

Influencia de las habilidades de pensamiento y los conocimientos previos en el rendimiento académico en matemáticas de estudiantes de Contaduría Pública y Administración en una Universidad Pública Estatal

XIX
CONGRESO
INTERNACIONAL
DE
CONTADURÍA
ADMINISTRACIÓN
E
INFORMÁTICA

Área de investigación: Educación en contaduría, administración e informática

Marco Antonio Petríz Mayen

Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Facultad de Contaduría Administración e Informática
marcopetriz@gmail.com



Octubre 8, 9 y 10 de 2014 ♦ Ciudad Universitaria ♦ México, D.F.



ANFECA
Asociación Nacional de Facultades y
Escuelas de Contaduría y Administración



Influencia de las habilidades de pensamiento y los conocimientos previos en el rendimiento académico en matemáticas de estudiantes de Contaduría Pública y Administración en una Universidad Pública Estatal.

Resumen

Este es un reporte de avance de investigación, la cual finalizará en julio de 2014, que pretende relacionar a las habilidades de pensamiento y los conocimientos antecedentes con el rendimiento académico en una asignatura del área matemática de estudiantes de las licenciaturas de Administración y Contaduría Pública de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. El diseño de investigación requirió de un grupo de control y otro experimental, en este último se hace una intervención, que se centra en la enseñanza de habilidades de pensamiento. La muestra se conformó con 60 estudiantes que cursan el segundo semestre universitario. Los hallazgos preliminares revelaron correlaciones significativas entre las habilidades, los conocimientos antecedentes y el rendimiento académico que avizora la utilización de un modelo lineal. En el anexo se presenta un glosario de términos de los conceptos más importantes presentados en esta comunicación.

Palabras clave: habilidades de pensamiento, rendimiento académico, matemáticas, Contaduría Pública y Administración.



Influencia de las habilidades de pensamiento y los conocimientos previos en el rendimiento académico en matemáticas de estudiantes de Contaduría Pública y Administración en una Universidad Pública Estatal.

Antecedentes

En la antigua Grecia, Platón ya planteaba las bondades del estudio de la aritmética en su obra *La República*. Él señalaba que esta materia apela más a la inteligencia que a la percepción y, ayuda al alma a escapar del ámbito de la génesis y volverse hacia la verdad misma. Platón añade que su estudio además de ayudar en las compra-ventas de los comerciantes; también es útil para la guerra y la contemplación de la naturaleza de los números en sí mismos (Platón, 2009).

Regresando al país y en la actualidad, el bajo rendimiento académico de los discentes mexicanos en matemáticas se manifiesta desde la educación básica, muestra de ello son los numerosos trabajos realizados, destacando entre otros el de Guevara (1991). En el mismo sentido, el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE, 2006, 29) señala que los estudiantes del último año de primaria y secundaria no han logrado adquirir las habilidades y conocimientos de español y matemáticas que serán la base para aprender otros conocimientos y desenvolverse como ciudadanos activos en la sociedad actual.

Se debe agregar que en la Facultad de Contaduría y Administración e Informática (FCAeI), de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), en la que trabaja el investigador, cada vez más el bajo rendimiento académico de sus estudiantes en el área de matemáticas se evidencia a través de calificaciones bajas e incluso reprobatorias.

Algo semejante ocurre no sólo en la UAEM, algunos estudiosos del área han alertado sobre esta situación en las Facultades de Contaduría y Administración en el país. Así en la Universidad Autónoma de Chihuahua se han hecho estudios en los que se ratifica que el 76% de los discentes, de un total de 409, carecen de habilidades para resolver operaciones fundamentales sin calculadora u otros dispositivos (Velázquez, 2008). En la Autónoma de San Luis Potosí, de acuerdo con Sosa (2009): de 150 estudiantes, el 90% carecía de los conocimientos elementales en matemática.

Así mismo, este hecho se pudo constatar en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), a través de una investigación con una muestra aleatoria de estudiantes: de tres preguntas de matemáticas realizadas, el 40% de ellos no las contestaron correctamente (Peña, 2002).

También en educación superior, el Consejo Regional del Área Metropolitana de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (CRAM-ANUIES) comisionó a un grupo de investigadores con el objetivo de diagnosticar los conocimientos en matemáticas de los estudiantes que ingresaron a las Instituciones de Educación Superior (IES) en el área metropolitana del Distrito Federal. Un total de 5264



estudiantes de 10 instituciones¹ públicas y privadas participaron en el estudio. Los resultados de dicha investigación en matemáticas fueron calificados como de bajo rendimiento en el examen general y en cada uno de los cuatro apartados -manejo de información, aritmética, álgebra y geometría- además señalan que el panorama no es halagüeño, sobre todo porque se supondría que esos jóvenes lograron ya ingresar exitosamente a las IES. Esto revela deficiencias preocupantes en el desarrollo de habilidades y adquisición de conocimientos básicos en el área (González, 2009).

