

#### 1.4.4. El uso del ciclo PPDAC para la creación de problemas en la gestión de datos

**Augusta Osorio Gonzales**  
**Elizabeth Advíncula Clemente**  
Pontificia Universidad Católica del Perú, IREM, Perú

##### **Resumen**

*El taller propuesto busca proponer una herramienta para la creación y variación de situaciones problema para la enseñanza de la gestión de datos en los niveles educativos primaria y secundaria. Esta propuesta se basa en el ciclo de investigación empírica (PPDAC), que corresponde a la primera dimensión del Pensamiento Estadístico propuesta por Wild y Pfannkuch (1999), como un método para caracterizar las situaciones problema de la recolección de datos. Consideramos al PPDAC como el punto de partida del trabajo con datos, al igual que los autores, ya que nos permite ordenar adecuadamente los contenidos estadísticos a enseñar en la Educación Básica y comprender claramente sus usos en problemas de la vida cotidiana. El taller pretende que los docentes analicen situaciones problema propuestas para la gestión de datos, propongan variaciones a estos mediante cambios en las etapas del ciclo PPDAC y finalmente creen nuevos problemas basados en las experiencias del uso del PPDAC*

##### **Introducción**

El Currículo Nacional de la Educación Básica (2016) para la enseñanza en el nivel primario y secundario de Perú incluye cuatro competencias relacionadas con el área de Matemáticas. Una de estas competencias, Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, busca que los alumnos trabajen con los temas relacionados con la estadística descriptiva. Esta competencia propone que el estudiante analice datos de un tema de interés o estudio, que le permita tomar decisiones, elaborar predicciones razonables y conclusiones respaldadas en la información producida desde los datos recopilados. Para esto el estudiante debe desarrollar la capacidad de recopilar, organizar y representar datos. Pero la gestión de datos no solo tiene relación con el manejo de los datos recolectados, sino también con la difusión de resultados obtenidos desde los mismos datos mediante el análisis, la interpretación y la inferencia.

Nuestro proyecto de investigación se inició en el año 2013, al ganar un primer concurso de investigación del Vicerrectorado de investigación de la PUCP. Los fondos proporcionados por este concurso nos permitieron analizar los conocimientos que tienen los alumnos del nivel primario y secundario en relación a esta competencia. Luego, en el año 2015, al ganar un segundo concurso pudimos trabajar en el diseño y aplicación de talleres de fortalecimiento en estadística y probabilidad para docentes del nivel primario.

### **Elementos teóricos y metodológicos**

En nuestra búsqueda de estrategias para los talleres de fortalecimiento, encontramos la creación de problemas propuesta por Malaspina (2015) como una alternativa que contribuiría a desarrollar el pensamiento estadístico de los profesores. Este autor nos indica que son muchas las tareas que los docentes tienen que proponer a sus alumnos para desarrollar y evaluar las competencias matemáticas, por lo que los docentes no solo deben ser buenos resolviendo problemas sino, además, deben tener la capacidad de seleccionarlos, modificarlos y crearlos con fines didácticos. Adicionalmente, el poco dominio teórico de los profesores del nivel primario en aspectos conceptuales de la gestión de datos nos obligó a buscar propuestas que nos permitieran relacionar: las situaciones problema reales, los conceptos estadísticos y nuestro interés en la creación de problemas. Encontramos en el Pensamiento Estadístico de Wild y Pfannkuch (1999) la propuesta ideal, ya que estos autores investigaron sobre los complejos procesos de pensamiento involucrados en la resolución de problemas de la vida real usando estadística y propusieron una estructura para el desarrollo del Pensamiento Estadístico en la Investigación Empírica.

La propuesta de Wild y Pfannkuch (1999) indica que el objetivo fundamental de la investigación estadística es el aprendizaje en la esfera del contexto. Entonces, el conocer los aspectos de un determinado problema es más que solo recolectar datos sobre este para convertirlos en información, pues también implica conocer adecuadamente la situación contextual que los rodea. Por tanto, el aprendizaje de una situación problema comprende: el poder sintetizar la información recogida, las ideas ya existentes y las nuevas ideas que se puedan proponer durante la investigación del problema.

