

Alimentación y crecimiento, situación problema para la gestión de datos en 6° grado de educación primaria

Feeding and growth, problematic situation for the data management in 6th grade of primary education.

Augusta Osorio Gonzales y Angelica Ramos Rosas

Pontificia Universidad Católica del Perú

Resumen

La competencia “Resuelve problemas en gestión de datos e incertidumbre”, es incorporada desde el 2008 en los estándares nacionales de la educación básica del Perú, como parte del área de matemática. Antes de ese año, ningún profesor estaba obligado a enseñar estadística en las aulas, situación que todavía se refleja en el ámbito escolar actual. Este problema se da por el poco dominio temático y didáctico del profesor, así como por la programación de los libros del Ministerio de Educación. Dado que colocan al final de cada bimestre las actividades en gestión de datos y en los últimos lugares del libro las actividades sobre incertidumbre. Es por ello, que proponemos una actividad didáctica, para el 6° grado de primaria, que parte de la vida cotidiana del escolar y es desarrollada usando el ciclo PPDAC (Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusiones), como una secuencia didáctica metodológica, para la enseñanza de gestión de datos.

Palabras clave: Gestión de datos, ciclo PPDAC, estadística, secuencia didáctica.

Abstract

The "Solving problems in data management and uncertainty" competence is incorporated since 2008 in the estándares nacionales de la educación básica del Perú, as part of mathematics. Before that year, no teacher had teach statistics in the classrooms, and this situation is still observed in the current schools. This problem is due to the low mathematic and didactic knowledge of teachers, as well as to the scheduling of the Ministry of Education books. Since they place at the end of each bimester the data management activities, and in the last places of the book the activities about uncertainty. For that reason, we propose a didactic activity for the 6th grade of primary school, which starts from the daily life of the school and is developed using the PPDAC cycle (Problem, Plan, Data, Analysis and Conclusions), as a methodological didactic sequence, for teaching data management.

Keywords: Data management, PPDAC cycle, statistics, didactic sequence.

1. Introducción

Diariamente estamos rodeados de información relacionada con datos, esta puede ser mediante gráficos, encuestas, tablas, y otros elementos; que exigen a los ciudadanos poseer una cierta cultura estadística. Para manejar el conocimiento y la información que se renueva, cambia y transforma; es indispensable la gestión e interpretación de toda esa información, por lo tanto, la estadística asume un papel importante en la educación general deseable para los futuros ciudadanos (Holmes, 1980). Una persona estadísticamente culta debe leer, interpretar y apreciar información relacionada con contextos sociales de los cuales es parte, asumiendo una actitud crítica que lo lleve a tomar decisiones.

En el Perú, desde 2008 la estadística recién toma importancia en el currículo nacional de educación básica regular (EBR), el cual comprende a la educación inicial (3,4 y 5 años), primaria (6 a 11 años) y secundaria (12 a 16 años). Se incorporaron primero solo contenidos estadísticos y con el tiempo la competencia de gestión de datos e incertidumbre en el área de matemática, con excepción del nivel de educación inicial. En los libros de trabajo del Ministerio de Educación (MINEDU), se observa en estos años, algunos cambios favorables en las actividades relacionadas con la gestión de datos; estas ya no son las últimas actividades de los libros ahora son las últimas actividades de las unidades que están al final de cada bimestre y esto indica que los profesores deben programar más sesiones de este tema a lo largo del año escolar; mientras que la probabilidad sigue ocupando las últimas páginas del libro, se puede decir que es aún es un tema poco considerado para los profesores y especialistas del Ministerio de Educación (Estrella, 2014; Osorio, 2012 y Saire, 2018).

Coincidimos con muchos autores como Estrada, Batanero y Fortuny (2004), Godino (2009), Mohamed (2012), Vásquez y Alsina (2014), Osorio y Advincula (2015), quienes sostienen que los profesores de educación primaria que ejercen actualmente la profesión y que están formándose, presentan dificultades en el conocimiento de la estadística. Esta realidad también es propia de la educación básica del Perú y es una dificultad para comenzar el desarrollo del pensamiento estadístico de los estudiantes, más aún cuando “en muchos sectores de la sociedad son necesarios los datos y evidencias, para la toma de decisiones” (Espinoza, 2015, p. 11) y debe ser parte de la cultura estadística que debe poseer todo profesor y ciudadano.

