
LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BÁSICAS Y DE LAS MATEMÁTICAS EN UN CONTEXTO MULTICULTURAL DE LOS ALTOS DE CHIAPAS

CARLOMAGNO GUILLÉN NAVARRO / JULIO CUEVAS ROMO / CARLOS IGNACIO LÓPEZ BRAVO

RESUMEN:

El programa Adopta un Talento (PAUTA) impulsado por la Universidad Nacional Autónoma de México y la Academia Mexicana de Ciencias desde el año 2007, tiene como objetivos principales fomentar el desarrollo científico de los estudiantes de Educación Básica procurando conciliar dos demandas fundamentales: excelencia y equidad. En PAUTA Chiapas, es fundamental tener en cuenta el papel que juega las condiciones sociales, económicas, políticas y los condicionantes culturales de cada uno de los contextos; siendo relevante una propuesta de enseñanza, difusión y evaluación de las Matemáticas y de la Ciencia que permitan plantear situaciones de aprendizaje que se basen en la vida cotidiana para hacerlo más significativo y en donde el estudiante se enfrente a problemas reales. El documento aquí presentado refleja la conformación y el inicio de esta propuesta.

PALABRAS CLAVE: matemáticas, ciencia, diversidad, equidad.

INTRODUCCIÓN

Las Matemáticas y las Ciencias Básicas son una de las materias escolares más importantes que están presentes en el currículum de la mayor parte de los países; también aparece en los planes oficiales desde la Educación Básica en México. Sin embargo, es reconocido que no son fáciles; algunos estudiantes se quejan de que no les encuentran sentido, las consideran misteriosas, aburridas y para superar aprobar en muchas ocasiones se recurre a métodos instrumentales y de memorización, es decir, se estudian mediante un mero aprendizaje mental

en donde el único objetivo es aprobar un examen (Bishop, 1999; Chamoso y Rawson, 2001).

Surge la pregunta: ¿las técnicas y estrategias de enseñanza de las matemáticas son generalizadas para todos los ciudadanos?

La enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas y de las Ciencias en la Educación Básica, debe entenderse como un recurso positivo que considere a la escuela como un todo interrelacionado y en donde las clases de Matemáticas y de Ciencias se vea como un sistema integrado por factores identificables, tales como, la actitud y los valores de los estudiantes, los procedimientos y estrategias de evaluación, el currículo y los materiales empleados para la enseñanza. En un contexto educativo como el de Chiapas, es relevante una propuesta de enseñanza de las Matemáticas y de la Ciencia que permita plantear situaciones de aprendizaje que se basen en la vida cotidiana.

La presente comunicación muestra el plan de talleres y los aspectos básicos de evaluación que se consideran en *Pauta Chiapas*, cuyo objetivo principal es favorecer la construcción de conocimiento y habilidades científicas en los contextos bilingües de Chiapas, México.

TALLERES PAUTA CHIAPAS

El Programa Adopte Un Talento (PAUTA) es un proyecto nacional impulsado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) que tiene por objetivo conciliar dos demandas fundamentales de la educación: la equidad y la excelencia. Como iniciativa, PAUTA busca fomentar el desarrollo de talento científico en niños y jóvenes de Educación Básica para brindarles apoyo y seguimiento académico y logístico a lo largo de su vida escolar incluyendo la universidad. El programa dio inicio en el ciclo escolar 2007-2008 en tres entidades: Michoacán, Chiapas y el Distrito Federal y como estrategia de identificación PAUTA ofrece talleres a escuelas primarias y secundarias.

PAUTA Chiapas inició formalmente durante el mes de septiembre de 2008; la metodología propuesta tanto para los talleres como para la evaluación y el seguimiento, parten de “pilotajes” realizados en los mismos contextos donde el programa está siendo llevado a cabo. En la primera etapa del programa se trabajó exclusivamente con docentes de quinto y sexto grado de primaria y primer y segundo grado de secundaria; en la segunda etapa se conformó El Colegio Pedagógico Pauta Chiapas (COLPE) formado por docentes seleccionados durante la etapa uno, su propósito es consolidar una red de trabajo para detectar estudiantes con talento de acuerdo a la visión PAUTA; en la tercera etapa se pretende trabajar con los estudiantes seleccionados por los docentes COLPE. Las escuelas participantes hasta el momento pertenecen a Palenque, Chilón, Ocosingo, Oxchuc, Huixtan, Tenejapa, San Cristóbal, Cancuc, Chenalho y Teopisca, en su mayoría escuelas bilingües.

