procedimientos incorrectos obstaculizaron la tarea del alumno para identificar los errores en dichos procedimientos, lo que, en apariencia, resultó ser una estrategia errónea, no obstante, dejó en evidencia que los alumnos consideran que si el resultado es correcto, entonces el procedimiento también lo es, lo cual no siempre es correcto. Dado que en el Álgebra el resultado depende en gran medida del procedimiento, este hecho demostró el total desconocimiento que los alumnos tienen al respecto, por lo que resulta importante exhortar y crear una cultura en los alumnos de que en el Álgebra, lo que verdaderamente importa es el procedimiento realizado en la resolución de los ejercicios, por lo que resulta significativo conocer aquellos que no se deben realizar por ser algebraicamente incorrectos.

REFLEXIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

Con base en todo lo realizado para el cumplimiento del objetivo de investigación, desde la elaboración de la propuesta, la implementación de la misma y el análisis de los datos obtenidos de la puesta en marcha de la experiencia, se considera que trabajos similares pueden apoyar a mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes, ya que permite poner en tela de juicio sus conocimientos para

reestructurar sus esquemas cognitivos con base en sus propia experiencia, además de que al mismo tiempo se promueven relaciones interpersonales y constituye una buena forma de evidenciar, que no siempre, todo lo que aparenta ser malo necesariamente lo es, como es el caso de los errores, que para este trabajo sirvieron como punto de partida para diseñar actividades que favorecieron el aprendizaje, en este caso, del Álgebra.

Con base en los logros obtenidos en este trabajo, sería bueno investigar si trabajos similares pudieran aplicarse para otros errores algebraicos o bien en otras ramas de las matemáticas en los que se identifiquen problemas con el aprendizaje, como bien pudiera ser el Cálculo diferencial o el integral, adaptándolo de acuerdo a los errores propios de la asignatura y a las consideraciones del trabajo colaborativo, que en esta investigación demostró ser pertinente para la confrontación de los preuniversitarios con los errores algebraicos. De igual forma se abre a la posibilidad de verificar la pertinencia de la misma en el ámbito del aprendizaje colaborativo no presencial asistido por redes, es decir, mediante entornos virtuales colaborativos, para así, estar a la vanguardia combinando dos áreas del conocimiento: Computación y Matemáticas.

Para la realización de trabajos futuros paralelos a este se tienen las siguientes recomendaciones:

Si se pretende cuantificar y evidenciar los errores que los alumnos cometen para luego comparar los resultados con los datos de otra evaluación, se recomienda tratar de evitar el diseño de reactivo, en la medida de lo posible, en los que se tenga la posibilidad de cometer uno o dos de todos los considerados en el mismo, es decir, evitar reactivos como $\frac{((9999999)^{256})(m^6 - m^6)}{m^6}$ que considera el error $\frac{ax+by}{x+y} = a + b$ y $\frac{ax+by}{x+y} = a + b$ o como $x\left(\frac{1}{x}\right) = 0$ que considera el error $x * \frac{1}{x} = 0$ y $a \frac{b}{c} = \frac{ab}{ac}$ en los que si se comete uno de ellos, por consecuencia ya no se comete el otro.

Así mismo, para el diseño de actividades referentes a operaciones aritméticas similares a los realizados en este trabajo de investigación, se recomienda en un primer nivel, utilizar ítems en los que las respuestas sean incorrectas, porque de esta manera, la tarea del alumno de identificar errores no se obstaculiza por el hecho de tener respuestas correctas, y en su segundo nivel, introducir algunas respuestas correctas con procedimiento incorrectos, con la intención de que haya un mayor análisis y reflexión, resaltando siempre la importancia de los procedimientos sobre los resultados, como por ejemplo el reactivo $\sqrt{(-3)(5 - 5) + 1} = \sqrt{(-3)(0) + 1} = \sqrt{0 + 1} = \sqrt{0} + \sqrt{1} = 0 + 1$ y otro como $3(\sqrt{70 + 11}) = 3(\sqrt{70} + \sqrt{11}) = 3(8.37 + 3.32) = 3(11.69) = 35.07$.

