

LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN UN CONTEXTO MULTICULTURAL HACIA UN CURRÍCULUM INTERCULTURAL

Objetivo: fortalecer los conocimientos matemáticos y su razonamiento lógico desde una matemática intercultural en estudiantes de diferentes nacionalidades que presentan el examen de desarrollo de educación general. **Metodología:** enfoque mixto con predominancia cualitativa, se inscribe bajo el tipo de Investigación Acción. La población estudiada está conformada por 24 estudiantes inmigrantes hispanoamericanos. Como instrumentos de recolección de información se utilizaron entrevistas, un test diagnóstico y uno pos test. **Hallazgos:** se evidencia el efecto negativo en el manejo del lenguaje matemático en algunas culturas. Se encontró un vacío en la relación de las matemáticas con el contexto. **Conclusiones:** el currículum intercultural favorece la interconexión entre las culturas y el conocimiento. La ayuda didáctica ayudó a fortalecer conocimientos matemáticos.

Palabras clave: enseñanza de las matemáticas, educación de los inmigrantes, multiculturalismo.

Origen del artículo

Este artículo es derivado del proyecto de investigación "Hacia una Matemática Intercultural en el G.E.D" desarrollado en North Bergen New Jersey para optar al título de Licenciado en Matemáticas.

Cómo citar este artículo

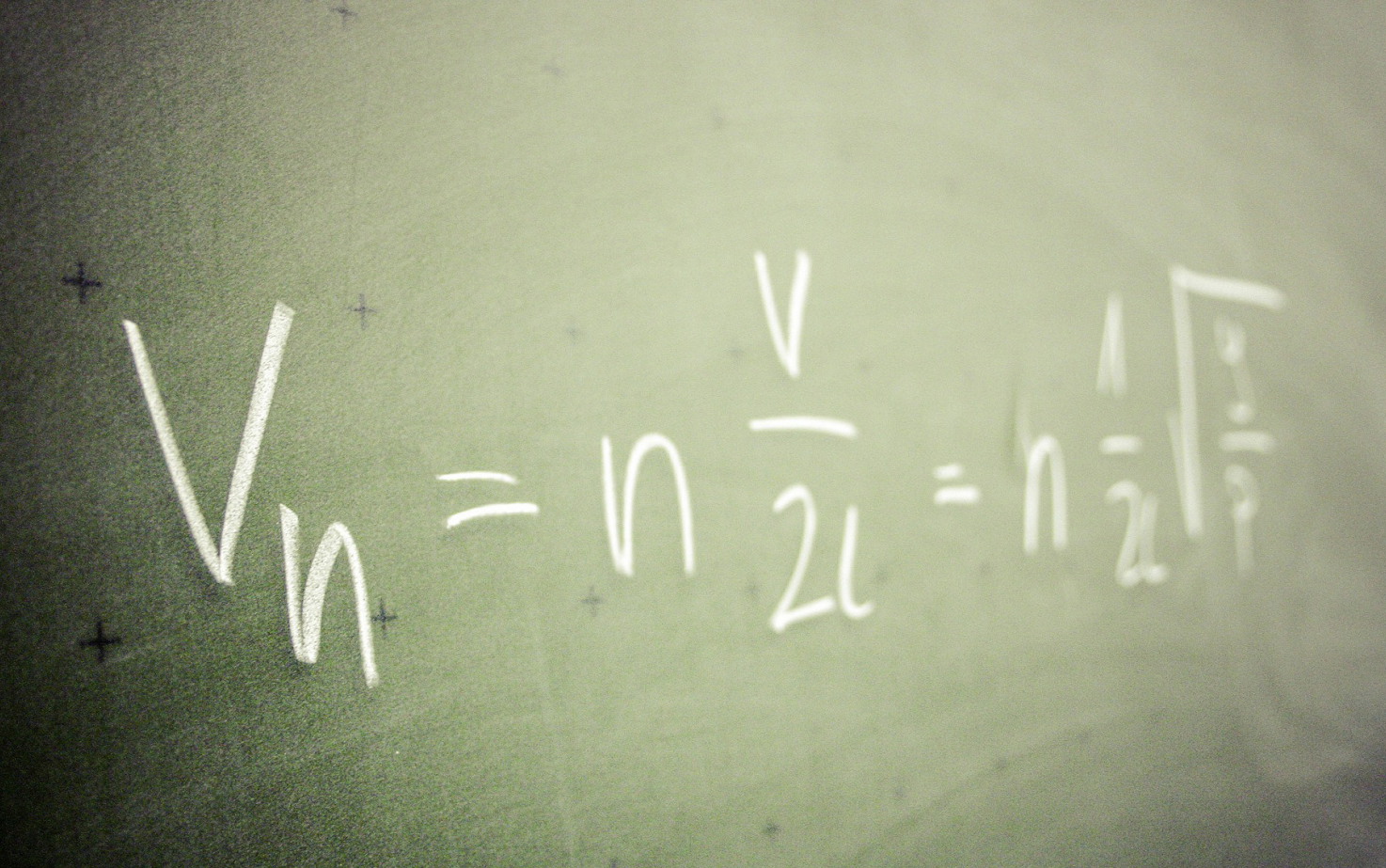
López Herrera, Y. y Victoria Ochoa, D.A. (2015). La enseñanza de las matemáticas en un contexto multicultural hacia un currículum intercultural. *Revista de Investigaciones UCM*, 15(26), 44-55.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22383/ri.v15i2.43>

TEACHING MATHEMATICS IN A MULTICULTURAL CONTEXT TOWARDS AN INTERCULTURAL CURRICULUM

Objective: to strengthen the mathematical knowledge and its logical reasoning from intercultural perspectives on mathematics learning in students coming from different nations who take the Education development test. **Methodology:** a mixed approach with qualitative predominance as part of Action Research was applied. The studied population is made up of 24 Latin American immigrant students. The tools used to collect the information included interviews, a diagnostic test and a posttest. **Findings:** there is evidence of a negative effect in the usage of the mathematical language in some cultures and a lack of a contextualization of the mathematics in real life situations. **Conclusions:** the intercultural curriculum promotes a reciprocal connection between knowledge and different cultures.

Key words: mathematics education, migrant education, multiculturalism.



