

**PROYECTO NUEVO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA
CONVOCATORIA 2020**

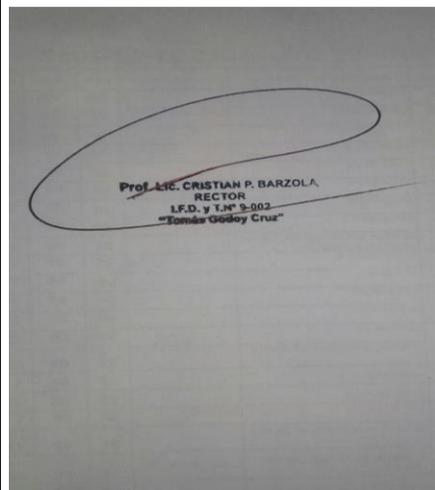
A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL INSTITUTO Y RESPONSABLES DEL PROYECTO

Número y nombre del instituto	IESDyT 9-002 “Tomás Godoy Cruz”
C.U.E.	500130100
Correo electrónico institucional	iesfdyt9002@gmail.com
Nombre del/de la rector/a	Lic. Cristian Barzola
Nombre y correo del/de la referente de investigación	Lic. Patrick Boulet
Nombre del/de la director/a del proyecto	Prof. Celina Corrias
Título del proyecto	Niveles de comprensión e interpretación de gráficos estadísticos que se promueven con las actividades propuestas por los docentes en la educación secundari
Disciplinas involucradas	Matemáticas, Estadísticas
Cantidad de horas institucionales del proyecto	8 horas mensuales.

B. DATOS DE LOS/AS INTEGRANTES DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

	Apellido y nombres	Puesto	Horas cátedra semanales asignadas institucionalmente para investigación	
			1º cuatrimestre	2º cuatrimestre
Director/a	Celina Corrias	Docente	4	
Codirector/a	Adriana D’amelio			
Docentes investigadores/as	Eleonora Mamaní			
	Sivina Lloret			
	Yemina Lusi			
	Biurriarena Laura Romina		4	
Técnicos/as, ayudantes, adscriptos/as de otras instituciones, etc. (aclarar)	Tari Johana Gisel			
Estudiantes ayudantes/as	Magni Samanta			
	Lombardo Sonia Gabriela			
	Martinez Pablo Javier			

Firma digital del/de la rector/a avalando el proyecto.



C. DATOS DE OTRAS INSTITUCIONES INVOLUCRADAS CON ACUERDOS PREESTABLECIDOS Y ACEPTADOS INSTITUCIONALMENTE

D. COPIA ESCANEADA DE LA RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO APROBANDO EL PROYECTO Y LA CARGA HORARIA

Se envía luego.

E. PROYECTO

I. Título

Niveles de comprensión e interpretación de gráficos estadísticos que se promueven con las actividades propuestas por los docentes en la educación secundaria.

II. Áreas temáticas

Matemática. Estadística. Enseñanza de estadística.

III. Resumen (máximo 200 palabras)

En la sociedad actual se habla mucho sobre la alfabetización de los ciudadanos, siempre en relación a la lecto-escritura. Y la lectura de gráficos y tablas estadísticas, ¿qué importancia tiene? La alfabetización estadística se ocupa de la necesidad de un ciudadano común de interpretar y comprender la información que se le presenta constantemente, ya sea en su ámbito laboral o en los medios de comunicación. Es muy frecuente que la información estadística se presente mediante gráficos estadísticos, por su eficacia para resumir y comunicar información en forma precisa. El objetivo principal de esta investigación, es indagar sobre el nivel de comprensión que requiere la resolución de actividades que el docente de secundaria, propone a sus alumnos a la hora de trabajar con gráficos estadísticos de acuerdo con los niveles de comprensión de Curcio. Los elementos de análisis se tomarán del instrumento aplicado a la muestra que consiste en la resolución de un formulario. El análisis y discusión de resultados tendrá como marco teórico los niveles de comprensión de gráficos estadísticos de Curcio (2001). Existe el antecedente de talleres a docentes y supervisores que se ubican tan sólo en el primer nivel de comprensión, lo que refleja la necesidad de investigar el tema y de esta manera proporcionar información ya sea para futuras investigaciones o proyectos educativos que apunten a formar a los docentes en la lectura e interpretación de la información presente en los gráficos estadísticos.

