



El Método Singapur para el desarrollo de destrezas de estadística y probabilidad en estudiantes de noveno año de Educación General Básica

Andrea Cumandá Cumbe Quichimbo
Jashmin del Cisne Mullo Pomaquiza

Resumen

El presente trabajo de investigación surge de la práctica preprofesional vinculada a la realización del proyecto de titulación, considerando la implementación de una secuencia didáctica basada en el Método Singapur para el desarrollo de tres destrezas de estadística y probabilidad en el noveno año de Educación General Básica (41 estudiantes). Para este fin, se trabajó mediante un muestreo no probabilístico simple aleatorio. La secuencia didáctica se desarrolló en 9 períodos de 40 minutos, en la que se propuso el trabajo enfocado en los ejes C – P – A (Concreto, Pictórico, Abstracto) del Método Singapur. Además, se utilizaron instrumentos cualitativos (observación participante, revisión documental y grupos focales) y cuantitativos (pre y posprueba). Los resultados del proyecto son: preprueba 2,10/10 puntos, posprueba 6,80/10 puntos; del grupo focal y de la revisión de instrumentos de información se constata que el proyecto promueve la motivación, la resolución de problemas, la participación activa y el desarrollo de destrezas matemáticas.

Palabras clave: Método Singapur, destrezas, estadística y probabilidad.

Abstract

The present research work arises from the pre-professional practice linked to the realization of the degree project, considering the implementation of a didactic sequence based on the Singapore Method for the development of three statistical and probability skills in the ninth year of Basic General Education (41 students). For this purpose, a simple random non-probability sampling was used. The didactic sequence was developed in 9 periods of 40 minutes, in which work was proposed focused on the axes C - P - A (Concrete, Pictorial, Abstract) of the Singapore Method. In addition, qualitative (participant observation, documentary review and focus groups) and quantitative (pre and post-test) instruments were used. The results of the project are: pre-test 2.10/10 points, post-test 6.80/10 points; from the focus group and the review of information instruments, it is clear that the project promotes motivation, problem solving, active participation and the development of mathematical skills.

Keywords: Singapore Method, skills, statistics and probability.

Introducción

La presente investigación es el resultado de la práctica preprofesional en estrecha relación al proyecto de titulación en Ciencias de la Educación Básica, realizado por estudiantes de la carrera de Educación General Básica (en adelante llamado EGB) itinerario en Matemática, de la Universidad Nacional de Educación. La propuesta parte de los resultados en la prueba PISA desarrollado en el año 2018, en el que se evidencia la carencia del desarrollo de destrezas matemáticas en estudiantes ecuatorianos quienes se posicionan en un nivel 2 (nivel básico).

Asimismo, el currículo ecuatoriano (2016), menciona que las matemáticas desarrollan las destrezas de razonar, analizar, sistematizar y resolver problemas, y a su vez construyen una sociedad democrática, equitativa e inclusiva. Asimismo, afirma que les brinda a los estudiantes herramientas para interpretar y juzgar información planteada de manera estadística, gráfica o en texto.

Adicionalmente, se ha considerado pertinente utilizar el Método Singapur en el área de matemática porque toma como base los ejes concreto, pictórico y abstracto, en donde se desarrollan las destrezas de: resolución de problemas, la comprensión de los conceptos y objetos matemáticos (Tello, López y De la Cruz, 2013).

Por ello, la investigación se enfoca en el desarrollo de destrezas matemáticas de los estudiantes de noveno año de EGB, debido a los resultados de la Prueba PISA-D Ecuador en donde 6.100 estudiantes de 178 instituciones educativas participaron, colocándose el 70,9% de estudiantes en el nivel 2 (INEVAL, 2018). De igual manera, el promedio de la preprueba aplicada por las practicantes es de 2,10/10 puntos.

Por ello, la enseñanza de las matemáticas debe incorporar estrategias metodológicas que fomenten el aprendizaje del estudiante. En este sentido, el Método Singapur con sus 3 ejes es una metodología que fomenta el uso de material concreto y la práctica continua para mejorar la comprensión de los conceptos, el pensamiento lógico y una matemática creativa. El docente actúa como un guía que diseña e implementa actividades centradas en situaciones problemáticas, en las que los estudiantes descubren de manera autónoma los nuevos conceptos, relaciones y procedimientos (Tello, López y De la Cruz, 2013).