La situación problemática a desarrollar en este artículo forma parte del trabajo de investigación que realiza el grupo de investigación en Enseñanza de la Estadística del Instituto de Investigación sobre Enseñanza de las Matemáticas, IREM – PUCP de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Este grupo viene aplicando clases modelo, para los diferentes grados del nivel de educación primaria, desde el 2016. Esta actividad corresponde a la clase modelo del 6° de educación primaria y fue preparada por una profesora de primaria del grado con apoyo del grupo de investigación, para ser presenciada por otros profesores del ámbito de la UGEL Sur, departamento de Arequipa Perú. La actividad tiene los siguientes objetivos:

- Desarrollar una situación problemática usando el ciclo PPDAC con la finalidad de apoyar a los profesores de educación primaria con una secuencia didáctica en la enseñanza de la gestión de datos dentro de la competencia Resuelve problemas en gestión de datos e incertidumbre del área de matemática.
- Aportar al desarrollo del pensamiento estadístico de los estudiantes a través de la aplicación y secuenciación del ciclo PPDAC.

Este trabajo está dividido en tres partes: en la primera se desarrolla el marco teórico que respalda el artículo, la segunda parte es la presentación del desarrollo de la actividad que se ejecutó con los estudiantes del sexto grado de educación primaria (11 a 12 años). Finalmente, en la tercera parte se presentan las conclusiones.

2. Marco referencial

La estadística es una ciencia que exige un trabajo interdisciplinario con las otras áreas de la educación y ayuda a comprender temas del currículo (Batanero, 2000). Diversos países la incorporan en sus currículos escolares con la finalidad de desarrollar el pensamiento estadístico que implica trabajar un problema que se genera en un contexto real, donde los datos no son simples números, sino parte necesariamente de una situación problemática (Rivas, 2014).

2.1. Ciclo PPDAC

En 1999 los autores Wild y Pfannkuch, desarrollan la teoría del Pensamiento Estadístico que se basa en la interrelación de cuatro dimensiones (ciclo de investigación PPDAC, tipos de pensamiento, el ciclo de interrogación y las disposiciones). Donde el ciclo PPDAC se compone a su vez de cinco etapas (Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusiones) y constituye el soporte para el desarrollo de las otras tres dimensiones de esta teoría. Este ciclo inicia con un problema a solucionar dentro de un contexto, luego continua con las etapas de planificación, recojo de datos, análisis y concluye con los resultados que implica una toma de decisiones (Mallovs, 1998).

El ciclo PPDAC, despierta el interés del grupo de investigación, porque permite a partir de un contexto real promover la aplicación de la gestión de datos en el aula con situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes. Solo es necesario determinar un problema que se resuelva con la recolección y análisis de datos, y que conlleve un propósito que este contenido se refiera a una situación de la vida cotidiana de los estudiantes. El PPDAC también permite al profesor enlazar todos los desempeños de la competencia que son solicitados por los estándares nacionales. Puede considerarse una secuencia didáctica para que el profesor desarrolle la enseñanza de la estadística y consideramos que son procesos didácticos en tanto que, “permitirá mostrar a los profesores una nueva metodología para tratar la estadística que permite el desarrollo del pensamiento estadístico” (Saire, 2018 p. 23).

Actualmente, la enseñanza de la estadística en el Perú no sigue una secuencia didáctica dentro de los textos escolares del Ministerio de Educación, no hay el planteamiento de situaciones problemáticas que promuevan la enseñanza de la estadística en base a proyectos, pues, según Batanero y Díaz (2011) y Rivas (2014), esto es esencial para el trabajo escolar en Educación Básica. Además, el profesor en educación primaria no tiene suficiente preparación didáctica para la enseñanza de la estadística, porque no forma parte del plan de estudios de la preparación profesional en educación. En nuestro país, desde el 2014, el grupo de investigadores del IREM-PUCP, están investigando y aportando en este campo.