A nivel internacional, los resultados en matemáticas de estudiantes mexicanos son similares. Entre otros organismos, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) instrumentó el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés). El PISA ha aplicado pruebas estandarizadas de habilidades en lectura, matemáticas y ciencias en discentes de 15 a 16 años.

La muestra en México, que participó en el PISA del año 2012, alcanzó los treinta mil estudiantes de primer grado de Educación Básica y Media Superior. Los resultados obtenidos señalan que México se colocó en el último lugar entre los 34 países miembros de la OCDE y, en el 53 de las 65 naciones que participaron en la prueba.

Más aún, algunos resultados, en orden, obtenidos en matemáticas en el PISA: así el primer lugar fue para Corea con 554 puntos; en la segunda posición quedó Japón, con 536; la tercera la alcanzó Suiza, con 531. El promedio de los países OCDE fue de 494 puntos. Por debajo de este valor figuran países como: Chile en la posición 51, con una media de 423; en el lugar 52 Malasia, con 422. México se colocó en el 53 con 413 puntos; el lugar 65 fue para Perú, con 368.

Estos resultados parecen apuntar a que al país le tomarán, en el área de matemáticas, 25 años en alcanzar el promedio de los países de la OECD y 65 años en lectura OECD (2012). En un análisis más próximo el de América Latina, de 2003 a 2012, Brasil mejoró su promedio en las tres áreas –matemáticas, lectura y ciencia–; sin embargo, ese valor es menor que el de México. Chile, Colombia y Perú progresaron en lectura y México sólo en matemáticas (Flores y Díaz, 2013).

En suma, tanto en los estudios internacionales como nacionales se ha podido constatar el bajo rendimiento académico de los estudiantes mexicanos. A su vez, Muñoz Izquierdo *et al.* (1995) sugieren que la valoración de las habilidades de pensamiento debe ser un medio para determinar el grado de la calidad de la educación impartida en las IES.

Habría que decir también que el desarrollo de procesos abstractos del pensamiento, con la ayuda de matemáticas recreativas potencia habilidades del pensamiento en asignaturas y contenidos específicos de los estudiantes (D' Amore, 2000).

¹Instituto Politécnico Nacional (IPN), Instituto Tecnológico de Tlalnepantla (ITT), Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec (TESE), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), Universidad Iberoamericana (UIA), Universidad Intercontinental (UIC), Universidad Tecnológica de México (UNITEC) y la Universidad del Valle de México (UVM)



Conviene subrayar que en el ámbito educativo se tenía la falsa creencia de que la inteligencia no se podía mejorar, por lo que el desarrollo de las habilidades del pensamiento no se consideraba importante (Sánchez, 2002).

De manera semejante, Cerda *et al.* (2011) en Chile encontraron una correlación significativa y directa entre el puntaje alcanzado en inteligencia lógica y los rendimientos académicos en matemáticas y el promedio general, de éste último se explica más del 50% de la variabilidad, en estudiantes de educación básica y media.

De acuerdo con lo antes expuesto, la pregunta de investigación que se abordó en esta comunicación fue: ¿Cómo se relacionan las habilidades de pensamiento y el rendimiento académico de estudiantes de las licenciaturas de Administración y Contaduría Pública en la UAEM?

Marco Teórico

Una de las escuelas de pensamiento relacionadas con el presente tema está representada por los conductistas; para ellos el proceso del pensamiento depende de los estímulos y las leyes de la asociación; es decir, dicho proceso se sucede de una manera automática, inflexible y determinada sugiriendo que el sujeto tiene poca intervención, deliberada o voluntaria, en ese proceso del pensamiento (García y Moya, 1993).

Por otro lado, los teóricos del cognoscitivismo sostienen que esta corriente pretende responder a interrogantes epistemológicas antiguas, relacionadas con: la naturaleza del conocimiento, sus elementos constituyentes, sus fuentes, su evolución y difusión (García y Moya, 1997). El propósito a alcanzar es un mayor conocimiento de la mente humana, para poder explicar, entre otros fenómenos, el del aprendizaje, las habilidades mentales y el desarrollo de mecanismos que incrementan las potencialidades del individuo (Greenwood, 2011).

Al interior del programa de investigación cognitivo aparecen diferentes corrientes, entre otras la Gestalt, misma que no se desarrollará aquí, el método histórico genético de Lev Semenovitch Vygotski y la epistemología genética de Jean Piaget. Esta sección se integró considerando las aportaciones teóricas en el campo educativo de estos autores; el núcleo de sus propuestas continúan hoy siendo válidas

Con respecto al método de Vygotski, denominado histórico genético, considera que los procesos mentales del sujeto, como son: recordar, resolver problemas, contar, entre otros, tienen un origen básicamente socio-cultural; este autor reconoció que el niño posee habilidades de pensamiento elementales innatas entre las que destacó la percepción, la atención y la memoria pero que gracias a la interacción con los adultos estas habilidades se transforman en funciones mentales superiores.