Pregunta de investigación

¿Cómo desarrollar destrezas matemáticas en el Bloque 6 de Estadística y Probabilidad en los estudiantes de 9no año de EGB?

Objetivo general

Implementar una secuencia didáctica basada en el Método Singapur para mejorar el desarrollo de las destrezas matemáticas en el Bloque 6 de Estadística y Probabilidad en el 9no año de EGB.



Objetivos específicos

Diseñar una secuencia didáctica mediante el Método Singapur para el desarrollo de destrezas en el Bloque 6 de Estadística y Probabilidad.

Elaborar instrumentos de valoración para evaluar el desarrollo de destrezas en el Bloque 6 de Estadística y Probabilidad.

Evaluar los resultados del proceso de intervención educativa de la secuencia didáctica para el desarrollo de destrezas en el Bloque 6 de Estadística y Probabilidad.

Marco teórico

La importancia de la estadística y la probabilidad radica en que la estadística es de gran utilidad para la investigación científica, su aporte consiste en su potencial para la recolección y análisis de la información que se genera en estas áreas, con el fin de discutir sus valoraciones (Chaves, 2016). Por lo expuesto, se consideró realizar una intervención educativa basada en el Método Singapur. La intervención educativa es definida como la acción deliberada para la implementación de acciones y actividades que permiten el logro del desarrollo integral del estudiante (Tourrián, 1996).

Con relación al Método Singapur, Espinoza y Villalobos (2016) plantean que para enseñar cada concepto matemático a través de este método se parte de representaciones concretas, pasando por ayudas pictóricas o imágenes, hasta llegar a lo abstracto o simbólico. Los contenidos no se agotan en una única oportunidad de aprendizaje, sino que el estudiante tiene varias oportunidades para estudiar un concepto y las actividades que se plantean tienen una variación sistemática en el nivel de complejidad. De tal forma que se establecen secuencias de actividades en las que se desarrollan estrategias de solución de forma progresiva (Juárez y Aguilar 2018).



Finalmente, la secuencia didáctica es una herramienta en el aprendizaje autorregulado, pues es desarrollado para la planeación secuencial. Además, la secuencia didáctica es considerada como una sucesión planificada previamente de actividades (González, Kaplan, Reyes y Reyes, 2010).

Marco metodológico

La metodología utilizada fue la investigación mixta, un enfoque que combina los métodos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio (Sampieri, Collado y Baptista, 2014, p. 63). El diseño de investigación es la acción participativa, ya que se trabajó con el noveno año de EGB de una institución educativa de la ciudad de Cuenca.



Los instrumentos usados para la investigación fueron: cualitativos (observación participante, revisión documental y grupos focales) y cuantitativos (pre y posprueba).

Propuesta

La secuencia didáctica basada en el Método Singapur tiene el propósito de favorecer tres Destrezas con Criterio de Desempeño (DCD) del Bloque 6 de Estadística y Probabilidad; considerando 5 metodologías, se realizan 6 actividades y tareas de ejecución.

DCD:

- M.4.3.4. Definir y aplicar la metodología para realizar un estudio estadístico.
- Calcular e interpretar las medidas de tendencia central (media, mediana, moda) de un conjunto de datos agrupados. (Ref. M.4.3.7.)
- M.4.3.9. Definir la probabilidad (empírica) y el azar de un evento o experimento estadístico para determinar eventos o experimentos independientes.

Metodologías:

- **Trabajo en pares:** con la finalidad de compartir experiencias, ideas y buscar más opciones para la resolución de problemas.

- **Trabajo colaborativo:** para el intercambio de conocimientos y esclarecimiento de dudas con sus pares.
- **Aprendizaje basado en problemas:** protagonismo estudiantil en los procesos de indagación, adquisición de habilidades y actitudes, y la capacidad de construir sus propios conocimientos.
- **Juegos matemáticos:** motivación para que los estudiantes aprendan y adquieran destrezas matemáticas mientras se divierten.
- **Heurística:** representación de los problemas matemáticos con el uso de tablas, gráficos, y organizadores gráficos. Se emplean el principio inductivo, en el que los estudiantes a partir de problemas y ciertas características, construyan su propio conocimiento.

