

## ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA POR MEDIO DEL ABP

Stephanie Ibarra Cruz  
Aleida Cecilia Quiroz Rivera  
fanylila2@gmail.com

## RESUMEN

*La presente investigación muestra los resultados obtenidos en un grupo de sexto grado de educación primaria, en la mejora del nivel de alfabetización estadística de los alumnos, a través de la puesta en práctica de la estrategia situada Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), para valorar la medida en que el método apoya la alfabetización estadística. A partir del análisis y comparación de datos cuantitativos obtenidos antes y después de la aplicación del tratamiento, se encontró que, la implementación de la estrategia ABP tiene efectos significativos sobre el nivel de Alfabetización estadística.*

**Palabras clave:** Alfabetización estadística, aprendizaje situado, resolución de problemas, ABP.

## Introducción

El problema en el que se centra la presente investigación, surgió de la observación y diagnóstico previos realizados en el grupo de sexto grado dentro del cual se llevaron a cabo las prácticas profesionales, donde primeramente, con la aplicación del examen diagnóstico y los resultados obtenidos del ciclo anterior, se determinó que la asignatura que presentó una mayor deficiencia con respecto a las demás fue matemáticas con un promedio grupal de 44.5.

Posteriormente, por medio del análisis del mismo diagnóstico, se determinó que dentro de la asignatura de matemáticas se encontraba una mayor área de oportunidad en lo correspondiente al manejo de la información, lo que engloba aspectos como la lectura de tablas y gráficas, el análisis de datos y las inferencias y proyecciones que se pueden hacer a partir de dicho análisis, siendo todas estas cualidades de lo que se denomina *alfabetización estadística*.

Diversos autores indican que dicho problema se debe, entre otras causas, a la desvalorización que se ha realizado sobre el aprendizaje de la estadística, argumentando que no son aprendizajes prioritarios en la educación primaria, postergándolos o incluso excluyéndolos por completo dentro de la enseñanza de las matemáticas.

Por otra parte, como mencionan Batanero, Godino, Geen, Holmes y Vallecillos (2014), la estadística es de las ramas de las matemáticas que recibe menos atención, las investigaciones se han realizado en situaciones experimentales controladas y no tanto en su ámbito de aplicación o en contextos reales, y a su vez dichos estudios se centran en niños muy pequeños

o en estudiantes de universidad, escaseando las investigaciones en las edades de 11 a 16 años.

De tal manera que para atender dicha problemática, se plantea el trabajo por medio de la estrategia situada de *Aprendizaje Basado en Problemas* (ABP), buscando obtener mejores resultados en el aspecto antes mencionado. Es un método que toma en cuenta el contexto de aplicación de los conocimientos, que contribuye a lograr un aprendizaje significativo en los alumnos, y los dota de herramientas necesarias para el manejo adecuado de la información; desde su búsqueda, organización, análisis y representación, conocimientos que trascienden las aulas de clases, e incluso a las matemáticas mismas, al ser habilidades y conocimientos que se aplican en diversos ámbitos, tanto académicos como sociales.

En la educación primaria, según la SEP (2011), la asignatura de matemáticas se organiza en tres ejes temáticos, los cuales son: sentido numérico y pensamiento algebraico; forma, espacio y medida; y manejo de la información. El último eje mencionado es en el cual se agrupan los contenidos propios de la estadística, la cual “es la rama de las matemáticas que se sirve de un conjunto de métodos, normas, reglas y principios para la observación, toma, organización, descripción, presentación y análisis del comportamiento de un grupo de datos para la toma de decisiones o conclusión sobre un experimento o fenómeno” (Serrano, 2015, p. 10). Es decir, es la ciencia encargada de la recopilación, organización y la interpretación de la información.

La estadística proviene no solo del área de las matemáticas, ya que “es el lenguaje universal de la ciencia” (Johnson, 2014, pág. 18), es una disciplina que se aplica en cualquier ámbito tanto de las ciencias como de la sociedad, con la finalidad de interpretar lo que sucede en ella. Su campo de aplicación es muy amplio, que difícilmente se puede limitar a un área del conocimiento, ya que la información puede provenir desde cualquier ámbito de la sociedad.