Vygotski consideró que los cambios cognitivos están en función de los que se dan en sujetos en sus procesos de pensamiento, los cuales describió a través de herramientas técnicas y psicológicas que el individuo utiliza; esto es, el hombre en su vida hace uso de la mediación a través de herramientas técnicas –que le sirven para cambiar los objetos o



dominar el ambiente— o por herramientas psicológicas —que utiliza para organizar o controlar su pensamiento o su conducta—.

Indiscutiblemente, una de las aportaciones más importantes de la teoría vygotskiana, es el concepto zona de desarrollo próximo (ZDP) que no es otra cosa que la distancia entre los niveles de desarrollo real y potencial, determinado el primero, por la capacidad de resolver independientemente un problema, y, el segundo, por la misma capacidad pero bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. La ZDP incluye el manejo de habilidades que están en proceso de desarrollo, es decir, de aquellas que el individuo todavía no lo hace plenamente (Vygotski, 1988).

De entre el gran programa cognitivista, Vygotski destaca la mediación, el conocimiento que se construye entre personas y las funciones cognitivas elementales que se transforman en otras de orden superior, gracias a la interacción que el sujeto tiene con otros semejantes.

La teoría cognitiva posee una tradición organicista y estructuralista, que se originó principalmente en la Europa de las entreguerras. En ese sentido cobra importancia, para esta investigación, aquellos teóricos que se han centrado en el estudio del desarrollo del conocimiento humano y, en específico, en el análisis de las estructuras mentales que caracterizan a un sujeto en atención a su desarrollo evolutivo. De entre éstos últimos teóricos destacan las aportaciones de Jean Piaget, enriquecidas por Robbie Case.

En cuanto a los trabajos de Piaget, básicamente los orientados hacia la psicología genética y hacia la epistemología, buscaron, siempre, encontrar una respuesta a la pregunta fundamental de la construcción del conocimiento. Las distintas investigaciones que efectuó en el dominio del pensamiento infantil, le llevaron a afirmar que la lógica del niño, sigue sus propias leyes, y no se construye progresivamente sino que además se desarrolla a lo largo de la vida pasando por distintas etapas, que el denomina estadios, antes de alcanzar el nivel adulto (Piaget, 1985).

La contribución esencial de Piaget al conocimiento fue la de haber demostrado que el niño tiene maneras de pensar específicas que lo diferencian del adulto. En su libro *Seis estudios de psicología* analiza los períodos que, de acuerdo con él, atraviesa un sujeto durante su desarrollo, desde la inteligencia sensorio-motriz en la etapa lactante hasta el pensamiento hipotético-deductivo característico de la adolescencia (Piaget, 1988). Piaget sugiere que la persona transita de un estadio más simple a uno más complejo, con el consabido cambio en sus estructuras cognoscitivas. Estos cambios posibilitan detectar etapas de aprendizaje en el área de matemáticas, si el docente conoce las características de los estadios, en teoría podría organizar los aprendizajes para mediar en la evolución del pensamiento de sus estudiantes (Piaget, 1996). A continuación se presenta en el Cuadro 1 los estadios en una muy apretada síntesis y siempre en relación con las habilidades del pensamiento.



Cuadro 1. Estadios, edad y características generales Piaget (1985 y 1988).

ESTADIOS	EDAD APROXIMADA	CARACTERÍSTICAS
Sensorio-motriz	Desde el nacimiento a los cuatro meses	De los reflejos, las construcciones de las categorías del objeto, del espacio, de la causalidad y del tiempo
	De los cuatro meses a los ocho o nueve (o hasta los 11 y 12) meses	Organización de las percepciones y hábitos
	De los 13 a los 24 meses	Asimilación sensorio-motriz
Pre-operatorio	Entre los dos y los tres años	Lenguaje, intereses, auto-valoraciones
	Entre los cuatro y los cinco (o siete años)	Valores interindividuales y morales intuitivos
De las operaciones concretas	Siete años	La reversibilidad, conservación, clasificación y seriación.
		Números y lógica inductiva
Operaciones formales	De los siete a los 11 o 12 años	Sentimientos morales y sociales de cooperación, afectividad y procesos lógicos
		Explicación por identificación –relación causa-efecto–
		Construcción de operaciones en diferentes realidades
		Operaciones temporales que incluyen la seriación, ordenamiento en progresión lógica.
		Pensamiento formal, hipotético-deductivo.

Fuente: Elaboración propia

En congruencia con lo hasta aquí dicho, se ha optado por quienes siguiendo las huellas de Piaget han trabajado en esa misma línea; a ese grupo de teóricos, hoy día se les reconoce



como neo-piagetanos². Para propósitos de esta comunicación se destaca la investigación realizada por Robbie Case que permite avanzar en el sentido propuesto de este trabajo.

