

ESQUEMAS COMPENSATORIOS Y PENSAMIENTO PROBABILÍSTICO EN EDUCACIÓN ESPECIAL

José Marcos López Mojica
jmlopez@cinvestav.mx

Asesora: Dra. Ana María Ojeda Salazar
amojeda@cinvestav.mx

DME, Cinvestav-IPN; México, D.F.
Seminario de Doctorado. Principiantes

1. Introducción

Uno de los fenómenos más trascendentes del siglo XX ha sido la posibilidad del acceso del público a la información. Por esa razón a la época actual se le ha denominado “sociedad de la información” o del “conocimiento” (Castells, 1999), pues es en el ámbito informativo y de la comunicación donde más transformaciones tecnológicas han ocurrido. Esto plantea la necesidad de proporcionar al individuo una cultura matemática integral, que incluya temas de probabilidad y de estadística desde la escuela elemental, pues estas disciplinas han marcado la pauta en una diversidad de aplicaciones, de adelantos científicos, tecnológicos (Krüger *et al.*, 1987), e inclusive en tendencias en el arte y la cultura (Ojeda, 2008).

Por otra parte, la declaración del 2000 como año mundial de las matemáticas propició la reflexión de cómo poner al alcance de “todo alumnado” las matemáticas que se requieren para formar a los ciudadanos del siglo XXI, incluyendo a los estudiantes con discapacidad (Bruno *et al.*, 2006, pág. 212). Este último caso particular implica dos cuestiones a considerar en la educación matemática de este sector de la población. La primera concierne a la dimensión cognitiva y a la estrategia de enseñanza de las matemáticas a comunidades con afecciones denominadas de discapacidad, entre ellas la percepción diferenciada¹. La segunda cuestión, relacionada con la primera y a la que se refieren López-Mojica y Ojeda (2007), concierne a la realización de investigaciones sobre la *formación del docente de educación especial* que atenderá a esas poblaciones; o bien, a la realización de investigaciones sobre la práctica de docentes frente a grupos de niños con alguna percepción diferenciada.

El tratamiento en la educación de temas de probabilidad en etapas tan tempranas como lo correspondiente a la preescolar no sólo es pertinente sino necesario (Limón, 1995). Heitele (1975) recomienda ofrecer actividades de estocásticos desde las etapas pre-operacionales y de operaciones concretas, según caracteriza Piaget a la evolución del pensamiento del individuo.

¹ Diferencia en lo percibido respecto a lo normal derivada de las afecciones de los sentidos (López-Mojica, 2009).

Este anteproyecto de investigación pretende enfocarse en la enseñanza de la probabilidad de niños de educación especial básica e identificar esquemas compensatorios que se pudieran poner en juego ante ese contenido, así como caracterizar el desempeño de los niños frente a actividades donde intervenga el azar que proponga esa enseñanza. Con ello se dispondría de una referencia para plantear para estas poblaciones la oportunidad de una educación integral, además de ofrecer experiencias con situaciones aleatorias de una manera sistemática.

2. Antecedentes

En México, en los últimos 15 años algunas investigaciones han identificado una gran problemática en la enseñanza de estocásticos en los distintos niveles educativos (Limón, 1995; Gurrola, 1998; Carballo, 2004; Elizarraras, 2004; López, 2006; Ojeda, 1994; de León, 2002) y en campos laborales donde se requiere de ellos (Espinosa, 2007). En particular, el estudio de López-Mojica y Ojeda (2007) referido a la enseñanza de poblaciones con percepción auditiva diferenciada han evidenciado la desatención en su educación sobre estocásticos.

Otros estudios recientes en Matemática Educativa se han centrado en la educación matemática de poblaciones con *percepción auditiva diferenciada*. Por ejemplo, Garnica (2006) propone una caracterización para personas con problemas auditivos; además, se ha referido a la adquisición por adolescentes sordos de la lengua escrita, mediada por textos de matemática educativa. Mientras que Garnica y González (2008) estudian el desempeño de niños con audición diferenciada ante la noción de cantidad discreta (González, 2009).

López-Mojica y Ojeda (2007) presentaron un análisis de los desempeños de dos niños con audición diferenciada [una niña de 16 años y un niño de 11], durante el desarrollo de una actividad diseñada por Piaget e Inhelder (1951) para indagar sobre la idea de mezcla aleatoria, la cual fue propuesta por Limón para iniciar en la investigación a docentes en formación en el IMAL² (Limón y López-M.E., 2005).

Frente a otro tipo de limitaciones, López-Mojica, Ojeda y Cantoral (2009) realizaron un estudio sobre la enseñanza de estocásticos a niños de un Centro de Atención Múltiple caracterizados como de lento aprendizaje. En particular, López-Mojica identificó algunos esquemas compensatorios que se pusieron en juego frente a interrogatorios sobre situaciones

² Instituto Mexicano de la Audición y el Lenguaje. Institución no gubernamental con el objetivo de establecer condiciones para la producción de la lengua oral.

de estocásticos en ese mismo Centro y obtuvo evidencia de nociones adquiridas de probabilidad (López-Mojica, 2009; p. 95)

3. Preguntas de investigación

El estudio propuesto, cualitativo, enfocaría el desempeño de los niños de educación especial básica en situaciones probabilísticas, para inferir acerca de sus procesos cognitivos puestos en juego.