Fecha recibido: 31 de julio de 2015 · Fecha aprobado: 24 de agosto de 2015

La enseñanza de las matemáticas en un contexto multicultural hacia un currículum intercultural

Introducción

Desde hace aproximadamente 30 años, quizás un poco más, se inició una inmigración masiva a los Estados Unidos de Norteamérica, procedente de los diversos países centro, suramericanos y del Caribe; dicha inmigración toma fuerza desde el punto de vista netamente laboral debido a múltiples razones de índole económico acaecidas en estos países. Por esta situación, es muy frecuente encontrar en los centros educativos alumnos procedentes de diversas culturas, convirtiéndose la educación en un fenómeno multicultural.

Esto ha conllevado a las autoridades educativas a crear estrategias que faciliten el desarrollo del aprendizaje a todas las culturas, teniendo como lenguaje principal el inglés y como segunda lengua el español; igualmente, se proponen clases a los

Yolanda López Herrera¹
Darwin Alexis Victoria Ochoa²

¹Licenciada en Matemáticas. Magistra en Educación. Docente Facultad de Educación, Grupo de Investigación Educación y Formación de Educadores EFE, de la Universidad Católica de Manizales. Asesora del proyecto de investigación. ylopez@ucm.edu.co.

²Licenciado en Matemáticas. Universidad Católica de Manizales. palo.verde@hotmail.com

niños de preescolar como el mandarín para, a su vez, crear destrezas muy fuertes en áreas como las matemáticas y las ciencias.

Por consiguiente, teniendo en cuenta lo propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2007), el derecho a la educación es un bien público, no un servicio, es un bien común y derecho fundamental para todos, por lo cual nadie puede ser excluido de ella. Gracias a la educación se forman las sociedades y es así como se generan las democracias, pues una democracia sin educación, es una democracia vacía. Según el filósofo español Fernando Savater (1991), los seres humanos no estamos pre concebidos por naturaleza para realizar o hacer tareas específicas, necesitamos de la educación a diferencia de los demás seres vivos, para poder elegir el camino dentro de una sociedad, afirma además, que nacemos del útero materno y nacemos del útero social de valores, símbolos, lenguajes, culturas que nos obligan a ser educados y por ninguna razón ser excluidos de ella.

El objetivo en la educación al inmigrante que llega a los Estados Unidos con múltiples vacíos educativos y mínima escolaridad, no es dar a quien más necesita, sino que, por el contrario, darle a todos lo que necesitan, es hacerlos partícipes de la Inclusión Educativa en igualdad de condiciones para aprovechar las oportunidades educativas; pues este inmigrante se siente excluido por naturaleza dentro de la sociedad norteamericana, por su cultura, su lenguaje, sus rasgos físicos, su identidad, su estatus migratorio y su educación.

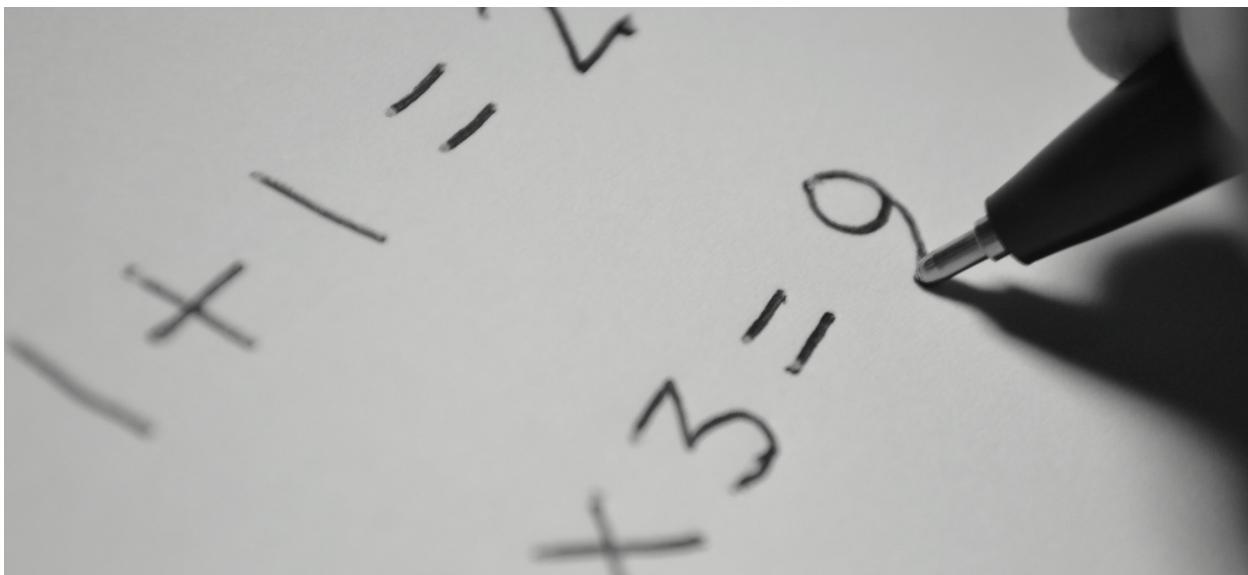
Entonces, ¿qué sucede con aquel inmigrante que teniendo, en algunos casos poca preparación educativa, y en muchos otros casi nula, y que desea prepararse y terminar su estudios secundarios para aspirar a un mejor salario y a una mejor posición dentro de la sociedad norteamericana? O ¿con aquel inmigrante que sin terminar sus estudios de bachillerato, o preparatoria, en su país de origen y que no es aceptado en un colegio regular por su edad, o por el idioma, se ve impedido a tener un diploma que lo acredite ante las autoridades educativas como apto para un trabajo específico, o un ingreso a la Universidad, inclusive a la armada norteamericana?

Frente a esta situación, el gobierno americano desarrolló el programa de validación del bachillerato mediante la presentación de un solo examen llamado *General Education Development Test - G.E.D.*, con el cual se pretendía disminuir la deserción escolar y así ayudar a la inmigración a capacitarse; este test es un examen que involucra las siguientes áreas: matemáticas, redacción, lectura, ciencias, sociales; integrando así las diferentes culturas en una dinámica educativa que contribuya a la educación de dicha sociedad.