Actividades

1. Estudio estadístico

Se trabajó la destreza M.4.3.4. durante dos períodos académicos. El objetivo de la actividad fue identificar los términos estadísticos: población, muestra, individuo, variable y dato mediante actividades contextualizadas para realizar un estudio estadístico. Durante la anticipación se propone una lluvia de ideas y se da inicio al trabajo en pares y trabajo cooperativo. A cada pareja se le plantea una sopa de letras que contiene los términos más relevantes de la estadística descriptiva.

Para la construcción del conocimiento, los estudiantes realizan un organizador gráfico con la definición de los términos estadísticos a partir de un caso presentado y analizado con la docente. Luego en parejas construyen un caso que contengan los términos estadísticos, e intercambian con otra pareja, quienes deberán encontrar los términos estadísticos en ese caso. Como tarea de ejecución, los estudiantes en



su casa realizan una encuesta de 10 personas considerando el color favorito, su pasatiempo, edad y postre favorito.

2. Representación estadística

Se ejecuta en un período académico, desarrollando la destreza M.4.3.4. El objetivo de la actividad fue representar los datos estadísticos mediante gráficas de pasteles y gráficas de barras para la organización y análisis de datos. En la anticipación, los estudiantes participaban de una lluvia de ideas. En la construcción se organizan las parejas y trabajan en una tabla de frecuencia utilizando la información obtenida de la tarea de ejecución enviada. Después los jóvenes, por deducción, identifican la manera de representar la información en gráficos circulares y de barras.

Para finalizar la docente formaliza los conocimientos de los conceptos: grafica de pasteles, grafica de barras, tabla de frecuencia, sus elementos y pasos para crearlas.

3. Introducción medidas de tendencia central

El objetivo de la actividad fue interpretar las medidas de tendencia central de un conjunto de datos. Se desarrolló la destreza M.4.3.7, la cual se realizó en un período de clase. Para la anticipación se realizan preguntas exploratorias acerca de los conocimientos previos de los estudiantes. En la construcción se empieza el trabajo en pares, en el que se asigna un conjunto de datos relacionados a la clase anterior. Luego, realizan una tabla de frecuencia y se identifican la moda, mediana y media, para esto los estudiantes recuerdan los procedimientos que deben seguir para encontrar las medidas de tendencia central. Para finalizar, los estudiantes realizan como tarea de ejecución una encuesta a 10 estudiantes de básica superior, relacionado a estatura aproximada, edad, el deporte más practicado, la materia más aburrida.

4. Medidas de tendencia

Esta clase se desarrolla en el laboratorio de computación, su objetivo fue calcular y conceptualizar las medidas de tendencia central, desarrollando la destreza M.4.3.7. En la anticipación, los estudiantes participaron de una ronda de preguntas acerca del tema estudiado en la clase anterior. Para la construcción del conocimiento, los estudiantes en parejas elaboran un cuadro sinóptico, en el que anotan la definición de cada medida de tendencia central. En la consolidación los estudiantes detallan las fórmulas que se usan en Excel para obtener las medidas de tendencia central del conjunto de datos de la tarea de ejecución.

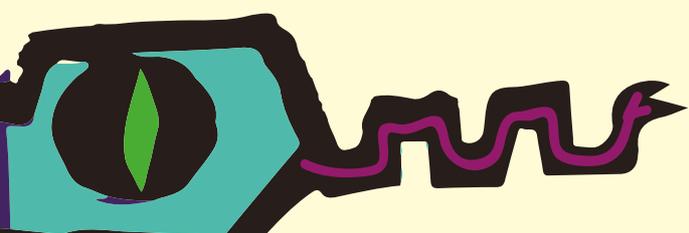
5. Retroalimentación

El repaso se realizó en un período académico, cuyo objetivo fue identificar los términos estadísticos en problemas contextualizados. A su vez, en un conjunto de datos, se pidió identificar: mediana, media y moda, y representar datos mediante gráficas de pasteles y gráficas de barras. Para la implementación de esta actividad se utilizó la metodología de juegos matemáticos.

En la anticipación se utilizó la técnica del sticking notes, en el cual los estudiantes respondían a preguntas acerca de los temas estudiados, posterior a ello algunos estudiantes elegían un papel y lo leían. Para la construcción del conocimiento se organizó a los estudiantes por filas y luego se pasó el marcador por cada integrante mientras se jugaba “Tingo, Tingo, Tango”: quien poseía el marcador, elegía las preguntas. Los sobres contenían preguntas o casos que se debían resolver, al responder correctamente sumaban puntos, en caso contrario otra fila los podía resolver. Finalmente, se envió una tarea de ejecución recopilando todo lo estudiado.

