



FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

Especialización en Didáctica de la Matemática

Trabajo Final Integrador

**NIVELES DE RAZONAMIENTO ESTADÍSTICO DE
ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA IMPLICADOS EN EL PROCESO DE UN
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ESTADÍSTICA**

Prof. María Eugenia Cammisi

Directora: Mg. Silvana Santellán

Codirectora: Mg. Gabriela Cabrera



2021

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar, a la directora de este trabajo, Mg. Silvana Santellán por su acompañamiento en esta experiencia, por brindarme sus conocimientos, enseñarme, apoyarme y alentarme, siempre con palabras positivas, en el desarrollo del proyecto como así también en la enseñanza de la Estadística. También agradezco a la co-directora de este trabajo, Mg. Gabriela Cabrera, por sus aportes y conocimientos brindados y por tener siempre palabras positivas y alentadoras para acompañarme en esta experiencia.

Por otra parte, quiero agradecer al director de la EETP N°478 Arq. Fernando Mascherpa y a la Jefa del Departamento de Matemática de dicha institución, Prof. Susana Páez, por permitirme desarrollar el proyecto en la mencionada escuela, y un agradecimiento muy especial a los y las estudiantes que formaron parte de la propuesta por su compromiso, dedicación y responsabilidad.

Finalmente, agradecer a quienes forman parte del equipo organizador y docente de la carrera Especialización en Didáctica de la Matemática de la FHUC por las enseñanzas y aportes para mi formación y crecimiento profesional como así también a mis compañeras de cursado que me acompañaron durante toda la carrera.

Resumen

En este trabajo se propone y se comienza a implementar un proyecto de investigación estadística con estudiantes de segundo año de educación secundaria de una escuela técnica de la ciudad de Santa Fe. El mismo, tiene por objetivo estudiar los niveles de razonamiento estadístico alcanzados por los y las estudiantes en el desarrollo de dicha propuesta e indagar sobre el pensamiento crítico que evidencian tener.

La implementación de este proyecto ha sido desde una propuesta de enseñanza en la educación secundaria a distancia, mediante la virtualidad, debido a las medidas nacionales de cumplimiento del aislamiento social, preventivo y obligatorio a causa de la situación de pandemia que se debía cumplir mientras se implementó.

En este trabajo se analiza la participación y las respuestas de 4 estudiantes, mediante categorías definidas en función de los referentes teóricos considerados. Entre los resultados obtenidos, destacamos que se evidenciaron los tres tipos de niveles de razonamiento estadístico delimitados (Nivel ausente, Medio y Óptimo); también la propuesta implementada ha permitido el desarrollo del pensamiento crítico.

Primeramente, compartimos en Introducción el contexto y las preguntas que han movilizó centrar el trabajo en esta temática. En segundo lugar, presentamos en Antecedentes los resultados de distintas investigaciones asociadas al área de Educación Estadística y desarrollo del Pensamiento Crítico que han aportado conceptos, constructos, métodos de enseñanza asociados y conclusiones relevantes en torno al desarrollo del razonamiento estadístico y pensamiento crítico en los estudiantes.

En el apartado Marco Referencial se desarrollan las referencias teóricas y conceptuales que enmarcan nuestro trabajo, tanto para la definición de razonamiento estadístico y pensamiento crítico, como para la definición de los distintos niveles de razonamiento estadístico que se han definido.

En el cuarto punto, Propuesta de Enseñanza, se presenta el contexto en el cual fue planificada y puesta en acción. También exponemos la propuesta en sí y su fundamentación. En Resultados Obtenidos se comparten los análisis y conclusiones de las respuestas que los estudiantes han dado a las tareas de la propuesta. Reflexiones Finales intenta recuperar las cuestiones más relevantes de nuestro trabajo en función de los objetivos y la propia experiencia personal adquirida. En Referencias Bibliográficas se presentan los autores que han sido considerados para la elaboración de este trabajo. Por último, en Anexo se adjuntan resultados de las tareas implementadas, en función del cronograma en el cual se desarrolló.

Índice

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción..... | 5 |
| 2. Antecedentes..... | 7 |
| 3. Marco referencial | 11 |
| 3.1. Razonamiento y Pensamiento estadístico | 11 |
| 3.2. Promoción del Razonamiento y Pensamiento estadístico en el ciclo PPDAC..... | 12 |
| 3.3. Pensamiento crítico | 15 |
| 3.4. Niveles de razonamiento estadístico en un ciclo PPDAC | 16 |
| 4. Propuesta de enseñanza..... | 20 |
| 4.1. Contextualización..... | 20 |
| 4.2. Propuesta para el aula | 20 |
| 4.3. Fundamentación de la propuesta..... | 25 |
| 5. Resultados obtenidos..... | 30 |
| 5.1. Análisis de los niveles de razonamiento estadístico en las etapas del ciclo PPDAC..... | 30 |
| 5.1.1. Niveles de razonamiento estadístico alcanzados en la etapa Problema | 36 |
| 5.2. Análisis del pensamiento crítico en los y las estudiantes | 39 |
| 5.3. Conclusiones sobre el Análisis | 40 |
| 6. Reflexiones finales | 42 |
| 7. Referencias bibliográficas | 44 |
| Anexo..... | 46 |

1. Introducción

Si bien la enseñanza estadística está planteada en los diseños curriculares desde la Educación Primaria, es cierto que ha sido dejada de lado por los docentes debido a su nula o escasa formación en el área o por temores personales, entre otras razones (Tauber, 2018). Pese a eso, la educación estadística es fundamental en el proceso de escolarización, ya que brinda al estudiante la posibilidad de desarrollar el pensamiento crítico que consecuentemente lo prepara para la lectura, interpretación e interpelación del entorno en el cual se encuentra inmerso, propiciándose la toma de decisiones fundamentada. Tal es así que en las Orientaciones Curriculares para el ciclo básico de Educación Secundaria de la Provincia de Santa Fe (2014) se expresa que “los recursos que se utilizan en los medios de comunicación para describir la información, tienen un gran sustento matemático y el ciudadano debe estar preparado para comprender lo que recibe y tomar decisiones a partir de ello”. (p. 43)

En dicho documento también se destaca la importancia de que los y las estudiantes releven la información o la busquen en bases de datos y a partir de allí generen preguntas e hipótesis sobre una problemática a estudiar para luego proponer la organización en tablas y gráficos como así también el uso de medidas, sugiriendo para su obtención el uso de las Tecnologías de la Comunicación y la Información (TIC).

Así mismo, Zapata Cardona (2016) retoma la idea que plantea Skovsmose, quien sostiene que “la escuela debe educar a los estudiantes para ser ciudadanos críticos, preparados para correr riesgos, desafiar y creer que sus acciones pueden marcar una diferencia en la sociedad» (1999:26)” (p.31). Esta autora, reafirma la importancia de trabajar con proyectos de investigación estadística que den lugar al estudiante a plantear un tema que sea de su interés, como así también a hacerlo partícipe de la recolección de datos reales y su posterior análisis. De esta manera, se apuesta al desarrollo de la ciudadanía crítica entendida como “una cualidad del pensamiento que ayuda a los ciudadanos a ser conscientes en cuanto a lo ambiental, social, político y económico y desarrolla disposiciones críticas hacia el mundo en el que viven” (Zapata Cardona, 2016, p.31).

En referencia a lo anterior, desde hace algunos años en la provincia de Santa Fe se trabaja con los NIC, “Núcleos Interdisciplinarios de Contenidos: la educación en acontecimientos”, los cuales proponen problemáticas transversales para ser abordados desde todas las áreas. Se trata de proponer problemáticas de índole social y a través de su abordaje en la escuela, generar un cambio en la forma de comprenderla. Entre los NIC propuestos, se sugiere abordar desde el área Matemática a través de la Estadística “el cambio climático”, “vínculos violentos”, “consumo problemático de sustancias”, “energía”, “los desafíos de la democracia”, “dengue” y “las culturas, modos de habitar el mundo”.

Por el contexto anteriormente descripto, en este trabajo se lleva a cabo un estudio sobre las formas y niveles de razonamiento estadístico que poseen los y las estudiantes de un segundo año de la Escuela de Enseñanza Técnico Profesional (EETP) N°478 “Dr. Nicolás Avellaneda”

de la ciudad de Santa Fe. Este estudio se centrará en el desarrollo de un proyecto de investigación estadística basado en el modelo PPDAC (Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusiones).

El trabajo de investigación ha surgido a partir de las siguientes preguntas:

- ❖ ¿Qué nivel o niveles de razonamiento estadístico se evidencian en los y las estudiantes de un segundo año de la Escuela de Enseñanza Técnico Profesional N°478 “Dr. Nicolás Avellaneda” de la ciudad de Santa Fe en las primeras etapas del ciclo de investigación estadístico?
- ❖ ¿Qué condiciones debería tener la enseñanza de la estadística en Nivel Secundario para generar pensamiento crítico en los y las estudiantes?

El objetivo principal del mismo es:

Analizar el nivel de razonamiento estadístico que poseen los y las estudiantes en las primeras etapas de un proyecto estadístico planteado en base al modelo PPDAC

Particularmente se pretende involucrar a los y las estudiantes en un proyecto que permita generar pensamiento crítico e independencia mediante el desarrollo del sentido estadístico.

2. Antecedentes

Como mencionamos al inicio de nuestro trabajo, en los Diseños curriculares se deja explícita la necesidad de formar a los estudiantes en pos de lograr que sean capaces de poder interpretar y comprender la información cuantitativa que reciben, de una manera comprometida, para poder tomar propias decisiones. A esto sumamos el aporte de los Lineamientos para la Evaluación y Enseñanza en Educación Estadística, Reporte (GAISE) (American Statistical Association, 2018), los cuales afirman que un egresado de la escolaridad formal debe poder utilizar un razonamiento estadístico para enfrentarse de manera adecuada a la vida ciudadana, laboral, familiar, etc.

En cuanto a la formación ciudadana, estos lineamientos destacan la importancia de tener conocimientos en Estadística a la hora de interpretar los resultados de los sondeos electorales como así también, el rol de la alfabetización estadística en la comprensión de los muestreos y márgenes de error en los mismos. Por otra parte, señalan la relevancia de la Estadística en la información de la calidad nutricional de los alimentos o sobre la eficacia de medicamentos, entre otros, información que incide en las elecciones personales. También mencionan la importancia del razonamiento estadístico en el plano laboral, tanto en estudios de mercado como en controles de calidad.

Es por lo que nos interesa, a continuación, explorar estos conceptos a través de distintos autores, a fin de definirlos y ponerlos en consideración para nuestro trabajo.

Batanero et al. (2013) realizan un recorrido por distintos conceptos tales como, sentido, cultura, razonamiento estadístico y las ideas estocásticas fundamentales con el propósito de desarrollar esas ideas y proponen el trabajo con proyectos de investigación estadística a fin de promover el sentido estadístico. Definen este último como unión de la cultura estadística y el razonamiento estadístico. En cuanto al desarrollo del sentido estadístico mediante proyectos, los autores analizan un trabajo adaptado de Shaughnessy et al. (2009) que involucra a los estudiantes en un ciclo completo de investigación estadística el cual pone en marcha todos los tipos de razonamiento estadístico. El mismo, surge a partir de un debate en torno a una noticia cuyo título es “¿Will women some day run faster than men in a marathon? The answer might surprise you”. El proyecto consiste en entregar a los y las estudiantes la noticia y el debate, planteándoles las siguientes preguntas: ¿Llegarán a superar las mujeres a los hombres en las pruebas de 200 metros lisos en las olimpiadas? ¿En qué año?; y se les proporciona los datos necesarios para trabajarlos a través de la correlación entre variables y regresión lineal, promoviendo la utilización de TIC. Finalmente, sostienen que este tipo de involucramiento en proyectos favorece al desarrollo del sentido estadístico en los y las estudiantes.

Santellán (en prensa), lleva a cabo un estudio de los razonamientos de estudiantes de Psicología al realizar inferencias informales. En el mismo, se cuestiona sobre cuáles son los elementos cognitivos que interfieren en el razonamiento y cuáles son los elementos de razonamiento que predominan en las resoluciones de dichos estudiantes. Para ello lleva a cabo una investigación

de corte descriptivo-cualitativo implementando un estudio de caso del tipo instrumental. El instrumento se aplicó a 32 estudiantes de Licenciatura en Psicología llevándose a cabo en una clase de 60 minutos.

Para el análisis de los resultados obtenidos establece relaciones entre Elementos del Conocimiento de la Alfabetización Estadística (Habilidades de Alfabetización, Conocimiento estadístico, Conocimiento matemático, Conocimiento del Contexto y Habilidades Críticas) y Elementos del Razonamiento Inferencial Informal (Generación de Hipótesis, Señal, Ruido, Muestreo, Resumen, Fundamentación y Casos particulares) y concluye que, las habilidades críticas fueron las más ausentes, destacando que es de suma importancia propiciar estas habilidades desde el nivel primario.

Por último, destaca la importancia de proponer al estudiante tareas que promuevan el desarrollo del sentido estadístico para fomentar la base de una cultura estadística a través del trabajo con datos reales y con tecnologías que aporten al perfeccionamiento de distintas lecturas que favorezcan la comprensión conceptual y el desarrollo de la Alfabetización, el Razonamiento y el Pensamiento estadístico.

Estrella (2017) considera que en la actualidad es importante que los y las estudiantes adquieran conocimientos estadísticos, y se preocupa por ayudar a los docentes a satisfacer esta demanda teniendo en cuenta que la mayoría no cuenta con la formación necesaria. Para ello, realiza un recorrido para recuperar conceptos tales como alfabetización, pensamiento y razonamiento estadístico y, nutriéndose de los aportes de Ben-Zvi y Garfield (2004), entiende este último como “lo que hacen las personas al razonar con ideas estadísticas y al dar sentido a la información estadística” (Estrella, 2017, p.178).

