

# USANDO EL CICLO PPDAC PARA EL ANÁLISIS DIDÁCTICO DE UNA SITUACIÓN PROBLEMA DE SECUNDARIA

**Augusta Osorio Gonzales\***

**Gladys Flores Cuevas\*\***

**Juliana Pérez Taxi\*\***

arosorio@pucp.edu.pe, gladys.flores.cue@gmail.com , julianapereztaxi@gmail.com

Instituto de Investigación sobre Enseñanza de la Matemáticas, IREM-PUCP, Perú\*

I.E. José Olaya Balandra, UGEL 07, Perú\*\*

## Resumen

*La presente experiencia es presentada por profesores de la Ugel 7 de Lima Metropolitana que viene capacitándose con el IREM-PUCP en el marco de un trabajo de formación de profesores en la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre para el nivel secundario. La situación significativa propuesta en el cuaderno de trabajo del MINEDU para el tercer grado de secundaria es estudiada a la luz de la herramienta didáctica ciclo PPDAC y para el análisis se utiliza la relación de las etapas de dicho ciclo con los desempeños propuestos para el grado correspondiente. El resultado esperado es analizar si la situación cumple con las características necesarias para el desarrollo del pensamiento estadística y si los contenidos trabajados en ella corresponden con el grado indicado.*

**Palabras clave:** *Situación significativa, Estadística, ciclo PPDAC.*

## Introducción

Hace varias décadas, en muchos países se viene enfatizando en la importancia en desarrollar el pensamiento estadístico desde la educación básica y en Perú, se refleja en los diseños curriculares que han ido transitando desde el Diseño Curricular Básico (2004). Ese primer Diseño por niveles, mostraba los aprendizajes graduados por contenidos y la componente "estadística y probabilidades" presentaba una mayor concentración de temas en el tercer grado de secundaria, siendo introducida en primero de secundaria. Se transita luego al Diseño Curricular Nacional (2009) también articulado por niveles, donde la estadística y la probabilidad se enseña desde el nivel primario. Con la RM 199-2015 se modifica los cuatro "dominios" de matemática por las cuatro competencias, la que sienta las bases del vigente marco curricular el Currículo Nacional de Educación Básica - CNEB (MINEDU, 2016), donde específicamente se destaca el planteamiento de estándares y desempeños de aprendizaje que se deben desarrollar de forma progresiva en las cuatro competencias matemáticas. Cabe precisar que las cuatro capacidades a desarrollar en la competencia "Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre" tenemos:

- Representa datos con gráficos y medidas estadísticas y probabilísticas.
- Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.
- Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.
- Sustenta conclusiones o decisiones con base en información obtenida.

Además de los cambios en el currículo prescrito a favor de generar mayor alfabetización estadística y desarrollo del pensamiento estadístico, MINEDU ha realizado esfuerzos en dotar de materiales para los docentes con estrategias didácticas, tal como las “rutas de aprendizaje” donde se propone a la investigación escolar como una orientación didáctica para desarrollarla competencia de gestión de datos (MINEDU, 2015, p.105). Esta propuesta esta basada en el ciclo del PPDAC (problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusión), herramienta que permite desarrollar el pensamiento estadístico como la primera dimensión del marco del Pensamiento Estadístico (Wild y Pfannkuch, 1999). Sin embargo, es aún poco lo que se logra en el currículo implementado, en el proceso mismo de enseñanza de la estadística, ello ¿por qué? Es posible que una de las respuestas sea que el docente, a pesar de ahora dedicar mayor tiempo en el programa curricular del grado o tener herramientas u orientaciones para su práctica pedagógica, en su formación no ha desarrollado cabalmente la forma de razonamiento y pensamiento estadístico como para promoverla en sus estudiantes. Como refiere Batanero, la naturaleza de la estadística difiere de la de la cultura determinista tradicional en clase de matemáticas (Batanero, 2001, p.7). Desde el trabajo de monitoreo realizado a la práctica pedagógica por la UGEL 07 en las II.EE de su jurisdicción se puede evidenciar que los docentes aun abordan la enseñanza de la estadística predominantemente algorítmico, muchas veces lejos de la realidad.