Case, a diferencia de Piaget, habla de cuatro estadios de pensamiento por los que atraviesa un sujeto: el estadio de las estructuras sensoriomotrices de control, en la primera infancia; el estadio de las estructuras relacionales de control, en la edad preescolar; el estadio de las estructuras dimensionales de control, en la edad escolar y; el de las estructuras de control-abstracción, en la adolescencia.

En el último estadio, Case se vale de cuatro subestadios para explicar algunas estructuras: el primero, referido a la *consolidación operacional* que va de los 9 a los 11 años; el segundo, denominado de la *coordinación operacional*, que transcurre entre los 11 y los 13 años; el tercero, el de la *coordinación bifocal* que se presenta entre los 13 y los 15 años; y finalmente, el de la *coordinación elaborada* que ocurre entre los 15 y los 18½ años.

Este último subestadio, el de la *coordinación elaborada*, representa particular importancia para este trabajo por dos razones fundamentales:

- la primera, porque se relaciona con la edad que poseen los estudiantes cuando inician su licenciatura en una institución de educación superior.
- la segunda, por lo que Case denomina el pensamiento dimensional abstracto vectorial, el que a su juicio le permite al joven elaborar un conjunto de operaciones que lo posibilitan para resolver problemas entre esquemas o teorías en razón de que pasa de un análisis intraobjetual -una dimensión como la longitud-, a uno interobjetual -dos dimensiones peso y longitud-; para alcanzar finalmente un sistema trasobjetual que integra todas las dimensiones posibles (Case, 1989).

Los postulados teóricos de Piaget y Case han servido de base a quienes se han preocupado por comprender las habilidades de pensamiento o cognitivas que los estudiantes, de educación superior, desarrollan y ponen en juego durante su proceso educativo en las distintas áreas del conocimiento humano.

En lo que respecta a la enseñanza de las matemáticas y a las habilidades de pensamiento o cognitivas que un joven de educación superior debe desarrollar en esa área del conocimiento humano, es dable destacar como autoridad en la materia al ruso Vadim Andreevich Krutetskii.³ No es exagerado afirmar que el trabajo de Krutetskii en el ámbito de la educación matemática ha impactado a nivel mundial. Mientras algunos teóricos desarrollaban la noción de crecimiento intelectual aplicada al niño y al

² Estos teóricos se denominan neo-piagetanos porque asumen como Piaget que el desarrollo de las habilidades del pensamiento del niño es por etapas; pero, proponen diferentes estructuras y procesos a las sugeridas por el suizo.

³ El estudio de las diferencias entre habilidades individuales comenzó a tener presencia, nuevamente, en Rusia hace alrededor de cuatro décadas con Krutetskii Jefe del área de habilidades en el Departamento de Psicología Educacional de la Academia de Ciencias Pedagógicas de la extinta URSS, su programa de investigación inició en 1955 y finalizó en el año de 1966.

Los investigadores no solo revisaron las puntuaciones de pruebas estadísticas, sino también analizaron los procesos de la solución de los problemas matemáticos planteados.



adolescente, Krutetskii exploraba la naturaleza y la estructura de las habilidades matemáticas, analizaba sus componentes, las interacciones entre ellos y, finalmente, cuestionaba y valoraba su crecimiento y desarrollo a través de la enseñanza.

Krutetskii desaprobó a los investigadores que confiaban únicamente en los test porque los consideraba extremistas en el sentido de aferrarse a los resultados de éstos sin tomar en cuenta el proceso mediado. Asimismo, el ruso subrayó que la misma solución a un problema matemático puede obtenerse de diversas maneras, concluyendo que poco o nada se puede descubrir sobre el proceso del pensamiento si sólo se analizan los resultados de los test.

Este investigador fijó su postura sobre la naturaleza de las habilidades matemáticas e indicó que las inclinaciones biológicas innatas son necesarias, pero no son suficientes para el desarrollo posterior de una habilidad. Las inclinaciones son condiciones internas necesarias que capacitan a las habilidades a existir; la inclinación para las habilidades la relaciona con las propiedades y el desarrollo del sistema nervioso. Las habilidades se forman y se desarrollan en la vida, durante la actividad, la instrucción y el entrenamiento y, definiendo a las habilidades como las características personales que capacitan a conducir una tarea bien y rápidamente (Krutetskii, 1976).

En el marco de sus trabajos, Krutetskii estudió, en una población de 2 000 discentes, su habilidad para resolver problemas; los alumnos, cuya edad fluctuaba al momento del estudio entre 6 y 17 años, fueron seleccionados con base en una clasificación preliminar hecha por sus maestros como: muy capaces, término medio e incapaces en matemáticas.

Paralelamente, Krutetskii analizó las vidas de eminentes matemáticos con el propósito de caracterizar el talento matemático y, finalmente, construyó un modelo educativo para desarrollar las habilidades en esa área.