Presentamos en la Figura 1, una adaptación del ciclo PPDAC que este grupo aplica en los diferentes talleres de formación docente que vienen desarrollando en estos últimos años. Observamos que cada etapa está relacionada con preguntas que ayudan a los profesores y estudiantes a ubicar lo que en esa etapa se requiere hacer, la cual, también corresponde a determinados conceptos, objetos y procesos estadísticos que son usados durante la secuencia didáctica y que permiten construir el desarrollo de la situación

problema y el tránsito por todo el ciclo.



Figura 1. Adaptado del ciclo PPDAC de Wild y Pfannkuch (1999)

3. Actividad en gestión de datos: Alimentación y crecimiento

La actividad a presentar corresponde a la competencia Resuelve problemas en gestión de datos e incertidumbre del área de matemática, ha sido desarrollada en una Institución Educativa pública del Perú, en el departamento de Arequipa. Esta actividad es parte de una clase modelo del grupo de investigación del IREM PUCP, diseñada con el fin de proporcionar a los profesores observadores una referencia de la aplicación del ciclo PPDAC en el nivel de educación primaria. La experiencia se desarrolla en presencia de otros profesores del V ciclo del ámbito de la UGEL Arequipa Sur, entre los cuales se encuentran profesores en formación de capacitadores y que son integrantes del grupo de investigación.

Se propone a los estudiantes una situación problemática relacionada con los alimentos que se consumen en la hora de recreo. Se puede decir que el problema propuesto es el corazón del ciclo en la situación problemática a trabajar, se requiere que tenga sentido y que necesariamente nos obligue a transitar por la mayor parte de las etapas del ciclo PPDAC. Permite además la conexión con los saberes previos del tema a tratar y sirve de anclaje para las actividades posteriores. Al respecto, autores como Ausbel y Bruner proponen que se debe diseñar situaciones de aprendizaje significativas que dan lugar a la asimilación y a la construcción de otros conocimientos; el contexto escolar es una actividad significativa para los estudiantes. La problemática trabajada es la siguiente:

Problema. Los encargados del desayuno escolar y el director de la institución educativa desean saber que consumen los estudiantes de educación primaria en las horas de recreo con el fin de realizar recomendaciones dirigidas a los responsables del desayuno escolar y a los padres de familia, para que los estudiantes no presenten dificultades en la etapa de crecimiento, además, sean saludables y fuertes.

3.1. Desarrollo de la experiencia

3.1.1. Inicio

La experiencia empieza con la motivación de los estudiantes a quienes se muestra dos bolsas de tela oscura y que no permiten ver lo que hay a su interior; se pregunta por el contenido de las mismas (se debe generar una situación de incertidumbre), ellos nombran alimentos posibles e imposibles de sacar de las bolsas, deben explicitar saberes previos sobre los alimentos que consumen para crecer. Después de dialogar con ellos, se enseña el contenido de cada bolsa las cuales son clasificadas sin problemas rápidamente en alimentos saludables y no saludables.

Los estudiantes se conectan fácilmente con la actividad, porque es parte de su vida cotidiana, además es un contexto familiar y significativo para ellos. Después de esta introducción, se presenta el propósito de la sesión que es manipular, interpretar, analizar datos y comunicar las conclusiones.

3.1.2. Gestión de la experiencia

Tomando en cuenta las etapas del ciclo PPDAC se presenta a los estudiantes el *Problema*, que se lee en voz alta y grupalmente para asegurar la comprensión del mismo. Este momento comprende: identificar el centro del problema, es importante el papel que juega el contexto e incluye que el profesor identifique las variables estadísticas: Alimentos que se consumen y crecimiento de los estudiantes.