Las actividades de los talleres PAUTA Chiapas, además de promover el desarrollo de habilidades y actitudes relacionadas con el quehacer científico para favorecer el desarrollo del talento, busca también una mayor identificación de lo que aprenden los estudiantes con el contexto social-cultural, de tal manera que se motiven y se establezcan buenas conexiones en el terreno afectivo (Oliveras, 1996).

El proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas de los *Talleres Pauta-Chiapas* se basa en la indagación, reflexión y discusión de problemas que permiten observar, manipular, dibujar, representar, clasificar, razonar, abstraer, crear y relacionar el tema con el medio y con la vida diaria.

Las exposiciones teóricas se adaptan a los conocimientos previos de los alumnos y las alumnas, procurando que los estudiantes transfieran las ideas teóricas que van adquiriendo a situaciones prácticas; se incorpora además, el trabajo en equipos y se promueve una actitud activa y de respeto dentro del salón de clases de *Matemáticas y Ciencias*. Lo que se busca es que los estudiantes reflexionen sobre los conceptos matemáticos y de ciencias aprendidos en la

escuela y fuera de ella con la intención de determinar cuál de estos saberes nos pueden servir realmente para vivir en sociedad.

Principios metodológicos

Los principios metodológicos de las actividades PAUTA Chiapas se fundamentan en la experimentación de los alumnos, generando un aprendizaje por descubrimiento basado en sus propias experiencias y se enfatiza en el dominio de procedimientos y estrategias. Se consideran además que las dificultades para el aprendizaje difieren de un alumno a otro y por lo tanto se intenta ofrecer a cada estudiante la oportunidad para que pueda trabajar su potencial al máximo en las Ciencias y las Matemáticas, procurando no limitarlos.

Modalidades y contenidos de los talleres

Las modalidades de los talleres Pauta-Chiapas, son los siguientes:

- *Talleres introductorios*: Promueven el desarrollo de habilidades para las ciencias, de tal manera que los docentes y estudiantes PAUTA desarrollen “competencias científicas” (García, *et. al*, 2008).
- *Talleres COLPE (de El Colegio Pedagógico PAUTA Chiapas)*: Las actividades de estos talleres se centran en el desarrollo y la observación de las “habilidades científicas básicas”: organizar y planear, actuar, interpretar y comunicar; dichas habilidades fueron definidas en reunión nacional por el equipo PAUTA. Se abordan nociones conceptuales a través de secuencias de aprendizaje.
- Por su contenido los talleres PAUTA Chiapas, se dividen básicamente en:
- *Talleres de Resolución de Problemas Matemáticos*: Se consideran una primera forma de trabajar temas matemáticos con alumnos y docentes (primer nivel de abstracción) porque se trata de la resolución de *ejercicios* que para resolverlos se requiere únicamente conocer dicho algoritmo (Chamoso *et al.*, 2004) y *problemas de Matemáticas* que implica encontrar

un camino que no se conocía antes y se emplean todos los medios adecuados cuando no se consigue de forma inmediata (Polya, 2002), significativos y relevante para el alumnado. De preferencia provienen de un contexto familiar y pueden ser extendidas matemáticamente para satisfacer, incluso, las necesidades de los alumnos más aventajados y estar bien conectadas con otros temas matemáticos (Bishop, 2000).

- *Talleres de Ciencias y Matemáticas:* Son actividades de segundo nivel de abstracción que implican el uso de la *lógica cooperativa* e invitan a los estudiantes a colaborar y trabajar juntos en un problema y compartir conocimientos previos y estrategias, de tal manera que se genere un contexto de aprendizaje de apoyo, no amenazador, en donde el “Aula de Matemáticas y de Ciencias” se convierte en un espacio de discusión y análisis (Bishop, 2000; Chamoso y Rawson, 2001; Planas, 2001). Esta forma de trabajar se recomienda introducirla gradualmente y por lo tanto se experimentará primero durante los Talleres Curriculares para Docentes y posteriormente se realizará con alumnos.
- *Proyectos Matemáticos:* Son actividades de segundo nivel de abstracción que implican el uso de la *lógica cooperativa* e invitan a los estudiantes a colaborar y trabajar juntos en un problema y compartir conocimientos previos y estrategias, de tal manera que se genere un contexto de aprendizaje de apoyo, no amenazador, en donde el “Aula de Matemáticas” se convierte en un espacio de discusión y análisis (Bishop, 2000; Chamoso y Rawson, 2001; Planas, 2001). Un *proyecto*, proporciona a los alumnos la oportunidad de desarrollar un tema, de distintas formas, hasta el nivel que puedan alcanzar, ofreciendo así un modelo de enseñanza individualizada y personalizada, que permite equilibrar la educación general con la formación especializada. Bishop (2000), afirma que los *Proyectos* facilitan trabajar con grupos heterogéneos, con alumnos con habilidades diferentes, con bagajes sociales y culturales diversos y con distintas aspiraciones en relación con las matemáticas.