Con respecto a dicho modelo, Krutetskii explicó el proceso cognitivo que sigue un sujeto al solucionar problemas matemáticos y, en ese renglón, afirmó que un individuo, al menos, atraviesa las siguientes etapas: recopila información necesaria para resolver el problema; procesa la información para obtener la solución y, retiene la información acerca de la solución. Cada una de estas etapas tiene asociada, según el autor, una o más habilidades cognitivas, las cuales posibilitaron a Krutetskii la integración de su modelo educativo.

En relación con la etapa de la recopilación de la información matemática, Krutetskii identificó una habilidad por él denominada *formalización de la percepción*, la que según el autor habilita al sujeto para comprender la estructura de un problema en el ámbito del conocimiento matemático. En otras palabras, esta habilidad identificada por Krutetskii posibilita al sujeto separar la forma de los contenidos y, a su vez, para abstraer desde lo concreto, tanto relaciones numéricas como formas espaciales.

Para la etapa del procesamiento de la información matemática, Krutetskii identificó un conjunto más amplio de habilidades que para el caso anterior; en primera instancia alude a la habilidad para formular un *pensamiento lógico* en la esfera de las relaciones cuantitativas, esto es, un pensamiento vinculado con números y símbolos matemáticos, el



que permite, además, secuenciar lógicamente un razonamiento segmentado y relacionarlo con la necesidad de probar, sustentar y deducir. Una segunda habilidad la refiere a la *identificación* de objetos, de relaciones y de operaciones de corte matemático preferentemente de manera rápida y amplia, lo que posibilita diferenciar lo importante de lo irrelevante, lo que es común y lo que es diferente.

Una tercera habilidad que se desarrolla en esta etapa es la vinculada con la *flexibilidad* para realizar el proceso mental durante la actividad matemática, la que permite cambiar de una operación mental a otra y obviar lo vulgar y lo trillado. Finalmente, en esta etapa se tiende a desarrollar la habilidad identificada como *pensamiento abreviado*, la que involucra la posibilidad de clarificar, simplificar, economizar y racionalizar el proceso que conduce a las soluciones.

La última etapa propuesta por este investigador es la que se refiere a la retención de la información matemática, la que demanda el desarrollo de una habilidad relacionada con la memoria matemática, habilidad que facilita establecer tanto relaciones matemáticas como esquemas, argumentos, pruebas, métodos de solución de problemas y principios de acercamiento.

De manera que la investigación de Krutetskii arrojó un amplísimo abanico de reactivos que hoy día ofrecen al especialista, la posibilidad de configurar distintos instrumentos en atención a lo que se pretenda saber en relación con las habilidades cognitivas de los estudiantes. Esta posibilidad ha conducido a la realización de múltiples y variados estudios cuyos resultados han enriquecido el referente teórico expuesto en su momento por Krutetskii.

Finalmente, las investigaciones realizadas en México, en el año 1999, por Guillermina Waldegg Casanova y Vicente Hernández Sánchez, cada uno por su lado, condujeron al diseño de instrumentos para medir las habilidades de pensamiento en el área de las matemáticas haciendo uso del sistema propuesto por Krutetskii.

Método

Este es un reporte de avance de investigación que concluirá en el mes de julio. La investigación es de corte cuantitativa, correlacional; en ella se busca encontrar patrones entre los conocimientos antecedentes que el discente posee, los contenidos propios de la asignatura que se imparte, y las habilidades de pensamiento en el área de matemáticas.

Dos grupos estaban naturalmente formados por la administración escolar, por lo que se utilizó un diseño cuasi experimental con dos grupos uno de control y otro experimental (Campbell, D. y Stanley, J. 1978).

Sujetos

La muestra de la investigación integró a un total de 60 estudiantes que están actualmente cursando la asignatura de cálculo empresarial en el segundo semestre de las licenciaturas en Administración y Contaduría Pública, de enero a julio del presente año, en dos grupos



denominados A y B. El cuadro 2 da cuenta de la muestra dispuesta por género y por grupo. La edad de los discentes comprendió de los 18 a los 24 años, con una media de 18.8.

Cuadro 2. Muestra del estudio clasificada por género y grupo

Género Grupos	Número de Hombres	% de Hombres	Número de Mujeres	% de mujeres	Total de sujetos	
					N	%
A	13	21.67	17	28.33	30	50
B	6	10.00	24	40.00	30	50
TOTAL	19	31.67	41	68.33	60	100

Elaboración a partir de los resultados obtenidos en el programa SPSS (versión16).

Instrumentos

En el cuadro 3 se presenta un resumen de tres instrumentos utilizados en este estudio con sus principales características, las áreas o dimensiones de los instrumentos.

El primero denominado Diagnóstico No. 1 contiene los elementos básicos de álgebra, que se impartieron en educación media superior y en el primer semestre de la licenciatura, necesarios para que el discente pueda desarrollar el curso de cálculo.