La siguiente fase es el *Plan*, que significa establecer en quiénes centraremos el problema, es decir, determinar la población en estudio y una posible muestra que representa a dicha población. En este caso serían todos los estudiantes del nivel primario de una institución educativa del ámbito de la UGEL Sur. Determinar la población no generó ninguna problema en los estudiantes del 6° grado. En cambio, determinar una posible muestra llevó un tiempo aproximado de 20 minutos, dado que los estudiantes con los que se trabajó no estaban familiarizados con lo que es una muestra y cómo se determina. En esta etapa del ciclo PPDAC es primordial que el profesor realice las preguntas adecuadas en función del tiempo y costo que genera tomar los datos a toda la población, por lo tanto, estas son palabras claves para facilitar la familiaridad del término muestra con los estudiantes.

En esta etapa también se debe responder a la pregunta ¿Qué instrumento usaremos para recoger los datos? En la experiencia desarrollada el instrumento es una encuesta; esta etapa fue muy importante en la actividad, ya que era necesario saber si el estudiante de 6° grado podía elaborar preguntas adecuadas. Se orientó a los estudiantes y se tomó un tiempo prudente para socializar las preguntas elaboradas por los grupos de estudiantes. Las preguntas formuladas sobrepasaron nuestras expectativas, porque los estudiantes fueron capaces de elaborar las preguntas esperadas por los investigadores y otras nuevas para elaborar la encuesta. Se construyeron las alternativas de cada pregunta con la intervención docente. La siguiente etapa del ciclo corresponde a los *Datos*, donde se trabaja la recopilación de los mismos. Es importante que el estudiante experimente esta etapa dentro de lo posible, aunque sabemos que demanda tiempo y que normalmente debería ser llevada fuera del aula. Esta etapa responde básicamente a las preguntas

¿Cómo tomaremos los datos? ¿los datos están limpios? Esta última pregunta está dirigida más al nivel secundario pero se puede aplicar con alumnos a partir del 6° grado, siempre y cuando tengan suficiente experiencia adquirida en el análisis de datos. En esta actividad, esta etapa no fue realizada directamente por los estudiantes. Se les proporcionó los datos ya impresos en pequeños trozos de papel y se manifestó que fueron sesenta los estudiantes encuestados de 400 estudiantes del nivel de educación primaria. Durante esta etapa los propios estudiantes manifestaron que en la encuesta no se debe mentir; por lo tanto, es una oportunidad para manifestar que una encuesta debe tener confiabilidad y validez.

Es necesario notar que algunas actividades propuestas en los libros del Ministerio de Educación recién comienza en esta etapa del ciclo PPDAC, de la misma manera el profesor usualmente empieza la enseñanza de la estadística proporcionando datos a los estudiantes que en algunos casos no son parte de una problemática y un contexto real, es decir no son significativos. Y se puede afirmar que tampoco se tomará en cuenta la última etapa que es la conclusión, por no ser parte de una problemática.

La etapa de *Análisis* del ciclo PPDAC, responde a la pregunta ¿Cómo trabajaremos los datos, para que nos den información? Se entregó a los estudiantes los datos en cartulinas de colores, los cuales tenían nombres de alimentos consumidos en hora de recreo. Ellos manipulan los datos, los clasifican y comparan rápidamente, porque ya tienen saberes previos de la clasificación de alimentos. Se entrega cincuenta respuestas a cada grupo algunos contenían un solo dato, otras dos o tres datos, esto quiere decir que hay personas que comen hasta tres cosas en el recreo. También se toma en cuenta a estudiantes que no consumen nada, porque se manifiesta que son sesenta los encuestados, pero en el análisis que hicieron los estudiantes de los datos, esto no fue detectado.

Esta etapa es relevante en los estudiantes al desarrollar capacidades para leer, comparar, inferir e interpretar los datos a través de la elaboración de pictogramas, tablas, gráficos y otras medidas descriptivas como la moda, la media aritmética y mediana. Al respecto, Saire (2018) y otros autores manifiestan que en los libros del Ministerio de Educación y en la práctica educativa los profesores en gran medida se dedican hacer preguntas de lectura, algo de comparación, muy poca inferencia y casi nada de interpretación, dejando de lado un gran momento para el desarrollo de capacidades superiores en los estudiantes y que realmente son útiles en la vida.