Como estudiante del programa de Licenciatura en Matemáticas en la Universidad Católica de Manizales UCM – Colombia y como ciudadano norteamericano, docente de cátedra de Matemáticas para el G.E.D, en la ciudad de North Bergen New Jersey, he podido observar las deficiencias y las virtudes en el funcionamiento de la enseñanza de las matemáticas, normas y recursos que son implementados en la educación de *adultos inmigrantes*, de hecho, emerge la preocupación detectada por las ansias encontradas en los estudiantes para adquirir el anhelado diploma que acredite la graduación de una *High School*; es así como se presenta el interés de realizar un estudio sobre las necesidades de los participantes, atendiendo a su cultura con el fin de articular la enseñanza a un currículum intercultural y ser presentado a través de una ayuda didáctica para la enseñanza de esta ciencia.

El trabajo investigativo “Hacia una Matemática Intercultural en el G.E.D”, pretende ayudar a los estudiantes inmigrantes de habla hispana, inicialmente, que por deseo personal, por exigencias laborales, o exigencias por parte de las autoridades migratorias, a ver las matemáticas no como un obstáculo, ni como una materia difícil de entender, superando el mito que es para personas *inteligentes* o *superdotadas*, sino que se vea como una *oportunidad de crecimiento* en todos los aspectos de la vida cotidiana.

Este trabajo está enfocado desde una perspectiva sociocultural dentro del aula de clase, teniendo en cuenta los niveles de aprendizaje, los niveles educativos con los cuales llegan y los déficits de inferioridad con los que se comparan frente a los nacidos en América del Norte. Uno de los principales aportes de esta investigación es darle al estudiante con escaso conocimiento



en matemáticas, una herramienta que él mismo pueda utilizar en forma individual con la tutoría del docente como guía frente a sus dudas, pero que a su vez, conlleve al autoaprendizaje utilizando herramientas educativas.

Materiales y métodos

Participantes

La población estudiada es de 24 estudiantes inmigrantes hispanoamericanos. Se toma toda la población como muestra de estudio, puesto que es el grupo que se tiene en el momento que se desarrolla la propuesta. La siguiente figura muestra detalladamente la nacionalidad de los participantes.

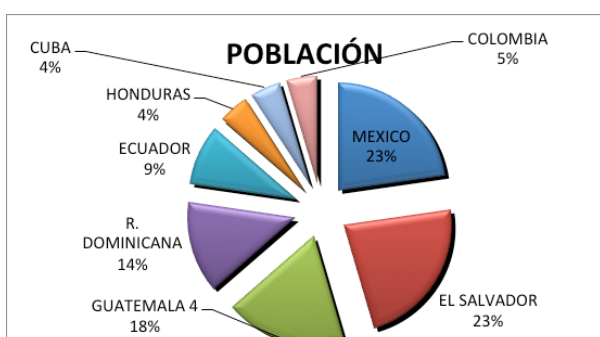


Figura 1. Población de estudio

El desarrollo de la guía didáctica, comparada con el libro guía vendido por la institución, arroja excelentes resultados en materia de comprensión y de ejercicios propuestos.

Ante lo dispendioso y complejo del objeto de estudio y el manejo de múltiples variables por la diversidad de las culturas, y donde investigar y estudiar el fenómeno multicultural en un aula de clase genera limitaciones en el contexto, debido a la dificultad de recolectar la suficiente información, se asumió el doble papel de investigador – docente. Teniendo en cuenta la perspectiva de la indagación cognitiva planteada por Villar (1988, citado por Fernández Cruz, 2009, p.424)

Desde la indagación cognitiva [...] se selecciona la perspectiva del profesor o la del alumno para conocer en profundidad el sistema de procesamiento de la información que emplean durante la enseñanza, comprender las claves de la comunicación educativa y también el efecto de los mediadores no personales que interfieren en la comunicación: los recursos didácticos. El empleo de este modelo de indagación es adecuado para estudiar, por tanto, los procesos mediacionales de profesores y alumnos.

La investigación es realizada bajo un enfoque mixto, con predominancia cualitativa, puesto que se centra en la interpretación (Flick, 2007). Está

orientada a identificar desde la representación de la población de estudio, a través de la descripción y comprensión de un contexto en particular, una problemática, con el propósito de determinar sus causas y ofrecer un tipo de solución a la manera de una propuesta didáctica para ser aplicada y desarrollada en el aula como estrategia, y propender por el mejoramiento de la calidad educativa y la labor docente; “[...] El método secundario es un apoyo que contribuye a mejorar la explicación [...]” (Carvajal, 2012, p.46).

Todo este estudio se direcciona bajo las características de la investigación acción, que según Habermas (1997), se fundamenta en una ciencia social crítica, por lo que propende por “[...] la mejora de la racionalidad, la justicia y el grado de satisfacción de todos los miembros de la comunidad educativa, [...]” (Kemmis, 1999, citado por Fernández Cruz, 2009, p.430).

Por tanto, según Elliot (2000) “[...] el juicio en la investigación-acción es diagnóstico en vez de prescriptivo para la acción, dado que los juicios prescriptivos, cuando se construyen reflexivamente, surgen de la deliberación práctica” (p.4). De hecho, lo que se pretende es dar respuesta a una problemática educativa en el desarrollo de la comprensión y de la acción a determinar.

De hecho, el propósito de la investigación acción adopta una postura exploratoria frente a una situación específica fundamentada en la comprensión (Elliot, 2000). Por consiguiente,

[...] Al explicar “lo que sucede”, la investigación-acción construye un “guión” sobre el hecho en cuestión, relacionándolo con un contexto de contingencias mutuamente interdependientes, o sea, hechos que se agrupan porque la ocurrencia de uno depende de la aparición de los demás. Este “guión” se denomina a veces “estudio de casos”. La forma de explicación utilizada en los estudios de casos es naturalista en vez de formalista. Las relaciones se “iluminan” mediante la descripción concreta, en vez de a través de enunciados de leyes causales y de correlaciones estadísticas. Los estudios de casos proporcionan una teoría de la situación, pero se trata de una teoría naturalista presentada de forma narrativa, en lugar de una teoría formal enunciada de forma proporcional (p.5).

Indiscutiblemente, la multiculturalidad está presente en todas las situaciones donde “[...] haya conciencia de la presencia de varias culturas en un contexto determinado [...]” (Durán & Oliveras, s.f, p.3).

El proceso de recolección de la información se lleva a cabo teniendo en cuenta cuatro momentos; momento uno, la fase diagnóstica, en la que se propone dos pruebas, una oral y otra escrita, la primera es diseñada para identificar conocimientos básicos en matemáticas y la segunda sobre conceptos de matemáticas.