A continuación, el instrumento Diagnóstico No. 2 busca valorar si el estudiante cuenta con conocimientos de cálculo diferencial e integral aplicados al área contable-administrativa. Finalmente, el de habilidades de pensamiento evalúa las habilidades en matemáticas que el estudiante ha conformado.



Cuadro 3. Nombre, características y áreas de los instrumentos utilizados en la investigación

Instrumento de:	Principales características	Áreas del instrumento
Diagnóstico No. 1	14 reactivos integrados con opciones múltiples. Elaboración propia.	Contenidos de Álgebra
Diagnóstico No. 2	13 preguntas con formato de opción múltiple. Elaboración propia	Contenidos del curso de Cálculo diferencial e integral
Habilidades del Pensamiento	10 ítems en formato de opción múltiple. Con base a la propuesta de Kruteskii, Waldegg y Hernández.	Problemas de Aritmética, Álgebra –del ámbito contable-administrativo– y de Combinatoria

Dos semestres antes del actual se aplicaron los instrumentos a los estudiantes de la FCA el y se les hicieron entrevistas. Los resultados posibilitaron a este investigador: eliminar reactivos que no pudieron ser resueltos por los jóvenes, integrar otros ítems, corregir la redacción de algunos enunciados de los problemas para lograr una mejor comprensión de las preguntas por parte de los discentes. Esas versiones aplicadas del instrumento eran abiertas; para cerrar el instrumento, se utilizaron las respuestas dadas por los estudiantes participantes en el semestre previo; es decir, no fueron originadas por el investigador.

Procedimiento

Al inicio de este semestre⁴ se procedió a realizar el contrato didáctico, encuadre de la materia entre docente y discentes, de los dos grupos A y B, después de analizar propuestas de los estudiantes se alcanzaron acuerdos. En las siguientes sesiones se aplicaron los dos exámenes de diagnóstico y el instrumento para valorar las habilidades del pensamiento.

El grupo que obtuvo el promedio más bajo de los resultados obtenidos en los instrumentos de diagnóstico, fue denominado por el investigador como grupo experimental y el otro grupo de control. Los pobres resultados del examen de álgebra llevaron al investigador y a los estudiantes a estructurar un curso remedial para los dos grupos, de aproximadamente 4 semanas, para subsanar la carencia de los conocimientos básicos; al finalizar éste se aplicó la evaluación que se denominó examen remedial. Después de dicha evaluación, se continuó con el curso de cálculo. Al grupo de control se impartió la clase de manera tradicional. Pero al experimental, se comentó con los discentes que se pretendía implementar en el curso un enfoque de habilidades, después de una discusión la mayoría acordó aceptarla.

⁴ Los cursos que se imparten en la FCAel son semestrales- El primer semestre comprende el período de Enero a Junio, un lapso de aproximadamente seis meses, es el de mayor tiempo académico. El segundo va de Agosto a Noviembre, un poco más de un trimestre. Por lo que la implementación del curso remedial no restó mucho tiempo al de Cálculo.



En el mes de mayo del 2014, se aplicó una evaluación sobre los contenidos propios de la asignatura de cálculo diferencial e integral a la que el investigador denominó rendimiento académico, misma que posibilitó la obtención de datos para este reporte de avance.

Es importante señalar que al momento de esta comunicación se continua con la intervención en el grupo experimental y; con la impartición tradicional del curso, al grupo de control. El curso finalizará en el mes de julio.

Primeros resultados

Al inicio del semestre las medias de las habilidades de pensamiento resultaron bajas, para los grupos de control y experimental; aunque éstas son diferentes para los dos grupos, al aplicar la prueba t de student, esta prueba no resultó significativa ($t= 0.096$, $p> 0.05$), ver cuadro 4.

Cuadro 4. Estadísticos y pruebas t de habilidades de pensamiento por grupos

Grupo	N	Media	Desv. típica	Resultados instrumento habilidades de pensamiento	Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias					
										Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para diferencia	
Control	30	1.62	1.941		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)		Inferior	Superior
Experimental	30	1.66	1.22	Se asumen varianzas iguales	6.79	0.01	-0.09	58	0.924	-0.04	-0.877	0.7979

Elaboración a partir de los resultados obtenidos en el programa SPSS (versión16).

Así mismo, como se puede advertir en el cuadro 5 a pesar de las diferencias entre las medias de las habilidades, éstas en relación con el sexo no resultaron significativas ($t= 1.384$, $p> 0.05$).



Cuadro 5. Estadísticos, pruebas t de habilidades por sexo

Sexo	N	Me dia	Desv. típica.	Resultados instrumento habilidades de pensamien- To	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias					
										Diferen- cia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
Hom- bres	19	2.09	1.7992		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilat e-ral)		Infe- rior	Supe- rior
Muje- res	41	1.43	1.4883	No se asumen varianzas iguales	0.63	0.42	1.38	29.87	0.177	0.6557	- 0.311	1..6233

Elaboración a partir de los resultados obtenidos en el programa SPSS (versión16).