Dicha información se recupera principalmente por medio de la elaboración de encuestas que, como menciona Sanchís (1997), son las preguntas realizadas a una población en particular para obtener datos y registrar los resultados, para después organizarlos, lo cual corresponde a la estadística descriptiva. Esta “provee de procedimientos (tabulares, gráficos, esquemáticos, numéricos) para organizar datos numéricos y describir sus características relevantes” (Márquez, 2007, p. 41), lo que se lleva a cabo en la educación primaria por medio de la elaboración de tablas y gráficas, el cálculo de las medidas de tendencia central y la lectura de datos, explícitos o implícitos, contenidos en diversos portadores.

Una vez obtenidos los datos, su organización debe partir de la elaboración de tablas de frecuencia, ya que éstas “son una síntesis de la información que nos facilita su representación gráfica en un histograma o polígono de frecuencias” (Parra, 2002, p. 5). En ellas se clasifican los datos de acuerdo a la cantidad de veces que aparecen, es decir, su frecuencia. Para su elaboración es necesario contar con aspectos como los mencionados por Muñoz (2009), en su investigación sobre los niveles de comprensión de la información y gráficas estadísticas, los cuales implican primeramente identificar los convencionalismos a utilizar, como lo son el título de la tabla, su arreglo (renglones y columnas), así como las notas al pie de la tabla. Después, se requiere determinar la naturaleza de los datos en estudio, es decir, las variables involucradas en cuanto a su nombre y tipos para su agrupación, al igual que la magnitud de los números (las frecuencias). Por otra parte, es necesario tomar en cuenta la manera en la que se puede leer la tabla, ya sea por renglón, por columna o por renglón y columna.

Al organizar la información en tablas de frecuencia, se simplifica la siguiente tarea, la cual consiste en la elaboración de gráficas, ya que éstas “ofrecen una idea más intuitiva y más fácil de interpretar de un conjunto de datos sometidos a investigación” (Serrano, 2015, p. 24). Con su elaboración se representa la relación entre los datos de una manera más sencilla y fácil de comprender. Pero a pesar de ello, el aprendizaje de los conceptos asociados a una gráfica pasa por tres niveles, según Postigo y Pozo (citado en Muñoz, 2009); el primero de ellos es la información explícita. Éste es el nivel más básico o superficial, ya que se centra en la identificación de los elementos de la gráfica, como su título, número, nombre y tipos de variables, entre otros aspectos. El segundo nivel consiste en información implícita, dentro del cual se busca ir más allá de la lectura de sus elementos por medio de su interpretación, identificando patrones y tendencias al establecer relaciones entre las variables. Y por último se encuentra el nivel de información conceptual; en él se pretende realizar interpretaciones, explicaciones o predicciones sobre el fenómeno en estudio.

De manera similar Curcio, citado por diversos autores como Muñoz (2009), Batanero et al. (2014) y Tauber (2010), en sus respectivas investigaciones sobre la enseñanza de la estadística, clasifica la lectura de datos, tanto en tablas como en gráficas, en tres niveles de comprensión; “leer los datos”, “leer dentro de los datos” y “leer más allá de los datos”.

“Leer los datos” consiste en una lectura literal de la tabla o el gráfico sin hacer interpretación de los mismos, como reconocer los elementos que conforman la tabla o el gráfico e

identificar los convencionalismos utilizados para su elaboración. Por otra parte, “leer entre los datos” incluye realizar interpretación e integración de los datos, por medio de la comparación entre ellos por medio de procesos matemáticos como las medidas de tendencia central, las cuales “proporcionan un valor numérico, el cual es el más representativo de los datos” (Serrano, 2015, p. 35). Es decir, la tendencia generalizada, lo que representa la generalidad de los datos. Dentro de éstas se encuentran la media aritmética, la mediana y la moda. Por último, el nivel de “leer más allá de los datos” implica realizar proyecciones, predicciones e inferencias a partir de los datos obtenidos y de su comparación, siendo éste el nivel de mayor complejidad ya que requiere un nivel cognitivo más elevado y el dominio de los dos niveles anteriores para su realización.