6. Probabilidad (Regla de Laplace)

La última actividad se desarrolló en dos períodos, esta actividad tenía como objetivo interpretar el azar de un evento o experimento



estadístico al aplicar la Ley de Laplace, se desarrolló la destreza M.4.3.9. En la anticipación se realizó una lluvia de ideas acerca de los conocimientos previos de los estudiantes.

En la construcción se utilizó el método inductivo, en donde los estudiantes sacaron una moneda y lanzaron 20 veces las monedas y registran los resultados obtenidos en hojas de trabajo. Al finalizar la actividad se realizó una comparación de la cantidad de caras y sellos obtenidos en los lanzamientos, para enunciar la probabilidad de obtener uno y otro resultado. Como consolidación, a partir de la actividad, se realiza la interpretación de la regla de Laplace y se aplica sobre los diferentes casos propuestos en el aula.



RESULTADOS

Pre y post prueba

La gráfica 1 muestra que en la preprueba el 36,58% obtuvo una puntuación de 0 a 1 punto, mientras que en la posprueba el 0% tuvo esa puntuación. Por otra parte, el 31,70% de los estudiantes adquirió de 1 a 2 puntos y en la posprueba el 4,78%; de 3 a 4 puntos en la preprueba lo obtuvo el 4,78% y en la preprueba el 9,75%. Por otro lado, el 0% de los estudiantes lograron las puntuaciones de 4 a 10 puntos en la preprueba, mientras que en la posprueba el 7,31% logra de 4 a 5 puntos; 12,19% tienen de 5 a 6 y de 7 a 8. Asimismo, el 19,51 por ciento obtuvo de 8 a 9, al igual que de 9 a 10 y sólo el 2,43% tiene 10/10 puntos. Considerando que para aprobar una materia en el sistema educativo ecuatoriano es necesario alcanzar la calificación de 7/10 según los niveles de evaluación que se encuentra en el nivel de alcanza. En cuanto a los resultados obtenidos luego de la aplicación de propuesta nos demuestra que el 65,83% de los estudiantes que son 26 de los 41, lograron alcanzar el promedio de 7/10 puntos ubicándose en el nivel de alcanza, consiguiendo así aprobar el Bloque Curricular de Estadística y Probabilidad.

Del análisis de promedios generales se evidencia claramente que la aplicación del proyecto de innovación ha resultado exitosa al lograr contribuir en un 47% sobre el desarrollo de las tres DCD en el bloque 6 de estadística y probabilidad, pues en la preprueba los estudiantes logran un promedio de 2,10/10 (21%) y en la posprueba 6,80/10 (68%).

Grupo focal

La técnica se aplicó a dos grupos focales, cada uno con 5 estudiantes del noveno año de EGB. Se trató acerca de la implementación de la secuencia didáctica con base en el método Singapur. Para el análisis de los resultados, los estudiantes serán nombrados como estudiante A, M, B, entre otros, de acuerdo a la inicial del nombre. Las categorías analizadas en el grupo focal son: motivación, participación activa, trabajo en pares, aprendizaje significativo y destrezas matemáticas.