De ahí que las habilidades al inicio del semestre a pesar de que las medias fueron diferentes, no favorecieron a ningún grupo –experimental o de control–, ni se vieron influidas por el sexo.

Hay que mencionar además que los valores de media, desviación típica y número de sujetos para las habilidades de pensamiento, resultados del examen remedial y rendimiento académico se presentan en el cuadro 6. Es de importancia observar el promedio reprobatorio⁵ obtenido por los discentes en habilidades de pensamiento al inicio del semestre. A su vez, el resultado ya aprobatorio en el examen remedial de álgebra y el promedio en los contenidos propios de la asignatura rendimiento académico, aunque bajo.

⁵ Si la calificación es menor de 6, se considera reprobatoria y si es mayor de 6 como aprobatoria.



Cuadro 6. Estadísticos para los resultados de habilidades, examen remedial y rendimiento académico

Variabes	Media	Desviación típica	Número de Sujetos
Habilidades de pensamiento	1.647	1.6074	60
Examen remedial de álgebra	7.8342	2.23497	60
Rendimiento académico	6.075	2.50191	60

Elaboración a partir de los resultados obtenidos en el programa SPSS (versión16).

Se debe agregar que el investigador probó las correlaciones entre: las habilidades del pensamiento y los resultados del examen remedial y el rendimiento académico. Más aún entre los resultados del curso remedial y el rendimiento académico. Las tres correlaciones resultaron significativas, dos con valores bajos. La más importante fue una correlación media entre los resultados del examen remedial y el rendimiento académico, ver cuadro 7.

Cuadro 7. Correlaciones entre los resultados de habilidades de pensamiento, examen remedial y rendimiento académico

	Habilidades de pensamiento	Examen remedial de Álgebra	Rendimiento académico
Habilidades de pensamiento	1		
Examen remedial de álgebra	0.282*	1	
Rendimiento académico	0.341**	0.636**	1

La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral) y **significativa al nivel 0.01 (bilateral)

Elaboración a partir de los resultados obtenidos en el programa SPSS (versión16).



En suma, las habilidades de pensamiento con que cuentan los discentes se relacionan con los resultados que obtuvieron en el examen remedial y el rendimiento académico. Con los datos anteriores el autor de esta comunicación se dio a la tarea de probar si podría formular, de manera incipiente, un modelo de regresión lineal. Como se puede advertir en el cuadro 8 el coeficiente de regresión fue medio de 0.621, lo que da indicios sobre una posible causalidad.

Cuadro 8. Coeficientes de regresión y de determinación del modelo de regresión lineal

Modelo	R	R ²	R ² Corregida	Error típ. de la estimación
1	.621 ^(a)	0.386	0.364	0.428

a Variables predictoras: (Constante), Examen Remedial, Habilidades de Pensamiento. Elaboración a partir de los resultados obtenidos en el programa SPSS (versión16).

En el cuadro 9 se puede visualizar que el modelo es significativo para las variables ($p < 0.05$). Finalmente, el modelo señala que el rendimiento académico es explicado por: examen remedial en un 54%, con una ($p < 0.01$), y habilidades de pensamiento del 19% ($p < 0.10$).

Cuadro 9. Coeficientes estandarizados y no estandarizados, prueba y significatividad para el Modelo de regresión lineal

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta	B	Error típ.
(Constante)	0.863	0.203		4.255	0
Habilidades de pensamiento	0.064	0.036	0.19	1.759	0.084
Examen remedial de álgebra	0.13	0.26	0.54	4.99	0.001

Elaboración a partir de los resultados obtenidos en el programa SPSS (versión16).

En definitiva, se podría decir que el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de cálculo, al mes de mayo, se ve influenciado por sus resultados en el examen remedial de álgebra y por las habilidades de pensamiento.



Se puede condensar lo dicho hasta aquí, que los resultados obtenidos en la investigación posibilitan señalar: que la población de estudio no concuerda con las habilidades que un sujeto debe desarrollar en atención a los distintos estadios establecidos por Piaget, en el ámbito de la construcción de operaciones formales.

Otro rasgo a considerar y de acuerdo con Vygotski, es que el proceso educativo circunscrito al salón de clases propicia más una competencia individual y no apoya la cooperación intragrupo y el ejercicio colectivo; de esta forma, desafortunadamente, se pierden importantes experiencias educativas.

Limitaciones del estudio

La intervención no ha concluido, se espera que al finalizar el semestre se cuente con valoraciones actualizadas de las habilidades del pensamiento. Se sugiere utilizar otros marcos teóricos como la teoría de campos conceptuales de Vernagaud, la teoría triárquica de la inteligencia; o de los neopiagetianos como Graeme Halford, Andreas Demetriou o Anastacia Efklides, entre otros. Habría que decir también que se pueden trabajar otros diseños de investigación.

Aunque no fue el objetivo de la presente investigación y se recomienda para futuras investigaciones, los resultados del PISA deben verse a través de la lente de los datos de México proporcionados por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)⁶, entre otros.