Dentro de éste último nivel de comprensión se encuentra inmersa la estadística inferencial, ya que “consiste en producir una conclusión probable acerca de una característica de una población” (Márquez, 2007, p. 65). Ambos tipos de estadística (descriptiva e inferencial) se encuentran íntimamente relacionadas, ya que la estadística descriptiva provee las herramientas necesarias como las tablas, gráficos y las comparaciones de los datos para realizar las proyecciones, conjeturas e inferencias de la cual se nutre la estadística inferencial. Por otra parte, llevar a cabo todos los elementos antes mencionados que implica la enseñanza y aprendizaje de la estadística, conforma lo que se denomina “alfabetización estadística”, a la cual algunos autores denominan cultura estadística, dándoles el mismo significado.

En la sociedad actual se presenta una innumerable cantidad de información a través de distintos medios de comunicación como la televisión y el internet, representándola a través de gráficas y tablas que las personas necesitan saber leer e interpretar para emitir juicios y conclusiones a partir de dicha información, por lo que la alfabetización estadística es un elemento indispensable para las personas si se desea evaluar de manera crítica toda la información que se presente.

La alfabetización estadística “describe la habilidad de las personas para interpretar y evaluar críticamente la información estadística y los argumentos basados en datos que aparecen en diversos medios (por ejemplo, los artículos periodísticos, los noticieros y programas de tv y radio, las publicaciones de grupos políticos y diversos anuncios), así como su habilidad para discutir sus opiniones basadas en informaciones estadísticas” (Gal, citado en Muñoz, 2009, p. 11). Aunque algunos autores le otorgan significados diversos, estos son muy semejantes,

compartiendo cualidades como la lectura de los datos, su organización e interpretación, por lo que una persona estadísticamente alfabetizada es aquella que puede organizar, leer, interpretar, comparar, y evaluar críticamente la información, proveniente de diferentes fuentes y realizar proyecciones en base en la misma.

Por otro lado, la alfabetización estadística incluye dos componentes propuestos por Gal (citado en Rodríguez, 2017); uno de ellos implica los conocimientos y cinco elementos cognoscitivos (habilidades de alfabetización, conocimiento estadístico, conocimiento matemático, conocimiento de contexto y habilidades críticas) y por otro lado el carácter disposicional, que involucra una postura crítica, creencias y actitudes.

De tal manera que, dadas las características anteriores de lo que implica la alfabetización estadística, se establece un perfil de desempeño definido por Muñoz (2009), quien retomó los criterios de Curcio anteriormente señalados en la lectura de datos en tablas y gráficas. Dicha clasificación es la siguiente:

- Analfabeto estadístico: en esta categoría se encuentran las personas que no son capaces de hacer una lectura ni de tablas ni de gráficas.

- Literal: en este nivel o categoría se ubican las personas que pueden hacer lecturas adecuadas de las tablas y de las gráficas, pero de manera limitada o sólo identifican los elementos de las representaciones y hacen una lectura correcta, pero sin hacer una comparación entre los datos.

- Relaciona información: las personas que se encuentran en esta categoría corresponden a aquellas que, aunque su análisis es muy apegado a los datos de la tabla o muy literal, son capaces de hacer comparaciones pertinentes y adecuadas entre los valores que se presentan.

- Alfabetizado estadísticamente: Sumado a lo anterior, en esta categoría las personas pueden realizar inferencias, proyecciones razonables y una descripción pertinente de las tendencias de las variables.

Es por eso que como mencionan Batanero et al. (2014), el objetivo de la enseñanza de la estadística es proporcionar a los ciudadanos de dicha alfabetización estadística o cultura estadística, relacionando la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística con la capacidad para discutir o comunicar sus opiniones que se generan con dicha información.