La prueba escrita evalúa conocimientos básicos como operaciones y problemas de suma, resta, multiplicación y división de números naturales; ejercicios de porcentajes; potenciación numérica; fracciones; operaciones básicas con el manejo de signos; y ejercicios de decimales. La prueba oral evalúa conocimientos conceptuales en cada uno de los temas anteriores; su realización solo es posible si la prueba escrita alcanza un porcentaje mínimo del 70% de respuestas buenas en cada uno de los temas planteados. Con base en esta información, se busca analizar y concluir el nivel de conocimiento de cada uno de los estudiantes antes de iniciar el curso de nivelación.

El diseño del test¹ se basó en información obtenida en los ejercicios desarrollados en la propuesta didáctica, para analizar el impacto educativo de esta en los estudiantes nuevos y, a la vez, realizar el seguimiento al desarrollo académico de los estudiantes del mismo curso que aprobaron satisfactoriamente las pruebas iniciales.

Posteriormente, se reconoce la nacionalidad del estudiante con el fin de identificar y comprender su lenguaje cultural y así, enriquecer el aula en un ambiente de confianza y fraternidad académica. Se aplica entrevistas semiestructuradas como estrategia (Woods, 1987) para reconocer las características según la cultura de cada uno. Esto ayudó a crear mayor confianza en el aprendizaje y romper el miedo a preguntar y facilitar la adaptación del estudiante nuevo al ambiente escolar y de conocimientos. Los datos recolectados sobre su posición social, el sitio de trabajo, su objetivo al presentar el examen, constituyen información que, compartida con los demás

¹El test es aplicado como la prueba escrita en la fase diagnóstica.

estudiantes, contribuye considerablemente para que el alumno se identifique de una manera rápida y cordial con los demás, y a crear un ambiente sano y de aspiraciones mutuas a pesar de la diversidad cultural (Ministerio de Cultura, 2013; UNESCO, 2007).

Luego, se desarrolló e implementó una guía didáctica con temas específicos de matemáticas para la preparación del G.E.D.; se trabajó en tres niveles: básico, medio y avanzado. El nivel básico toca todos los asuntos de la aritmética; el nivel medio, lo relacionado al álgebra; y el avanzado, la geometría y la trigonometría. En cada unidad se inicia con historia referente al tema y se estructura desde un enfoque didáctico y pedagógico. Todo esto con el fin de implementar un currículum intercultural para lograr la “[...] interconexión e interdependencia entre las diferentes culturas [...]” (Arroyo, 2009, p.395).

Dado lo anterior, la organización y el funcionamiento de centros educativos a nivel nacional en los Estados Unidos y bajo el lema educativo: *que ningún niño se quede atrás*², uno de los objetivos propuestos es “Fomentar la educación Intercultural en un marco de diálogo y de convivencia [...]” (Ley General de la Educación para Adultos en EEUU, 1975). De hecho, un modelo educativo intercultural debe fomentar el diálogo y la convivencia, contribuir al desarrollo de las competencias básicas de las culturas, defender el derecho de igualdad como condición previa del reconocimiento.

Resultados

Antes de iniciar con la propuesta y después de haber realizado las entrevistas e identificado lo propio de cada cultura, se diseñó un test diagnóstico que permitiera identificar el nivel de conocimientos matemáticos con los que llegaron cada uno de los integrantes del grupo al curso de G.E.D. (figura 2), el cual se desarrolla con temas básicos como fracciones, porcentajes, interés simple, notación científica, etc.

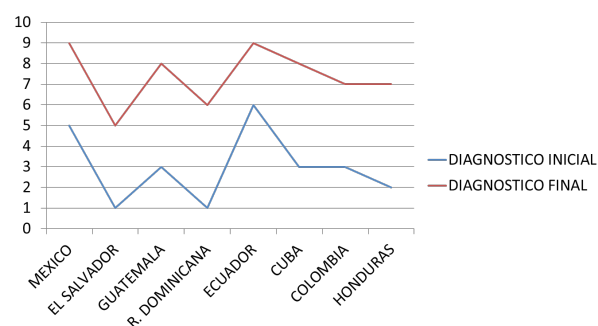


Figura 2. Fase diagnóstica temas básicos de matemáticas

En la figura se puede observar la línea azul que indica el diagnóstico inicial -antes de aplicar la propuesta- donde se determina el nivel de conocimiento en estos temas. El análisis muestra que solo los estudiantes de Ecuador presentan una variación de más del 50%, mientras que los países de El Salvador y República Dominicana son los más bajos.

Después de abordar los temas y analizarlos académicamente en un periodo determinado, se realizó una comparación con la fase diagnóstica, aplicando un post-test, el cual determinó un alcance en algunos países -representada con la línea roja- donde el representante de México alcanzó el máximo nivel superado el 40%, mientras que los de El Salvador, seguido por los de República Dominicana alcanzaron los mínimos esperados.

Atendiendo a la necesidad de implementar la propuesta didáctica diseñada, la cual consta de ejercicios propuestos teniendo en cuenta el contexto, en busca del lenguaje universal de las matemáticas, para generar habilidades multilingües y multimodales, se propuso un test de aplicación donde se plantean tres temas básicos en las matemáticas. Al realizar el análisis se pudo observar que los conocimientos de los estudiantes variaban según su cultura y país de origen, donde México muestra mejores resultados en la operatividad y manipulación de la información matemática en la solución de operaciones, en tanto que los estudiantes de El Salvador y Honduras muestran los más bajos rendimientos en este tipo de operaciones (ver figura 3).

²El lema es para toda persona educable, llámese niño, joven o adulto.

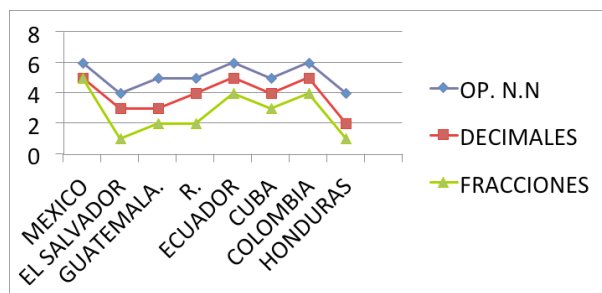


Figura 3. Test de evaluación. Manejo de conceptos y operaciones matemáticas

El desarrollo de la guía didáctica comparada con el libro guía vendido por la institución arroja excelentes resultados en materia de comprensión y de ejercicios propuestos. Teniendo en cuenta la escasa presión exigida en la presentación del examen, ya que pueden presentarlo solo cuando se sientan preparados, por tal motivo no es extraño que un estudiante del mismo curso pueda presentarlo con anterioridad, esta flexibilidad le permite al estudiante reducir su presión y su estrés frente al aprendizaje.