Obras consultadas

Campbell, D. y Stanley, J. (1978). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrourtu Editores.

Case, R. (1989). *El desarrollo intelectual. Del nacimiento a la edad madura*. Barcelona: Paidós.

Cerda, G. *et al.* (2011) Inteligencia lógica y rendimiento académico en matemáticas: Un estudio con estudiantes de Educación Básica y Secundaria de Chile. *Anales de Psicología*. Vol. 27, No. 2 (mayo). 389-398.

⁶En el informe del 30 de abril de 2014, ambos organismos señalaban que 40 millones de niños y jóvenes mexicanos, y que casi el 80% de los niños indígenas, viven en la pobreza: México tiene el mayor porcentaje de niños pobres de los países de la OCDE. Asimismo, el PIB per cápita del país alcanza el lugar 33 dentro de estos países. Pero, que alcanza el segundo lugar, entre los miembros de dicha organización, en concentración de la riqueza, e invierte en educación una menor proporción de ingresos fiscales respecto al PIB.

Por lo que los bajos y desiguales resultados educativos de los estudiantes mexicanos en el Sistema Educativo Nacional, no sólo se puede responsabilizar exclusivamente a las escuelas a las que asisten y a los docentes que les imparten clases.



- D'Amore, B. (2000). *La escolarización del saber y de las relaciones: Los efectos sobre el aprendizaje de las Matemáticas*. Relime, *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* (México) V. 3, N. 3, 2000. p. 321-339.
- Flores, G. y M. Díaz (2013). *México en PISA 2012*. México: INEE
- García, L. y J. Moya (1993). *Historia de la psicología II teorías y sistemas psicológicos contemporáneos*. Madrid: Siglo XXI de España editores.
- García, L. y J. Moya (1997). *Historia de la psicología I introducción*. Madrid: Siglo XXI de España editores.
- González, R. (coord.). (2009) *Conocimientos y habilidades en matemáticas de los estudiantes de primer ingreso a las Instituciones de Educación Superior del área metropolitana de la Ciudad de México*. México: ANUIES-UAM.
- Greenwood, J (2011). *Historia de la Psicología: un enfoque conceptual*, México: McGraw-Hill Educación.
- Guevara, G. (1991). "México: ¿un país de reprobados?", *Nexos* (162): 33-44.
- Hernández, V. (1999). *Los procesos de resolución de problemas aritméticos algebraicos, de enunciado en alumnos de secundaria y bachillerato. Un estudio cuantitativo y cualitativo*, Tesis doctoral, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- INEE (2006). *La calidad de la educación básica en México 2006*. México: INEE
- Krutetskii, V. (1976). *The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Mece, J. (2001). *Desarrollo del niño y del adolescente, Compendio de educadores*. México: Mc Graw Hill.
- Muñoz, C., M. Zorrilla y J. Palomar (1995). Valoración del desarrollo de habilidades cognoscitivas en la educación superior: comparación de los resultados de una universidad pública con los de una privada. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* XXV (2): 9-55.
- OECD (2012), *Education at a Glance 2012: OECD Indicators*, OECD Publishing. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2012-en>
- Peña, J. (2002). *Algunos problemas de la educación en matemáticas en México*. México: Siglo XXI.
- Piaget, J. (1985). *El nacimiento de la inteligencia del niño*. México: Grijalvo.



- Piaget, J. (1988). “El desarrollo mental del niño...”, estudio aparecido en Helvética, en Zurich 1940. En *Seis estudios de psicología*, México: Planeta Mexicana.
- Piaget, J. (1995). *El estructuralismo*. México: Publicaciones Cruz O.
- Piaget, J. y B. Inhelder (1996). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. Barcelona: Paidós.
- Platón, *La República*, versión Fernando García, Rosa Mariño y Salvador Mas. Akal, España, 2009.
- Pozo, J. (1997). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Ediciones Morata.
- Sánchez, M. (2002). *La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento*. Disponible en: <http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-amestoy.html>
- Sosa Hernández, E. (2009). La resolución de problemas y el uso de software en la enseñanza de las matemáticas, Ponencia, XII Congreso Internacional sobre Innovaciones en Docencia e Investigación en Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma de Querétaro.
- Velázquez Pérez, F. (2008). Opinión de los alumnos que asistieron al curso nivelatorio de matemáticas y su resultado en la materia de matemáticas básicas en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma Chihuahua, Ponencia, XI Congreso Internacional sobre Innovaciones en Docencia e Investigación en Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma de Guanajuato.
- Vygotski, L. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México: Grijalbo.
- Vygotski, L. (1996). *Pensamiento y lenguaje*. México: Ediciones Quinto Sol.
- Waldegg, G. (1999). Habilidades cognoscitivas y esquemas de razonamiento en estudiantes universitarios. *Revista mexicana de investigación educativa*, 4 (8): 203-244.

