
CONSTRUCCIÓN DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS EN EL MARCO DE LA ENCULTURACIÓN Y DE LOS ESQUEMAS PIAGETIANOS

JULIO CUEVAS ROMO

RESUMEN:

Bajos logros de los aprendizajes matemáticos, que comúnmente se presentan en los estudiantes, mantienen viva la tarea de profundizar e indagar los aspectos que afectan las posibilidades de lograr tales aprendizajes. En el contexto escolar actual, las matemáticas no dejan de intimidar y tampoco son fáciles; se consideran misteriosas, sin sentido y aburridas (Bishop, 1999: 17-19); esto las convierte en una de las asignaturas “más incomprendidas”, “despreciadas” y “desheredadas”, independientemente del nivel escolar en el que se estudie. Algo a considerar es que todo el mundo habla de “Matemáticas universales” (y no lo ponemos en tela de juicio). pero ¿ello implica que se deben de generalizar las técnicas y las estrategias de enseñanza, aprendizaje e investigación de las Matemáticas? ¿Qué sucede cuando además de estos factores tan comunes, que menciona Bishop en el ámbito escolar, el maestro se enfrenta a un contexto de diversidad cultural? Aquí se presenta una propuesta metodológica para abordar contenidos matemáticos a partir de reflexiones planteadas desde la educación intercultural y lo que considero sus tres focos rojos, así como sus implicaciones en el Estado de Chiapas partiendo de un análisis desde la enculturación matemática y los esquemas piagetanos.

PALABRAS CLAVE: matemáticas, interculturalidad, diversidad, construcción conceptual.

INTRODUCCIÓN

Desde mi experiencia en diversos proyectos educativos desde el año 2001 en los Altos de Chiapas, algunos desde instituciones oficiales y otros desde organismos no gubernamentales en distintos niveles educativos (de nivel básico y superior) , he tenido la oportunidad de percibir que aunque existe gran cantidad de proyectos en torno a la educación intercultural, en muchos casos

considerados como “atractivos e innovadores” por docentes, estudiantes e incluso algunos investigadores, muchos de estos proyectos carecen de evaluación y seguimiento en las aulas y fuera de ellas.

Aunque no es el objetivo profundizar un debate de la visión intercultural de la educación en México puesto que no es el objetivo de la esta investigación, creo indispensable mencionar tres situaciones específicas que desde mi experiencia en los proyectos educativos que he mencionado, he podido identificar como situaciones negativas en lo que a la educación en contextos de diversidad se refiere. No son ni las únicas ni tampoco las más representativas, sin embargo son las que he considerado en mayor medida para el desarrollo de este enfoque de investigación, por lo que se mencionan de forma general.

TRES FOCOS ROJOS DE LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL EN CHIAPAS

La educación “intercultural” folklórica.

Desde aproximadamente la mitad de la década pasada, particularmente en el Estado de Chiapas proliferaron muchos proyectos educativos “alternativos”. La mayoría de ellos impulsados por organismos no gubernamentales¹ pero buscando impactar en el sistema oficial. La mayoría de estos proyectos o alternativas abogan por una educación intercultural, hoy un concepto tan de moda en la educación oficial y considero necesario enfatizar su relevancia y el impacto negativo que ha tenido al ser relativizado y utilizado como bandera, en este caso educativa.

Corona (2007) menciona el concepto de “entrecultura” como un espacio público, que de primera mano no sugiere acuerdo o entendimiento sino un espacio donde los demás se exponen y al exponerse existen, a diferencia del concepto “inter(cultural)” que sugiere generalidad, equidad y reciprocidad.

La reflexión intercultural tiene como centro de atención las culturas y no el diálogo sobre las diferencias en un espacio público. Esto, en cierta manera refiere a la cultura para llamar la atención sobre sus desigualdades pero

postpone un pronunciamiento político al respecto (Corona, 2007: 13). Esta perspectiva es una respuesta, en muchas ocasiones, a visiones neoliberales o eurocéntricas, pero termina igualmente por aislar y excluir las posiciones diferentes en el espacio público.