Otra sugerencia es considerar contemplar el error advertido en la figura 4.6, el cual se generalizó de la siguiente manera: $a^x a^y = (a * a)^{xy}$ o como también puede ocurrir $a^x a^y = (a * a)^{x+y}$ puesto que se observó con gran incidencia en la mayor parte de la población de esta investigación y no se consideró en el catálogo de errores establecido en este trabajo.

REFERENCIAS

- Alfageme, M. (2003). *Modelo colaborativo de enseñanza-aprendizaje en situaciones no presenciales: un estudio de caso* (Tesis doctoral no publicada). Universidad de Murcia, Murcia, España.
- Aparicio, E. (2006). Un estudio sobre factores que obstaculizan la permanencia, logro educativo y eficiencia terminal en las áreas de matemáticas del nivel superior: El caso de la facultad de matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán. En G. Martínez Sierra (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 19, 450-455. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Aparicio, E., García, E. (2007). Un estudio descriptivo de las interacciones en el aula. Elemento de análisis en la reprobación y rezago de cálculo. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 20, 210-215. México.
- Aparicio, E., Jarero, M. y Ordaz, M. (2011). Pruebas abiertas y sus evaluaciones en Matemáticas. Un análisis de sus relaciones. En A. Nivón, J. Oaxaca y C. Valderrama (Eds.), *Congreso Internacional Sobre Enseñanza de las Matemáticas*, 3, (pp. 255-262). México: UNAM.

- Collazos, C. y Mendoza, J. (2006). Como aprovechar el “aprendizaje colaborativo” en el aula. *Educación y educadores*, 9(2), 61-76.
- Del Puerto, S. y Minnaard, C. (2004). Análisis de los errores: una fuente valiosa de información acerca del aprendizaje de las Matemáticas. *Revista iberoamericana de Educación*. Recuperado el 4 de mayo de 2011 de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1285Puerto.pdf>
- Díaz-Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2), 1-13.
- Dillenbourg P. (1999). What do you mean by collaborative learning? En P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches* (pp.1-19). Oxford: Elsevier.
- Engler, A., Grgorini, M., Muller, D., Vrancken, S. y Hecklein, M. (2004). Los errores en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Premisas*. Buenos Aires, Argentina. Ed: SOAREM, 23, 23-32.
- Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática para maestros*. España: Universidad de Granada. Recuperado el 1 de febrero de 2011 de: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>
- Jarero, M., Mukul, L. (2010). Una caracterización del tratamiento y asimilación de contenidos en los cursos de Álgebra superior. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 24*. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Matz, M. (1980). Towards a computational theory of algebraic competence. *Journal of Mathematical Behavior*, 3, 93-166.
- May, J. (1990). *Análisis de los errores de sintaxis algebraica en los alumnos del nivel de bachillerato y principales factores que influyen en su ocurrencia* (Tesis de licenciatura no publicada). Facultad de Matemáticas, Mérida, Yucatán, México.
- Mis, J. (2001). *Errores algebraicos comunes que comenten los estudiantes egresados del nivel medio básico en el estado de Yucatán* (Tesis de licenciatura no publicada). Facultad de Matemáticas, Mérida, Yucatán, México.
- Ovejero, A. (1990). *El aprendizaje cooperativo. Una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional*. Barcelona: PPU.
- Pacheco, V. (1997). *Estudio de los errores algebraicos en alumnos del nivel medio superior de la ciudad de Mérida, Yucatán* (Tesis de licenciatura no publicada). Facultad de Matemáticas, Mérida, Yucatán, México.
- SEP. (2006). *Estudio de la eficiencia terminal de las IES mexicanas*, Subsecretaría de Educación Superior. Recuperado el 15 de noviembre de 2011 de: http://www.ses.sep.gob.mx/wb/ses/estudio_de_la_eficiencia_terminal_de_las_ies_m
- Serrano, J. y González, M. (1996). *Cooperar para aprender. ¿Cómo implementar el aprendizaje cooperativo en el aula?* España: Murcia: DM.
- Tziu, F. (1992). *Errores algebraicos en el uso de la factorización y una estrategia para su enseñanza* (Tesis de licenciatura no publicada). Facultad de Matemáticas, Mérida, Yucatán, México.