Actividades sugeridas en los talleres

Las actividades sugeridas para trabajar los talleres Pauta-Chiapas tienen la intención de abordar contenidos curriculares de forma distinta a la metodología tradicional, basada en entender la disciplina como una ciencia formada por conocimientos acabados, reglas, algoritmos y procedimientos esclavizantes, por otra en que los estudiantes puedan construir sus propios conocimientos (Bishop, 1999, 2000; Chamoso y Rawson, 2001)

En este sentido, Planas (2001), menciona que un ambiente de *Resolución de Problemas* organizado a través del trabajo en pequeños grupos monolingües parece ser una opción que reduce la aparición de conflictos y sugiere que el trabajo mediante la formación de grupos homogéneos lingüísticamente, algunos conflictos y discontinuidades lingüísticas, pueden ser minimizados e incluso evitados.

Por su parte, Bishop (2000), afirma que los proyectos e investigaciones facilitan trabajar con grupos heterogéneos, con alumnos con habilidades diferentes, con bagajes sociales y culturales diversos y con distintas aspiraciones en relación con las matemáticas.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Pruebas de diagnóstico detonadoras a estudiantes

El modelo de evaluación para este eje se basa en conocer las habilidades vinculadas con el potencial intelectual, comunicativo y creativo de los estudiantes.

Algunos críticos mencionan que las pruebas tradicionales evalúan habilidades que no tienen equivalente en el mundo real y que en muchas ocasiones se enfrentan preguntas o problemas que los estudiantes no enfrentarán nuevamente cuando la realidad no funciona así. En respuesta a estas críticas se ha trabajado el concepto de evaluación auténtica en donde más que una selección de respuestas se busca una “construcción” de las mismas, en otras

palabras crear una respuesta y no optar por una respuesta única. Es de considerar que el hecho de que este enfoque varíe de las pruebas estandarizadas, tan criticables en contextos multiculturales como el de Chiapas, no significa que sea mejor sino que es una opción distinta que puede ser complementada con las pruebas y exámenes ya presentes en el aula.

La metodología del modelo de intervención evaluativo propuesto para este eje parte de una complementariedad entre los enfoques constructivistas de Piaget (teoría genética) y de Vigotsky (teoría social-cultural) en conjunto con actividades propuestas para la enculturación Matemática de Bishop (contar, medir, diseñar, localizar, explicar, jugar) por medio de aplicación de problemas detonadores y actividades vinculadas con la ciencia (crear, identificar, comparar, observar, manipular), actividades explícitas en los Programas de Estudio para Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2006).

Los diseños y la pertinencia de esta prueba serán discutida con los docentes PAUTA, además se pretende realizar estas pruebas al final del ciclo con propósitos comparativos. La evaluación de los procesos dentro de los Talleres PAUTA, además de observar el potencial intelectual, comunicativo y creativo considerado también en la prueba detonadora diagnóstica, dará la oportunidad de observar a mayor detalle las actitudes (motivación y compromiso) tanto de estudiantes como de docentes.

En esta etapa, el papel del docente es de mucho mayor peso que en la prueba diagnóstica pues será el medio principal de la observación de los procesos. Los indicadores mencionados en PAUTA nacional tanto para las habilidades relacionadas con el quehacer científico como la cuestión de actitudes, serán ubicados en función del problema, ejercicio, experimento científico o proyecto de investigación específico. Siguiendo con el enfoque de construcción de conocimiento, la observación de estos procesos así como su seguimiento gradual serán integrados con el de las pruebas diagnósticas utilizando como herramienta el *portafolio*.

CONSIDERACIONES FINALES

Es muy amplia la diversidad cultural que existe en los Altos de Chiapas, México y el ambiente multicultural que se vive en las aulas de un centro escolar cualquiera de esta región; es relevante también, el papel que juega la escuela en el porvenir profesional de los estudiantes como un mecanismo de inserción a una determinada sociedad.

Desde nuestra experiencia, consideramos que no basta con dominar los contenidos del programa de estudios; es necesario también tener presente la interrelación que existe entre los aspectos sociales, culturales, económicos y lingüísticos de una sociedad determinada, en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y de las ciencias en Educación Básica. Creemos que la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias debe entenderse como un recurso positivo que ha de contribuir a crear una continuidad coherente entre unos y otros significados para que la transición sea lo más suave posible.