Así pues, en lo que se refiere al ámbito educativo, posturas interculturales *folkloristas* basadas en la cultura como algo que hay que mantener de forma estática, dan una visión radical que fomenta el aislamiento y por consecuencia, un mayor rezago, en este caso educativo. Las relaciones armónicas que imaginan los interculturalistas desde esta perspectiva, se convierten en una “exhibición” de las culturas diversas, aisladas, sin intercambio, sin comunicación. Un verdadero zoológico humano (Corona, 2007: 14). La diversidad cultural se ve como un concepto estático, algo que hay que mantener tal cual es (si se pierde, se deja de ser) sin darse cuenta de que no existen culturas primarias.

Considero importante señalar esta reflexión puesto que al menos, en Chiapas, al hablar de educación y de sus contextos de diversidad es casi obligado mostrar una postura respecto a la educación intercultural. Mi postura es apostar por la importancia a la construcción del conocimiento situado a partir de un contexto específico, es decir, considerar dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje lo que cada individuo desde su particular contexto socio-cultural puede aportar, por encima de elementos folklóricos del contexto.

El “porlomenismo”

El “porlomenismo” es otro de los factores negativos presentes en la educación, de forma más presente e identificable en contextos de marginación. Este concepto es tomado de Eliseo Verón (1999: 139) al referirse a la contracara de pretender generar estudiantes activos, investigadores, con espíritu científico. Es común encontrar “programas de mínima”, estrechamente asociados a la percepción de la crisis socioeconómica y a la pérdida de perspectivas de mediano y largo plazo. Dentro de los supuestos que maneja esta percepción

podemos la consideración de que en zonas de alto rezago educativo, lo que se aprenda es bueno, sea lo que sea.

¿Educación lúdica o un enfoque “cirquero”?

Dentro de la educación matemática y la educación en ciencias en general, el aprendizaje lúdico y el papel del juego es fundamental, sobre todo desde las perspectivas constructivistas y de enculturación matemática y científica, sin embargo, en algunos casos esto puede llegar a desvirtuarse tanto que el papel de las Matemáticas, las Ciencias o la construcción de conocimiento en general pasa a un segundo plano, siendo el propio juego, visto de manera simplista, lo que pasa a ser el eje principal del proceso de enseñanza y aprendizaje. No hay, por supuesto nada de malo en que los estudiantes se diviertan, pero si en muchos casos es en detrimento de su formación donde según Verón (1999:155) no se correría gran riesgo de error pronosticando que la diversión se les podría terminar muy pronto.

Desgraciadamente para muchos “lúdicos” radicales del aprendizaje, mientras exista lo que es llamado motivación pero que podría confundirse con euforia, las técnicas, talleres, actividades y demás tipo de intervenciones son exitosas bajo la premisa de que los estudiantes y/o los docentes “están contentos”, “están motivados”, “les gustó bastante” o percepciones similares, dejando de lado evaluaciones más minuciosas de impacto en la construcción de conocimiento.

Estas tres situaciones son una realidad, de ahí la necesidad de ser consideradas a la hora de plantear la investigación en este ámbito y partir de un modo consciente, crítico y analítico de las propias situaciones para implementar posibles modelos de investigación que contribuyan a la construcción del conocimiento y en un segundo momento, propuestas de intervención.

MATEMÁTICAS Y DIVERSIDAD

Mientras que el carácter de diversidad de un aula matemática “multiétnica” es en cierta medida algo esperado, en aulas más “homogéneas” se vuelve algo menos visible, llegando en ocasiones a negarse. Es importante valorar lo que el estudiante cuenta como matemático, que puede provenir de la cultura de su hogar o experiencias previas, inclusive escolares, ya que “incluso en el aula de matemáticas, lo social antecede lo matemático” (Prats citado por Goñi, 2006: 21). Los diferentes orígenes culturales aportan a la persona puntos de vista que pueden ser muy distintos en lo que se refiere a asuntos cotidianos.