Wild y Pfannkuch (1999) proponen una estructura de cuatro dimensiones que se entrelazan. Estas dimensiones son las siguientes:

- Dimensión 1: El Ciclo Investigativo. Conformado por las etapas que se siguen en una investigación estadística. Proponiendo como propuesta el modelo PPDAC (Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones) de MacKay y Oldford (1994).
- Dimensión 2: Tipos de Pensamiento. Está compuesta por los pensamientos comunes a todo el campo de resolución de problemas y los que son específicos del pensamiento estadístico. Entre estos últimos tenemos: la necesidad de los datos, la transnumeración, la variación, modelación y conocimiento del contexto.
- Dimensión 3: Ciclo Interrogativo. Compuesto por los procesos que aparecen durante el desarrollo de una investigación estadística. Está conformado por los procesos que generan los planteamientos de resolución del problema, o los requerimientos de información; los procesos de búsqueda de información, los procesos de interpretación, por ejemplo, buscando las conexiones entre la información obtenida y los conocimientos previos del problema; los procesos de crítica basados en los puntos de referencia y los procesos de juicio para saber que creer, que continuar estudiando y que descartar.
- Dimensión 4: Disposiciones. Compuesto por las disposiciones personales observadas en una persona mientras desarrolla una investigación estadística. Estas disposiciones son: escéptico, imaginativo, curioso y despierto, abierto, lógico, comprometido y perseverante.

Para entender cómo estas dimensiones se entrelazan podemos pensar en una persona involucrada en un estudio basado en datos y que puede estar planificando sobre la población a trabajar, para ello utiliza el conocimiento adquirido sobre el contexto del problema. Luego, toma en consideración el proceso por el que hallará a dicha población y se mostrará abierto a las ideas propuestas por los otros involucrados en el estudio.

Hemos observado que el profesor del nivel primario presenta un alto desconocimiento de los conceptos estadísticos, lo que lo atribuimos a la poca preparación en este tema que reciben durante su formación docente; lo que complica el entendimiento del ciclo PPDAC. En el caso del profesor de secundaria, este presenta un mejor conocimiento de los conceptos, pero tiene dificultades para aplicarlos adecuadamente en problemas de la vida real. Así, por ejemplo, pueden realizar los cálculos necesarios para determinar una media

aritmética, pero no pueden explicar adecuadamente cuando la media aritmética no es la mejor medida de resumen.

Por todo lo anterior, decidimos que nuestro trabajo de fortalecimiento se centre en la primera dimensión del Pensamiento Estadístico. Esto debido a la necesidad que tienen los estudiantes de primaria de entender en qué consiste en la práctica el trabajo de resolver un problema que requiere la recopilación de datos y se deje de ver la Estadística simplemente como el proceso de organizar datos en una tabla o la construcción de un gráfico de barras.

Pero, ¿cómo es que un profesor puede relacionar las etapas del PPDAC con los conceptos o procedimientos estadísticos? La relación se da en cada etapa del ciclo PPDAC, que en particular se relaciona con la aplicación de algún concepto o procedimiento estadísticos específico, tal como se muestra en el siguiente esquema (Ver figura 1).