La autora, expone distintos modelos de enseñanza de la estadística, entre ellos PPDAC, GAISE, ISI (Inferencia Estadística Informal), SRLE (Ambiente para el Aprendizaje del Razonamiento Estadístico) y promueve el desarrollo de ciclo investigativo PPDAC planteado por Wild y Pfannkuch (1999) ya que afirma que permite a los estudiantes trabajar con datos reales y de interés para ellos y que además brinda una base de alfabetización estadística para el posterior desarrollo de la inferencia informal.

Finalmente, destaca el papel del contexto en estadística afirmando que “la estadística requiere una manera diferente de pensar, en la matemática el contexto dificulta percibir la estructura, mientras que en el análisis de datos es el contexto el que da sentido” (Estrella, 2017, p.176).

Con relación al trabajo mediante proyectos, Saire (2019) lleva a cabo un trabajo que tiene por objetivo describir la elaboración de una secuencia de aprendizaje según el modelo PPDAC, que tiene como problemática los hábitos de lectura, surgida del interés del grupo de estudiantes. Por otra parte, busca analizar las soluciones de los estudiantes al utilizar la lectura e interpretación de tablas de distribución de frecuencias para dar solución a la situación problemática planteada. Para ello, realiza una experiencia con enfoque constructivista y cualitativa, con 45 estudiantes de primer año de una escuela femenina de Lima, Perú, que se llevó a cabo durante 16 h pedagógicas.

Además, la autora comparte la organización de las clases en las cuales se lleva a cabo el ciclo PPDAC, destinando 2h a las etapas problema y conclusiones, y 4 h a las restantes. En dicha organización se evidencia que lo que sucede en cada etapa, se encuentra sujeto a lo que sucede en las etapas anteriores debido a que, por ejemplo, el diseño del instrumento de recolección de datos dependerá de la variable de estudio elegida. Por otra parte, propone indicadores para el análisis de cada etapa del ciclo.

Es interesante destacar que, en el mencionado proyecto, surgió por parte de las estudiantes un debate en torno a la problemática sugerida, ya que, según algunas de ellas, no podía abordarse desde el área Matemática pues se presentaba a través de datos cualitativos y, para otras, estaba asociada a otras áreas. De dicho debate, emerge la idea de trabajarla desde un estudio estadístico y de plantear variables que ayudan a abordarla.

La autora concluye que las estudiantes reconocieron no sólo la necesidad de tener datos reales, sino que también precisaron que debían generarlos ellas. Destaca también el rol del docente como guía en el proyecto de investigación. Finalmente, afirma que el trabajo de la estadística mediante el ciclo PPDAC colabora con el desarrollo del pensamiento estadístico, ya que el estudio evidencia que las estudiantes mejoraron su capacidad de lectura e interpretación de gráficos.

En cuanto al desarrollo del pensamiento crítico, Mantilla Valcárcel (2019) lleva a cabo una investigación de tres fases con 17 estudiantes de entre 12 y 13 años de una clase social baja, utilizando una metodología de tipo mixta, ya que se realizan mediciones cuantitativas y se consideran aspectos cualitativos del pensamiento crítico y del pensamiento estadístico.

En la primera fase, se implementó el test de Cornell y una propuesta planteada por Batanero (2000), llamada “¿Cómo son los alumnos de tu clase?” a fin de describir el tipo de razonamiento que poseen los y las estudiantes previo a la implementación de una secuencia. Teniendo en cuenta los resultados, en la segunda fase se crea e implementa una propuesta didáctica cuyo fin es promover y mejorar este tipo de pensamiento en los y las estudiantes, involucrándolos en un proyecto de investigación estadística. La elección de la temática, violencia contra la mujer, se realizó a través de una encuesta virtual y estuvo a cargo de los y las estudiantes considerando los intereses y demandas de la comunidad. Realizaron actividades de sensibilización para luego obtener y analizar los datos, y finalmente generar un informe.

En la última fase, se evalúa lo anterior para dilucidar si a través del proyecto se da respuestas a los objetivos planteados. Dicha evaluación está a cargo de la docente investigadora y de los y las estudiantes en cuestión.

Entre los resultados obtenidos, la autora destaca que las respuestas de los y las estudiantes evidencian la puesta en práctica de los modos de razonamiento (integración de la estadística con el contexto, reconocer la necesidad de los datos, transnumeración, percepción de la variación, razonamiento con modelos estadísticos).

Finalmente, enfatiza la importancia de realizar prácticas en la que los y las estudiantes valoren y formen sus criterios, que favorezcan su autonomía y también el trabajo en equipo, que estén

relacionadas con el contexto y apoya la implementación de proyectos de estadística como metodología para el desarrollo crítico de los estudiantes.

Por último, Inzunza Cazares y Jiménez Ramírez (2013) presentan los resultados de una investigación sobre los niveles de razonamientos que posee un grupo de estudiantes sobre los conceptos y procesos que involucran las pruebas de hipótesis, analizando los resultados a la luz del modelo taxonómico SOLO (Structure of Observed Learning Outcomes). Dicho modelo cuenta con 5 niveles de razonamiento: preestructural, uniestructural, multiestructural, relacional y abstracto extendido. En el primero de ellos, los y las estudiantes no hacen hincapié en aspectos importante de la tarea, cometen errores o no terminan de resolver por falta de comprensión. Un nivel más intermedio es el multiestructural, el o la estudiante que alcanza este nivel focaliza en más de un aspecto importante de la tarea, aunque no logra integrarlos para llegar a una solución correcta. Finalmente, en el nivel más elevado, los y las estudiantes logran integrar todos los aspectos de la tarea de forma coherente y adquieren la capacidad de utilizar los conceptos y procesos en otros contextos. El aporte de estos autores nos facilita la elección de los niveles de razonamiento que tendremos en cuenta al realizar nuestro análisis.

Para esta investigación diseñaron un cuestionario para evaluar los niveles de razonamiento. Los datos obtenidos son en su mayoría de tipo cualitativo. Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes se encuentran en el nivel más bajo de razonamiento.

En síntesis, consideramos relevante repensar la Educación Estadística actual en la escuela secundaria destacando que el fin que persigue es el de formar ciudadanos responsables y críticos, capaces de interpretar y generar información, de desarrollarse de manera óptima tanto en lo personal como en lo laboral. Allí radica, tal como afirman Estrella (2017) y Batanero et al. (2013), la importancia de la alfabetización estadística, y, en consecuencia, el papel del docente a la hora de proponer a sus estudiantes tareas que posibiliten el desarrollo de habilidades de razonamiento estadístico y pensamiento crítico definidos por Mantilla Valcárcel (2019), tomando en cuenta la potencialidad de trabajar con proyectos, principalmente el ciclo PPDAC.

A raíz de la revisión realizada anteriormente, proponemos a los y las estudiantes un trabajo que los involucra en la investigación estadística de una manera similar a la propuesta por Saire (2019). El propósito es desarrollar en ellos y ellas un razonamiento estadístico y el pensamiento crítico, favoreciendo el desarrollo del sentido estadístico y apostando a la construcción de una ciudadanía crítica.

3. Marco referencial

En esta sección realizaremos un recorrido por diferentes conceptos que atañen a nuestro trabajo, abordándolos desde diversos autores. En el apartado 3.1 definiremos Razonamiento y Pensamiento estadístico, conceptos fundamentales de nuestra investigación. En la sección 3.2 caracterizaremos el ciclo PPDAC y cómo el trabajo en ese tipo de proyecto promueve el razonamiento y pensamiento antes mencionado. En el apartado 3.3 definiremos y caracterizaremos el pensamiento crítico. Finalmente, en la sección 3.4 definiremos los distintos niveles de razonamiento en cada etapa del ciclo PPDAC que consideraremos para el análisis de los resultados obtenidos.

3.1. Razonamiento y Pensamiento estadístico

Una de las problemáticas actuales para los investigadores del área de la Educación Estadística es la construcción del sentido del contenido que se enseña y aprende. Batanero et al. (2013) conciben el *sentido estadístico* como unión de la *cultura estadística* y el *razonamiento estadístico*, y consideran que la primera implica la comprensión a un nivel adecuado de las ideas estocásticas fundamentales planteadas por Burrill y Biehler (2001), como los datos, la variabilidad, las distribuciones, el muestreo y la inferencia.

Estos autores retoman las ideas de Gal (2002), para quien la cultura estadística implica tanto ser capaz de interpretar y evaluar la información estadística de manera crítica, como así también de discutir y comunicar opiniones respecto estas informaciones.

En cuanto al razonamiento estadístico, Estrella (2017) coincide con Ben-Zvi y Garfield (2004) quienes lo definen “como lo que hacen las personas al razonar con ideas estadísticas y al dar sentido a la información estadística” (p.178). La autora sostiene que este tipo de razonamiento permite establecer relaciones entre conceptos y otorga la capacidad de comprender y/o explicar tanto los procesos como los resultados estadísticos. Además, considera al pensamiento estadístico como algo mayor al razonamiento entendiéndolo que el mismo implica comprender por qué y cómo se realizan las investigaciones estadísticas de principio a fin, desde el planteamiento del problema hasta la comunicación de los resultados obtenidos.

Al hacer referencia al razonamiento estadístico, Batanero et al. (2013) sostienen que el mismo permite la toma de decisiones de manera correcta, basándose en los datos cuando se tiene incertidumbre. Estos autores coinciden con otros investigadores al proponer los siguientes cinco modos de razonamiento estadístico:

- ~ **Reconocer la necesidad de los datos:** los autores afirman que muchas situaciones reales solo pueden ser entendidas a partir del análisis de datos, ya que posibilita la producción de información objetiva evitando confusiones.
- ~ **Transnumeración:** este concepto tiene que ver con el cambio de representación de la información. Enumeran tres tipos de transnumeración, la que produce al definir una medida, al tabular o graficar los datos, y al comunicar las conclusiones extraídas.

- ~ **Percepción de la variación:** se considera aquí todo el razonamiento necesario para comprender y explicar las variaciones surgidas del azar o, para comprender que las predicciones e inferencias conservan un cierto margen de error en la estimación.
- ~ **Razonamiento con modelos estadísticos.** Se debe tener presente que todo trabajo de indagación estadística permite y da lugar a un trabajo de modelización.
- ~ **Integración de la estadística y el contexto:** Integrar el contexto es esencial en el razonamiento estadístico ya que el mismo es de relevancia sobre todo al principio y al final de una investigación estadística.

Por otra parte, Estrella (2017) suma que abandonar las creencias y experiencias personales y reconocer que muchas problemáticas o situaciones reales pueden ser comprendidas a partir de los datos que se extrajeron correctamente de estas, es basal para el desarrollo de este tipo de pensamiento. En cuanto a la transnumeración, esta autora señala que, en la etapa de análisis y organización de datos, una representación puede colaborar en la comprensión del problema analizado debido a que puede develar alguna tendencia o particularidad que antes estaba oculto. Esto requiere que, teniendo un tipo de representación, se siga pensando en cómo obtener otra (por ejemplo, reclasificando los datos) para lograr mayor comprensión de la situación. En referencia a la percepción de la variación, esta autora enfatiza en la necesidad de pensar que más allá de toda tendencia los datos varían. Esto permitiría que en las conclusiones se expresen posibilidades y no certezas. Respecto al razonamiento con modelos estadísticos, consideramos muy importante el aporte de la autora ya que menciona que esta componente del razonamiento estadístico se puede desarrollar desde los primeros niveles de escolaridad. Tanto la construcción de resúmenes tabulares o gráficos como el cálculo de alguna medida, son herramientas estadísticas que permitirán representar la realidad. Desde niveles primarios de la educación y utilizando estas herramientas que permiten representar la realidad, siempre se debería diferenciar entre el “modelo de los datos” y el “modelo con los datos”. Por último, ampliando estas componentes, menciona que integrar el contexto con la estadística permite comprender los datos más profundamente, lo que dará lugar a un nivel de pensamiento estadístico más elevado.

Finalmente, teniendo en cuenta los aportes mencionados, consideramos que el desarrollo de este tipo de razonamiento y pensamiento en estudiantes de educación secundaria es de suma importancia, ya que les permite mejorar la lectura del mundo que la rodea de manera objetiva, considerando diversos factores y posibilidades, preparándolos para la toma de decisiones fundamentada en su vida adulta en un futuro próximo.