Cada tema es evaluado periódicamente con preguntas de selección múltiple similares a las que se presentarán en el G.E.D., esto con el fin de ir familiarizando al estudiante y crear una confianza en cada uno. La figuras 4 y 5 muestran el alcance de la propuesta implementada.

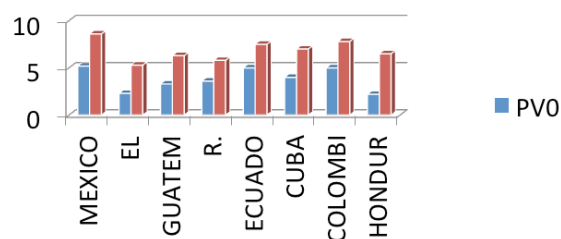


Figura 4. Post-test. Desarrollo del pensamiento variacional³

³Se analiza el desarrollo del pensamiento variacional después de aplicar la propuesta, para identificar cómo están los estudiantes en el manejo de operaciones, las relaciones cuánticas, el manejo de símbolos, entre otros.

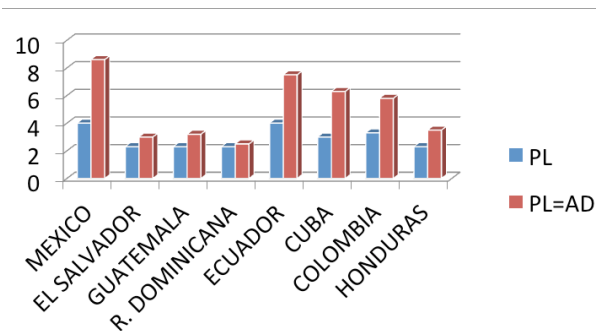


Figura 5. Post-test. Desarrollo del pensamiento lógico⁴

A través de la figura 4 se puede observar la comparación del desarrollo operativo por parte de los estudiantes antes de la ayuda didáctica (color azul) y los resultados obtenidos después de implementar la propuesta (color rojo). Se evidencia que en un período de implementación de la estrategia, se presentan mejores resultados.

En la figura 5 se muestra la comparación antes (color azul) y después (color rojo) de implementar la propuesta. Se presenta una leve variación que permite identificar un mejor desarrollo del pensamiento lógico, lo que determina que la propuesta fue satisfactoria, de hecho, ayudó a fortalecer los conocimientos matemáticos a los estudiantes, así como el desarrollar habilidades y destrezas a la hora de operar matemáticamente, igual que al analizar y concluir conceptos para aplicarlos al contexto.

Resultados y Discusiones

General Educational Development -G.E.D

Según políticas federales y estatales en los Estados Unidos de América - EEUU, Canadá y Puerto Rico, el G.E.D o Evaluaciones de Desarrollo de Educación General, llamado también examen de equivalencia, le da la oportunidad al alumno de obtener un diploma que lo certifique aprobado con los logros necesarios similares a una escuela de educación superior cuando no hayan podido culminar sus estudios en su país de origen, ya sea de habla hispana, inglesa, francesa o personas con discapacidad visual y/o auditiva.

⁴Se analiza el desarrollo del pensamiento lógico para evaluar el alcance del razonamiento que tienen los estudiantes después de implementar la propuesta.

El primer examen del G.E.D fue creado en 1942 y se actualiza cada 10 a 15 años; consta de 5 pruebas, y en cada una se evalúa un área del conocimiento específico con preguntas estilo selección múltiple única respuesta. Según las leyes de educación, cualquier persona mayor a los 16 años -la edad depende de las leyes de cada Estado- y residente permanente del Estado en el que se presente el examen, califica para recibir la certificación.

El estudiante tiene la posibilidad de presentar este examen en centros autorizados que, a la fecha, se cuentan en más de 2700 alrededor de todo el país. Según estadísticas presentadas por los centros de educación de cada Estado, en las últimas 6 décadas más de quince millones (15.000.000) de personas han tomado este examen en todo el territorio nacional; al aprobarlo se certifica que se puede continuar los estudios en una Universidad y es reconocido legalmente por el gobierno de los Estados Unidos⁵.

Teniendo en cuenta la necesidad presentada por la mayoría de inmigrantes que se radican en territorio americano y la problemática mostrada por los hispanos ante la urgencia de aprobar los estudios para obtener la visa americana y la falencia en el área de las matemáticas, el trabajo investigativo realizado tiene como objeto fortalecer los conocimientos matemáticos y contribuir con el desarrollo del razonamiento lógico, con el fin de llevar a la comprensión de la temática orientada, mostrando que las matemáticas no son un ejercicio mecánico ni memorístico, sino que son un asunto de aplicabilidad y de soluciones alternativas en el diario vivir, si bien, "[...] la memorización de las reglas tiene prioridad sobre la comprensión conceptual impidiendo el desarrollo de competencias conceptuales y el desarrollo del pensamiento crítico en relación al propio conocimiento" (Fávero, 2009, p.19). De hecho, Ortiz (2001, citado por López, 2012, p.119) expresa que: "En el aula los ejercicios son sustituidos por una actividad experimental no reflexiva. Se ponen en práctica métodos, medios, etc., que parecen funcionar en otros espacios y hasta en otros contextos".

En grupos culturales como los que se encuentran en las aulas de clases, se pudo observar las diversas

interpretaciones comunicativas individuales y de grupos que a su vez, generan problemas de adaptación entre cada una de las culturas, lo que se le atribuye a las diversas rivalidades históricas entre los países centroamericanos, celos que de una u otra forma, se veían reflejados en la no aceptación de las diferentes culturales, a tal punto de escuchar expresiones como: "*uffff gracias a Dios no soy la única de mi país*" (participante María).