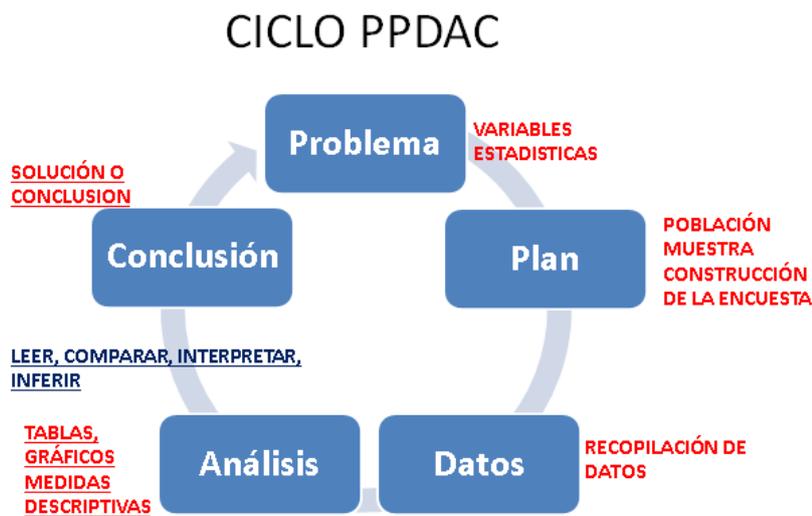


Figura1. Relación entre el ciclo PPDAC y los conceptos o procedimientos Estadísticos.

A continuación, describiremos brevemente el trabajo relacionado con cada etapa del ciclo PPDAC.

En la primera etapa, Problema, se realiza el análisis inicial de la situación problema propuesta con el fin de identificar las variables estadísticas involucradas en ella. En los casos donde se establece más de una variable estadística involucrada, es importante plantear las relaciones existentes entre estas variables. En esta etapa, también, se estudian

los elementos del contexto que se requieren tener en cuenta para el desarrollo de las siguientes etapas.

En la segunda etapa, Plan, se plantea sobre que individuos es que se centrará el trabajo, es decir, de quienes obtendremos los datos mediante las variables estadísticas identificadas. En caso de ser necesario, en esta etapa se planifica la construcción de una muestra. Además, en esta etapa se trabaja la construcción de las preguntas y del instrumento que nos permitirá realizar la recopilación de los datos, y se determina el proceso de recopilación de datos. Para los alumnos de secundaria, es también en esta etapa donde se planifica el trabajo a realizar para el análisis de los datos.

En la tercera etapa, Datos, es donde se aplican los procesos de recopilación de datos y se trabaja la limpieza de los mismos. Esto implica que se establece las respuestas obtenidas que no se ajustan a lo esperado y se toman decisiones sobre las encuestas que se deben descartar por no aportar con datos válidos.

En la cuarta etapa, Análisis, el fin es el manejo de los datos obtenidos y la búsqueda de información. En esta etapa se utilizan los objetos estadísticos como las tablas de frecuencia, los gráficos de barras simples y agrupadas, las medidas de tendencia central, etc. Y donde se busca establecer relaciones entre los datos y el contexto de la situación problema, mediante la comparación, interpretación e inferencia.

En la última etapa, Conclusión, se presenta la solución del problema o las conclusiones a las que se ha llegado. En esta etapa se puede apreciar el aprendizaje realizado dentro de la situación problema propuesta. La lectura, comparación, interpretación e inferencia también se usan en esta etapa como los medios para poder establecer las conclusiones más adecuadas.

Esto implica que el problema ideal para trabajar la competencia matemática relacionada con la gestión de datos a nivel escolar, exige que el profesor proponga una situación problema con las siguientes características:

- Una situación problema en la cual es importante conocer el detalle del contexto donde se desarrolla con el fin de que los estudiantes puedan contextualizar los resultados del análisis de los datos,

- Una situación problema a resolverse con los datos recopilados por los mismos alumnos desde una población o muestra,
- Una situación problema en la que los estudiantes, dentro de lo posible, puedan decidir sobre la población a trabajar, las preguntas a realizar y el método para recopilar los datos,
- Una situación problema donde se procure que los alumnos determinen como trabajar los datos para obtener la información buscada y no que el profesor les indique que hacer con los datos, donde los alumnos tengan libertad para experimentar con la propuesta de las preguntas para la obtención de información desde los datos recopilados y no que el profesor les proponga una lista de preguntas a responder desde los datos en una tabla o en un gráfico.
- Finalmente, una situación problema en la que los estudiantes puedan distinguir y construir diferentes tipos de pregunta (de lectura, de interpretación y de inferencia), y culminar el ciclo PPDAC respondiendo a la problemática planteada inicialmente.