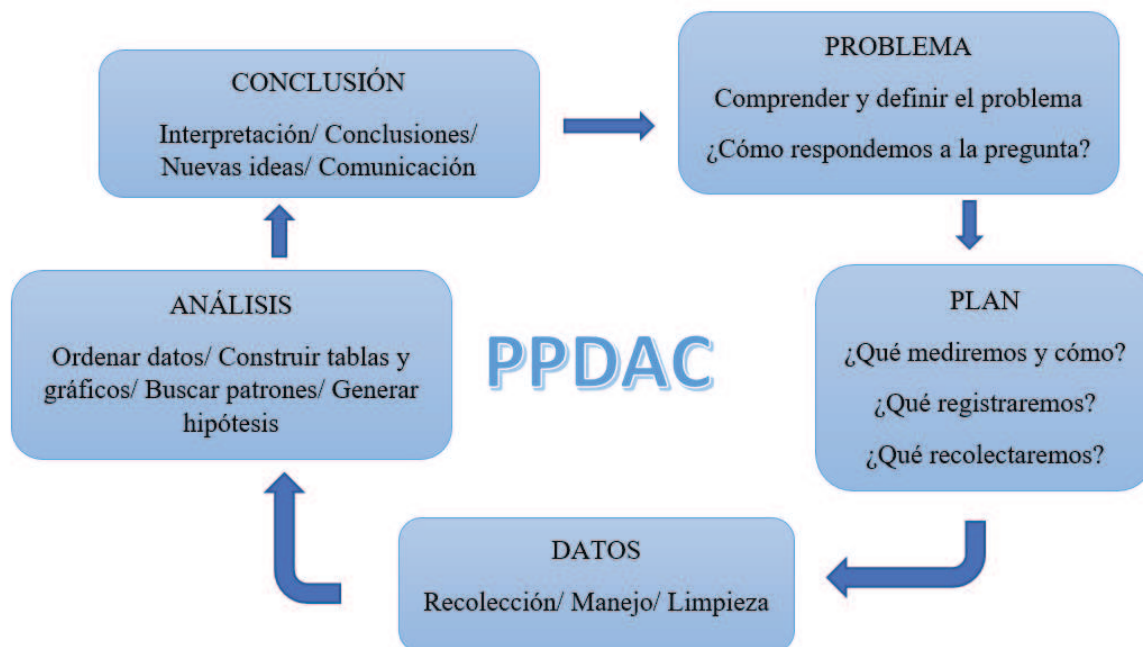
3.2. Promoción del Razonamiento y Pensamiento estadístico en el ciclo PPDAC

Wild y Pfannkuch (1999) plantean que el pensamiento estadístico opera en distintas dimensiones: I. El ciclo de investigación, II. Tipos de pensamiento, III. El ciclo interrogativo y IV. Disposiciones. Sólo referenciamos la primera de estas debido a que considera el modo de

accionar y pensar durante las distintas etapas del desarrollo del ciclo investigativo PPDAC: Problema, Plan, Datos, Análisis, Conclusiones (ver figura 1).

Figura 1.

Traducción. Ciclo investigativo PPDAC. Wild y Pfannkuch (1999)



Como ya hemos mencionado en Antecedentes, este ciclo pretende resolver un problema estadístico basado en problemáticas reales, buscando respuestas en pos de mejorarlas. Los autores afirman que el objetivo final de la investigación estadística es el aprendizaje en contexto, pues aprender implica más que recopilar información, requiere conectar las nuevas ideas e información con las existentes.

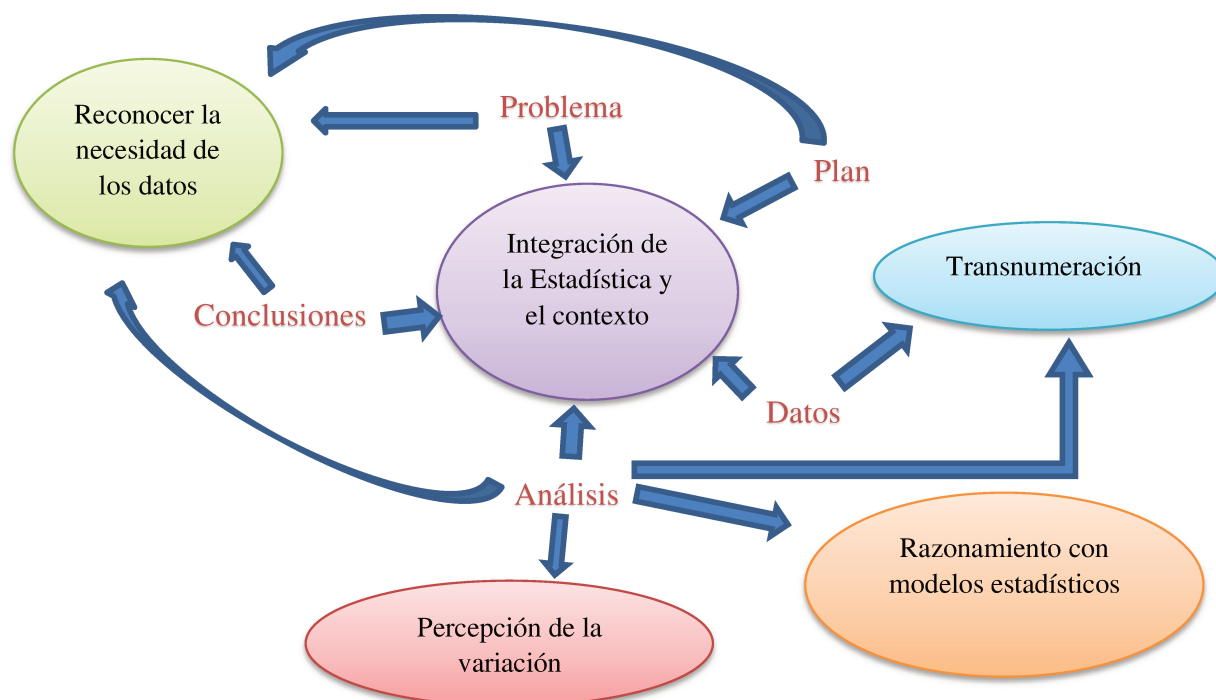
Estrella (2017) promueve el desarrollo del ciclo PPDAC para la enseñanza de la Estadística en la escuela ya que sirve de base para avanzar hacia la inferencia estadística informal; además posibilita que los y las estudiantes trabajen con “datos reales y de interés para ellos, explorando y analizándolos, teniendo la posibilidad de decidir con libertad sus propios criterios para la toma de decisiones, y documentar su razonamiento al hacer predicciones y al contrastarlas y evaluarlas” (p. 200).

Batanero et al. (2013) afirman que una forma de favorecer el desarrollo del sentido estadístico es el trabajo a través de proyectos presentando las diferentes fases de una investigación estadística, como las planteadas en el ciclo PPDAC, no introduciendo los conceptos y técnicas de resolución directamente, sino involucrando a los y las estudiantes en la resolución de problemáticas de su interés.

A continuación, presentamos en la Figura 2 como, cada etapa del ciclo PPDAC, promueve los modos de razonamiento citados en el apartado anterior, favoreciendo el desarrollo del sentido estadístico y fundamentamos las relaciones consideradas.

Figura 2.

Relación ciclo PPDAC/modos de razonamiento. Elaboración Propia



El primer modo de razonamiento, *reconocer la necesidad de los datos*, es fundamental en las dos primeras etapas del ciclo, **problema y plan**, ya que en ellas se problematiza una situación de la realidad. Para buscar una solución a la misma es necesario desprenderse de creencias o posturas personales, entonces surgen los datos y la importancia de estos para dar lugar a una respuesta objetiva y crítica. Por otra parte, en la etapa plan se planifica la recolección de estos. También observamos que este modo está presente en las **etapas de análisis y conclusiones**, ya que en ellas se analizan las distintas maneras en que se pueden resumir los datos. Además, se concluye sobre cuál de estas formas es óptima para concluir sobre el problema en cuestión, dando respuesta al mismo.

La *transnumeración* aparece implícitamente en la etapa **datos** y, en la etapa **análisis**. Sostenemos que con la primera etapa mencionada la relación se da porque las decisiones que se toman en torno a la manipulación y “limpieza” de los mismos surgen como consecuencia de haber pensado primeramente en las distintas representaciones posibles de los datos recolectados; decisiones que quedan plasmadas en la etapa **análisis**.

Por otra parte, la *percepción de la variación* se promueve durante el **análisis** pues, con los datos ya procesados, se observan las variaciones, se buscan sus causas y se da lugar a la inferencia. Y, como dice Estrella (2017), se debe aquí lograr que los y las estudiantes comprendan que,

más allá de toda tendencia, los datos varían por lo que expresar algunos resultados del análisis en término de posibilidades, y no de certezas, es lo adecuado.

En la etapa de **análisis** también encontramos el *razonamiento con modelos estadísticos* ya que se buscan patrones y se representa la realidad a través de modelos. En una primera instancia serán buscados estos modelos con los datos, por medio de las distintas representaciones.

Finalmente, la *integración de la Estadística y el contexto* está latente a lo largo del ciclo: para el planteamiento de un problema real se debe dar posibilidad al análisis de temáticas actuales que presenten desafíos y animen a los estudiantes a avanzar en el ciclo en pos de responder de manera confiable. Tanto para el análisis como conclusiones, el contexto integrado a los resultados es casi innato, pues para que sus resultados aporten respuestas posibles al problema no pueden escapar aquí a esa realidad de donde surgió y la cual lo circunscribe. Estrella (2017) sostiene que “en matemática el contexto dificulta percibir la estructura, mientras que en el análisis de datos es el contexto el que da sentido” (p. 176).

Estas relaciones establecidas son necesarias y fundamentales para el análisis de nuestro trabajo, convirtiéndose de esta manera en una referencia primordial, ya que nos interesa observar en qué medida llevar a cabo un proyecto basado en el ciclo PPDAC promueve el desarrollo del razonamiento estadístico.

3.3. Pensamiento crítico

Mantilla Valcárcel (2019) sostiene que la escuela tiene un papel fundamental a la hora de brindar herramientas que faciliten el desarrollo de habilidades que permitan el desempeño de forma crítica y competente en la sociedad. Pues, de esta manera logrará formar jóvenes con capacidades para generar ideas, pensarlas y evaluarlas. Respaldada su posición, basándose en el hecho de que en la actualidad los estudiantes tienen acceso fácilmente a todo tipo de información cuantitativa, y que muchas veces ésta no es cierta.

Esta autora se nutre de los aportes de Ennis (2005) quien afirma que se hace referencia a pensamiento crítico, cuando se quiere hablar de pensamiento reflexivo razonado al momento de decidir qué hacer o creer. A partir de esto, concibe el pensamiento crítico como la reflexión que se lleva a cabo considerando las fuentes de información, a fin de resolver un problema o situación que requiere de una acción crítica. Al enumerar las habilidades del pensador crítico ideal Mantilla Valcárcel (2019) considera: identificar el aspecto central del tema, pregunta o conclusión, hacer y contestar preguntas que aclaran, juzgar la credibilidad de las fuentes, entre otras.

En consonancia con esto, Zapata Cardona (2016) otorga a la escuela la responsabilidad de formar ciudadanos críticos para la sociedad, y caracteriza la ciudadanía crítica, entendiéndola “como una cualidad del pensamiento que ayuda a los ciudadanos a ser conscientes en cuanto a lo ambiental, social, político y económico y desarrolla disposiciones críticas hacia el mundo en el que viven” (p.31).

De los aportes de Cabrera et al. (2020) y Cabrera (2021) podemos considerar el pensamiento crítico como aquel que permite interpelar a la realidad, a la sociedad y a uno mismo para buscar otra posibilidad, una alternativa a la misma. El pensamiento crítico permite reflexionar sobre el propio pensamiento, pero también auto-reflexionar, es decir, pensarse a sí mismo, pensar el entorno y ver qué posibilidades de mejora existen para él, considerando que las cosas pueden ser de otro modo.

Finalmente, entendemos el pensamiento crítico como aquel que permite, a través de la reflexión sobre la situación y el propio pensamiento, tomar una postura objetiva frente a la problemática (social, política, ambiental, etc.) con el fin de mejorarla, solucionarla, para bien personal y del entorno que nos rodea.

Dicho esto, será necesario en las clases de Estadística procurar ambientes de aprendizaje en el que el pensamiento estadístico se inmiscuya en el pensamiento crítico. Como refieren Cabrera et al. (2020) “hacer interactuar elementos de los tres componentes [alfabetización estadística, razonamiento estadístico y pensamiento estadístico] para abordar los conflictos y problemas que interpelan el ejercicio de la ciudadanía de cada estudiante tanto como la profesión para la que se forma”. (p.93)

Es en esta dirección que en este trabajo nos propusimos una experiencia que se sumerja en los problemas cercanos a los y las estudiantes, y que los interpelan a ellos mismos, a sus familias, a la comunidad educativa y a la realidad social, cultural, ambiental y tecnológica en la que está inserta la escuela.

3.4. Niveles de razonamiento estadístico en un ciclo PPDAC

En los apartados anteriores, hemos desarrollado el concepto de razonamiento estadístico, pensamiento crítico y cómo cada etapa del ciclo investigativo PPDAC promueve los modos de razonamiento estadístico. Como ya hemos mencionado, en este trabajo planificamos y llevamos a cabo una propuesta de enseñanza basada en el ciclo PPDAC con la intención que dé lugar al desarrollo del razonamiento estadístico y pensamiento crítico.

Considerando que el objetivo de este trabajo es analizar el nivel de razonamiento estadístico que poseen los y las estudiantes en las primeras etapas de un proyecto estadístico planteado en base al modelo PPDAC, es necesario definir los niveles de razonamiento que consideraremos en el análisis de las respuestas.

Inspiradas en el trabajo de Saire (2019), quien analiza un ciclo PPDAC, tomamos algunos indicadores que ella propone basándose en el Diseño Curricular de Perú y elaboramos otros que nos permitan dar cuenta del nivel de razonamiento estadístico que poseen los estudiantes. También recurrimos a los aportes de González Gómez (2016), quien caracteriza las etapas del ciclo y brinda preguntas o cuestionamientos que pueden surgir en cada etapa, lo cual permite pensar en los posibles indicadores, a saber, ¿en qué se basa su interés principal?, ¿Cómo recoger

los datos?, ¿cómo pueden ser usados los datos para responder a la pregunta de investigación?, entre otras.

En este momento, creemos relevante mencionar los indicadores que, consideramos, permiten determinar un nivel de razonamiento estadístico óptimo al cumplirse en cada etapa:

Problema: en esta etapa se define la temática y la problemática a trabajar, los indicadores de logro de la misma son:

- Elige una temática que impacta en su contexto.
- Propone una temática de índole social, actual, ambiental, etc.
- Justifica su elección motivado/a por mejorar un aspecto de la misma.

Plan: en esta etapa se lleva a cabo el diseño del método de recolección de datos, por lo tanto, los indicadores de logro a considerar son:

- Selecciona una población/muestra adecuada para el problema de estudio.
- Elige el instrumento de recolección de datos acorde a la situación.
- Plantea preguntas adecuadas que permiten conocer las causas de la problemática y buscar una posible solución/mejora a la misma.