La investigación pretende dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué caracteriza al pensamiento probabilístico de niños de educación especial básica?
- ¿Qué esquemas compensatorios favorecen su pensamiento probabilístico?
- ¿Qué caracteriza al desempeño de los niños de educación especial básica frente a actividades donde interviene el azar?

4. Objetivos

La investigación pretendería:

- Identificar esquemas compensatorios, según las afecciones que se presenten, ante la introducción de ideas de azar y probabilidad en educación especial básica.
- Identificar las condiciones en la enseñanza que favorecerían la activación de esquemas compensatorios que, a su vez, propiciarán la constitución del pensamiento probabilístico.
- Proponer actividades para su desarrollo en el aula de educación especial donde se pusieran en uso esquemas compensatorios de los alumnos para favorecer su pensamiento probabilístico.

5. Elementos teóricos

La perspectiva teórica, que permitirá dar cuenta de datos que respondan a las preguntas de investigación, se ha venido perfilando en el seminario *Probabilidades y Estadística en Matemática Educativa*. Esa perspectiva consta de tres *ejes rectores*: el epistemológico, el cognitivo y el social (Ojeda, 2007).

En el eje *epistemológico* se considera el desarrollo de la probabilidad en su marco conceptual y las etapas de la constitución de la idea de azar en el niño (Piaget e Inhelder, 1951). En el eje *cognitivo* se toma en cuenta el desarrollo de la intuición como base del pensamiento probabilístico del niño (Fischbein, 1975); pero también, particularmente, se considera el estudio de los procesos compensatorios en el desarrollo del niño con alguna

ausencia o *limitación* (Vygotski, 1997), y las funciones del cerebro (Luria, 2005). A estas últimas se haría una referencia para la interpretación de la ficha médica de cada niño y niña por su desempeño frente a situaciones particulares.

En el eje *social* interesan las *interacciones* resultantes del proceso educativo (Steinbring, 2005); la interacción en el aula da pauta a *procesos de comunicación* que constituyen un marco importante para la inteligibilidad del objeto matemático. Del aula interesa, de manera importante por las características de la comunidad a la que se dirigiría la investigación, el papel que juega el *habla* en ella y cuyo papel se examinaría a la manera en que Tough (1979) ha propuesto para investigaciones de la conversación.

6. Métodos y organización

La investigación sería de carácter cualitativo y seguiría los lineamientos del *órgano operativo de la investigación* y de la *célula de análisis de la enseñanza* (Ojeda, 2006).

El estudio se propone organizado en tres fases: *Primera fase*. Diseño y aplicación de actividades en *aula alterna* (Ojeda, 2006), con las cuales se pretende la identificación del uso de esquemas compensatorios. Estas actividades deben suponer una distinción entre los vértices del triángulo epistemológico y una orientación al desarrollo del pensamiento probabilístico. *Segunda fase*. Se propone la aplicación de las actividades en *aula normal* (Ojeda, 2006), conducidas por la docente del aula, para obtener datos que permitieran la identificación de los usos de esquemas compensatorios que favorecieran el pensamiento probabilístico. *Tercera fase*. Se identificarían casos para entrevistas clínicas, ajustadas a las condiciones que impusiera la condición especial del entrevistado, para la obtención de datos sobre la repercusión que pudiera tener la enseñanza de estocásticos en el aula, en el desarrollo del pensamiento probabilístico de niños con necesidades especiales por derivadas de alguna discapacidad.

Los instrumentos a utilizar son los guiones de las actividades para desarrollar en el aula, de entrevistas clínicas y de la bitácora que permitiría la cronología de las acciones de investigación y de las reflexiones que tuvieran lugar en, o del, transcurso de ellas; se agregaría el guión de la investigación de los documentos producidos por los niños en el desarrollo de las actividades del aula o en las entrevistas. Las técnicas de registro de datos de cada escenario considerado serían la videograbación y la transcripción respectiva, así como la escritura en papel o en el pizarrón.

7. Delimitaciones y limitaciones

El presente anteproyecto, se dirigiría a niños de educación especial básica, en aulas de un Centro de Atención Múltiple.

La organización y los métodos por utilizar impondrían restricciones sobre el número de participantes en el estudio y el de actividades a proponer para el aula, así como limitaciones de temporalidad dado el escenario de una institución pública de educación. Habría que considerar también restricciones provenientes de las condiciones de capacidades particulares de los participantes, comúnmente atendidos en grupos heterogéneos a este respecto.

La investigación pretende el estudio en tres grados de educación especial básica (5º, 6º y 1º de secundaria).

Consideramos que la introducción de temas de probabilidad, presentados de una manera estructurada, lejos de ser nocivas para los niños, pueden constituir una alternativa para una primera introducción al estudio de fenómenos aleatorios.

Específicamente, nos enfocaremos a la enseñanza de la probabilidad a niños de educación especial básica, proponiendo actividades que, en primera favoreciendo los esquemas compensatorios y distinguiendo los vértices del triángulo epistemológico, éstas permitan la constitución del concepto de probabilidad.