Por otra parte, para favorecer la alfabetización estadística del grupo en estudio, se utilizó la estrategia situada del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Esta “consiste en el planteamiento de una situación problema, donde su construcción, análisis y solución constituyen el foco central de la experiencia, y donde la enseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión” (Díaz, 2006, p. 62). De esta manera se vincula el aprendizaje, ya sea de las matemáticas o cualquier otra disciplina, con el mundo real en que es utilizado.

Así mismo, el ABP posee características como las enunciadas por Morales (2004), las cuales consisten, en una primera instancia, en que el aprendizaje está centrado en el alumno. Ellos son los responsables de sus propios aprendizajes; identificando lo que necesitan aprender para entender y resolver el problema. Así mismo, se promueve el aprendizaje colaborativo en grupos pequeños de estudiantes, lo que les permite compartir ideas con una variedad de personas diferentes. Además, al ser el estudiante el centro del aprendizaje, el maestro o docente se convierte en un guía y facilitador, siendo el encargado del planteamiento de las situaciones problemáticas, las cuales constituyen el foco de organización y estímulo para el aprendizaje.

De esta manera, con el ABP se busca el desarrollo de habilidades como las mencionadas por Díaz (2006), las cuales comprenden la abstracción, adquisición y manejo de información, comprensión de sistemas complejos, experimentación y trabajo cooperativo. Sin embargo, estas habilidades requieren de un proceso para su adquisición, por lo que el ABP posee pasos o etapas en la resolución de problemas.

Dichas etapas varían dependiendo de los autores, ya que, en sus estudios, seleccionaron cuáles eran los que trabajarían de acuerdo a sus necesidades y a los objetivos de su investigación, manteniendo la esencia del proceso de resolución del problema. Se recopiló entonces distintos autores para delimitar los pasos que utilizaron, los cuales fueron: planteamiento del problema; recuperación de conocimientos previos; diseño del plan de acción; recopilación de información; análisis de información; resolución del problema; presentar resultados; y reflexión. Estos pasos se llevaron a cabo con la finalidad de acercar a los alumnos paulatinamente y de una manera más autónoma a la adquisición de aprendizajes significativos para ellos.

Con la aplicación de las secuencias o pasos que implican la estrategia del ABP se pueden obtener una serie de beneficios. Barrel (1999 citado en Morales, 2004) señala algunas razones que fundamentan la importancia del ABP, como lo es que la información, el pensamiento

crítico, las estrategias de indagación y reflexión sobre la práctica conduzcan a una comprensión más profunda, la autodirección o autonomía, y una retención y transferencia superior de la información.

Así mismo, otro aspecto fundamental consiste en que el aprendizaje es mayor cuando la información se utiliza de manera contextualizada y significativa, por lo que la meta de la educación no es la memorización de contenidos y la información, sino la comprensión y aplicación de la información, conceptos y habilidades que ayuden en la adquisición de nuevos aprendizajes de manera permanente y sobre todo para la vida.

Considerando las dos variables descritas, la alfabetización estadística (variable dependiente) y ABP (variable independiente), se planteó como pregunta de investigación: “¿De qué manera impacta la estrategia situada Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la mejora de la alfabetización estadística en alumnos de sexto grado de educación primaria?”

### **Metodología**

La investigación se implementó bajo el enfoque cuantitativo, por lo que, al considerar el diseño de la investigación, éste es pre experimental, ya que es un estudio longitudinal, considerando el antes y el después del tratamiento, con la aplicación de la pre-prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, posteriormente se le administró el tratamiento (estrategia ABP) y finalmente se le aplicó una pos-prueba para corroborar los avances que se obtuvieron. La muestra en la que se realizó la investigación la conforman los alumnos de sexto grado de la Escuela Primaria “Lic. Benito Juárez”, siendo de 24 estudiantes.

Para comenzar con el diseño de los instrumentos se realizó una revisión teórica de la variable dependiente (alfabetización estadística), y a partir de lo enunciado por los diferentes autores sobre el tema, se diseñaron los indicadores correspondientes a cada reactivo de la pre-prueba. A partir de dichos indicadores se elaboraron los 27 reactivos o ítems que conformaron la pre-prueba y la pos-prueba, los cuales se retomaron de pruebas nacionales como ENLACE y Planea, buscando de esa forma dar validez al instrumento.