Datos: en ella se recolectan, manipulan y limpian los datos. Los indicadores a tener en cuenta son:

- Organiza datos de diversas fuentes de información.
- Reflexiona acerca de si los datos obtenidos contribuyen a la búsqueda de la solución a la problemática planteada.
- Cuestiona la manera en que fueron recolectados.
- Limpia, ordena y organiza los mismos en función de las representaciones posibles en la próxima etapa.

Análisis: en esta etapa se exploran los datos, se resumen de manera gráfica, tabular y numérica, se buscan relaciones, se comparan lotes de datos, se generan hipótesis. Son indicadores de logro de la misma los siguientes:

- Expresa información presentada en tablas y gráficos estadísticos.
- Elige resúmenes adecuados interpretándolos en contexto.
- Compara distintos lotes de datos.
- Percibe la variación y cuestiona sus causas.
- Formula hipótesis.
- Establece relaciones.

Conclusión: En esta etapa se interpretan los resultados obtenidos en el análisis, se reflexiona sobre lo realizado en etapas anteriores, se redactan informes y se comunican. Los indicadores a considerar son:

- Justifica los procedimientos y decisiones tomadas en etapas previas.
- Realiza conclusiones fundadas en el análisis interpretándolas en contexto.
- Responde a la problemática planteada.
- Genera nuevas preguntas.

En base a esto, definimos los siguientes niveles de razonamiento estadístico que pueden ser alcanzados por los estudiantes al experimentar/vivir cada etapa:

Tabla 1.

Niveles de razonamiento estadístico en las etapas del ciclo PPDAC

| Etapas | Nivel Ausente | Nivel Medio | Nivel Óptimo |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problema | No logra decidir o exponer una problemática de estudio cercana a su realidad y contexto. | Decide o expone una problemática de estudio ajena a su realidad o movido por deseos personales. | Decide o expone una problemática de estudio de índole social significativa, considerando un contexto relevante para él y su entorno. Reconoce que necesita obtener datos reales del problema. |
| Plan | No logra identificar la población ni las variables relacionadas al problema. No realiza preguntas acordes a la problemática definida. | Logra identificar la población. Propone un diseño de recolección de datos sin analizar potencialidades y limitaciones. Realiza preguntas de análisis que no se adecuan a la problemática a estudiar. Realiza preguntas de análisis relacionadas a la problemática, pero sin considerar la población de estudio. | Logra identificar la población de estudio. Decide un diseño de recolección de datos luego de analizar potencialidades y limitaciones. Realiza preguntas acordes a la problemática que permiten investigar sus causas y buscar una solución/ mejora a la misma, considerando la población de estudio. |
| Datos | Manipula los datos sin tener en cuenta el contexto, es decir, como simples números. No logra ordenar ni organizar los datos. | Manipula los datos sin tener en cuenta el contexto, es decir, como simples números. Logra ordenar y organizar los mismos. | Manipula los datos teniendo en cuenta el contexto. Logra limpiar, ordenar y organizar los mismos en función de las |

| | | | |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | representaciones posibles en la próxima etapa. |
| Análisis | No elige resúmenes (numéricos, gráficos y tabulares) adecuados. No toma en cuenta los valores atípicos. | Elige resúmenes adecuados. Percibe la variación, pero no cuestiona su origen. | Elige resúmenes adecuados interpretándolos en contexto. Percibe la variación y cuestiona sus causas. |
| Conclusiones | No logra dilucidar los resultados ni obtener conclusiones. | Formula conclusiones y logra comunicarlas. No presenta en la conclusión respuesta a la problemática inicial. | Realiza conclusiones fundadas en el análisis interpretándolas en contexto. Responde a la problemática planteada. Genera nuevas preguntas. |

Cabe destacar que, debido a que las formas de razonamiento estadístico en las distintas etapas son independientes, puede ocurrir que un o una estudiante logre un nivel de razonamiento en una etapa y un nivel distinto en otra. Por ejemplo, el o la estudiante alcanza un nivel óptimo en la etapa problema ya que decide una problemática de estudio significativa, considerando un contexto relevante para él o ella y su entorno, pero logra un nivel medio de razonamiento en el desarrollo del plan debido a que propone un diseño de recolección de datos sin analizar potencialidades y limitaciones del mismo.

4. Propuesta de enseñanza

En el siguiente apartado, se detalla el diseño y la forma en que se llevó a cabo el proyecto como así también los resultados obtenidos y el contexto en que se realiza.

4.1. Contextualización

La EETP N°478 es una institución pública de la ciudad de Santa Fe ubicada en el barrio 7 Jefes que ofrece una educación técnica en las siguientes especialidades: Maestro mayor de obras, Electrónica, Electromecánica e Informática. Los y las estudiantes provienen de distintos puntos de la ciudad, motivo por el cual no han concurrido a la misma Escuela Primaria y en su mayoría tuvieron poca o nula experiencia con el trabajo estadístico.

Dado la situación epidemiológica por COVID-19 al momento del desarrollo del proyecto (octubre/noviembre 2020), el mismo se lleva a cabo mediante la modalidad virtual, vía grupo de WhatsApp y videoconferencias por Google Meet.

El curso en el cual se realiza, consta de 21 estudiantes, 8 mujeres y 13 varones. Debido a la falta de conectividad y de recursos digitales del resto de los estudiantes, se logró mantener el contacto virtual con 12 de ellos, de los cuales 9 participaron activamente. Si bien es una Escuela de Enseñanza Técnica, al momento de la implementación cursaban 2do año, es decir, en ciclo básico y por lo tanto se desarrollan contenidos generales no específicos a la terminalidad.

Se propone el trabajo en estadística en base a un proyecto siguiendo los lineamientos del ciclo PPDAC, pero por una cuestión de tiempos, conectividad y calendario escolar, se desarrollan y analizan las dos primeras etapas, con la intención de seguir desarrollando las restantes a futuro. El proyecto propuesto no se encuentra contemplado en la planificación anual, motivo por el cual se lleva a cabo con la aprobación del Director de la institución y la Jefa del Departamento de Matemática, pero se desarrollan en paralelo otros contenidos de la cátedra debido a que hay que cumplir con dicha planificación. Sin embargo, en los diseños curriculares de la provincia se estipula, para segundo año, trabajar situaciones problemáticas que permitan a los estudiantes interpretar y elaborar información como así también desarrollar los conceptos de población, muestra, variables cualitativas y cuantitativas, discretas y continuas, y propone la organización y representación de los datos mediante tablas de frecuencias y gráficos. También sugiere trabajar con medidas de tendencia central interpretándolas en contexto para poder argumentar las decisiones tomadas.

4.2. Propuesta para el aula

Como se ha mencionado, el desarrollo del pensamiento crítico requiere que los y las estudiantes reflexionen sobre su propio pensamiento, sobre las problemáticas que se les presentan, sobre el entorno y la sociedad en la cual se encuentran inmersos, sobre el modo en que sus modos de pensar y actuar inciden en ese entorno y sobre las posibilidades de transformación de ese entorno. Para poder dar lugar a este proceso reflexivo, es necesaria una gestión de clases donde cada decisión respecto a la siguiente tarea depende de las respuestas que los estudiantes dan a

la tarea anterior. De esta manera, se incentiva e involucra a los y las estudiantes en el proyecto de investigación estadística.

Mostramos a continuación las tareas y/o consignas presentadas a los y las estudiantes durante el desarrollo del proyecto.

Tarea 1: Presentación de cuestionario de indagación a los estudiantes.

Contexto: Para iniciar el desarrollo del área Estadística, se les propone a los y las estudiantes responder un cuestionario realizado en Google Forms.

Objetivos:

- Conocer temas de interés de los y las estudiantes para un posible estudio.
- Indagar las ideas que poseen los y las estudiantes respecto a Estadística y su importancia.
- Obtener datos de los estudiantes que otorguen sentido a la aplicación de tablas y/o gráficos para su procesamiento.

Cuadro 1.

Consigna tarea 1

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Nombre y apellido:</p> <p>¿A qué escuela primaria asististe?</p> <p>¿Cuántos hermanos tenés?</p> <p>¿Qué dispositivos usas para resolver las tareas escolares?</p> <p style="padding-left: 40px;">Computadora y celular</p> <p style="padding-left: 40px;">Computadora</p> <p style="padding-left: 40px;">Celular</p> <p style="padding-left: 40px;">No tengo dispositivo</p> <p>¿Cuánto tiempo, generalmente, destinas por día a realizar tareas escolares?</p> <p>¿Qué importancia tiene para vos estudiar Estadística?</p> <p style="padding-left: 40px;">Muy importante</p> <p style="padding-left: 40px;">Importante</p> <p style="padding-left: 40px;">Poco importante</p> <p style="padding-left: 40px;">Nada importante</p> <p>¿Por qué?</p> <p>¿Qué temática te gustaría indagar a través de la Estadística?</p> <p style="padding-left: 40px;">Impacto del aislamiento social en alumnos y alumnas de nuestra escuela</p> <p style="padding-left: 40px;">Hábitos de estudio</p> <p style="padding-left: 40px;">Alimentación</p> <p style="padding-left: 40px;">Medio ambiente</p> <p style="padding-left: 40px;">No me interesa ninguna temática</p> <p style="padding-left: 40px;">Otra:.....</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

¿Por qué consideras importante indagar esta temática?

Tarea 2: ¿Qué es la Estadística? ¿Qué queremos investigar a través de ella?

Contexto: Considerando los datos obtenidos de la tarea anterior, se les envían, con anticipación, vía Classroom y Whatsapp las consignas para discutir en la clase.

Objetivos:

- Delimitar la problemática a investigar.
- Indagar respecto a los datos a considerar y población a estudiar en relación a la problemática planteada.
- Introducir conceptos de la Estadística y su relevancia.

Cuadro 2.

Consigna tarea 2

Para el lunes 16 ver los siguientes videos:

- 1) <https://youtu.be/bn7sHBXK5jE>
- 2) <https://youtu.be/1A-Tdlz0G2k> (este video es de hace 3 años). *Fuente:* Canal Nueve Litoral.

Luego leer la siguiente noticia:

https://www.ellitoral.com/index.php/id_um/162200-alarmanete-contaminacion-en-la-laguna-setubal-100-botellas-plasticas-por-kilometro-area-metropolitana.html.

Fuente: Diario el Litoral

Pensar para la clase:

Tomando como temática la contaminación del agua y los océanos de basura:

- a) ¿Sobre qué problemática en particular les gustaría realizar un estudio estadístico?
- b) ¿De dónde recogerían los datos para dar respuesta a esa problemática? ¿A quién encuestarían?

Tarea 3: Debate y tomas de decisiones en torno a la problemática a estudiar.

Contexto: Como medio de socialización de las problemáticas pensadas por los y las estudiantes se lleva a cabo una reunión a través de Google Meet.

Objetivos:

- Consensuar la problemática de estudio.
- Indagar sobre la posible población de estudio.
- Iniciar el diseño de recolección de datos.

En esta instancia se proponen algunas preguntas guías del docente para la gestión de la clase:

Cuadro 3.*Consigna tarea 3*

- Dentro de la temática elegida, ¿hay algo en particular que desees estudiar?
- ¿Qué te preocupa de ese tema?
- ¿Qué pretendemos al estudiar ese tema?
- ¿En qué medida los/as afecta está problemática?

Una vez consensuada la problemática, de acuerdo a la misma, se plantean preguntas que permitan a los y las estudiantes consensuar también la población de estudio y el método de recolección de datos acorde a la misma.

Tarea 4: Reflexión en torno a las conclusiones de la tarea anterior.

Contexto: Considerando que la primera problemática planteada por los y las estudiantes implica una población de estudio de acceso limitado y poco factible en el contexto de aislamiento social, preventivo y obligatorio, se propone a los estudiantes reflexionar sobre esto. El medio utilizado para esta comunicación es un mensaje de WhatsApp.

Objetivos:

- Reflexionar sobre la viabilidad del abordaje del problema planteado en la tarea anterior en el contexto de pandemia.
- Redefinir la problemática a investigar en función de la situación epidemiológica.

Cuadro 4.*Consigna tarea 4*

Hola todos/as! La problemática que ustedes plantearon es muy interesante e importante para nuestra ciudad: ¿de qué manera llega la basura a la laguna Setúbal?

También concluyeron que sería importante encuestar sobre la problemática de interés a pescadores y gente que vive cerca de la laguna.

Sabemos que estamos transitando el aislamiento social, preventivo y obligatorio (ASPO), entonces, ¿Piensan que es posible realizar un relevamiento de información a la población que consideraron en el contexto de pandemia que estamos atravesando? los leo!!

Tarea 5: Redefinición luego de la reflexión.

Contexto: Luego de haber reflexionado individualmente acerca de la factibilidad del estudio planteado, se realiza una reunión por Google Meet.

Objetivos:

- Redefinir la problemática de estudio y fundamentar dicha decisión.
- Seleccionar la población a estudiar.
- Pensar/diseñar el instrumento de recolección de datos.

En la reunión virtual se exponen las ideas pensadas individualmente y posteriormente se redefine la población y la problemática.

Una vez definida la población y el instrumento se les plantea la siguiente pregunta:

Cuadro 5.

Consigna tarea 5

¿Qué preguntas les harían y por qué?

La propuesta, está diseñada para desarrollarse según el siguiente cronograma¹, en el cual se tuvo en cuenta el contexto de pandemia y la decisión del Ministerio de Educación de desarrollar ambos ciclos lectivos como una unidad pedagógica en la cual se retomaron las actividades del año 2020 en febrero 2021:

Tabla 2.

Cronograma propuesto

| Tarea | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Semana 5 | Diciembre y periodo de revinculación febrero |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1 | X | | | | | |
| 2 | | X | X | | | |
| 3 | | | X | | | |
| 4 | | | | X | X | |
| 5 | | | | | X | X |

A continuación, presentamos la tabla 3 que sintetiza nuestra propuesta por etapa:

Tabla 3.