En la actividad se esperaba que los estudiantes elaboren una tabla de conteo, frecuencias o pictograma, pero sin embargo no sucedió ninguna de estas cosas; fue a través de un gráfico que decidieron analizar los datos. Es posible que los estudiantes no tuvieran conocimientos del uso y utilidad de las tablas, o que se les había reforzado en trabajar el análisis solo con gráficos. Al respecto (Saire 2018, p. 25), nos dice que “Es importante desarrollar la capacidad de interpretar la información presentada en las tablas a las personas como parte de la cultura estadística en la educación básica regular”. Si deseamos que los estudiantes construyan una tabla como parte del análisis, entonces es necesario orientar el problema a esta construcción.

Hay que indicar que en la actividad los estudiantes construyeron gráficos que no

cumplían con todas las características necesarias para su lectura e interpretación, ejemplo no tienen título, solo un grupo hizo el intento de escribir un título, pero no toman en cuenta las variables de la situación significativa. Coincidimos con Arteaga (2011) en que los gráficos permiten construir y comunicar conceptos, y ayudan a establecer las relaciones abstractas que hay entre diferentes variables que son parte de un fenómeno en ciencias naturales o sociales. Por esta razón los niños deben ser capaces de interpretarlos y construirlos sin dificultad.

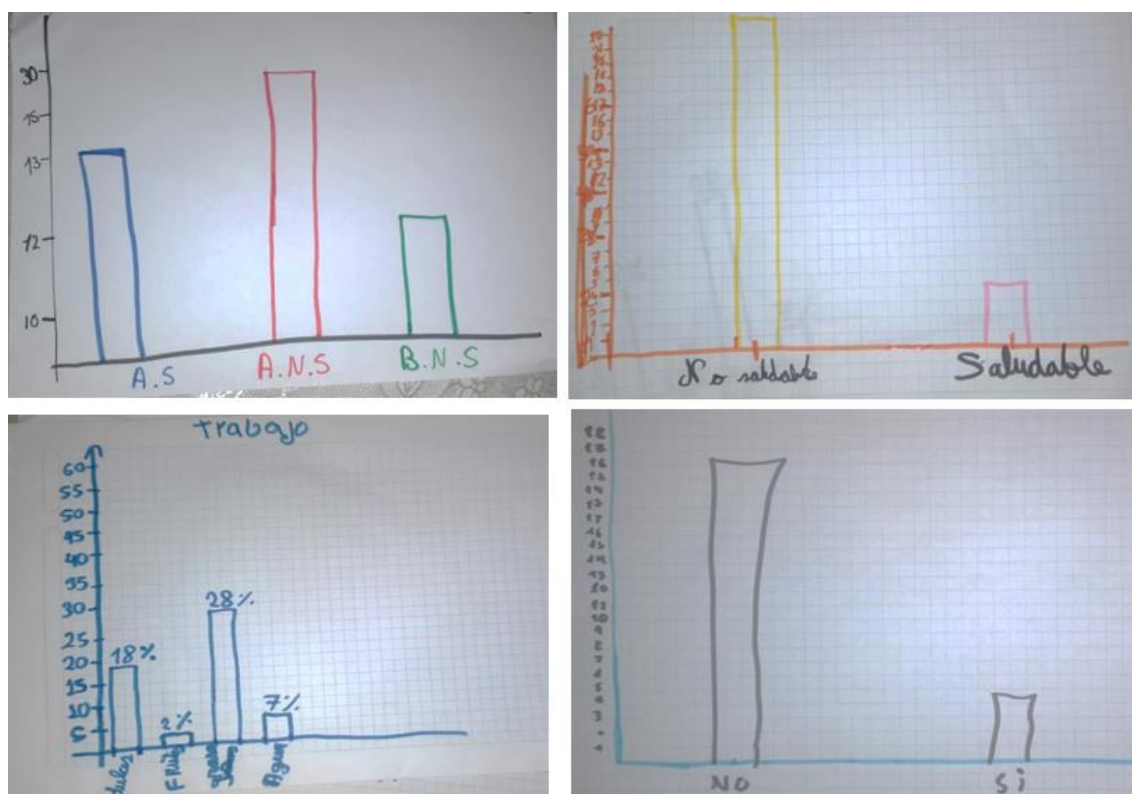


Figura 2. Fotos de los gráficos elaborados por los estudiantes de 6° educación primaria