Posteriormente se administró el instrumento a un grupo piloto, y se determinó el grado de confiabilidad que poseía, para identificar aquellos reactivos que no cumplían con su propósito. Dichos reactivos se eliminaron o sustituyeron por otros más adecuados que elevaran el nivel de confiabilidad del instrumento y después, se aplicó en el grupo estudiado. La confiabilidad de los instrumentos se realizó a través de la medida de consistencia interna denominada

“coeficiente alfa Cronbach”, arrojando como resultado un nivel de confiabilidad de .798 en el caso de la pre-prueba y .784 en la pos-prueba, siendo en ambos casos un nivel aceptable.

La variable independiente (ABP) se consideró como el tratamiento para dar solución a la problemática planteada, por lo que se realizó una revisión teórica acerca de la estrategia ABP, principalmente sobre los pasos que la conforman, de tal manera que, al identificar las variantes entre las etapas manejadas por cada autor, se seleccionaron aquellas que se utilizaron en la investigación: planteamiento del problema, recuperación de conocimientos previos, diseño del plan de acción, recopilación de información, análisis de información, resolución del problema, presentar resultados y reflexión.

A partir de los pasos seleccionados para trabajar en la investigación, se diseñaron las secuencias didácticas que conformaron el tratamiento o intervención del estudio. Para ello se presentó a los alumnos, en un primer momento, la modalidad de trabajo que se llevaría a cabo, ya que el ABP era una estrategia desconocida para ellos.

Las situaciones se plantearon de acuerdo al contexto del grupo, con la finalidad de motivarlos a participar y realizar todas las actividades propuestas, así como promover el trabajo colaborativo entre ellos. El primer problema consistió en determinar qué tan saludable era la escuela; el segundo sobre el uso del internet por los estudiantes del grupo y, por último, identificar la producción de basura en la escuela. Dos de ellos se aplicaron en toda la institución, por lo que se requirió de cinco sesiones para realizar cada uno. Por otro lado, el segundo problema se implementó solamente dentro del aula, lo que requirió de tres para resolverlo. En total se implementaron 14 sesiones de trabajo de manera secuenciada, con la finalidad de mantener el interés de los estudiantes y ligar los contenidos trabajados, evitando su fragmentación, para obtener mejores resultados.

Así mismo se retomaron del Programa de Estudio 2011 y Guía para el Maestro del 6° grado de la asignatura de matemáticas, aspectos para la planeación como el eje temático donde se centran las actividades, los temas, contenidos, las competencias propias de la asignatura y los aprendizajes esperados que se busca lograr en los alumnos al finalizar cada una de las sesiones, considerándolos junto al diseño de las actividades, en la construcción de un formato que respondiera a las necesidades de la investigación.

## Resultados

La aplicación de la pre-prueba se llevó a cabo con los 24 alumnos que conformaron la muestra. Para esto, se dividió en dos momentos, debido a la cantidad de reactivos que se incluyeron, de modo que se reducían las posibilidades de error por causas externas como el agotamiento o cansancio de los estudiantes, limitando los desaciertos a los conocimientos y habilidades de ellos. Al revisarla se observó que el 46.5% de los estudiantes obtuvo una calificación reprobatoria menor a 6. Pero a pesar que la mayoría aprobó el examen, el resultado más alto fue 7, y el promedio del grupo fue de 6.2, la cual no es una cifra muy alentadora sobre el conocimiento de los estudiantes de estadística. Por otra parte, se retomaron los niveles de alfabetización estadística elaborados por Muñoz (2009) para clasificar a los alumnos de acuerdo a los conocimientos demostrados en la pre-prueba, por lo que se consideró la siguiente escala para su ubicación: menos de 10 aciertos equivale a analfabeto estadístico, de 10 a 18 aciertos es literal, de 19 a 24 aciertos relaciona información y de 25 a 27 aciertos se considera alfabetizado estadísticamente.