Las posiciones sociales o la situación de unas personas respecto a las otras, influyen en los mensajes que se emiten y en la forma como se exponen, así como en las formas de comportamiento esperadas de cada participante en función de su singularidad. Del profesor se espera que ponga en práctica comportamientos propios de su posición, que varían según la culturización que se vaya implementando en el aula (Planas & Civil, 2004).

Indiscutiblemente, la multiculturalidad está presente en todas las situaciones donde "[...] haya conciencia de la presencia de varias culturas en un contexto determinado [...]" (Durán & Oliveras, s.f, p.3). Es ante todo, una toma de conciencia, de aceptar las diferencias individuales de cada una. La apuesta que se plantea a través de la propuesta que en este texto se hace para generar conocimiento y aportar a la formación de cada uno de los individuos involucrados en el proceso de nivelación en el programa del G.E.D, está pensada desde un currículo de matemáticas intercultural, dado que la interculturalidad "[...] tiene, además de esa toma de conciencia, un carácter dinámico, que incluye una serie de propuestas concretas de interacción entre culturas, [...] que posibiliten la igualdad de derechos y oportunidades formativas para todos (Durán & Oliveras, s.f, p.3). Por lo tanto, un currículo intercultural de matemáticas determina y focaliza la formación de todos los participantes, permitiendo así que cada uno pueda elegir su propio cúmulo cultural y participar en todas las actividades propuestas (Arroyo, 2009); de hecho, es trabajar porque independientemente del contexto donde se encuentren, puedan responder a unos patrones de aprendizaje propios de la ciencia.

Enseñanza de las matemáticas en diferentes culturas

El proceso adelantado en la investigación indagó desde el conocimiento adquirido en

⁵Después de presentar el examen con el certificado de aprobado, puede presentar papeles para obtener la legalidad en la permanencia en el país.

años anteriores en los países de origen, donde de manera uniforme se encontró que en el aprendizaje de las matemáticas en Centroamérica, países como Honduras, Guatemala y El Salvador, el profesor manejaba su clase de manera similar, y en gran medida en forma tradicional.

El profesor comenzaba su clase pidiendo abrir el texto guía en determinada página, sobre un tema general, por ejemplo: suma de *Números Enteros*; los alumnos leían en conjunto la definición del concepto de operaciones con los $\mathbb{Z}$ sin ningún tipo de intercambio de ideas sobre el significado de lo que acababan de leer. Luego, el profesor planteaba un ejemplo en el tablero, lo resolvía mostrando al alumnado el procedimiento para calcular cualquier operación con dicho tema, pidiendo a los alumnos que lo copien en sus cuadernos. A los estudiantes se les pedía que resolvieran el mismo problema con valores diferentes, siguiendo el mismo patrón de procedimiento. La clase concluía ante la carencia de reflexión grupal ni razonamiento respecto al concepto.

De manera idéntica se presentaba en República Dominicana, donde las matemáticas eran un aprendizaje mecánico, de memorización de conceptos y procedimientos, dejando la gran mayoría del tiempo para que el profesor realizara sus exposiciones en la transmisión del conocimiento.

Mediante un estudio investigativo realizado en 1995, en diferentes países como Japón, Estados Unidos y Alemania, denominado TIMSS, se observó claramente que los profesores en Japón intentan incentivar constantemente a sus estudiantes a identificar soluciones alternativas a problemas matemáticos mediante el análisis del concepto original. Y en comparación con países centroamericanos, ningún estudiante desarrollaba soluciones alternativas. Esto permite afirmar que los profesores en países de alto rendimiento enseñan matemáticas en forma muy diferente a los profesores en países de bajo rendimiento.

Teniendo en cuenta el análisis realizado de los conocimientos matemáticos que tienen los participantes en este estudio, se pudo notar que este varía según su cultura. No se pretende decir

que la cultura tenga influencia en si aprendieron o no, pero sí la forma como es aprehendido el saber tiene influencia, pues es el caso de la estudiante mexicana que a la hora de realizar una operación matemática, como por ejemplo operaciones con suma y multiplicación, se evidenció que el manejo de los símbolos le causo al inicio dificultad, véase el caso:

Se le propuso al grupo la siguiente operación: $(5 * 3) + (9 * 2) =$ el resultado es **33**, pero la estudiante colocó **88**, al preguntarle el porqué de su respuesta de inmediato manifiesta: pues **sumo 5 con 3 y 9 con 2, ambos resultados los multiplico y da 88**. Esto pudo detectar que la estudiante tenía un manejo diferente de la simbología matemática, lo cual permitió proponer a la clase el lenguaje universal de las matemáticas. Esta actividad motivó tanto a la estudiante, que emerge en ella un deseo por el conocimiento, evidenciado en las pruebas finales.

En el caso de los estudiantes cubanos, el manejo de la multiplicación es diferente al conocido en la comunidad matemática, pues a la hora de desarrollar multiplicaciones donde el multiplicador es de dos o más cifras, ellos inician con la decena, en el caso de dos cifras, o con la centena, en caso de tres cifras y así sucesivamente, caso diferente al manejo general que se inicia con la unidad. Por ejemplo, al multiplicar **4864** por **25**, primero multiplican por **2** (dos), es decir la decena como primer producto parcial y luego multiplican por el **5** (cinco), la unidad como segundo producto parcial, lo que indica que este segundo producto al escribirlo sobre el papel, tiene un espacio más a la derecha; caso diferente al manejo general de la multiplicación, donde primero se multiplicaría por **5** (cinco) y luego por **2** (dos), donde el segundo producto será corrido un espacio a la izquierda, el producto total en ambos casos no varía, lo que indica que la matemática siempre será exacta independiente de manejo que se haga.

Ahora bien, también se presenta diferencia a la hora de desarrollar la división, un ejemplo de ello es el estudiante nativo de los Estados Unidos y algunos países centro americanos como Honduras y El Salvador, tanto en el símbolo que la representa como en la posición, varía según el país; no obstante, el examen del G.E.D es diseñado con el lenguaje universal, por ejemplo, los estudiantes manejan los términos de dividendo, divisor, cociente y

⁶Signo universal que define los números enteros.

residuo, pero la posición a la hora de plasmarlo en un papel es distinta, igual que el símbolo que se maneja a nivel general, mientras que en la mayoría de los países el símbolo es $\perp$, en estos países es $\lceil$, lo que indica que el posicionamiento de los términos varía, es decir, donde va el dividendo para ellos es el divisor, donde es el divisor es el dividendo pero en la parte de abajo –dentro del símbolo–, el cociente va arriba y el residuo debajo del dividendo, dentro del símbolo; el manejo verbal es el mismo.