Finalmente, frente a limitaciones o ausencias, no sólo es posible el tratamiento de situaciones aleatorias, sino necesario para una formación matemática integral.

8. Referencias bibliográficas

- Bruno, A., Noda, M., Aguilar, R., González, C., Moreno, L. y Muñoz, V. (2006). Análisis de un Tutorial Inteligente Sobre Conceptos Lógico-Matemáticos en Alumnos con síndrome de Down. En *Revista Latinoamericana en Matemática Educativa*. 9(2). México, pág. 211-226.
- Carballo, M. (2004). *Estocásticos en el Segundo Ciclo de la Educación Primaria: Determinismo y azar*. Tesis de Maestría no publicada, Cinvestav-IPN, México, D.F., México.
- Castells, M. (1999). *La era de la información, Vol. I, II y III*, México: Siglo XXI.
- Elizarraras, S. (2004). *Enseñanza y comprensión del enfoque frecuencial de la probabilidad en el segundo grado de secundaria*. Tesis de Maestría no publicada, Cinvestav-IPN, México, D.F., México.
- Espinoza, M. (2007). *Comprensión de medidas de dispersión. Caso de la licenciatura en Psicología*. Tesis de maestría no publicada. Cinvestav-IPN, D.F., México.
- Fischbein, E. (1975). *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*. Reidel, Holanda.
- Garnica, I. (2006). Percepción auditiva diferenciada y producción escrita de expresiones: elementos para un modelo de comunicación de la unidad [“t/m”: mtl-sms] para la investigación en Matemática Educativa. *Matemática Educativa, treinta años*. (pp. 257-281). México: Santillana.

- González, H. y Garnica, I. (2008). Adquisición de la noción de cantidad: niños preescolares con lenguaje limitado. En *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. Vol. 21 Pág. 278-288. Colegio Mexicano de Matemática Educativa.
- Gurrola, M. (1998). *Pensamiento Probabilístico en Niños en Estadio Básico*. Tesis de Maestría no publicada, Cinvestav-IPN, México, D.F., México.
- Heitele, D. (1975). An epistemological View on Fundamental Stochastic Ideas. *Educational Studies in Mathematics*. 6(1), 187-205.
- INEGI (2004). *Las Personas con Discapacidad en México: una visión censal*. México.
- Limón, A. (1995). *Elementos para el Análisis Crítico de la Posible Inserción Curricular de Nociones Estocásticas, Ausentes en Programas de Preescolar y Primaria*. Tesis de Maestría no publicada, Cinvestav-IPN, México, D.F., México.
- Limón, A. y López M.E., (2005). Mezcla Aleatoria: Práctica de Indagación. Curso de Licenciatura. Adquisición de conceptos lógico-matemáticos. 2º semestre de 2004. (video-grabación no publicado). IMAL.
- León de, J. (2002). *Comprensión de la ley de los grandes números de estudiantes de Ciencias Sociales*. Tesis de Doctorado, Cinvestav-IPN, México, D.F., México.
- López J.M. (2006). *Comprensión de la ley de los grandes números en el tercer grado de secundaria*. Tesis de Maestría no publicada. Cinvestav-IPN, México, D.F., México.
- López-Mojica J. M. y Ojeda, A.M. (2007). Pensamiento Probabilístico de Niños con Audición Diferenciada. La Noción de Mezcla Aleatoria. En Buendía, G y Montiel, G. *Memorias de la XI Escuela de Invierno en Matemática Educativa*. Pág. 243-255. Mérida: México.
- López-Mojica J. M, Ojeda, A.M. y Cantoral, R (2009). Estocásticos en el Segundo Grado de Educación Especial. *Memorias del VI Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*. Pág. 420-425. Puerto Montt: Chile.
- Luria, A. R. (2005). *Las funciones corticales superiores del hombre*. México: Fontamara.
- Ojeda, A.M. (1994). *Understanding Fundamental Ideas of Probability at Pre-university Levels*. Tesis de Doctorado. King's College London. UK.
- Ojeda, A.M. (2006). Estrategia para un perfil nuevo de docencia: un ensayo en la enseñanza de estocásticos. *Matemática Educativa, treinta años*. (pp. 257-281). México: Santillana.
- Ojeda, A.M. (2007). Probabilidad y Estadística en Matemática Educativa. Seminario de Investigación. *Documento interno*. Manuscrito no publicado, Cinvestav - IPN, México, D.F.
- Ojeda, A. M. (2008). Probabilidad y Estadística en Matemática Educativa: Ejes rectores [Resumen]. Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1951). *La Génèse de l'idée de Hasard Chez l'enfant*. PUF, Paris.
- Steinbring, H. (2005). *The Construction of new Mathematical Knowledge in Classroom Interaction*. USA: Springer.
- Tough, J. (1979). *Lenguaje, conversación y educación. Uso curricular del habla en la escuela desde los siete años*. España: VISOR.
- Vygotski, L. S. (1997). Fundamentos de la Defectología. *Obras Escogidas V*. España: Visor Dis.