Una ventaja en la creación de problemas para la gestión de datos es que es posible hacer muchas variaciones a un problema original, lo que resulta completamente novedoso para los estudiantes. Esta ventaja se debe a que en la etapa Análisis se tienen múltiples conceptos y procedimientos que pueden combinarse entre sí. Lo que permite que el profesor pueda reutilizar los contextos. Así a continuación mostramos un ejemplo para ilustrar lo mencionado.

*Situación problema: Las indicaciones de la Dirección de un colegio es que cada aula escoja el uniforme deportivo que usarán para las olimpiadas del plantel. La profesora Edith solicitó a sus alumnos, del cuarto grado de primaria, que propongan el método para poder tomar una decisión.*

La situación problema propuesta no implica el desarrollo de alguna tarea estadística en particular, es de carácter abierto y está dirigida a estudiantes de cuarto grado de primaria. El problema consiste en decidir cómo será el uniforme deportivo que usarán durante las olimpiadas de la escuela, lo que se puede conseguir mediante algunas preguntas puntuales relacionadas con cada etapa del ciclo PPDAC, como mostramos en la siguiente tabla:

Tabla 1. Tres propuestas para resolver la situación problema siguiendo las etapas del ciclo PPDAC.

<b>ETAPA</b>	<b>PROPUESTA 1</b>	<b>PROPUESTA 2</b>	<b>PROPUESTA 3</b>
Problema	Decidir qué uniforme deportivo usará el cuarto grado durante las olimpiadas de este año. ¿Qué respuesta debe obtenerse de un alumno para poder resolver el problema?	Decidir qué uniforme deportivo usará el cuarto grado durante las olimpiadas de este año. ¿Qué color de polo y de short usaremos durante las olimpiadas?	Decidir qué uniforme deportivo usará el cuarto grado durante las olimpiadas de este año. ¿Qué respuesta debe obtenerse de un alumno para poder resolver el problema?
Plan	¿Qué pregunta debo realizar para obtener la respuesta esperada?	¿A quién debo hacer la pregunta indicada?	¿Qué pregunta debo realizar para obtener la respuesta esperada?
Datos	¿Cómo puedo recoger las respuestas de los alumnos?	¿Cómo puedo registrar la respuesta de cada padre de familia?	¿Cómo realizó la pregunta a cada alumno y cómo registro su respuesta?
Análisis	Presenta las respuestas obtenidas de los alumnos en un gráfico adecuado.	Utiliza una tabla de doble entrada para presentar las respuestas de los padres.	Construye un gráfico de barras en base a los datos organizados en la tabla presentada.
Conclusión	¿Qué uniforme deportivo llevará el cuarto grado? ¿Por qué?	¿Qué color de polo y que color de short llevará el cuarto grado a las olimpiadas? ¿Por qué?	¿Qué uniforme deportivo llevará el cuarto grado? ¿Por qué?

Durante este taller trabajaremos acerca de la variación de una situación problema propuesta por los investigadores para el trabajo con estudiantes de sexto grado del nivel de primaria y de una situación problema para estudiantes del segundo año de secundaria. El trabajo se realizará en grupos de trabajo de tres profesores. En la segunda sesión se trabajará sobre los elementos para crear una situación problemática para los mismos grados, partiendo de una situación problemática propuesta por los participantes del taller. El producto final del taller serán las situaciones problemáticas obtenidas del trabajo grupal durante el taller y que se compartirán entre todos los participantes.

## Referencias

- Batanero, C. (2009). Retos para la formación estadística de los profesores. II Encontro de Probabilidade e Estatística na Scola. Universidade do Minho, Braga, Portugal. <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Formprofesores.pdf> Consultado 5/01/2017
- Malaspina, U. (2015). Creación de problemas: sus potencialidades en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemáticas, 2016, Año 11 Número 15, pp 321-331. Costa Rica
- Wild, C.J. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. International Statistical Review (1999), 67, 3, 223-265.

[Volver al índice de autores](#)