Para ejemplificar lo anterior podemos retomar una situación ocurrida en un contexto de diversidad., un estudio realizado con un grupo de estudiantes de entre 15 y 16 años, se planteó el siguiente problema:

“La siguiente tabla muestra la población y el área de dos barrios (Barrios) de Barcelona: Sarriá y la Barceloneta. Discutir en cuál de los dos barrios (Barrios) la gente tiene más espacio para vivir.”

Sarriá	135,570 habitantes	14 km ²
Barceloneta	297,240 habitantes	3 km ²

Después de discutir el problema se presentó el proceso para llegar a la solución. *Malik*, estudiante de la clase, comentó que el “no lo había resuelto con números”. Al cuestionar el profesor cómo lo había resuelto, *Malik* respondió: “Yo conozco esos barrios, he estado allí, Sarriá es más ancho para vivir, los números no son necesarios aquí”. El profesor en consecuencia respondió: “No quiero que perdamos el tiempo con este tipo de discusión, se supone que venimos a hacer matemáticas y quedan diez minutos de clase”.

Planas menciona que viendo la discusión parece que no existe consenso entre *Malik* y su profesor a la hora de entender “qué es un problema” y “cómo resolver un problema”. Desde su función, el profesor determina cómo debe ser

un problema y el significado de resolución no es negociable. Superar la distancia cultural requiere tener en cuenta los significados que los individuos atribuyen a partir de una situación determinada. Estos significados existen o son contruidos no sólo con relación al contexto sociocultural sino también al de emociones y expectativas. Los estudiantes normalmente más afectados por la falta de negociación parecen ser aquellos pertenecientes a minorías étnicas o grupos con bajos recursos económicos.

Desde una posición constructivista, se asume que todos los modelos y teorías son una construcción o invención social en respuestas a ciertas demandas o necesidades teórico prácticas y que la ciencia y las matemáticas no son un discurso sobre lo real sino sobre modelos posibles. El cambio conceptual depende de la oportunidad de construir y reconstruir socialmente los propios conocimientos personales a través de un proceso de argumentación y colaboración dialógicas.

CONCEPTOS MATEMÁTICOS

Pozo (1996: 272), por su parte, menciona que los dos procesos fundamentales para comprender un concepto son la diferenciación progresiva de los propios conceptos y su integración jerárquica. Por otra parte, Ausubel dentro de lo cognitivo define los conceptos como acontecimientos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes y están presentes en cualquier cultura dada mediante algún signo o símbolo aceptado.

Moreno (2003) nos pone un ejemplo con el caso del concepto de “límite” en cuya investigación el objetivo era conocer las ideas que los estudiantes de bachillerato tenían sobre límite. Se pregunta lo siguiente: “¿Es 0.9999999 igual o menor a 1?” En la comparación subyacen elementos infinitesimales y una comparación entre desarrollos conceptuales y desarrollos conceptuales histórico-colectivos. Estamos obligados a ver cómo operamos con una determinada noción de infinitamente pequeño y grande, en un contexto que

podemos llamar “práctico”. Desde un punto de vista práctico, la diferencia entre estos dos números es insignificante.

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ABORDAJE DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS

Si bien es cierto que el marco de análisis se fundamenta en principios del enfoque psicogenético de Piaget y Dubinsky, la consideración de los elementos socio-culturales debe ser factor fundamental en el diseño metodológico, más aún si se trata de un contexto de diversidad como los mencionados anteriormente. Para esto, se puede partir de la idea de aplicar instrumentos detonadores contextualizados (Cuevas, 2007) sustentados en la enculturación matemática de Bishop (1999). Este autor menciona que en diversos estudios matemáticos donde se involucran factores culturales, la importancia radica en lo que dichos estudios nos dicen sobre el fenómeno cultural llamado “matemáticas” y nos permiten comprender mejor las raíces del pensamiento matemático.