IV. Palabras clave (cinco, separadas por comas)

Lectura, comprensión, gráficos estadísticos, inferencia

V. Problematización

Un gráfico estadístico tiene la capacidad de contener dentro de sí mismo la información de una gran cantidad de datos. Pero cuando se observa el gráfico no se visualizan todos los datos, sino una síntesis de ellos, un comportamiento, una tendencia, relaciones entre conceptos y variables, es decir, que se visualiza la información resumida y organizada de una forma que permite el análisis profundo de los datos. Así es que los gráficos estadísticos se han transformado en potentes herramientas para comunicar información en diversos medios. Actualmente existe consenso entre los estadísticos e investigadores de la educación acerca de la importancia de que un ciudadano pueda leer de forma crítica y comprensiva los gráficos. Es en este punto donde el rol de la educación toma cierto protagonismo. Esta investigación se propone determinar si la práctica docente promueve la comprensión e interpretación de gráficos estadísticos en los estudiantes.

VI. Pregunta y objetivos general y específicos

Pregunta:

¿Las actividades propuestas por el docente en relación a la interpretación de gráficos estadísticos, promueven el avance desde niveles de comprensión más literales a niveles más profundos y críticos?

Objetivo General:

Identificar en qué niveles opera la información requerida en las preguntas que elabora el docente en las actividades destinadas a trabajar con gráficos estadísticos

Objetivos específicos:

- Analizar si las preguntas indagan sobre los elementos que componen un gráfico estadístico.
- Explorar si las respuestas a las preguntas requieren de la interpretación de los datos y comprensión de las relaciones entre las variables.
- Determinar si las preguntas promueven la realización de proyecciones o inferencias a partir de los datos.
- Estudiar si para dar respuesta a las preguntas es necesaria una lectura crítica de la información, en que se evalúa, se valora, se juzga y justifica la información de acuerdo al contexto.

VII. Justificación o relevancia (incluir la justificación de la anualidad/bianualidad)

En ocasiones los gráficos estadísticos resultan ser el medio más efectivo no sólo para describir y resumir la información, sino también para analizarla. Vivimos en una sociedad donde la cantidad de datos útiles a analizar crece constantemente, y cada vez son más necesarias herramientas como los gráficos, que facilitan la visualización y análisis de la información que luego decanta en la toma de decisiones. Se encuentran en todos los medios de comunicación: diarios, revistas, televisión, internet, etc., para apoyar comentarios o para causar mayor impacto visual. Arteaga P, Batanero C (2011) reconocen a las tablas y gráficos estadísticos como objetos

culturales y por ello señalan que uno de los retos de la educación es conectar ésta con la realidad y con la sociedad del momento. Dicha conexión es totalmente viable, hacia donde miremos hay datos de todo tipo en todos los medios de comunicación.

Los gráficos estadísticos permiten que aún las personas no especializadas en estadística logren interpretar mejor la información. Sin embargo, las lecturas e interpretaciones de los gráficos estadísticos no se realizan de forma espontánea, sino que requiere de entrenamiento para lograr interpretaciones más profundas y más críticas que le permitan no sólo comprender aquello que se quiere comunicar con el gráfico, sino también para ser capaces de criticar y juzgar la veracidad de la información. Díaz D, Arteaga P, Batanero C (2017) refieren que para decodificar correctamente la información de los gráficos y tablas, es necesario conocer los convenios de construcción del gráfico involucrado y la función que cumplen cada uno de sus elementos constituyentes, tanto por separado como en su conjunto. Arteaga P, Batanero C, y otros (2009) concluyen que la lectura e interpretación de gráficos estadísticos es una habilidad altamente compleja que no se adquiere espontáneamente y lamentablemente no se alcanza durante educación obligatoria y mucho peor aún se observan dificultades en los futuros docentes de educación primaria. Monteiro y Ainley (2006; 2007) realizaron un estudio para conocer la competencia de futuros profesores en la lectura de gráficos y afirman que en muchos casos carecían de los conocimientos matemáticos suficientes para la lectura de dichos gráficos, cuando en realidad lo que se espera es que los docentes puedan enseñar a codificar y decodificar, (analizar e interpretar) lenguaje gráfico a sus estudiantes.