Es en ese sentido, el Instituto de investigación sobre la enseñanza de las matemáticas IREM– PUCP dentro de su línea de investigación de desarrollo de la competencia didáctico matemático en profesores de matemática, ha venido realizando talleres de capacitación con docentes de matemática de la UGEL 07 pertenecientes al CIDOMAT (círculo de docentes de matemática), en sesiones desde marzo de 2019. Dentro de estos talleres los docentes reconocen y vivencian cada etapa del ciclo del PPDAC, utilizando diversas situaciones de la vida cotidiana y las problemáticas planteadas en el cuaderno de trabajo “Resolvamos Problemas” (MINEDU, 2017). De las 20 fichas que presenta un cuaderno de trabajo, cada una de ellas con problemas o situaciones problemáticos propuestos, tres fichas corresponden a gestión de datos y una ficha a probabilidades.

El presente artículo pretende mostrar la potencia del modelo del ciclo del PPDAC como una estrategia didáctica para el docente, analizando una situación planteada en la ficha N.º 2 del cuaderno de trabajo del tercer grado de secundaria, de tal manera que el análisis permita identificar las oportunidades u obstáculos de aprendizaje de la estadística que se brinda a los estudiantes involucrando los saberes básicos de la estadística y los que se desea alcanzar para el grado. Es posible también que la situación problemática no corresponda al grado para el que está propuesto, entonces se revisará los desempeños del programa curricular de secundaria.

## Marco teórico

Wild y Pfannkuch (1999), en su propuesta sobre el Pensamiento Estadístico, muestran que los aspectos de un determinado problema real bajo la mirada de la Estadística es más que solo recolectar datos, implica también conocer adecuadamente la realidad que rodea al problema. La dimensión 1 de esta propuesta, el ciclo de investigación empírica o PPDAC, sería la herramienta ideal que permite revisar a profundidad todos los aspectos de un problema real relacionado con la recolección de datos; y es por tanto la base para el desarrollo del Pensamiento Estadístico.



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

En Osorio y Advincula (2018), se puede ver la relación de cada etapa del ciclo PPDAC, con los contenidos de los desempeños del nivel primario en la competencia Resuelve problemas en gestión de datos e incertidumbre, tal como se muestra en el siguiente esquema (ver figura 1).

Para el nivel secundario, el ciclo PPDAC debe estar más completo y acercarse a la propuesta original de la dimensión 1 de Wild and Pfannkuch. Esto quiere decir, que hay que incorporar nuevos elementos en cada una de las etapas.

Por ejemplo, no basta con identificar el problema que se resolverá, sino que hay que diferenciarlo de la problemática real y tener en consideración el propósito que se persigue para poder ofrecer además de la solución del problema, conclusiones adecuadas a ella. Se tiene que planificar la forma de recopilación de datos antes de aplicar los instrumentos, para poder estar atentos a posibles problemas durante el levantamiento de los datos. Hay que pensar en el análisis de los datos antes incluso de tenerlos, pues eso permite tener claro que se busca en ellos y estar atentos a la aparición de información no prevista. Es importante que los alumnos piensen en posibles resultados antes de tener los datos, pues eso nos permite ver que tanto han interiorizado el problema. (Ver figura 2)

## CICLO PPDAC



Figura2. Relación entre el ciclo PPDAC y los conceptos o procedimientos Estadísticos del nivel secundario.

La situación significativa ideal para trabajar la competencia Resuelve problema de gestión de datos e Incertidumbre en el nivel secundario, exige que el profesor proponga un problema relacionado con alguna problemática cercana a la realidad de los estudiantes o un problema social que los afecte directamente, que motive su intervención para identificar la información relevante y que tengo un propósito que les interese.

Los contenidos estadísticos que intervengan en la solución del problema propuesto deben estar acordes con el grado del alumno y deben corresponder al nivel de exigencia que estos requieren para seguir avanzando en el desarrollo de su pensamiento estadístico.

Lo ideal es que los alumnos recopilen sus propios datos o dispongan de las listas de datos ya recopilados, porque el solo contar con los datos organizados en tablas o gráficos puede limitar el potencial de análisis que los alumnos puedan desarrollar.

También hay que tener en cuenta, que el no proporcionar un propósito que justifique la propuesta del problema puede producir que los alumnos se mecanicen en cálculos y pierdan la posibilidad de profundizar en el contexto que envuelve la situación. Esta sería una limitante para poder desarrollar el pensamiento crítico de los alumnos, que justamente tiene una alta vinculación con las conclusiones que los alumnos puedan desarrollar en la última etapa del ciclo.