Síntesis de la propuesta

| Tarea | Objetivos | Etapa |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <u>Tarea 1:</u> Presentación de cuestionario de indagación a los estudiantes. | <ul style="list-style-type: none"> - Conocer temas de interés de los estudiantes para un posible estudio. - Indagar las ideas que poseen los y las estudiantes respecto a Estadística y su importancia. - Obtener datos de los estudiantes que otorguen sentido a la aplicación de tablas y/o gráficos para su procesamiento. | Problema |

¹ El cronograma real llevado a cabo se encuentra en Resultados obtenidos (p. 31)

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <u>Tarea 2:</u> ¿Qué es la Estadística? ¿Qué queremos investigar a través de ella? | <ul style="list-style-type: none"> - Delimitar la problemática a investigar. - Indagar respecto a los datos a considerar y población a estudiar en relación a la problemática planteada. - Introducir conceptos de la Estadística y su relevancia | Problema |
| <u>Tarea 3:</u> Debate y tomas de decisiones en torno a la problemática a estudiar. | <ul style="list-style-type: none"> - Consensuar la problemática de estudio. - Indagar sobre la posible población de estudio. - Iniciar el diseño de recolección de datos. | Problema Plan |
| <u>Tarea 4:</u> Reflexión en torno a las conclusiones de la tarea anterior | <ul style="list-style-type: none"> - Reflexionar sobre la viabilidad del abordaje del problema planteado en la tarea anterior en el contexto de pandemia. - Redefinir la problemática a investigar en función de la situación epidemiológica. | Problema Plan |
| <u>Tarea 5:</u> Redefinición luego de la reflexión. | <ul style="list-style-type: none"> - Redefinir la problemática de estudio y fundamentar dicha decisión. - Seleccionar la población a estudiar. - Pensar/diseñar el instrumento de recolección de datos. | Problema Plan |

4.3. Fundamentación de la propuesta

En esta sección fundamentaremos la propuesta presentada anteriormente. Como ya se ha mencionado, la planificación de la gestión de las clases se fue dando semana a semana debido a que cada tarea depende de la anterior.

Tarea 1:

La primera tarea constó de un cuestionario de Google Forms cuyos primeros ítems tuvieron la finalidad de recolectar información para conocer más a los y las estudiantes y, a partir de ellos, desarrollar algunos temas básicos de la Estadística que necesitarán como saberes previos para realizar algunas etapas del ciclo PPDAC. En cuanto a esto, el hecho de que los y las estudiantes analicen sus propias respuestas propone una experiencia en la propia piel de algunas de las etapas del proceso de recolección de datos y de los modos de procesamiento de los mismos.

Por otra parte, el cuestionamiento sobre el concepto y la importancia de la Estadística, tiene por objetivo no sólo conocer qué es lo que saben y piensan de ella, sino tomar sus respuestas para luego en la siguiente tarea hacerlos parte de la misma fomentando el involucramiento de los y las estudiantes.

Finalmente, en cuanto a la indagación sobre la temática a abordar, se empieza a poner en marcha la primera etapa del ciclo PPDAC. Las temáticas propuestas abarcan cuestiones de índole ambiental, social, de salud; pero también se da la posibilidad de manifestar el no interés por ninguna de estas y se brinda el espacio para proponer otras. En la fundamentación de dicha elección se promueve la reflexión y la relación con el contexto, pues las decisiones tomadas ponen de manifiesto sus trayectorias personales, al entorno que los rodea y al compromiso social de cada uno de ellos. En este momento se comenzó a abonar el desarrollo del pensamiento crítico ya que deben razonar para tomar una decisión desde una postura ciudadana crítica, que los interpela primero personalmente y luego en relación con los otros y con el medio que los rodea como nos propone Giroux (2017), en consonancia con la propuesta de Cabrera et al. (2020).

Tarea 2:

En esta tarea se presentan dos videos. El primero de ellos, recupera todas las respuestas de los y las estudiantes acerca de lo que entienden por Estadística y su relevancia. De esta manera, se les presenta la disciplina y se los motiva a seguir trabajando en el proyecto haciéndolos parte de este.

El segundo video y la noticia invitan a la interpelación de un contexto más cercano, les presenta una problemática que se vincula con sus intereses detectados en la tarea 1, y los invita a reflexionar acerca de situaciones que observan en su cotidianidad y que son de interés personal y/o comunitario. Posteriormente, al responder las preguntas 2a y 2b se promueven dos modos de razonamiento: *integración de la Estadística con el contexto* y, *reconocer la necesidad de los datos*. El primero porque se propone que, priorizando la temática de contaminación del agua, tan candente en el momento del desarrollo de estas tareas, compartan y decidan desde sus intereses y preocupaciones personales. El segundo de estos modos tiene lugar al propiciar un espacio de intercambio entre las distintas propuestas de recolección de datos, donde puedan reflexionar sobre los métodos propuestos, las posibilidades y/o limitaciones de llevarlos a cabo en función del contexto y la problemática elegida, poner en discusión y debate los resultados de su recolección, pensar acerca de los alcances y limitaciones de la problemática.

Tarea 3:

En esta tarea se da lugar a un debate en torno a las propuestas de posibles problemáticas que ya han pensado individualmente en la tarea anterior, fomentando de esta manera el desarrollo del pensamiento crítico al poner en tensión las reflexiones de cada uno con las de los compañeros, con el sentido de las propuestas, los alcances, las limitaciones y el rol de la Estadística para abordar la temática de interés. Específicamente se propone que los y las estudiantes argumenten sus decisiones y elecciones, planteen cuestionamientos a sus propios argumentos y a los del grupo. Esto colabora en el crecimiento personal como ciudadanos críticos y fortalece el intercambio con pares respetando las distintas formas de pensar.

Por otro lado, deben elegir o identificar la población a estudiar correspondiente a la problemática planteada: especificar los individuos que esa población contiene y las características que desean mensurar, considerando el instrumento que utilizarán para realizar el relevamiento sobre dicha población. De esta manera se promueve el razonamiento estadístico, ya que deben considerar el contexto de la problemática y decidir el método de recolección de datos.

Transcribimos a continuación algunas de las preguntas que se han tenido en cuenta en la gestión de la clase: ¿qué personas frecuentan la laguna?, ¿sólo ellos?, ¿ustedes van a la costanera?, ¿tenemos acceso a esas personas?, ¿quiénes pueden contaminar?

Tarea 4:

Se propone repensar crítica y objetivamente la viabilidad del proyecto tal cual está planteado debido a la situación de emergencia sanitaria, a partir de preguntas orientadoras tales como: teniendo en cuenta el aislamiento, ¿podemos contactarnos con los pescadores?, ¿de qué manera?, ¿con quienes tienen contacto en este momento? Esto es, permite a los y las estudiantes reflexionar acerca de si sus decisiones anteriores son acertadas o si deben adaptar la propuesta y redefinirla. Esta tarea se caracteriza por guiar a los estudiantes en la necesidad de pensar críticamente en pos de la problemática a investigar, a la vez que les brinda la posibilidad a que vivencien sobre la complejidad de la elección de la temática y la definición de la población de estudio a analizar.

Tarea 5:

En esta última tarea, se propone conjuntamente que se sintetice lo reflexionado individualmente en la tarea 4. En la misma los y las estudiantes debieron repensar sus acciones y modificarlas en caso de ser necesario, lo que fortaleció su capacidad de pensamiento crítico. Además, debieron tener en cuenta el contexto actual y adaptar la propuesta al mismo.

En dicha síntesis, surgieron opciones como, por ejemplo, encuestar a los pescadores a través de un correo electrónico al cual respondan, pidiendo los datos en folletos o en anuncios en el canal de televisión local. Finalmente, se optó por definir como población a la comunidad educativa ya que, aun virtualmente, mantenían contacto con familia, compañeros y profesores.

A continuación, se presenta la forma en que cada tarea promueve el razonamiento estadístico y/o el pensamiento crítico:

Tabla 4.

Promoción del pensamiento crítico y razonamiento estadístico en las tareas

| Tarea | Etapa | Promoción del razonamiento estadístico | Promoción del pensamiento crítico |
|--------------|--------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|
|--------------|--------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Tarea 1:</u> Presentación de cuestionario de indagación a los estudiantes. | Problema | Esta promoción se da a través de la relación de la estadística con el contexto, mediante la elección de la temática, al poner en diálogo a las y los estudiantes con su entorno permitiéndoles reconocer una problemática de interés para este estudio. | A través de la planificación y gestión de la clase, dando tiempo a la reflexión dialógica tanto para la elección entre las temáticas sugeridas como también para las nuevas sugerencias, atendiendo a las implicancias de las temáticas elegidas por ellos. |
| <u>Tarea 2:</u> ¿Qué es la Estadística? ¿Qué queremos investigar a través de ella? | Problema | En la medida en que se integra el contexto y entorno cercano de los y las estudiantes junto al reconocimiento de recolectar datos reales. | A través de la reflexión en primer lugar, con una mirada objetiva de los videos presentados y, en segundo lugar, interpeándose a ellos mismos y sus compañeros sobre sus propios intereses y necesidades para decidir una problemática. También sobre los alcances y las limitaciones de las herramientas que nos propone la Estadística para abordar la temática en cuestión. |
| <u>Tarea 3:</u> Debate, argumentación y toma de decisiones en torno a la problemática a estudiar. | Problema Plan | En la elección de la población de estudio y el inicio del diseño de recolección. | En los intereses hacia la problemática, a la hora de pensar en qué los atraviesa, afecta y preocupa. Sumado a la importancia de realizar el estudio, lo que podrían hacer con la información basada en los datos. ¿Qué hacemos con estos resultados? ¿Para qué hacemos este estudio? ¿Qué propuestas de mejora de nuestro entorno nos permitirá realizar? |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Tarea 4:</u> Reflexión en torno a las conclusiones de la tarea anterior | Problema Plan | El proceso del razonamiento estadístico es un proceso iterativo que constantemente se revisa así mismo, vuelve al plan, lo cuestiona y modifica en caso de que el proceso de recolección de datos así lo requiere. Esto es fundamental, ya que el plan no es un plan rígido, tiene que dar lugar a ajustes, lo que en los modelos estadísticos es una cuestión imprescindible. | Al repensar sus elecciones y reflexionar sobre sus propias decisiones y reafirmarlas o reformularlas según consideren, al plantearse preguntas que podrían responder con algún procedimiento estadístico y preguntas que no podrían responderse con estas herramientas, al delimitar el alcance del plan que están proponiendo. |
| <u>Tarea 5:</u> Redefinición luego de la reflexión. | Problema Plan | Al pensar qué preguntas harían, deben cuestionarse si esas preguntas son interesantes y adecuadas para la problemática planteada y si los datos obtenidos a través de ellas permiten dar respuesta. | Al pensar preguntas que aclaren la problemática en cuestión y cuestionen las variables elegidas, por ejemplo, con la variable género queda en evidencia la cuestión de los valores que podría asumir la variable y como lo indicamos en una encuesta. |

5. Resultados obtenidos

El contexto de pandemia ha configurado y modificado constantemente el ambiente escolar, dado que en ocasiones la vinculación y comunicación con los y las estudiantes se veía afectada por los tiempos entre las respuestas de WhatsApp. Por otra parte, uno de los objetivos del trabajo fue presentar propuestas que apunten a promover en los y las estudiantes el pensamiento crítico, lo cual implica que deben dedicar tiempo para reflexionar, cuestionarse, analizar y cuestionar los argumentos de los demás integrantes del grupo como también cuestionar la información que pueden aportar los datos. Además, implica proponer qué hacer con los resultados obtenidos para que el estudio tenga vida y aporte a ese “mejor mundo” que procura todo aquel que piense críticamente. Debido a lo expuesto, el cronograma propuesto se vio afectado de la siguiente manera, considerando como se expresó en el apartado anterior que se consideró el periodo de revinculación de febrero 2021 a través de Whatsapp:

Tabla 5.

Cronograma real

| Tarea | Semana 1 | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 | Semana 5 | Semana 6 | Periodo Revinculación Febrero |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------------------|
| 1 | X | X | X | | | | |
| 2 | | | | X | X | | |
| 3 | | | | | X | X | |
| 4 | | | | | | X | |
| 5 | | | | | | | X |

El desarrollo de la propuesta y las respuestas obtenidas de todos/as los y las participantes se encuentran en el anexo.

Como ya se ha anticipado, en un principio, la comunicación con el grupo no fue la esperada, pues este curso había comenzado el ciclo lectivo con otro docente a cargo de la asignatura. Una vez lograda la comunicación se desarrollaron en paralelo la propuesta y otros contenidos de la asignatura.

5.1. Análisis de los niveles de razonamiento estadístico en las etapas del ciclo PPDAC

En esta sección analizaremos los resultados obtenidos a la luz de los aportes teóricos considerados en el marco de referencia. En primer lugar, narraremos algunas situaciones o consideraciones generales que sucedieron o se observaron durante el desarrollo de la propuesta; luego, analizaremos las respuestas a las tareas de algunos estudiantes.

Al entregarles la tarea 1 la respuesta no fue inmediata, durante la primera semana sólo respondieron 2 estudiantes y por lo tanto el cuestionario quedó abierto durante 3 semanas en las cuales los y las invitamos a participar y responder.

Por otra parte, no se recibieron respuestas a las tareas planteadas para pensar individualmente (excepto en la tarea 4 que se recibió una sola respuesta individual), pero los y las estudiantes respondieron a estas en las instancias de debate grupal (tareas 3 y 5). El año lectivo se cerró con una parte de la tarea 5 de desarrollo individual para el periodo de diciembre y de re vinculación en febrero.