El problema abordado en este trabajo es el estudio sobre el nivel de comprensión de gráficos estadísticos que promueven los docentes de educación secundaria. Si el docente elabora actividades que sólo operan en los niveles más básicos de comprensión, difícilmente logre estimular interpretaciones cada vez más complejas. Pero esta tarea requiere que el docente tenga dominio de las habilidades para descodificar, interpretar e inferir la información gráfica por un lado, y por el otro, tener conocimiento de los niveles de comprensión en los que se encuentran sus estudiantes y elaborar actividades que colaboraren con el pasaje de un nivel a otro.

La categorización en niveles de comprensión de las preguntas que realizan los docentes en sus actividades que involucren gráficos, proporcionará información sobre la propuesta de enseñanza actual, dando lugar a la reflexión sobre las estrategias de enseñanza, el tipo de actividades y preguntas proporcionadas a los alumnos, tipo de evaluación, etc. En consecuencia el presente proyecto podrá sentar bases para futuras investigaciones y proyectos educativos que favorezcan la reformulación de la práctica docente en cuanto a la interpretación y comprensión gráficos estadísticos.

Se ha considerado que el tiempo requerido para desarrollar el presente proyecto sea de dos años debido a que los datos no podrán ser recogidos en un único momento, por lo que llevará un largo tiempo la recolección de los mismos, así como también el análisis de cada uno de los cuestionarios.

Estado del arte

A continuación, se expone una síntesis de investigaciones relacionadas con las competencias, niveles de comprensión de gráficos estadísticos, que servirán de base y fundamento en el presente trabajo.

El presente trabajo surge como continuación de la investigación presentada por Corrias C, Aspera F (2018) titulada *Interpretación y Lectura de gráficos estadísticos en los ingresantes al profesorado de Biología y Matemática del Instituto de Educación Superior de Formación Docente y Técnica N° 9-002 "Tomás Godoy Cruz"*. Se concluyó que los estudiantes alcanzan el Nivel II "leer dentro de los datos" en la lectura e interpretación de gráficos estadísticos. Mientras que el Nivel III "leer más allá de los datos" no fue alcanzado. Esto significa que los estudiantes sólo realizaron lecturas literales y además lograron comprender relaciones entre variables, pero no reconocieron tendencias ni pudieron hacer inferencias.

Arteaga; Batanero; Díaz; (2009) y Monroy Santana (2007), coinciden en que se suele caer en la falsa apreciación de que la comprensión de gráficos estadístico es una tarea sencilla que no requiere de una especialización. Según estos autores la lectura e interpretación de gráficos estadísticos es una habilidad que no se adquiere en forma espontánea debido a su gran complejidad.

Arteaga P; Batanero C y otros (2009) afirman que la habilidad necesaria para la interpretación de los gráficos no se alcanza en la educación obligatoria ni en la formación de futuros profesores de la educación primaria. También Monteiro y Ainley (2006; 2007) quienes realizaron un estudio para conocer la competencia de futuros profesores en la lectura de gráficos y llegaron a resultados similares ya que observaron que en muchos casos carecían de los conocimientos matemáticos suficientes para realizar las lecturas gráficas.

Pedro Arteaga (2009) en su tesis de Máster, "Análisis de gráficos estadísticos elaborados en un proyecto de análisis de datos" concluye, luego de analizar los gráficos construidos por futuros profesores que conformaron la muestra, que los alumnos no centran los intervalos al construir histogramas; no unen con el eje X los polígonos de frecuencias, olvidan los rótulos o hacen rótulos confusos, confunden la variable dependiente e independiente en la distribución de frecuencias. Todos los errores antes mencionados eran esperados debido a las conclusiones de investigaciones previas, pero también surgieron nuevos errores como representar el producto de los valores de la variable por su frecuencia o representar sólo sus datos individuales y dificultades a la hora de relacionar la interpretación matemática del gráfico con la pregunta planteada sobre las intuiciones.

Luis Antonio Canché Briceño (2009) realiza una investigación titulada "la comprensión gráfica de los alumnos del nivel primario", la cual se llevó a cabo en escuelas públicas de la ciudad Mérida, Yucatán. Y cuyos objetivos fueron: el diseño de una prueba válida y confiable para medir la comprensión gráfica de conjuntos de datos y determinar la medida en que los estudiantes de sexto grado de primaria comprenden e interpretan gráficas estadísticas. En sus resultados Canché Briceño expone las dificultades de los alumnos para desenvolverse más allá del primer nivel (lectura de datos). En general observaron dificultades para realizar operaciones aritméticas, con la utilización de porcentajes y con operaciones en donde se involucren cantidades en millones e incluso en situaciones con gráficas lineales en donde se usan escalas y conteos de números decimales.