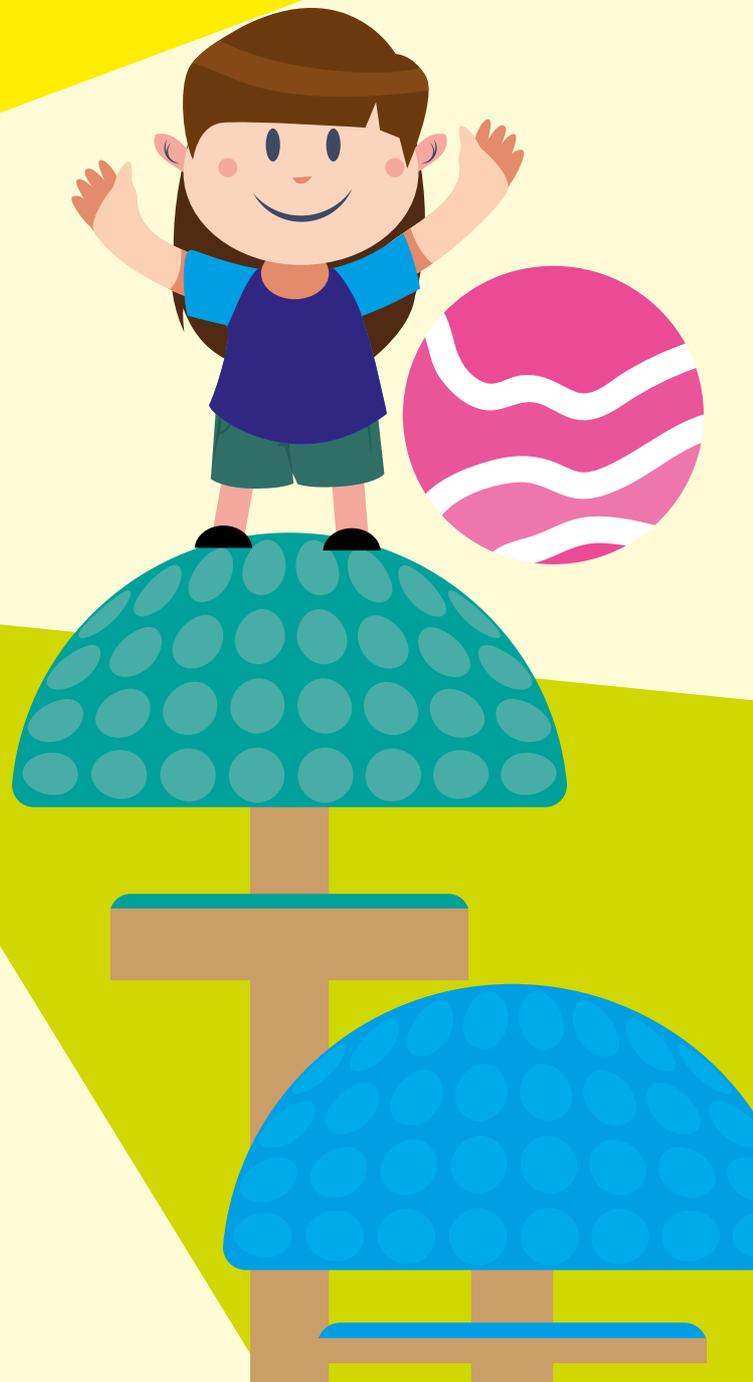
Los estudiantes mencionaron que durante las clases desarrolladas en el proceso de intervención se motivó al aprendizaje de los temas tratados, pues en otras ocasiones, se utilizaba el método tradicional para impartir las clases. En cambio, la estudiante afirmó que ellos al divertirse también aprenden. En este sentido, no sólo se enfocó la motivación en la construcción de conceptos, también en la resolución de problemas (Estudiante A, 2019).

En concordancia con esto, la participación activa de los estudiantes era esencial en la secuencia didáctica. Los estudiantes opinan que pudieron entender y comprender mejor los conceptos cuando participaban en todo momento. Asimismo, la información recolectada servía como base para los siguientes temas y para relacionar los problemas con su vida diaria, de tal manera que pudieran resolver situaciones similares (Estudiante M, 2019).

A más, el trabajo en pares propició que los estudiantes dialoguen, formen conceptos y creen problemas. También, en la resolución de problemas lo resolvían tomando en cuenta las diferentes vías que planteaban. Por lo que, los estudiantes formaban aprendizajes significativos

de lo estudiado, pues estaban en la capacidad de poder aplicarlo en situaciones de la vida diaria, de igual manera aplaudían lo funcional de resolver problemas que se relacionen con los temas tratados (Estudiante F, 2019).

Finalmente, los estudiantes mencionaron algunas de las destrezas matemáticas que se deseaban desarrollar como la organización de ideas, el pensamiento crítico, construcción de conceptos, resolución de problemas, calcular e interpretar las medidas de tendencia central y probabilidades, representar la información estadística y la construcción de casos estadísticos (Estudiantes F, A y P, 2019).