A continuación, analizaremos por tarea, las respuestas de 4 estudiantes que a partir de aquí identificaremos como E1, E2, E3 y E4, tanto las individuales como la participación en las instancias grupales. Nos interesa observar los distintos niveles de razonamiento estadístico que manifiestan a partir de los indicadores propuestos en la Tabla 1 del Marco referencial, como así también dar cuenta de algunas evidencias que respaldan al desarrollo del pensamiento crítico.

Tarea 1

Realizaremos el análisis de las respuestas a las preguntas acerca de la elección de la temática, la importancia de estudiar estadística, y respectivas fundamentaciones. Los ítems restantes no los analizaremos ya que el fin de los mismos era recabar información para el desarrollo de conceptos estadísticos, como clasificación de variables, tipos de gráficos, etc.

Como ya se ha mencionado, esta tarea corresponde a la primera etapa del ciclo PPDAC en la cual se define la temática y la problemática a estudiar. Consideramos importante mencionar, que, en esta tarea, dos estudiantes otorgaron al estudio de la estadística poco y nada de importancia, fundamentando que el mismo no forma parte de sus intereses ni les servirá para la carrera en la cual se quieren formar. A la hora de elegir una temática, uno de ellos expresó no tener interés en alguna de ellas y el otro eligió medio ambiente, pero en la fundamentación aclaró que no le interesaba mucho. En las sucesivas tareas decidieron no participar.

Cabe aclarar también, que al momento de su implementación no se había desarrollado ningún contenido relacionado a la estadística, por lo tanto, las respuestas se basan en ideas previas que los y las estudiantes poseen, las mismas se muestran en la tabla 6:

Tabla 6.

Respuestas a la tarea 1

| | Importancia de estudiar estadística | Fundamentación de la relevancia | Temática elegida | Fundamentación de la elección |
|----|-------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1 | <i>Importante</i> | <i>Porque aprendes más acerca de eso</i> | <i>Alimentación</i> | <i>Elegí esta temática para saber que índice de pobreza quedó después de la pandemia</i> |

| | | | | |
|----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E2 | <i>Muy importante</i> | <i>Porque con el estudio más adelante podremos ser alguien en la vida.</i> | <i>Medio ambiente, Sobre el racismo, sobre el maltrato a los animales, sobre el ciberbullying, sobre el calentamiento global, sobre el océano de basura, etc.</i> | <i>Porque es importante aprender a valorar nuestro planeta y hay que empezar a tomar conciencia del daño que le estamos produciendo a nuestro planeta. Con el tema del racismo tenemos que empezar a respetar a las personas tal y como son, ya sea negro/a, blanco/a, morocho/a, flaco/a, gordo/a, alto/a, pequeña/o, etc.</i> |
| E3 | <i>Importante</i> | <i>Porque nos posibilita saber un porcentaje</i> | <i>Impacto del aislamiento social en alumnos y alumnas de nuestra escuela</i> | <i>Para saber cómo está cada compañero de la escuela</i> |
| E4 | <i>Importante</i> | <i>Porque de esa forma aprendo mucho más</i> | <i>Impacto del aislamiento social en alumnos y alumnas de nuestra escuela</i> | <i>Porque me parece curioso cómo es que pasa el aislamiento las personas</i> |

El **estudiante E1** considera importante el estudio de la estadística porque “*aprendés más acerca de eso*”, es decir, la considera como un contenido más y no se cuestiona sobre los alcances de la disciplina ni qué le aporta a su formación tanto personal como técnico profesional. Por otra parte, elige la problemática alimentación argumentando que su elección le sirve “*para saber que índice de pobreza quedó después de la pandemia*”. Se observa en esta respuesta el interés por las consecuencias socioeconómicas que deja la pandemia, como así también que el estudiante logra asociar las problemáticas alimentación y pobreza; sin embargo, limita la elección y propone una única temática. Es interesante destacar que en su fundamentación considera que estudiando la temática alimentación le permitiría conocer sobre el índice de pobreza, pero no menciona ni explícita cómo este estudio colabora en el conocimiento en torno a la pobreza. Se puede entonces percibir que este estudiante ha logrado identificar una de las dimensiones de análisis de la pobreza.

Por su parte, la **estudiante E2** le brinda al estudio de la estadística el nivel más alto de importancia propuesto ya que sostiene que con él, más adelante podrá “*ser alguien en la vida*”,

considerando de este modo quizás, que la formación estadística es necesaria para su formación. Esta expresión hace evidente que la estudiante otorga al conocimiento/saber un sentido fuerte en relación a la posibilidad de sentirse parte de la sociedad y particularmente una opción para su desarrollo personal y de su identidad.

En cuanto a la elección de la temática, elige medio ambiente, opción brindada por la docente y propone otras. En todas las temáticas que presenta muestra su interés por problemáticas de índole social, ambiental y de relaciones humanas, destacando en su fundamentación su compromiso por las causas ecológicas y sociales. También especifica en su fundamentación la del desarrollo de valores como cuidar nuestro planeta o tomar conciencia de los daños que se pueden causar cuando se cometen actos de discriminación sin pensar en el respeto hacia el otro. El **estudiante E3**, decide que el estudio de la estadística es importante, pero lo limita simplemente al cálculo de porcentaje, dando cuenta que tiene *a priori*, una noción de la disciplina como herramienta de cálculo de valores numéricos sobre algo particular. En cuanto a la elección de la temática, selecciona el impacto del aislamiento social en sus compañeros/as que denota su compromiso social ante las condiciones de vida que se están llevando en plena pandemia. Al manifestar el deseo de conocer y tener información sobre el estado de sus pares, expresa un compromiso empático en esta realidad que le toca transitar.

La **estudiante E4**, al igual que E1, le otorga importancia al estudio de la estadística porque aprende más, pero, en su argumentación, no se refiere al estudio de la estadística en particular, sino que hace alusión al estudio y aprendizaje general. Por otra parte, elige una temática social actual y fundamenta que su interés radica en la curiosidad de conocer cómo afecta este momento mundial a las personas, pero sin problematizar o indicar que aspecto de dicha temática le genera incertidumbre.

Finalmente, al cabo del desarrollo de esta primera tarea se decidió, por elección de la mayoría, la temática medioambiente. Particularmente, la docente propuso al observar las temáticas sugeridas, acotarla a la contaminación del agua.

Tareas 2 y 3

Como se ha mencionado, la tarea 2 está planteada para resolver de manera individual pero no se han obtenido respuestas. Luego, en la tarea 3, se retoman las mismas consignas, pero de manera grupal. Ambas están ligadas, al igual que la tarea 1, a la primera etapa del ciclo. En estas tareas se pretende definir la problemática de estudio, considerando que la temática elegida por la mayoría es medioambiente y que propusieron la contaminación del agua.

A continuación, transcribimos las intervenciones en el chat grupal de los estudiantes que analizamos, aclarando que el mismo se desarrolló en un encuentro por Google Meet en el que E2 se encontraba ausente. Además, en el diálogo participan estudiantes que formaron parte de la propuesta, pero que no analizamos en este trabajo:

Cuadro 2. Transcripción chat de videoconferencia

... el diálogo gira en torno a la pregunta de la docente ¿Qué problemática les gustaría estudiar?...

E3: *¿de qué manera llega tanta basura a ese lugar? ¿puede ser esa no?*

E1: *Si lo mismo*

E3 (en referencia a los océanos de basura que alguien mencionó): *Mal, uno que es 3 veces más grande que Francia. Una isla.*

E4: *podría ser que provincia tiene el agua más contaminada*

E1 (en respuesta a E3): *si, lo dimos el año pasado, pero no sé con quién. Ah, Geografía.*

E5: *Yo no me acuerdo de nada*

Docente: *¿en qué lugares más cercanos vemos la contaminación del agua?*

E3: *la laguna Setúbal, está re sucia*

E1: *yo quiero estudiar lo mismo que E3*

E3: *¿entonces cual hacemos? ¿Quién me apoya?*

E5: *yo*

E3: *E5 me apoya*

E6: *Yo estoy con E3*

E3: *Vamos E6!*

E4: *es interesante*

Docente: *¿y que les interesaría estudiar, específicamente de la contaminación de la laguna?*

E4: *que tanto afecta a los peces*

E3: *por qué cada vez aumenta más la contaminación. Nos afecta a nosotros, a los animales y seres vivos*

E1: *yo quiero saber porque se junta tanta basura*

E3 (responde a E1): *Porque somos re sucios y tiramos en la calle*

Docente: *Estudiando la problemática, ¿qué podemos encontrar?*

E6: *la solución*

E3: *la solución. Tirar la basura en el tacho de basura, reciclar y limpiar lo que hacemos*

E1: *No todos la tiran en la calle, algunos la tiran al basurero, obvio contamina igual*

E3: *si, ¿no viste el basural que hay cerca del Salado? Parece Córdoba de la montaña que es. En Google dice que los seres humanos provocamos la contaminación.*

E4: *Se encuentra mucho plástico en la arena.*

E1: *profe esto está más interesante que la otra tarea* (Aquí E1 se refiere a que paralelamente están trabajando números racionales) ...

En esta instancia E1 no propone una problemática propia, sino que apoya la propuesta por E3, presentando su interés personal por la misma; luego con el avance del debate, propone estudiar de donde proviene la basura y reflexiona sobre el accionar de todos los ciudadanos frente a la problemática propuesta, en respuesta a E3 que supone que la respuesta a la pregunta/problemática planteada por E1 es que “somos re sucios y tiramos en la calle”, al

afirmar que *“No todos la tiran en la calle (a la basura), algunos la tiran al basurero, obvio contamina igual”*.

Por su parte, **E3** tiene una participación clave en el debate, ya que funciona como el “motor” del mismo, motivando a sus pares a participar, proponiendo una especie de “competencia” entre su problemática y la planteada por E4, alentando a que apoyen su propuesta. Es uno de los primeros en proponer una posible problemática de estudio preocupado al igual que E1 por el origen o las causas de la contaminación. Además, motivado por la temática realiza una búsqueda en internet en el momento y aporta más información (hay un océano de basura 3 veces mayor que Francia, los seres humanos provocamos la contaminación). También reflexiona acerca del impacto de la problemática que propone y sus consecuencias planteando posibles soluciones. El interés por la causa lo motiva y lleva reflexionar no sólo sobre su entorno cercano sino a nivel mundial, comentando sobre la contaminación tanto de nuestra ciudad como así también de los océanos.

Finalmente, **E4** también interviene ideando posibles problemáticas. La primera de ellas, saber qué provincia tiene el agua más contaminada tiene que ver quizás con la búsqueda de las causas y consecuencias de la contaminación; la segunda, que surge de la interacción con sus compañeros y siguiendo lo planteado por E3, está asociada al impacto ecológico de la contaminación.

Estas tres tareas sumadas a un debate que se realizó en una reunión vía Google Meet, la cual estaba destinada al desarrollo de los contenidos que se desarrollaban en paralelo, pero se dedicó una parte al desarrollo del proyecto, tienen el propósito de definir la temática y la problemática concluyendo la primera etapa del ciclo.

En el debate mencionado, se propuso estudiar la problemática *“¿cómo llega tanta basura a la Laguna Setúbal?”*. Una vez definida esa problemática se les consultó sobre la población de estudio que consideraban pertinente para la recolección de datos, acordando entre ellos que lo más apropiado es considerar a los pescadores que frecuentan la zona.

Tarea 4 y 5

En la tarea 4, se les cuestionó acerca de la viabilidad del estudio y, dado que no se recibieron respuestas, se debate en la clase siguiente (primera parte de la tarea 5).

A través de preguntas que planteó la docente al grupo, como, por ejemplo: *¿con quiénes mantienen contacto durante el aislamiento?* Se redefine la población de estudio, a saber: *la comunidad educativa (estudiantes, profesores y familias)* y; se determina ajustar la problemática considerando dicha población, redefiniéndose de la siguiente manera:

“¿Qué tan consciente es la comunidad educativa de la EETP N°478 de la contaminación de la laguna Setúbal?”.

5.1.1. Niveles de razonamiento estadístico alcanzados en la etapa Problema

En cuanto a los niveles de razonamiento alcanzados por estos 4 estudiantes en la primera etapa del ciclo, analizaremos en primer lugar, por tarea.

Nivel de razonamiento de E1

El estudiante E1 en la primera tarea alcanza un nivel de razonamiento medio ya que elige una problemática de índole social pero limitado por querer saber un único dato (índice de pobreza) asociado a la misma. En las tareas 2 y 3 consideramos alcanza un nivel óptimo pues, si bien no propone problemática, apoya la expuesta por un compañero, interesado por investigar las causas del problema y pensando algunas posibilidades de las mismas. Así mismo, considera dicha problemática relevante para su entorno, denotando interés por la contaminación en la ciudad. En ese sentido, se observa una evolución del razonamiento del estudiante tarea a tarea, alcanzando entonces en esta primera etapa un nivel medio/óptimo.

Nivel de razonamiento de E2

Para E2 consideraremos el nivel de razonamiento alcanzado en la primera tarea ya que en las otras no estuvo presente. Teniendo en cuenta que las temáticas elegidas por la estudiante han sido todas asociadas a temáticas sociales y ambientales comprometidas, evidenciando la necesidad de involucrarse para modificar ciertos hábitos y actitudes de las personas frente a cuestiones sociales, humanísticas, ecológicas ubicamos su razonamiento en el nivel óptimo ya que se evidencia en ella un compromiso con diferentes causas que la atraviesan a ella y a su entorno, y que tienen alto impacto en la sociedad.