En un estudio que realizó Monroy Santana (2007) sobre la Categorización de la comprensión de gráficas estadísticas en estudiantes de secundaria (12-15) se mostró cuáles son las principales dificultades de los estudiantes al leer los gráficos. Algunas de ellas fueron: confundir los ejes, no identificar las unidades de medida correspondientes a cada eje, establecimiento de relaciones icónicas por ejemplo identificar barras con gatos y el tamaño de la barra con la altura del gato, omisión de las escalas de los ejes, entre otras.

Espinel (2007), en la primera fase de su investigación sobre "la construcción y razonamiento de gráficos estadísticos en la formación de profesores", describe errores de carácter técnico y persistente: como colocar etiquetas en las barras del histograma, representar histogramas con barras separadas, trazo del polígono incompleto o falta de atención a datos atípicos. Y en cuanto a errores conceptuales: no discernir lo discreto y lo continuo. Espinel expone a partir del análisis de los resultados obtenidos que existen dificultades en los futuros profesores para las construcciones de gráficas que son fundamentales en estadística, escasos de reconocimiento de comportamiento de las variables.

Para Watson (2006) las habilidades necesarias para desarrollar una buena competencia gráficas son muchas y este desarrollo se relaciona con el aprendizajes de distintos conceptos

matemáticos, como por ejemplo porcentaje, fracciones, proporcionalidad, área del sector circular, etc.

Wu (2004) realizó una investigación sobre los errores que cometían los estudiantes al trabajar con distintos tipos de gráficos y encontró las siguientes categorías de error:

- 1) Errores de comprensión
- 2) Explicaciones incorrectas
- 3) Errores de cálculo
- 4) Errores en las escalas
- 5) Errores en títulos, etiquetas o especificadores
- 6) Errores en gráficos de sectores
- 7) Problemas con el tamaño de los elementos en un pictograma
- 8) Confusión entre gráficos parecidos pero de distinta naturaleza (histograma y gráfico de barras)
- 9) Confusión entre frecuencia y valor de la variable.

Lee y Meletiou (2003) advierten en su investigación sobre las dificultades para el aprendizaje de histogramas, y presentan cuatro categorías de razonamientos erróneos a la hora de construir, interpretar y aplicar los histogramas en diferentes contextos:

- a) Percepción de los histogramas como representaciones de datos aislados, suponiendo que cada rectángulo se refiere a una observación particular y no a un intervalo de valores.
- b) Tendencia a observar el eje vertical y comparar las diferencias en las alturas de las barras cuando comparan la variación de dos histogramas.
- c) Interpretación determinista, sin apreciar que los datos representan un fenómeno aleatorio que podría variar al tomar diferentes muestras de la misma población.
- d) Tendencia a interpretar los histogramas como gráficos de dos variables, es decir como diagrama de dispersión.

Pinker (1990) menciona una serie de procesos ligados a las capacidades cognitivas del lector:

- a) Proceso de reconocimiento que permite clasificar un gráfico como perteneciente a un tipo particular.
- b) Proceso de creación de un mensaje conceptual, en el que se selecciona la información disponible a ser extraída
- c) Proceso de cuestionamiento por el que se recupera o codifica una nueva información basada en los mensajes conceptuales.
- d) Proceso inferencial, que por medio de las reglas de inferencia lógica y matemática permite obtener la información que se deduce del gráfico, pero no está explícitamente representada.

Para leer un gráfico el estudiante debe realizar varias actividades de traducción. Cleveland y McGill se interesaron por el estudio de “la percepción gráfica” que consiste en la descodificación visual de la información codificada en un gráfico.

En el proceso de descodificación visual los autores definen tareas elementales de percepción gráfica:

- a) Comparar la posición de varios elementos a lo largo de una escala común,
- b) comparar la posición de un elemento con respecto a escalas diferentes,
- c) determinar la longitud, dirección, ángulo, área, volumen, curvatura de un elemento del gráfico.

VIII. Marco teórico

Para que una persona sea capaz de leer y comprender una gráfica es necesario inicialmente conocer los elementos estructurales que componen los distintos tipos de gráficos.

Curcio (1989) define los siguientes elementos:

- Palabras que aparecen en el gráfico, es decir título, etiquetas de los ejes y de las escalas, las cuales son fundamentales para comprender las relaciones representadas en el gráfico.