La escala se elaboró considerando los indicadores mencionada en la metodología, de acuerdo a la cantidad y tipo de reactivos en cada nivel. Conforme con los resultados, se encontró que la moda en el nivel de alfabetización estadística fue “literal”, representando un 66.6% del total de los alumnos, estando el resto de ellos en el nivel “relaciona información”. De tal manera que al aplicar el tratamiento se buscó incrementar el nivel que poseían.

Al finalizar con la aplicación de la secuencia didáctica, se empleó nuevamente una prueba escrita, denominada pos-prueba que incluía los mismos 27 reactivos, para determinar el grado de cambio posterior al tratamiento que presentaron los estudiantes. A diferencia de la pre-prueba, que se realizó en dos sesiones, ésta se llevó a cabo en una, ya que los alumnos tenían mayor dominio de contenido y se facilitó su resolución.

Contrario a la pre-prueba, en la pos-prueba no hubo alumnos reprobados, la totalidad de los estudiantes aprobó el examen. A su vez, las calificaciones aumentaron considerablemente, siendo en los resultados anteriores la más alta 7, y en esta un alumno obtuvo los 27 reactivos acertados. La moda de las puntuaciones fue de 7.4, y en promedio, el grupo obtuvo un 7.84, lo cual representó un avance respecto a la media anterior.

En lo que respecta al nivel de alfabetización estadística, se consideraron los mismos criterios para determinar el grado de alfabetización estadística de los alumnos que, en contraste

con los resultados obtenidos en la pre-prueba, se puede observar un avance en el nivel predominante en el grupo, siendo éste “relaciona información” con un 66.6% de los estudiantes. Así mismo, se puede manifestar la presencia de niños “alfabetizados estadísticamente”, que obtuvieron de 25 a 27 aciertos en la prueba escrita.

La prueba de hipótesis de la presente investigación se llevó a cabo a través de la prueba paramétrica “*t* de Student” para muestras relacionadas, ya que el estudio fue longitudinal, es decir, que se realizan medidas en dos momentos temporales distintos, un antes y un después en un mismo grupo, que en este caso se concretó en la aplicación de la pre-prueba y la pos-prueba. Así mismo, intervienen únicamente dos variables de tipo numéricas (los promedios obtenidos). Así mismo, el nivel alfa de significatividad que se estableció para la prueba de la presente investigación fue de .05, ya que es el más utilizado en las ciencias sociales.

Una vez determinadas las hipótesis a contrastar y el porcentaje de error, se prosiguió a realizar la prueba de normalidad, es decir, si la distribución del conjunto de datos se llevaba a cabo de manera normal, por lo que se introdujeron los promedios obtenidos antes y después del tratamiento en el programa SPSS, considerando la prueba Shapiro-Wilk debido a la cantidad de individuos que conformaron la población, los cuales fueron 24, ya que esta prueba se realiza para muestras pequeñas menores a 30, obteniendo como resultado que el valor fue  $p = .320$  en la pre-prueba y  $p = .124$  en la pos-prueba, siendo en ambos casos mayor a .05, los datos provienen de una distribución normal. De tal manera que se avala el utilizar la prueba *t* de Student para la prueba de hipótesis.

Para realizar la prueba *t* de Student para dos muestras relacionadas, se introdujeron los promedios rescatados de la pre-prueba y la pos-prueba (como medidas de los dos momentos del estudio, el antes y el después), en el programa SPSS. En este caso resultó un valor de *t* significativo ( $t_{(23)} = 11.717$ ,  $p = .000$ ) por ser *p* menor a  $\alpha = .05$ . Esto indica que existe suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación. Por lo tanto, existe una diferencia significativa en los promedios de alfabetización estadística antes y después del tratamiento. Se concluye que el tratamiento (estrategia ABP) tiene efecto significativo sobre la alfabetización estadística de los alumnos. Los estudiantes aumentaron su promedio de 6.3 ( $DE = 0.61$ ) a 7.8 ( $DE = 0.92$ ). En la Figura 1 se puede apreciar el desplazamiento hacia la derecha de los estudiantes en la pos-prueba, determinando un tamaño del efecto muy importante, según la *d* de Cohen ( $d = 1.28$ ).