A raíz de esto, venciendo la superioridad implícita en la postura de muchos investigadores y controlando el culturocentrismo, se observan similitudes matemáticas entre “nosotros” y “ellos”, sin caer en el delito de simplificar culturas ajenas para esclarecer los aspectos de la propia. Para intentar entrar en esta perspectiva, Bishop propone, específicamente en el campo de las concepciones matemáticas, no basarse en temas (geometría, álgebra, lógica, estadística) que pudieran no ser universales y responder a lenguajes demasiado específicos, sino abordarlas mediante actividades realizadas en contextos ricos relacionados con el entorno, explorarlas por su significado, su lógica y sus conexiones matemáticas pero que a su vez puedan generalizarse a otros contextos para ejemplificar y validar su poder explicativo.

Las actividades propuestas por Bishop (1999: 123-146) son:

Contar

Actividad estrechamente relacionada con el comercio, el empleo, la propiedad y el nivel en una sociedad. También relacionada con la precisión.

Localizar

Su carácter de actividad “universal” matemática parte de la necesidad de demostrar la importancia del entorno espacial para desarrollar ideas matemáticas. Todas las sociedades desarrollan métodos más o menos sofisticados para codificar y simbolizar su entorno espacial.

Medir

Es considerada por la enculturación matemática como otra actividad “universal”, centrada en comparar, ordenar y cuantificar cualidades que tienen valor y relevancia. La valoración de las medidas depende del entorno local y de las necesidades que éste evoca.

Diseñar

Mientras las actividades relacionadas con localizar se refieren a la situación de uno mismo con otro objeto en el entorno espacial, la actividad de diseño se refiere a la tecnología, los artefactos y los objetos manufacturados. Diseñar implica imaginar la naturaleza sin las partes “innecesarias”. Posiblemente ésta sea la actividad más poderosa para (poder) transmitir valores relacionados con la interacción matemáticas-entorno.

Explicar

Esta actividad eleva la cognición humana por encima del nivel asociado con la mera experiencia del entorno. Se ocupa de abstracciones y formalizaciones derivadas de las actividades anteriores, y mientras éstas se refieren a respuestas relativamente simples como “¿Cuándo, dónde, cuánto, qué, cómo?”, explicar se remite a la pregunta compleja “¿Por qué?”.

Jugar

La inclusión del juego en una colección de actividades pertinentes al desarrollo de las ideas matemáticas puede sonar extraño, hasta que se hace conciencia sobre la cantidad de juegos que tienen conexiones matemáticas. En todas las culturas se juega y por contradictorio que parezca, en todas las culturas es algo que se suele tomar demasiado en serio. De hecho, Vygotski (citado por Bishop, 1999: 67) argumentó que “la influencia del juego en el desarrollo del niño es enorme porque la acción y el significado se pueden separar y dar origen al pensamiento abstracto”. En las propias reglas de diversos juegos, existen múltiples conexiones al pensamiento matemático.

El abordar las concepciones desde esta lógica de actividades destacan los significados y las explicaciones ofrecidas por las matemáticas más allá de las técnicas de manipulación que dominan los currículos matemáticos.

Partimos de la idea de que el interés no radica en validar las concepciones “correctas” o “incorrectas”, sino en los procesos de abstracción en la construcción y asimilación de los conceptos. Me enfoco más a la idea de concepto matemático como no definible en sí mismo, aunque sí ejemplificable mediante trabajos prácticos o resolución de problemas; definirlo a partir de una generalización resultado de datos relacionados y la relevancia social. Así pues los observables son los siguientes:

- Las estrategias de resolución y el uso de operaciones matemáticas mostradas en los problemas detonadores que relacionen los conceptos (P. ej. circunferencia, fracción, derivada).
- La argumentación (si es de orden lógico, científico, afectivo, intuitivo) y la cuestión léxica (palabras clave que operen en sus escritos y entrevistas) sobre sus propios procesos de resolución en los problemas detonadores.
- La vinculación de los problemas detonadores con actividades de su vida cotidiana.