Nivel de razonamiento de E3

El estudiante E3 evidencia en la primera tarea un nivel de razonamiento estadístico medio debido a que, si bien propone una temática social movido por deseos personales (siendo el tema de interés saber cómo se encuentran sus compañeros), no cuestiona las consecuencias del aislamiento a un nivel más generalizado. Por su parte, en las tareas 2 y 3, evidencia claramente un avance hacia un nivel óptimo proponiendo problemáticas que atraviesan a la sociedad, particularmente a su contexto más cercano, como la contaminación de la Laguna Setúbal y no se limita a cuestionar, sino que busca información sobre el tema para argumentar sus decisiones. Además, se destaca como ya se ha dicho, su participación, interés y motivación. Por lo expuesto, consideramos que en la etapa problema alcanza un nivel de razonamiento medio/óptimo.

Nivel de razonamiento de E4

Finalmente, E4 alcanza un nivel medio en ambas tareas y en consecuencia en la etapa problema, ya que, si bien decide una problemática actual y propone problemáticas válidas para la temática determinada, se limita a un interés personal y a obtener un dato concreto (provincia con mayor contaminación) y no explicita de qué manera abordaría dicho tema, o en qué medida dicha problemática impacta en ella o en su entorno inmediato.

A modo de resumen, presentamos la siguiente tabla con los niveles alcanzados en esta primera parte:

Tabla 7.

Niveles de razonamiento alcanzados por los estudiantes en la etapa problema.

| Estudiante | Nivel Tarea 1 | | | Nivel Tareas 2 y 3 | | | Nivel Etapa problema |
|------------|---------------|-------|--------|--------------------|-------|--------|----------------------|
| | Ausente | Medio | Óptimo | Ausente | Medio | Óptimo | |
| E1 | | X | | | | x | Medio/Óptimo |
| E2 | | | x | - | - | - | - |
| E3 | | X | | | | x | Medio/Óptimo |
| E4 | | X | | | X | | Medio |

En conclusión, identificamos un razonamiento medio en las respuestas que evidencian que el o la estudiante sólo menciona una cuestión particular de una problemática general, mientras que detectamos un nivel óptimo en aquellas respuestas que dan cuenta de que el o la estudiante entiende que la problemática que propone interpela y atraviesa su entorno.

Tareas 4 y 5

Recordamos que en la tarea 4 y la primera parte de la tarea 5, se propone reflexionar sobre la viabilidad del estudio planteado, lo que ya se ha mencionado y analizado anteriormente.

En esta instancia, nos centramos en el análisis de las preguntas propuestas por los estudiantes en la tarea 5 para la recolección de datos a través de una encuesta, por sugerencia de la docente, considerando que la población de estudio quedó acotada a la comunidad educativa de la EETP N°478 ya que la misma forma parte de la etapa Plan. Nos parece relevante recordar en este punto que la problemática de estudio es “*¿Qué tan consciente es la comunidad educativa de la EETP N°478 de la contaminación de la laguna Setúbal?*”.

De esta manera, la tarea 5 corresponde a la etapa Plan y en ella analizamos los niveles de razonamiento alcanzados en la segunda etapa del ciclo.

Presentamos a continuación las preguntas propuestas por los estudiantes como así también sus fundamentos:

Tabla 8.

Respuestas a la tarea 5

| | <i>¿Qué preguntas harías? (a la comunidad educativa)</i> | <i>¿Por qué?</i> |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1 | <i>1- ¿por qué crees que la gente tira tanta basura? 2- ¿la gente sabrá que daña el ecosistema?</i> | <i>Le haría esas preguntas porque me ayudaría a mí también a saber más sobre ese tema y estar más informado.</i> |
| E2 | <i>1- ¿Pondrían cestos de reciclaje en la escuela?</i> | <i>Yo le haría estas preguntas porque la mayoría de los adolescentes no les interesa este tipo de tema y también sería</i> |

| | | |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 2- <i>¿Harían un curso o un área de como poder reciclar, reducir y reutilizar los materiales? ¿Enseñarían a hacer manualidades con los mismos?</i> | <i>un proyecto muy bueno, así los alumnos pueden darse cuenta de los problemas ambientales por las que está pasando nuestro planeta.</i> |
| E3 | 1- <i>¿Cómo creerían que podríamos disminuir la contaminación del agua y del suelo?</i> 2- <i>¿Qué podríamos hacer para mejorar el ambiente?</i> | <i>Preguntaría eso porque todos tenemos ideas para mejorar el mundo solo que solos no podemos hacer todo y si le preguntas eso a un grupo de gente todos podríamos hacer tareas y eso.</i> |
| E4 | 1- <i>¿Sos consciente del daño ambiental que hay en la provincia?</i> 2- <i>¿Seguís usando productos que son dañinos para en miedo ambiente?</i> | <i>Usaría la primera pregunta para saber si cuánto es el porcentaje de persona que saben del daño ambiental y la segunda la usaría para aquellas personas que respondieron que si para saber si hacen algo para el medio ambiente</i> |

Nivel de razonamiento de E1

Considerando las preguntas planteadas por **E1**, identificamos en primer lugar que intenta conocer sobre las causas de la contaminación, apelando a las opiniones y creencias de los encuestados al preguntar “¿Por qué crees que...? Y si bien esta es una pregunta abierta, posibilita plantearse cómo se puede procesar y qué información nos brinda, suponiendo de antemano que todos los integrantes de la comunidad consideran que la gente tira basura. La segunda pregunta que propone está relacionada con la necesidad de conocer la opinión de los demás en cuanto a si las personas conocen sobre las consecuencias de tirar basura.

En su argumentación evidencia que los datos recabados con estas dos preguntas que haría satisfacen un deseo de saber personal, pero no lo asocia o no muestra la conexión entre ellas y la problemática que se desea “solucionar”.

De esta manera observamos que, en esta etapa, alcanza un nivel de razonamiento estadístico medio ya que, si bien las preguntas tienen relación con la problemática, no se adecuan a la población de estudio elegida que es la comunidad educativa, sino que realiza las preguntas para la ciudadanía en general.

Nivel de razonamiento de E2

La estudiante **E2**, por su parte, propone preguntas que apuntan más a la búsqueda de una mejora del problema invitando de cierta manera a la población de estudio a participar en la solución, planteando alternativas a la misma. En su argumentación manifiesta, en primer lugar, una apreciación personal de que los adolescentes, que en este estudio son sus pares, no se interesan por la problemática y, en segundo lugar, propone un proyecto de concientización. En su razonamiento, observamos que busca una solución a la problemática acorde al contexto y a la

población para la cual se lleva a cabo la investigación estadística, poniendo de manifiesto que alcanza en la etapa plan un nivel óptimo.

Nivel de razonamiento de E3

El estudiante **E3** plantea dos preguntas que al igual que E2, buscan mejorar la problemática establecida, pero de manera muy general. En el caso de la primera pregunta, más asociada a la problemática que la segunda, pero a diferencia de E2, no propone soluciones alternativas. Por otra parte, en su argumentación aparece nuevamente la idea de concientizar, eje principal de la problemática, pero si bien su proyecto es interesante, no hace mención ni a alusión a la comunidad educativa en ningún momento. Por lo tanto, su nivel de razonamiento en esta etapa es medio.

Nivel de razonamiento de E4

Por último, la estudiante **E4**, en su primera pregunta busca responder sobre el estado de concientización acerca de la contaminación de forma directa y con la segunda pregunta busca ver en qué medida quienes conforman la población de estudio se ocupan/preocupan por solucionar los daños ambientales. Sin embargo, ambas preguntas son generales, y si bien habla de la contaminación, no especifica que le interesa saber sobre el agua, ni menciona a la comunidad educativa. De cierta manera, parece centrarse en su idea de la problemática “*qué provincia tiene mayor contaminación*” y no en la problemática definida por el grupo.

En su fundamentación aparece otra vez la idea de estadística como un dato numérico particular, en este caso un porcentaje y con la única intención de conocerlo, sin explicitar para qué quiere saber esa medida. En el caso de la argumentación de la segunda pregunta, se evidencia una relación menos directa con la problemática, ya que al cuestionar si hacen algo por el medioambiente, de cierta manera busca saber si tienen total consciencia de la contaminación, por lo tanto, el nivel de razonamiento es ausente.

5.2. Análisis del pensamiento crítico en los y las estudiantes

En esta sección analizamos por estudiante, algunas evidencias que den cuenta del desarrollo del pensamiento crítico. Para ello recordamos que entendemos el pensamiento crítico como aquel que permite, a través de la reflexión sobre la situación y el propio pensamiento, tomar una postura objetiva frente a la problemática (social, política, ambiental, etc.) con el fin de mejorarla y/o solucionarla, para bien personal y del entorno que nos rodea. Más precisamente, y como nos recuerda Giroux (1997), “es la capacidad de problematizar lo que hasta ahora se dio como evidente” como se hace referencia en Cabrera et al (2020, p. 91).

El estudiante E1 muestra indicios de evolución en su pensamiento crítico. En la tarea 1 propone el estudio de una temática sin mostrar demasiada reflexión en torno a la misma, sino expresando el deseo de conocer un dato numérico. Sin embargo, con el avance de las tareas y en interacción con sus compañeros, logra reflexionar acerca de la problemática ya planteada y posicionarse críticamente defendiendo y argumentando la iniciativa de un compañero. Por otra parte, en la primera pregunta planteada, al proponer cuestionamientos para la recolección de datos, denota

su curiosidad por las causas de la contaminación, yendo más allá de la respuesta a la problemática planteada.

Por su parte, E2 muestra desde el principio de la propuesta una postura crítica frente al entorno que la rodea. Desde la elección de la temática evidencia que su pensamiento está atravesado por causas sociales y humanitarias que considera justas (o injustas), como el ciberbullying, el maltrato animal, el racismo, los océanos de basura. Por otro lado, al dar su aporte para el diseño del instrumento de recolección de datos, pone de manifiesto su vocación por la concientización de esas causas, en tela de juicio la actitud de sus pares frente a la problemática y, como ya se ha mencionado, propone alternativas para solucionar la misma involucrando a la población de estudio.

En cuanto al estudiante E3, al igual que E1, evidencia indicios de evolución en su pensamiento, ya que, al proponer y decidir temáticas, se pregunta cómo está cada compañero, pero no lo piensa como una temática general. Sin embargo, al decidir una problemática, es el primero en mostrar interés y preocupación en el tema, y no sólo se queda con sus ideas, sino que busca información, investiga, y reflexiona sobre ello, propone soluciones, incentiva a sus compañeros a pensar en ello. Además, al sugerir preguntas para la población, busca indagar sobre las posibles soluciones blanqueando su postura frente a las capacidades de los seres humanos y al trabajo en equipo.

Finalmente, E4 también evidencia indicios de evolución pues, en un principio se limita a conocer un dato particular. Luego, avanza en indagar sobre las consecuencias de la contaminación en la ecología y cuestiona sobre la conciencia que tiene la comunidad educativa sobre dicha problemática y, a su vez, busca concientizar e interpelarlos para mejorar el medio ambiente.

5.3. Conclusiones sobre el Análisis

En los apartados 5.1 y 5.2 hemos narrado el desarrollo de las dos primeras etapas del ciclo PPDAC, analizando las respuestas de 4 estudiantes. En cuanto a los niveles de razonamiento estadísticos alcanzados, se han detectado en su mayoría niveles medios y óptimos.

Como ya hemos anticipado, sucede que en algunos casos se puede alcanzar determinado nivel en una etapa y un nivel distinto en otra. A continuación, sintetizamos los niveles de razonamientos evidenciados en los 4 estudiantes:

Tabla 9.

Niveles de razonamiento evidenciados.

| Estudiante | Nivel Etapa problema | Nivel Etapa plan |
|------------|-----------------------|------------------|
| E1 | Medio/Óptimo | Medio |
| E2 | Óptimo (sólo tarea 1) | Óptimo |
| E3 | Medio/Óptimo | Medio |

| | | |
|----|-------|---------|
| E4 | Medio | Ausente |
|----|-------|---------|

En el caso de E1 y E3, podemos decir que observando las dos etapas se encuentran en un nivel medio de razonamiento. En ambos estudiantes se observa que ponen en juego la relación de la estadística con el contexto, mostrando interés por problemáticas de la actual coyuntura.

Por su parte, la estudiante E2 manifestó un nivel de desarrollo óptimo, pues tuvo la capacidad de exponer diferentes temáticas que atraviesan distintos aspectos que interpelan al ser humano y a la sociedad, como así también de lograr reflexionar sobre la problemática planteada y actuar en consecuencia. Esto evidencia un proceso de reflexión propio del razonamiento estadístico.

La estudiante E4, si bien propone problemáticas que tienen potencial para un estudio estadístico, y plantea preguntas interesantes, no llegan a ser las adecuadas para la problemática planteada, sino, quizás, para un estudio más generalizado sobre la contaminación. No logra adaptar sus respuestas de la etapa plan en consonancia con lo planteado en la primera etapa, motivo por el cual evidencia un nivel de razonamiento medio.

Finalmente, en los cuatro se evidencia indicios del desarrollo del pensamiento crítico en menor o mayor medida. Particularmente, E2 manifiesta desde el comienzo tener una postura crítica frente al entorno que la rodea, ya que en ella se observa una reflexión sobre las problemáticas actuales que atañen a la sociedad y su no limitación a cuestionar, sino que ofrece una propuesta superadora que incluye a la comunidad educativa.

6. Reflexiones finales

A lo largo de este trabajo hemos planificado y presentado una propuesta de enseñanza de la estadística mediante el trabajo en proyectos, particularmente involucrando a los y las estudiantes en el desarrollo del ciclo investigativo PPDAC.

Al inicio nos hemos planteado dos preguntas en función del objetivo propuesto. La primera de ellas es *¿qué nivel o niveles de razonamiento estadístico se evidencian en los y las estudiantes de un segundo año de la Escuela de Enseñanza Técnico Profesional N°478 “Dr. Nicolás Avellaneda” de la ciudad de Santa Fe en las primeras etapas del ciclo de investigación estadístico?* Luego del análisis realizado, podemos decir que se han evidenciado los tres niveles de razonamiento propuestos en el marco referencial, en su mayoría medio y óptimo.