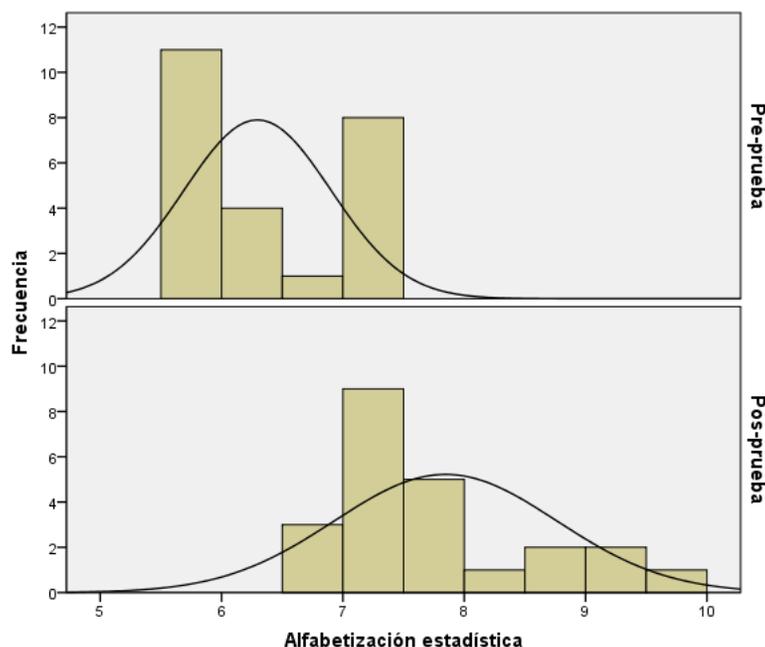


Figura 1. Histogramas con curva normal para la pre y pos prueba de alfabetización estadística

### Conclusiones

Al iniciar la investigación se tuvo como principal objetivo determinar el grado de impacto que podría tener la estrategia ABP en la mejora de la alfabetización estadística de un grupo de sexto año, de tal manera que al finalizar con el estudio se pudo evidenciar que efectivamente existe un cambio significativo con respecto a los resultados antes del tratamiento y después de éste, por lo que el aprendizaje de los alumnos se benefició con la propuesta planteada.

Por otra parte, inicialmente los alumnos se encontraban en el nivel “literal” de la alfabetización estadística, incrementándolo al de “relaciona información”, en el cual “son capaces de hacer comparaciones pertinentes y adecuadas entre los valores que se presentan” (Muñoz, 2009), por lo que se pudo observar el cambio de los alumnos al enfrentarse a problemas que implicaban el análisis de datos estadísticos.

Así mismo, se pudo lograr en los estudiantes aspectos como los mencionados por Artega, Batanero, Cañadas y Contreras (2010) y Batanero (2004):

- Ser críticos ante la fuente de la información estadística que se les presente.

- Identificar las variables que se involucran en los datos estadísticos.
- Describir y comparar los datos estadísticos antes de emitir juicios o conclusiones.
- El realizar inferencias a partir de la información dada, es decir, ir más allá de los datos expuestos.
- Recoger datos por medio de encuestas.
- Representar datos en tablas y gráficas.
- Utilizar las medidas de tendencia central y comprender lo que cada una significa y re-presenta.
- Proporcionar y justificar conclusiones y predicciones basadas en los datos.

Con respecto al uso de la estrategia ABP, se pudo concluir que su aplicación cuenta con una serie de beneficios para los alumnos como los marcados por Morral y Bou (2000):

- La existencia de una motivación para que los alumnos aprendan y se involucren activamente en las actividades propuestas.
- El desarrollar habilidades para buscar y analizar información de diferentes fuentes.
- El poder integrar los nuevos conocimientos con los conocimientos previos que poseían y reafirmandolos.
- Favorecer habilidades para la resolución de problemas.
- El desarrollo del razonamiento crítico y la autoevaluación.

La elección de dicha estrategia resultó una opción viable y eficaz para contribuir en los alumnos la mejora de su alfabetización estadística.