Conclusiones

Para la implementación del proyecto se desarrolló una secuencia didáctica basada en el **Método Singapur** con sus 3 ejes: concreto, pictórico y abstracto, que comprendió 9 sesiones de trabajo de 40 minutos, aplicada en el **noveno año de EGB en el Bloque de Estadística y Probabilidad**. En las actividades 1, 4 y 6 se evidencia el trabajo del eje concreto, dado que es explícito que los estudiantes participaron activamente y fueron quienes construyeron sus propios conocimientos por medio de la manipulación. En cuanto al eje pictórico, este se aplicó en las 6 actividades al trabajar el pensamiento lógico, pues los estudiantes dibujaron o representaron en un modelo ilustrado o pictórico la información acerca de las cantidades matemáticas conocidas y las desconocidas. Finalmente, el eje enfocado en lo abstracto se trabajó en las actividades 1, 2, 4, 5, y 6, en las cuales los estudiantes estructuran algoritmos al usar signos y símbolos matemáticos que integran lo encontrado en la fase concreta e icónica.

El análisis y resultados de la aplicación de los instrumentos cualitativos y cuantitativos evidenciaron que los participantes estuvieron motivados en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, se comprobó que los estudiantes desarrollaron las destrezas matemáticas que se deseaba, como la organización de ideas, el pensamiento crítico, la construcción de conceptos, la resolución de problemas, el cálculo e interpretación, las medidas de tendencia central y probabilidades, la representación de la información estadística y la construcción de casos estadísticos.

De acuerdo a los resultados de la preprueba el 100% de los estudiantes de noveno obtuvieron calificaciones entre 0 y 4 puntos, no logrando el nivel Alcanza de la unidad; por otra parte, en la posprueba el 65,83% los estudiantes obtuvieron entre 7 a 10 puntos, es decir, lograron el nivel Alcanza, consiguiendo así el desarrollo de las destrezas del Bloque 6 de Estadística y Probabilidad.

Además, es imprescindible recalcar la importancia de la enseñanza de la estadística y probabilidad en el siglo XXI, como lo menciona el Ministerio de Educación, el objetivo de la enseñanza de este bloque es “Representar, analizar e interpretar datos estadísticos y situaciones probabilísticas con el uso de las TIC, para conocer y comprender mejor el entorno social y económico, con pensamiento crítico y reflexivo” (Ministerio de Educación, 2016, p. 231).

Referencias bibliográficas

- Chaves, E. (2016). *La enseñanza de la Estadística y la Probabilidad, más allá de procedimientos y técnicas*. Escuela de Matemática. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.
- Cumbe, A. Mullo, J. (18 de junio de 2019). *Grupos focales* [Audio en podcast].
- Espinoza, A. y Villalobos, A. (2016.). *El método Singapur en el aprendizaje de las ecuaciones lineales de primer grado*. (Tesis) Universidad del Bío-Bío. Chillán. Recuperado de: http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1810/1/Villalobos_Valdes_Ana.pdf
- González, M., Kaplan, J., Reyes, G. y Reyes, M. (2010). La secuencia didáctica, herramienta pedagógica del modelo educativo. *ENFACE*. 46, pp. 27-33. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/373/37318636004.pdf>





Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ineval). (2018). *Educación en Ecuador*. Resultados de PISA para el Desarrollo. Quito-Ecuador.

Juárez, M y Aguilar, M. (2018). El método Singapur, propuesta para mejorar el aprendizaje de las Matemáticas en Primaria. *Revista de didáctica de las matemáticas*, 1887-1984 (98), pp.75-86.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria*. Recuperado de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf>

Sampieri, R., Collado, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: D.F Interamericana Editores, S.A.

Tello, C., López, P. y De la Cruz, O. (2013). Creer tocando. *Tendencias pedagógicas*. (21), pp. 249-262. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4184358.pdf>

Touriñán, J. (1996). Análisis conceptual de los procesos educativos. “formales”, “no formales” e “informales”. *Teoría de la educación*. (8), pp. 55-80. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=15162>

UNESCO. (1997). *50 Years for Education*. Recuperado de: <http://www.unesco.org/education/nfsunesco/brochure/E00.PDF>

Autoras:

Andrea Cumandá Cumbe Quichimbo: 22 años de edad, oriunda del cantón Cuenca de la provincia del Azuay. Correo electrónico angie_cumbe@hotmail.com

Jashmin del Cisne Mullo Pomaquiza: 24 años de edad, oriunda del Cantón Pujilí de la provincia de Cotopaxi. Correo electrónico jashmin1110@outlook.es

Licenciadas en Ciencias de la Educación Básica itinerario en Matemáticas, graduadas de la Universidad Nacional de Educación.