Nuestro trabajo sólo explora los niveles de razonamiento estadístico que los estudiantes alcanzaron mientras desarrollamos la propuesta. Los análisis obtenidos de las respuestas de los alumnos y alumnas dan cuenta de, que más allá que en algunos casos el razonamiento estuvo medio o ausente, quizás, con más tiempo en el desarrollo de la propuesta, podrían lograr niveles más altos. Esto describe que todos los estudiantes poseen aptitudes para mejorar su nivel de razonamiento estadístico si se acompaña la propuesta con tareas para tal fin. Además, alienta a docentes a seguir trabajando y confiando en este tipo de propuestas.

Podemos concluir que en los estudiantes que han alcanzado un nivel medio de razonamiento estadístico en la primera etapa se evidenció la elección de una temática que involucra cuestiones social y contextos de estudio significativo, pero al fundamentarla sólo presentan argumentos basados en sus propias expectativas o experiencias personales. Mientras que en la etapa plan, quienes alcanzaron un nivel medio, plantaron preguntas acordes a la problemática, pero sin considerar la población de estudio.

En cuanto a la segunda pregunta, *¿qué condiciones debería tener la enseñanza de la estadística en Nivel Secundario para generar pensamiento crítico en los estudiantes?*, debemos considerar que este cuestionamiento es muy amplio y que no es suficiente este trabajo para dar una respuesta que explicita todas las condiciones necesarias. Sin embargo, podemos establecer algunas cuestiones que inciden en la enseñanza para el desarrollo del pensamiento crítico, pensamiento clave para un buen desempeño de la ciudadanía cuando se plantea una propuesta de enseñanza basada en el ciclo PPDAC.

En primer lugar, se debe considerar que este tipo de pensamiento requiere de tiempo y espacio para la reflexión. Esto es tanto para los y las estudiantes, que deben evaluar la información que reciben, procesarla, pensarla, generar sus propias opiniones y en ocasiones repensarlas, como así también para el docente, que necesita comprender que sus estudiantes requieren de ese tiempo y espacio, algo que escasea en el ámbito escolar debido al calendario y el cumplimiento de los programas. En ese sentido, como docentes, debemos analizar qué es lo que queremos para nuestros estudiantes y repensar nuestras prácticas en función de ello, bregando siempre por una educación de calidad.

Sostenemos que el aprendizaje basado en proyectos, particularmente el desarrollo del ciclo PPDAC, es una buena opción que se constituye en un puente entre el desarrollo del razonamiento estadístico y del pensamiento crítico, ya que permite poner al estudiante en el rol de investigador, interpelando a su entorno y a sí mismo, buscando dar respuestas a las problemáticas que emergen desde su cotidianeidad. Y esto lo hemos evidenciado en este trabajo integrado, dónde sólo se promueven las dos primeras etapas de este ciclo.

Por otra parte, consideramos fundamental la enseñanza de la estadística en la escuela secundaria y animamos a los docentes a llevar a cabo este tipo de propuestas al aula.

Queremos destacar el compromiso de los y las estudiantes que formaron parte de este proyecto, pese a que fue llevado a cabo en un contexto tan particular como lo fue y es la pandemia por COVID-19 donde las condiciones quizás no estaban dadas de la mejor manera por la falta de recursos y conectividad. Sin embargo, y a pesar de que en paralelo se desarrollaban otros contenidos, colaboraron con su participación, incluso, una vez finalizado el ciclo lectivo, siguieron colaborando con el desarrollo de la propuesta. Cuestión también relevante que nos devela el compromiso de los estudiantes con propuestas que pueden ser innovadoras.

Por último, y a modo de cierre, quiero expresar lo que significó personalmente el desarrollo de esta propuesta. Si bien en un principio, frente a la nueva modalidad de cursado en la escuela secundaria y la falta de respuestas de los estudiantes, la frustración apareció llegando a pensar que no podría llevar a cabo el proyecto. Luego comprendí que esa espera, esos tiempos de respuestas, formaba parte del proceso que debían vivenciar los estudiantes para luego lograr los objetivos.

Considero que tanto la indagación previa de todas las investigaciones del área de estudio y la planificación de esta propuesta, como su implementación fue enriquecedora. He apreendido otro modo de trabajo, el adecuado, el que produce en los estudiantes oportunidades de desarrollo del pensamiento, tanto estadístico y crítico, tan urgentes en esta sociedad inquieta, imprevisible que vivimos. Me permitió repensar que es lo que quiero para mis estudiantes, y lo que espero. Sostengo que debemos apostar por una educación de calidad más que “de cantidad” y otorgar a los y las estudiantes las herramientas necesarias para aprender a pensar y desarrollarse en la vida cotidiana y ciudadana de manera responsable, como así también darles un rol protagónico en nuestras clases.

Por otra parte, este trabajo me inició en la investigación en el área de educación estadística, conociendo importantes autores y los aportes cruciales para la enseñanza. Este acercamiento también me ha permitido valorar y reflexionar sobre la necesidad de la investigación en educación estadística para luego, poder proponer y planificar en función de estos aportes, los mismos, colaborarán en las propuestas que realice para brindar una educación de calidad para mis estudiantes.

7. Referencias bibliográficas

- Agencia CyTA-Leloir / Conicet Santa Fe. (30 de diciembre de 2017). Alarmante contaminación en la laguna Setúbal. *El Litoral*. https://www.ellitoral.com/index.php/id_um/162200-alarmante-contaminacion-en-la-laguna-setubal-100-botellas-plasticas-por-kilometro-area-metropolitana.html.
- American Statistical Association (2018). *Lineamientos para la Evaluación y Enseñanza en Educación Estadística, Reporte (GAISE)*. www.amstat.org/education/gaise
- Batanero, Díaz, Contreras y Roa (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*. 7-18.
- Cabrera, G. (2021). Conversaciones entre la Infodemia y un pensar estadis-crítico. *II Simposio de Educación Matemática-Virtual*. <https://youtu.be/1PX1WC3WjQI>.
- Cabrera, G. P., Tauber, L. M., & Fernández, E. (2020). Educación estocástica para pensar estadís-criticamente. *Matemáticas, educación y sociedad*, 3(2), 89-109.
- Canal NueveLitoral. (5 de octubre de 2017). *Informe especial: contaminación en el río Paraná* [Archivo de video]. Youtube. <https://youtu.be/1A-TdlzOG2k>
- Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. En: Salcedo, A. (Comp.). *Alternativas Pedagógicas para la Educación Matemática del Siglo XXI*, 173 – 194.
- Giroux, H. (2017). Pensando peligrosamente: el rol de la Educación Superior en tiempos autoritarios. *Revista de Educación*, 12(12), 13-24. https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ
- González Gómez, D. (2016). Enseñanza de la estadística mediante el ciclo de investigación. En Álvarez, I. y Sua, C. (Ed.). *Memorias del II Encuentro Colombiano de Educación Estocástica*, 362-366. Asociación Colombiana de Educación Estocástica.
- Inzuna Cazares, S. y Jiménez Ramírez, J. V. (2013) Caracterización del razonamiento estadístico de estudiantes universitarios acerca de las pruebas de hipótesis. *Relime [online]*. <https://doi.org/10.12802/relime.13.1622>.
- Mantilla Valcárcel, M. I. (2019). El pensamiento crítico en la enseñanza de la estadística. <https://hdl.handle.net/20.500.12749/2686>.
- Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe (2014). Orientaciones curriculares. Educación secundaria. Ciclo Básico. <https://www.santafe.gov.ar/index.php/educacion/content/download/191119/931924/file/noname.pdf>
- Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe (2016). Núcleos interdisciplinarios de contenido. La educación en acontecimientos. <https://campuseducativo.santafe.edu.ar/nic-la-educacion-en-acontecimientos/>
- Saire, J. (2019). Secuencia de actividades para la enseñanza de la tabla de frecuencias para estudiantes de primer año de secundaria. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-

- Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. www.ugr.es/local/fqm126/civees
- Santellán, S (En prensa). *Elementos de Inferencia Estadística Informal evidenciados en tareas aplicadas a estudiantes de Psicología*. Tesis de Maestría en Didácticas Específicas. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del litoral.
- Tauber, L. (2018). Formación virtual de enseñanza de la Estadística y la Probabilidad para profesores de matemática en ejercicio de Argentina. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 31(1), 698-705.
- Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67 (3), 221-248.
- Zapata Cardona, L. (2016) Enseñanza de la estadística desde una perspectiva crítica. *Yupana*, 10.16, 30-41.

En esta sección ampliaremos en detalle el desarrollo de la propuesta por periodos:

Semanas 1 a 5:

Del cuestionario Google se recuperan las distintas respuestas sobre la importancia de la Estadística para la elaboración del video de la consigna de la semana 4. Se obtuvieron las siguientes respuestas: 5 muy importante, 5 importante, 1 poco importante, 1 nada importante. Entre quienes consideran que el estudio de esta disciplina es muy importante o importante, lo fundamentan con los siguientes argumentos:

- Me gustaría ser alguien en la vida/con el estudio más adelante podremos ser alguien en la vida.
- Por qué tengo que calcular las probabilidades que tengo para estudiar lo que quiero.
- Porque te ayuda al análisis matemático y a tomar decisiones/ nos ayuda a saber qué medidas tomar y cómo actuar.
- Porque me permite un eficaz desarrollo de analizar e interpretar los números y los datos.
- Nos posibilita saber un porcentaje.
- De esa forma aprendo más/ tener una buena base para en las carreras.

Por su parte, quienes contestaron que les parece poco o nada importante, sostienen que no les interesa el tema o no les interesa para lo que se quieren dedicar.

Por otra parte, en cuanto a la temática, la mayoría eligió medioambiente (ver figura 3). Entre quienes eligieron otra, surgieron las siguientes propuestas: ingeniería técnica, calentamiento global y océanos de basura (las últimas dos como alternativa a medioambiente).

Figura 3.

Respuestas a ¿Qué temáticas te gustaría indagar a través de la Estadística?



A continuación, se presentan las fundamentaciones brindadas en la elección de la temática:

Tabla 10.

Fundamentaciones elección de la temática

| Temática elegida | Fundamentación |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medio ambiente | <p>“En mi opinión es importante porque es necesario tomar conciencia del daño que hay en nuestro planeta, como se está destruyendo poco a poco”.</p> <p>“Porque es importante aprender a valorar nuestro planeta y hay que empezar a tomar conciencia del daño que le estamos produciendo a nuestro planeta. Con el tema del racismo tenemos que empezar a respetar a las personas tal y como son, ya sea negro/a, blanco/a, morocho/a, flaco/a, gordo/a, alto/a, pequeña/o, etc.” *</p> <p>“Porque me interesa saber datos sobre el clima, mares, bosques, suelo, tierra, etc.”</p> <p>“Considero importante indagar sobre esta temática porque es la que más afecta a los seres vivos”</p> |
| Impacto del aislamiento social en alumnos y alumnas de nuestra escuela | <p>“Para saber cómo está cada compañero de la escuela”</p> <p>“Porque me parece curioso cómo es que pasa el aislamiento las personas”</p> <p>“Para saber cómo se conecta la sociedad”</p> <p>“Porque de esta manera podemos saber cómo afecta a la mayoría de población”</p> |
| Alimentación | <p>“Elegí esta temática para saber que índice de pobreza quedó después de la pandemia”</p> |
| No me interesa ninguna | No fundamente (sólo pone .) |
| Otra: ingeniería técnica | “Por la parte técnica” |

*Cabe destacar que dos estudiantes que seleccionaron medioambiente también escribieron en “Otra”:

- Calentamiento global, sobre el racismo y sobre el maltrato animal.
- Sobre el racismo, sobre el maltrato a los animales, sobre el ciberbullying, sobre el calentamiento global, sobre el océano de basura, etc.

Retomando estas respuestas, en el encuentro virtual se conversó sobre la problemática a trabajar (ver cuadro 3).

Teniendo en cuenta lo planteado por E1 sobre lo “interesante de la tarea”, se conversa con él por privado:

Cuadro 3.

Conversación con E1

- ¿Por qué para vos esta tarea es más divertida que la otra?
- Para mí es más interesante la estadística que los ejercicios de matemática porque aprendés sobre la contaminación de la Laguna Setúbal y es más fácil de entender que los ejercicios de matemática y más entretenido
- ¿Y por qué pensás que es más fácil?
- Pienso que es más fácil porque podés buscar información y la podés entender más fácil que los ejercicios
- ¿Y más entretenida?
- Es más entretenida porque me parece más interesante la información sobre la contaminación ya que matemática no entiendo mucho.

Semana 6: Consultados sobre si se podían extraer datos de los pescadores en el contexto de pandemia, una estudiante (E7) responde por privado:

Cuadro 4.

Respuesta de E7 a la tarea 4

Hola profe te mando por acá porque me da vergüenza, yo pienso que si se puede realizar un relevamiento en pandemia, teniendo todos los protocolos para cuidarse.

Podríamos encuestar a la gente de la zona, a través de videoconferencia o entregando unos folletos con preguntas que nos ayuden con lo que buscamos.

También puede ser a través de la televisión poniendo un gmail donde pueden responder nuestras preguntas.

Dado que fue la única respuesta individual, se retoma en una reunión virtual el problema de que, en la situación de aislamiento, es imposible realizar el relevamiento, entonces se les pregunta: ¿con quiénes tienen contacto? La respuesta es con profes, familia y compañeros por lo cual se decide encuestar a la comunidad educativa (población).

Para esta población definimos la siguiente problemática: “¿Qué tan consciente es la comunidad educativa de la EETP N°478 de la contaminación de la laguna Setúbal?”

Diciembre y revinculación Febrero: como respuestas a ¿qué preguntas les harían y por qué? Se obtienen las siguientes respuestas por privado. Ver Tabla 8.