CONCLUSIONES

El marco teórico metodológico aquí presentado se ha venido aplicando en distintos contextos y con distintos niveles educativos, principalmente en el Estado de Chiapas y se encuentra en continua evolución. Desde esta perspectiva se han logrado evidenciar aspectos que aportan elementos relacionados a la enseñanza, evaluación, investigación y diseño curricular dentro de la matemática educativa en contextos de diversidad. Algunos de estos elementos son:

- La influencia del contexto social-cultural no sólo en la cuestión lógica-práctica considerada en un inicio, también en el lenguaje, en los valores, en el género y en la estética.
- La evidencia de ruptura entre las concepciones abstractas (definiciones o conceptos formales) y la operativización.
- La construcción conceptual se puede indagar indirectamente a través de acciones concretas (sin los conceptos explícitos). Esto detona no sólo las construcciones conceptuales centrales sino también muchas de las construcciones conceptuales vinculadas (subesquemas).
- La manipulación física de materiales (normalmente vinculada a edades tempranas desde la perspectiva neo-piagetana). además de las manipulaciones mentales, detona ciertos procesos cognitivos y habilidades en estudiantes universitarios quienes ya no están familiarizados con este tipo de manipulaciones (físicas).
- Aprendizaje escolar evidenciado en un contexto no escolar que muy posiblemente no se evidenciaría con pruebas estándares o exámenes “tradicionales”. En este sentido se pueden identificar fortalezas y debilidades de los estudiantes para intervención en el aula o diseño curricular.

BIBLIOGRAFÍA

- Asiala, Mark (1996). *A framework for Research and Curriculum Development in Undergraduate Mathematics Education*. W. Lafayette, Indiana Purdue University, USA.
- Bishop, Alan (1999). *Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural*, Paidós, Barcelona.
- Burgos, S, (2006). *La participación en el aula de Matemáticas*, Graó, Barcelona.
- Dubinsky, E. (1996). "Aplicación de la perspectiva piagetana a la educación matemática universitaria", *Revista Educación Matemática*.
- Dubinsky, E. (2000). *An examination of student performance data in recent RUMEC studies*, Georgia State University, Atlanta, Georgia, USA
- Dubinsky, E. (2000). *Applying a piagetan perspective to post-secondary Mathematics Education*, Georgia State University, Atlanta, Georgia, USA
- Coll, César (2000). *Los profesores y la concepción constructivista*, Graó, Barcelona.
- Coll, César (2003). *La teoría genética y los procesos de construcción del conocimiento en el aula*, Paidós, México.
- Cuevas, Julio (2008). *El aprendizaje de las matemáticas: una aproximación a los procesos de construcción conceptual de recta, circunferencia y elipse en contextos de diversidad*, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.
- Goñi, Jesús (2006). *El aula de matemáticas multicultural: distancia cultural, normas y negociación*, Graó, Barcelona.
- Miranda, Eduardo (2003). "La construcción de un concepto matemático", *Revista Renglones* número 54, pp. 20-25.
- Moreno, Luis (2003). *La enseñanza de las Matemáticas: un enfoque constructivista*, Paidós, México.
- Planas, N y Burgos (2005). *La participación en el aula de Matemáticas*, Graó, Barcelona.
- Piaget, J y García (1984). *Psicogénesis e Historia de la Ciencia*, Siglo XXI, México.
- Pozo, Juan Ignacio (1996). *Aprendizaje y maestros*, Alianza, México.
- Pozo, Juan Ignacio (1998). *El aprendizaje de conceptos científicos: del aprendizaje signficativo al cambio conceptual*, Morata, Madrid.

Cuadro 1. Esquema del diseño metodológico