Este reconocimiento de saberes propios de cada cultura permitió fortalecer mejor la propuesta, pues se aprendió de cada una, tanto del manejo de los procedimientos como del lenguaje, de hecho, cada integrante del grupo tuvieron mucho que ver a la hora de abordar cada tema hasta llegar a incorporar un lenguaje universal, pues no se trata de inferir de manera negativa ni afectar sus creencias, lo que los antropólogos contemplan como aculturación (Aguirre, 1970), sino de abrir el campo del conocimiento para que a través de un currículum intercultural de matemáticas, emerjan nuevas alternativas de aprendizaje.

Enseñanza de las matemáticas con una perspectiva intercultural en un contexto multicultural

La enseñanza de las matemáticas se enfrenta a escenarios multiculturales y más aún cuando en el aula de clases se evidencia un grupo que pertenece a distintos países, donde cada uno tiene un estilo de vida diferente, ya sea por lo propio de su cultura o las raíces que los identifican. Por lo tanto, es necesario que los docentes propongan estrategias didácticas que den respuesta a los rasgos esenciales que caracterizan a cada cultura, esto con el fin de hacer de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas un pretexto formativo. Como lo plantea Brousseau (citado por Parra & Saiz, 1994), las matemáticas deben ser enseñadas de una manera concreta, es decir, haciendo posible una creación matemática, lo que es considerado generar en el aula de clase estrategias de motivación, para ello, Llinares (2003), manifiesta:

[...]. El profesor debe de imaginar y proponer a los alumnos situaciones matemáticas que ellos puedan vivir, que provoquen la emergencia de genuinos problemas matemáticos y en las cuales

el conocimiento en cuestión aparezca como la solución óptica a dichos problemas, con la condición adicional que dicho conocimiento sea construible por los propios alumnos [...] (p.48).

Es preciso generar, como dice Arroyo (2009), “El cambio cultural” (p. 393), pues lo que se pretende es hacer del conocimiento matemático un lenguaje universal, donde cada persona independiente de su cultura, pueda acceder al conocimiento de manera libre, con el fin de hacer posible el desarrollo de sus conocimientos. Ahora bien, “El aprendizaje se considera como una modificación del conocimiento que el alumno debe producir por sí mismo y que el maestro solo debe provocar” (Brousseau, citado por Ruiz, 2003, p.48).

Cuando el maestro se enfrenta al aula de clases, no está ajeno de los intereses que tiene cada uno de los alumnos. Los estudiantes llegan a la escuela con un sinfín de ideales, algunos propios de cada cultura y otras tomadas del medio, lo que llamamos un mundo multicultural. Si bien hoy se discute en los escenarios educativos que es hora de cambiar la mirada de las clases homogéneas a heterogéneas, todo esto por la diversidad en el aula, ya sea por los estilos de aprendizajes o por las diferentes culturas. Por consiguiente Arroyo (2009) manifiesta:

[...] la multiculturalidad y/o interculturalidad son, en realidad, modelos pedagógicos que potencian el desarrollo humano, propiciando: a) aceptación y respeto por diferentes modos de vida, b) la convivencia social pluralista y c) la unidad antropológica y funcional de las culturas. Este tipo de educación exige la aplicación de modelos didácticos creativos, que fomenten las culturas [...] (p. 393).

La multiculturalidad trata de darle importancia a lo que la cultura representa, es un valorar desde sus condiciones sociales, hasta llegar a la comprensión (Arroyo, 2009), con el fin de responder a las necesidades educativas identificadas. Dichas necesidades están contempladas a través de la construcción de currículos dinámicos, abiertos y flexibles, de hecho,

La multiculturalidad en el campo educativo tiene su desarrollo en EE.UU., prestando especial atención a la forma en que los fenómenos

multiculturales (diferencias, conflictos e identidades culturales) tomen cuerpo en el currículo escolar (Gran y Sleeter, 1985). Cuando empezó a reflexionar sobre la multiculturalidad en el contexto educativo, emergió el concepto de "Currículo multicultural". Este fue, y sigue siendo, un término descriptivo de las diferencias étnicas en el currículum y cómo este refleja los estereotipos y antivalores implícitos en cada cultura [...] (Arroyo, 2009, p.395).

En este orden de ideas, se plantea una propuesta de articular los procesos de enseñanza desde una perspectiva intercultural. Por consiguiente, se "[...] pretende la interconexión e interdependencia entre las diferentes culturas [...]" (Rey, 1986, citado por Arroyo, 2009, p.395). Esto indica la necesidad de pensar los currículos desde un enfoque intercultural, en el que emerjan reflexiones desde lo teórico y lo práctico, con el fin de garantizar la diversidad en el aula.

Conclusiones

A través de las investigaciones se pudo observar que no es común que el profesorado en cualquier área determine la importancia multicultural en el aula de clase y actúe en consecuencia de la misma. Es difícil encontrar diversas ayudas didácticas en el área de las Matemáticas que tengan en cuenta la diversidad de culturas, sin pretender ignorar la universalidad de las matemáticas hacia el conocimiento nuevo de enseñanza de una etnomatemática⁷ y a su vez, que el docente se vea "[...] influenciado por actitudes como la buena escucha, la motivación permanente, la promoción de trabajo en equipo y la participación creadora, ser ejemplo, crear ambientes de trabajo agradables, mediados por la buena comunicación

⁷"La definición de etnomatemática es muy difícil, entonces yo tengo una definición de naturaleza etimológica, la palabra yo la compuse, quizás otros han utilizado etnomatemática de otra forma, entonces yo inventé esa manera de ver la etnomatemática, como tres raíces, una de ellas es etno y por etno yo comprendo los diversos ambientes social, cultural, natural, la naturaleza, todo eso. Después hay otra raíz, que es una raíz griega que llama *mathema* y el griego *mathema* quiere decir explicar, entender, enseñar, manejarse; y un tercer componente es *thica* que yo introduzco ligado a la raíz griega *tecni* que es artes, técnicas, maneras, entonces sintetizando esas tres raíces en etnomatemática. Ésta sería las artes, técnicas de explicar, de entender, lidiar con el ambiente social, cultural y natural" (Blanco, 2008).

y el diálogo respetuoso. [...]" (Rivera Franco & Alzate Ortiz, 2012, p.118). Generando un ambiente sano en pro del aprendizaje, a sabiendas que las competencias matemáticas y el contexto cultural son inseparables (MEN, 2010; Oliveras, 2001, citado por Durán & Oliveras, s.f.).