### Análisis de la situación significativa

La situación por analizar se ubica en el libro "Resolvamos problemas 3" (p.25) distribuido por el Ministerio de Educación (2017) para el 3er grado de secundaria. Todas las fichas del cuaderno de trabajo "Resolvamos Problemas" presentan al inicio, un cuadro que indica competencia,

capacidades y desempeños que se pretende desarrollar a lo largo de la ficha. A continuación, se presenta el cuadro correspondiente a la ficha 2

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.	Representa las características de una población en estudio mediante variables cualitativas o cuantitativas, y el comportamiento de los datos de una muestra de la población a través de histogramas, polígonos de frecuencia y medidas de tendencia central.
	Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.	Lee tablas y gráficos de barras, histogramas, polígonos de frecuencia o circulares, así como diversos textos que contengan valores sobre las medidas de tendencia central.

Figura 2. Competencia, capacidades y desempeños a abordar en la ficha N° 2

La situación planteada es la siguiente:

Ana, con mucho esfuerzo, pudo abrir un restaurante. Ahora desea hacer un estudio sobre la ocupación de sus clientes, los platos de comida que prefieren y sus edades.

El primer día tomó los siguientes datos de las primeras 20 personas:

OCUPACIÓN	Cantidad	COMIDA	Cantidad	EDADES	Cantidad
Estudiante	9	Tallarines	6	De 18 a menos de 24	6
Trabajador	8	Arroz con pollo	7	De 24 a menos de 30	4
Casa	3	Cebiche	3	De 30 a menos de 36	2
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	Pescado frito	4	De 36 a menos de 42	3
		<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	De 42 a 48	5
				<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

**Responde:**

1. ¿Qué variables estadísticas ha tenido en cuenta para su estudio?
2. ¿Qué porcentaje de las personas prefieren arroz con pollo o cebiche?
3. ¿Por qué crees que agrupó las edades de 6 en 6 para su estudio?

Figura 3. Situación problemática planteada en ficha N° 2

La situación será analizada a través de las etapas del ciclo PPDAC y se propondrán algunas preguntas para que se pueda pasar por estas etapas.

**Etapla plan:** La situación problema no presenta un propósito específico, pero el enunciado y las tablas nos guían sobre cuál sería la posible problemática, tener algún conocimiento sobre los clientes y sus preferencias. El problema nos habla de conocer ciertas características de los clientes y los datos nos permite saber las variables estadísticas que se ha tenido en cuenta para el estudio.

Tabla 1

VARIABLE ESTADISTICA	CLASIFICACIÓN
Ocupación laboral del cliente	Variable cualitativa nominal
Plato preferido del cliente	Variable cualitativa nominal
Edad del cliente	Variable cuantitativa continua.

Fuente: propia.

Para esta etapa solo se ha realizado una pregunta que está relacionada con la variable:

¿Qué variables estadísticas ha tenido en cuenta para su estudio?

A ello se le podría agregar preguntas tales como:

- ¿Cuál es el problema relacionado con la recopilación de datos, que desea resolver Ana?
- ¿Cuál crees que es el propósito de que Ana se proponga realizar un estudio?

**Etapla planificación:** En relación con la posible población, la situación permite determinar que son todos los clientes del restaurante de Ana. Al analizar la muestra encontramos que esta no es representativa, ni aleatoria al no tener todos los clientes las mismas oportunidades de formar parte de ella, ya que solo se consideró a los 20 primeros clientes que asistieron al restaurante de Ana el primer día. Para que la muestra sea representativa y aleatoria, debería ser tomada durante varios días de las primera semanas (3 a 5 días) o durante todos los días de la primera semana.

Para el recojo de los datos es posible que se haya utilizado una encuesta y/o el registro de pedidos de platos. Para el recojo de datos de la tabla 1 (ocupación), debió haberse realizado una pregunta cerrada de opciones múltiples. Para obtener los datos de la tabla 2 (comida) debió hacerse una pregunta cerrada de opciones múltiples o tomarlos de los pedidos de platos realizados por los clientes. Para los datos de la última tabla (edades) debió haberse hecho una pregunta abierta, o cerrada de opciones múltiples de intervalos, esto último debido a la dificultad que tienen algunas personas en dar a conocer su edad.

Para esta etapa se podría incluir las siguientes preguntas que permitirá al estudiante analizar la muestra y no aceptarla simplemente.

- Considera que ¿es buena la muestra tomada?; ¿por qué?
- ¿Qué tipo de instrumento habría permitido el recojo de estos datos?