Sin embargo, a pesar de los resultados favorables que se obtuvieron al llevar a cabo la investigación, también se tuvieron áreas de oportunidad o dificultades para su realización. Una de ellas se manifestó en el tiempo que, al ser limitado por cuestiones administrativas de la institución, no se pudo abordar con mayor profundidad, lo cual habría sido de mucha utilidad para enriquecer el estudio y brindar mayores aportaciones.

El trabajar con una metodología diferente como lo es el ABP, pueden manifestar dificultades para aprender en los alumnos, ya que si se encuentran acostumbrados a que los maestros les indiquen lo que deben hacer a manera de “recetario”, cuando se les presenta una situación que deben resolver de manera autónoma y por sus propios medios, se puede generar incertidumbre y desorientación en ellos. Es por eso que el actuar del docente como guía cobra un papel fundamental en esta estrategia.

Por otro lado, el trabajo por medio del ABP, requiere de un esfuerzo cognitivo por parte del maestro para elaborar problemas que realmente favorezcan el aprendizaje de los alumnos, por lo que muchos de ellos no optan por esta metodología como recurso para impartir sus clases en las escuelas, representando un reto en el cambio de paradigma en los profesores sobre su actuar frente al grupo, dejando de lado la comodidad de los libros de texto y la enseñanza tradicional para arriesgarse a trabajar de manera innovadora con sus alumnos.

Así mismo, queda como reto para futuros investigadores el conocer más sobre el impacto que tiene esta estrategia en otros ámbitos y grados educativos, ya que son pocos los estudios que abordan esta metodología en educación básica, lo cual sería de utilidad para que los docentes conozcan más sobre el tema y se motiven a buscar estrategias diversificadas para atender las necesidades específicas de sus grupos.

De la misma manera, es importante el ampliar el conocimiento existente sobre la importancia de la alfabetización estadística, que al igual que los estudios sobre la estrategia ABP, se encuentra limitado en el ámbito educativo, específicamente en niveles inferiores, como lo es la educación primaria, siendo una etapa fundamental y clave para adquirir conocimientos superiores. Por lo que, si se cuenta con una alfabetización estadística temprana, se formarán personas con un sentido más crítico ante el consumo y producción de información estadística confiable.

### Referencias

- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., y Contreras, J. M. (2010). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 55–67.
- Batanero, C. (2004). Los retos de la Cultura estadística. *Yupana*, 1(1), 27-37. Doi: <https://doi.org/10.14409/yu.v1i1.238>
- Batanero, C., Godino, J. D., Green, D. R., Holmes, P. y Vallecillos, A. (2014). Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547.
- Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México: McCRAW-HILL.
- Johnson, R. (2014). *Estadística elemental*. México: Trillas.
- Márquez, M. A. (2007). *Probabilidad y Estadística*. México: SEP.
- Morales, P. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 145-157.
- Morral, A. y Bou, T. (2000). Aprendizaje Basado en Problemas. *Autonifm*, 26-32.
- Muñoz, D. E. (2009). Niveles de comprensión de información y gráficas estadísticas en estudiantes de centros de educación básica para jóvenes y adultos de México. *Educación Matemática*, 21(2), 5-37.
- Parra, J. M. (2002). *Estadística descriptiva e inferencial I*. México: Colegio de Bachilleres.
- Rodríguez, F. E. (2017). Alfabetización Estadística en profesores de distintos niveles formativos. *Educación y Realidad*, 42(4), 1459-1477. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623662610>.

- Sanchís, C. (1997). *Hacer Estadística*. México: LONGMAN de México editores.
- SEP. (2011). *Programa de Estudio 2011 Guía para el maestro Educación Básica*. México: SEP.
- Serrano, J. (2015). *Probabilidad y Estadística*. México: Mx Editorial.
- Tauber, L. M. (2010). Análisis de elementos básicos de alfabetización estadística en tareas de interpretación de gráficos y tablas descriptivas. *Ciencias Económicas*, 1(12), 53-74. <https://doi.org/10.14409/ce.v1i12.1146>