Finalmente, hemos llegado a la quinta etapa del ciclo *Conclusiones*, que responde a la pregunta ¿Qué nos dicen los datos para resolver nuestro problema? En el desarrollo de la actividad, las conclusiones se generarían desde los gráficos construidos por los grupos de estudiantes. La información recogida serviría para informar a los responsables de la alimentación escolar, al Qualiwarma y padres de familia de la institución educativa.

La problemática buscaba conocer que consumen los estudiantes del nivel primaria durante los recreos. Desde la información trabajada, los alumnos deducen que estos alimentos eran prácticamente solo grasas, alimentos procesados y chicles. Se les pidió establecer algunas recomendaciones que pudieran establecerse para mejorar esta situación, dado que este tipo de alimentación puede tener consecuencias posteriores e irreversibles en el aprendizaje y crecimiento de los estudiantes. De esta manera se finaliza la experiencia con el desarrollo de todo el ciclo del pensamiento estadístico PPDAC.

4. Conclusiones y comentarios finales

Las principales conclusiones que se han podido obtener sobre la base de esta experiencia se resumen a continuación.

En primer lugar, los docentes debemos tener el suficiente conocimiento y hacer uso de recursos didácticos para enseñar estadística en la educación básica. Esto implica plantear situaciones problemáticas familiares y significativas para los estudiantes, y que conlleven a transitar por todo el proceso de la gestión de datos. Una manera organizada de realizar esta tarea sería usar el ciclo PPDAC para la planificación y desarrollo de las sesiones de aprendizaje en gestión de datos, como un proceso metodológico a seguir para el logro de los desempeños y capacidades de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

La etapa *Conclusiones* del ciclo PPDAC es pocas veces considerada en los libros del Ministerio de Educación del Perú, igualmente sucede con las etapas *Problema* y *Plan*. No hay una secuencia y desarrollo del pensamiento estadístico en los estudiantes, el ciclo PPDAC es incompleto cuando se enseña estadística en EBR. Existe la necesidad que el estudiante transite por todo el ciclo, que manipulen los datos, los agrupen y sepan qué hacer con ellos; luego, construyan los instrumentos, los apliquen, que tomen la iniciativa de construir pictogramas, tablas de conteo, frecuencias y gráficos; para hacer de los estudiantes ciudadanos informados estadísticamente que puedan tomar decisiones a partir de los datos estudiados.

La etapa de *Análisis* se constituye en la parte más enriquecedora e importante después de la etapa problema, porque las tablas y gráficos nos ayudan a desarrollar capacidades superiores de interpretar, inferir, argumentar, tomar decisiones frente a la problemática planteada. En los libros de educación primaria, la capacidad más desarrollada es leer datos que nos informan de la mayor o menor frecuencia, dejando una gran oportunidad de poder desarrollar capacidades de nivel superior en los estudiantes. Consideramos que esta etapa es la que demanda de mayor tiempo y es la más productiva del ciclo, pero esto no implica que las otras etapas deban dejarse de lado.

Para nosotros nos ha quedado claro que las actividades de enseñanza de la gestión de datos se pueden secuenciar mediante el ciclo PPDAC y ser parte de los procesos pedagógicos que deben seguir los profesores en la enseñanza de la estadística. Por ello, es recomendable el trabajo por proyectos donde se integren diversas áreas de estudio, ello llevaría a una mayor y profunda construcción del conocimiento en cada etapa del ciclo PPDAC, pues además de tomar mayor tiempo en cada etapa, aseguraría la continuidad del ciclo, el aprendizaje y la investigación por los temas de estudio implicados en el proyecto. Además, la enseñanza de la estadística puede facilitar el aprendizaje de otras competencias del currículo de la Educación Básica.