Por consiguiente, asumiendo la presencia en las aulas de diferentes culturas es casi que indispensable adoptar y brindarle al estudiante una herramienta didáctica que le permita recibir un modelo educativo matemático que le ayude a entender e interpretar las matemáticas como una ciencia desde su pensamiento cultural, pues si bien es cierto que al llegar como inmigrante a los EE.UU. se corre el altísimo riesgo de desarrollar una biculturalidad, ya sea por competencia entre ambas, o la imposición dominante sobre la nativa, perdiéndose así su modelo cultural y su verdadera interacción que podría llegar a ser su riqueza educativa en igualdad de derechos y oportunidades formativas; la educación intercultural en palabras de Durán & Oliveras (s.f), incluye acciones destinadas a todos los alumnos independiente del entorno cultural.

No obstante, las dificultades manifestadas en la interpretación lingüística, en los enunciados de los problemas, influyen en el libre y rápido aprendizaje de los conceptos básicos de un tema determinado. Los conflictos culturales y de aprendizaje en el aula de matemáticas pueden entenderse desde las diversas interpretaciones de una misma norma entre los alumnos del aula. Posteriormente, las estrategias didácticas llevan de la mano al estudiante a ser dueño de su propio aprendizaje y ser independiente en el mismo proceso formativo. La propuesta pudo identificar la importancia que tiene para el inmigrante la ayuda didáctica implementada.

La inclusión de la Etnomatemática en nuestras aulas, generó oportunidad a los alumnos de ver las matemáticas como universales, no estáticas, sino dinámicas y vibrantes para cada grupo cultural.

Finalmente, incluir al estudiante inmigrante en una escuela para obtener su G.E.D., no es solo incluirlo dentro de un aprendizaje, es incluirlo dentro de una sociedad nueva que le permita desarrollarse como ser humano y como un participante activo de una democracia.

Referencias

- Aguirre Beltrán, G. (1970). *El Proceso de Aculturación en México*. México: Cominidad.
- Arroyo González, R. (2009). Enfoque didáctico para la Interculturalidad. En A. Medina Rivilla, & F. Salvador Mata. *Didáctica General* (pp. 391 - 414). Madrid: Pearson.
- Blanco, H. (2008). Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1(1). 21-25.
- Carvajal, J. (2012). *Iniciación a la Investigación. El proceso de construcción del problema, el dato y el concepto*. Tunja: Juan de Castellanos.
- Colombia. Ministerio de Cultura. (15 de diciembre de 2013). *Política de Diversidad Cultural - Ministerio de Cultura*. Recuperado el 18 de febrero de 2014, de http://www.mincultura.gov.co/ministerio/politicas-culturales/de-diversidad-cultural/Documents/07_politica_diversidad_cultural.pdf
- Durán Ceacero, F. & Oliveras Contreras, M. (s.f.). *Los Profesores de Matemáticas y la Educación Intercultural*. Recuperado el 26 de enero de 2014, de http://www.fundacionfide.org/upload/19/59/matematicas_e_interculturalidad.pdf
- Elliot, J. (2000). *Investigación Acción en Educación*. 4ª. ed. Morata.
- Fávero, M. (2009). La psicología del conocimiento y la construcción de competencias conceptuales en la escuela. *Revista Internacional Magisterio. Educación y pedagogía*, 18-22.
- Fernández Cruz, M. (2009). Indagación e Innovación en Didáctica. En A. Medina Rivilla & F. Salvador Mata. *Didáctica General* (pp. 415 - 438). Madrid: Pearson.
- Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Habermas, J. (1997). *Capítulo Tercero Habermas y la Teoría Crítica. - Universidad*. Recuperado el 01 de febrero de 2014, de http://www.unavarra.es/puresoc/pdfs/tesis/alustiz/02A-Capitulo_Tercero.pdf
- Llinares, S. (2003). Matemáticas Escolares y Competencias Matemáticas. En M. Chamorro. *Didáctica de las Matemáticas para Primaria*. (pp. 3 - 29). Madrid: Pearson.
- López Herrera, Y. (Agosto de 2012). *Educabilidad y Ensenabilidad. Relación potenciadora de las Prácticas Pedagógicas de las Matemáticas*. Recuperado el 14 de enero de 2014, de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/10839/386/1/Yolanda%20Lopez%20Herrera.pdf>
- Parra, C. & Saiz, I. (1994). *Didáctica de las Matemáticas. Aportes y Reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.
- Planas, N. & Civil, M. (2004). *Reconstrucción de creencias prácticas e identidades en torno a la educación matemática de alumnos inmigrantes*. Estados Unidos.
- Rivera Franco, J. E. & Alzate Ortiz, F. A. (2012). La gerencia de proyectos como posibilidad de creación y transformación para el caso del especialista en gerencia educativa. *Revista de Investigaciones UCM*, 115 - 126.
- Ruiz Higuera, M. L. (2003). Aprendizaje y Matemáticas. En M. Chamorro. *Didáctica de las Matemáticas para primaria* (pp. 32-68). Madrid: Pearson.
- Savater, F. (26 de enero de 1991). *Ética para Amador*. Recuperado el 18 de febrero de 2014, de <http://www.escatop.ipn.mx/Documents/ClubLectura/Frente%20al%20espejo/%C3%89TICA%20PARA%20AMADOR.pdf>
- Savater, F. (2007). *Los niños llegan a la escuela sin disciplina porque las familias eluden educarlos*. (J. P. Palladino, Entrevistador).
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (Marzo de 2007). *Educación de Calidad para Todos. Un asunto de Derechos Humanos*. Recuperado el 25 de noviembre de 2013, de <http://www.unesco.org.uy/educacion/fileadmin/templates/educacion/archivos/EducaciondeCalidadparaTodos.pdf>
- Woods, P. (1987). *La Escuela por dentro. La Etnografía en la Investigación Cualitativa*. Barcelona: Paidós.