**Etapla datos:** En relación de cómo pudieron ser aplicados los instrumentos, es posible que se entregara al cliente la encuesta en físico o en una tablet y que los datos de la tabla 2 (comida) se hayan extraído del registro de pedido.

Para esta etapa no se ha realizado ninguna pregunta, por lo que se podría plantear:

- ¿Cómo se aplicó el instrumento?

**Etapla Análisis:** En esta etapa se trabaja con los datos para obtener información, elaborando tablas de frecuencia, gráficas y medidas estadísticas. Se busca también establecer relaciones entre los datos y el contexto de la situación problema.

En la situación que se está analizando, no es necesario elaborar tablas porque ya se cuenta con ellas (tres tablas separadas), lo que imposibilita establecer relaciones entre las variables.

En la situación se presentan dos preguntas:

¿Qué porcentaje de las personas prefieren arroz con pollo o cebiche?

¿Por qué crees que agrupó las edades de 6 en 6 para su estudio?

las cuales no conducen al uso de objetos estadísticos como las medidas de tendencia central o de dispersión, esta última medida estadística debe ser desarrollada en 3er grado de secundaria. Si revisamos los conceptos estadísticos relacionados con las preguntas hechas vemos que se sitúan más bien en los grados anteriores, dado que en ellos se ven temas como frecuencia relativa y construcción de tablas por intervalos.

Preguntas que se proponen para esta etapa:

- ¿Qué medida de tendencia central podrías determinar, en cada conjunto de datos presentados en las tablas de frecuencia?
- ¿Qué variables relacionarías para obtener más información y que den respuesta al problema de Ana?

**Etapla conclusión:** Para esta etapa no se proponen preguntas que permitan comunicar los resultados del problema. Las posibles conclusiones que se desprenden de la situación planteada solo se reducen a la extracción de información de las tablas dadas, la cual se realizaría en base al interés o conocimiento del contexto que puedan tener los alumnos.

Se propone agregar las siguientes preguntas:

- ¿Qué podemos concluir del estudio realizado?, ¿estas conclusiones dan respuesta al problema que tenía Ana?

## Conclusión

De acuerdo a la revisión de los desempeños propuestos por el CNEB y la situación problemática analizada se encuentra que de acuerdo a las preguntas planteadas y la forma como se presenta los datos en la tabla N° 3 (edades), esta situación estaría dirigida para segundo de secundaria y no para tercer grado de secundaria ya que, por ejemplo, en tercer grado los datos por intervalo se presentan considerando la notación pertinente.

El análisis de la situación problemática ha permitido ratificar la importancia de que el estudiante comprenda el propósito de la situación problemática a abordar, ya que ello permite al estudiante desenvolverse mejor en cada una de las etapas posteriores del ciclo PPDAC, por ejemplo, le permite al estudiante determinar las variables, los instrumentos, establecer relaciones entre variables para una gestión pertinente de los datos.

La situación significativa planteada en el cuaderno de trabajo muestra varias deficiencias con respecto a lo que se espera que sea una situación problemática que permita desarrollar el pensamiento estadístico en los alumnos. Es responsabilidad de los profesores el revisar las situaciones presentadas a sus alumnos antes de utilizarlas y poder ajustarlas a las necesidades del grado o del nivel de conocimiento de los alumnos.

## Referencias

Batanero, C. (2001). Didáctica de la estadística. p. 3-8

MINEDU (2004). Diseño curricular básico de secundaria.

MINEDU. (2009). *Diseño curricular nacional de educación básica regular*. Ministerio de Educación del Perú - Dirección General de Educación Básica Regular.

MINEDU. (2015). *Diseño curricular nacional de educación básica regular*. Ministerio de Educación del Perú - Dirección General de Educación Básica Regular.

MINEDU. (2016). *Programa curricular de nivel primaria*. Ministerio de Educación del Perú.

MINEDU. (2017). *Resolvamos Problemas, Cuaderno de trabajo*. Ministerio de Educación del Perú - Dirección de Educación Secundaria.

MINEDU. (2015). *Rutas de aprendizaje*. Ciclo VII. p.104 -111

Osorio, A., y Advincula, E. (2018). El uso del ciclo PPDAC para la creación de problemas en la gestión de datos. En IX Congreso Internacional Sobre Enseñanza de las Matemáticas. (pp. 133-140) Universidad Nacional de Huancavelica / Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1192>

Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review* (1999), 67, 3, 223-265.