Por eso la importancia de contar con medidas especiales para solucionar los conflictos que se pueden suscitar en estos grupos en convivencia (Galino y Escribano, 1990).

Con los *Talleres Pauta Chiapas*, se pretende generar un salón de matemáticas donde no haya culturas dominantes, ni dominadas, y sólo existan culturas en relación (Galino y Escribano, 1990); que favorezca los procesos de enseñanza-aprendizaje dialógicos, interactivos (Sabariego, 1999); que termine con la sensación de “entrar pobre” y “salir tonto” (Willis, citado por Juliano, 1993); que responda al “tejido social” cada vez más “multiculturales” de forma cuantitativa y cualitativa (Fermoso, 1992); que forme en la *pluralidad cultural*, la igualdad entre personas y resalte la idéntica dignidad de todos los seres humanos (Galino y Escribano, 1990); que fomente un clima de aprendizaje respetuoso, y que reconozca y acepte las diversas culturas presentes en el aula. Se propone pues, la educación intercultural como un “agente de dinamización social” (Juliano, 1993) para un contexto intercultural como los Altos de Chiapas en México.

Con los talleres, no pretendemos reemplazar la educación oficial, sino de coadyuvar en la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias en ambientes diferenciados, con la finalidad de formar hombres y mujeres a vivir en una sociedad que legitime la diversidad cultural y que considere la lengua materna “como una adquisición y un punto de apoyo” durante el proceso de enseñanza, de forma tal que el encuentro de culturas (tsotsiles, tseltales y ladinos) en el salón de clases se dé de forma equitativa.

Deseamos que a partir de los *Talleres PAUTA Chiapas* se genere un ambiente de igualdad y de respeto entre alumnos indígenas y no indígenas que conduzca a conseguir una educación equitativa en un contexto tan discriminatorio como lo es la Región Altos de Chiapas en México.

BIBLIOGRAFÍA

- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.
- Bishop, A. (2000). Enseñanza de las matemáticas: ¿cómo beneficiar a todos los alumnos? En N, Gorgorió, J. Deulofeu y A. Bishop, (Coords). *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*. (pp.35-56). Barcelona: Materiales para la innovación educativa 14. Graó.
- Chamoso Sánchez, J. M^a; Hernández Encinas, L.; López Fernández, R. y Rodríguez Sánchez, M. (2004): *CD-ROM para la Resolución de Problemas en Matemáticas*. Madrid: Nivola (Finalista V Premio Möbius Barcelona Multimedia 1999).
- Chamoso, J. M^a y Rawson, W. B. (2001): *En la búsqueda de lo importante en el aula de Matemáticas*. Suma 36, 33-41.
- Fermoso, P. (Ed.) (1992). *Educación Intercultural: la Europa sin fronteras*. Madrid: Narcea, S. A. de Ediciones.
- Galino, A. y Escribano, A. (1990). La educación intercultural en el enfoque y desarrollo del currículum. Madrid: Narcea/Instituto de Estudios Pedagógicos Somosaguas. *Apuntes I.E.P.S.* núm. 54.
- García, et al. (2008). *Las actividades PAUTA y el desarrollo de habilidades para la ciencia*. Grupo de Cognición y Didáctica de las Ciencias, Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, UNAM. Mimeo.
- Juliano, D. (1993). *Educación intercultural. Escuela y minorías étnicas*. Madrid: EUDEMA.

-
- Oliveras, M^a. L. (1996). *Etnomatemáticas. Formación de profesores e innovación curricular*. Granada: Editorial Comares.
- Planas, N. (2001). Los retos de la Educación Matemática ante situaciones multilingües. En M. Penalva, G. Torregrosa y J. Valls, (Coords). *Aportaciones de la Didáctica de la Matemática a diferentes perfiles profesionales*. (pp. 485-497). Alicante: Universidad de Alicante.
- Polya, G. (2002). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Sabariego, M. (1999). La evaluación de programas de educación intercultural. En M. A. Essomba (coord.). *Construir la escuela intercultural. Reflexiones y propuestas para trabajar la diversidad étnica y cultural*. (pp. 21-35). Barcelona: Graó. Biblioteca de Aula 141.
- SEP (2006). *Educación Básica. Secundaria. Matemática. Programa de estudio 2006*. México: Dirección de Desarrollo Curricular, Subsecretaría de Educación Básica, Secretaría de Educación Pública.