Con la problemática Alimentos y crecimiento se transitó por todo el ciclo PPDAC, como una secuencia metodológica de gestión de datos. La ejecución de la sesión se complementa con el trabajo en la clasificación de sucesos como posible, imposible; esto significa que también se puede trabajar en forma conjunta gestión de datos e incertidumbre, y solo requiere que el profesor identifique situaciones cotidianas

próximas a los estudiantes. Vivimos rodeados permanentemente de ellas como la alimentación escolar, alimentos que consumen en la hora de recreo, alimentos que traen o compran los estudiantes en los kioscos escolares, mascotas preferidas, animales en extinción, hábitos lectores, cambio climático, adolescencia, enfermedades, anorexia, bullying, asistencia a la institución educativa y otras que forman parte de la vida cotidiana del estudiante, que pueden ser temas de estudio y de un trabajo multidisciplinar.

En los libros de educación primaria y en la enseñanza actual de los profesores, se observa solo la ejecución de la tercera y cuarta etapa del ciclo PPDAC. Esto es, la recopilación de los datos y el análisis de los mismos, suponemos que es porque elaborar instrumentos no es sencillo, requiere niveles de comprensión donde se establece ¿Qué? ¿Quién? ¿Cuánto? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Por qué? ¿Para qué? Se requiere un poco de cuidado y tiempo, para realmente tener una coherencia entre la pregunta y la respuesta, entre las variables y el problema, requiere además la experiencia del profesor, para aclarar ideas de los estudiantes con una intervención oportuna. Esta problemática necesita todavía ser trabajada con el grupo de investigación del IREM-PUCP, para lograr el dominio disciplinar de la estadística en los profesores de educación básica regular.

Referencias

- Batanero C. (2000). *¿Hacia dónde va la educación estadística?* *Blaix*, 15(2), 13-20.
- Batanero, C. y Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Estrada, A., Batanero, C. y Fortuny, J. M. (2004). Un estudio de evaluación de conocimientos estadísticos en profesores en formación e implicaciones didácticas. *Educación Matemática*, 16, 89-112.
- Estrella, R. (2014). *El objeto tabla: un estudio epistemológico, cognitivo y didáctico*. Tesis doctoral. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Espinoza, N. (2015). *Tablas y gráficos de barras a través del ciclo del pensamiento estadístico. Un estudio con alumnos de primer grado de educación primaria*. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Godino, J. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *UNIÓN* 20, 13-31.
- Holmes, P. (1980). *Teaching statistics 11-16*. Sloug: Foulsham Educational.
- Mallows, C. (1998). The zertoth problem. *The American Statistician*, 52, 1-9.
- Ministerio de Educación (2008). *Diseño curricular nacional*. Lima: Autor.
- Ministerio de Educación (2017). *Currículo nacional de la educación básica*. Lima: Autor.
- Mohamed, N. (2012). *Evaluación del conocimiento de los futuros profesores de educación primaria sobre probabilidad*. Tesis doctoral. Universidad de Granada. España.
- Osorio, A. (2012). *Análisis de la idoneidad de un proceso de instrucción para la introducción del concepto de probabilidad en la Enseñanza Superior*. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
- Osorio, A y Advincula, E. (2015). Strengthening the basic knowledge of statistics and probability for teachers of basic education. Trabajo presentado en la *IASE Satellite*

Conference 2015. IASE. Disponible en: http://iase-web.org/Conference_Proceedings.php?p=Advances_in_Stats_Education_2015

Rivas, C. (2014). *Idoneidad didáctica de procesos de formación estadística de profesores de educación primaria*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.

Saire C. (2018). *Proceso de formación docente en creación de problemas para la enseñanza de la tabla de frecuencia bajo el desarrollo del pensamiento estadístico*. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Vásquez, C. y Alsina A. (2014). Enseñanza de la probabilidad en educación primaria. Un desafío para la formación inicial y continua del profesorado. *Números*, 85, 5-23.

Wild, C. J. y Pfannkuch, M. (1999). *Statistical thinking in empirical enquiry* *International Statistical Review*, 67, 223 –265.