- Contenido matemático subyacente, por ejemplo los conjuntos numéricos utilizados, que dependen del tipo de variable, área en un diagrama de sectores, o longitud en un gráfico e líneas.
- Convenios específicos para cada tipo de gráfico y que se deben conocer para realizar una lectura correcta.

Curcio, F., Friel, S. y Bright, G. (2001) identifican los siguientes elementos:

- Título y etiquetas que indican el contenido contextual del gráfico y las variables representadas.
- Marco del gráfico que incluye los ejes, escalas, y marcas de referencia en cada eje. Dicho marco proporciona información sobre las unidades de medida de las magnitudes representadas. Puede haber diferentes tipos de marcos y sistemas de coordenadas (cartesianas bidimensionales, multidimensionales, etc.).
- Los especificadores del gráfico, como los rectángulos (en el histograma) o los puntos (en el diagrama de dispersión) que son los elementos usados para visualizar los datos. Los autores nos alertan de que no todos los especificadores son igualmente sencillos de comprender sugiriendo el siguiente orden de dificultad: Posición en una escala homogénea (gráficos de línea, de barras, de puntos, algunos pictogramas e histogramas); posición en una escala no homogénea (gráficos polares, gráficos bivariantes); longitud (gráficos poligonales, árboles), ángulo o pendiente (diagrama de sectores, discos), área (círculos, pictogramas), volumen (cubos, algunos mapas estadísticos) y color (mapas estadísticos codificados mediante color).

Según Curcio (2001) los educadores tienen mucho que aprender sobre los procesos involucrados en la lectura e interpretación de los datos estadísticos presentados mediante tablas y gráficos. En general, la comprensión de la información en forma escrita o simbólica implica tres clases de comportamientos: traducción, interpretación y extrapolación/interpolación.

La **traducción** implica un cambio en la forma de comunicación, por ejemplo interpretar a nivel descriptivo una gráfica, comentando la estructura específica de la gráfica.

La traducción conlleva a una modificación en la forma de comunicación; es decir, que un gráfico puede ser interpretado en un nivel descriptivo, haciendo comentarios respecto a la estructura específica de dicho gráfico.

La **Interpretación** requiere reorganizar y clasificar los datos poniendo en consideración factores menos importantes.

La **Extrapolación y la Interpolación** se consideran extensiones de la interpretación, requieren la especificación no solamente de la esencia de la comunicación sino también de la identificación de algunas consecuencias. Al trabajar con gráficos, se podría extrapolar o interpolar observando las tendencias percibidas en los datos de un gráfico o especificando las implicaciones. (Wood, 1968)

Curcio (1981) entre otros ha caracterizado el tipo de preguntas que pueden realizarse sobre un gráfico estadístico.

- El primer nivel, es un nivel elemental enfocado a extraer datos de un gráfico (es decir traducir).
- Nivel intermedio, se realiza interpolación y se encuentran relaciones en los datos como se muestra en el gráfico (es decir, interpretar, integrar).
- Nivel avanzado, requiere de extrapolar los datos y realizar un análisis de las relaciones implícitas en el gráfico (es decir, generar, predecir). En este nivel es necesario que el lector tenga una comprensión profunda de los datos.

También Curcio (1987) ha realizado una taxonomía de las habilidades necesarias para responder preguntas en cada nivel.

- ✓ **Leer datos:** Extraer información de los gráficos para responder preguntas explícitas.
- ✓ **Leer entre los datos:** interpretar e integrar la información presente en el gráfico. El lector infiere lógica o pragmáticamente para responder la pregunta.
- ✓ **Leer más allá de los datos:** predecir, inferir la respuesta y requiere además de conocimientos previos a la pregunta relacionada al gráfico.

A partir de esta Taxonomía Curcio (1989) define los siguientes niveles de comprensión de gráficos estadísticos, que también pueden considerarse para la lectura de tablas:

“Leer los datos” (lectura literal del gráfico o tabla sin interpretar la información contenida en el mismo). Este nivel de comprensión requiere una acción local y específica, como la lectura literal del gráfico, que atiende únicamente los hechos explícitamente representados; por lo tanto, no se realiza interpretación de la información contenida en el mismo.

Las preguntas para este nivel de comprensión son del tipo explícitas en las cuales sus respuestas no necesitan de alguna operación matemática, sólo se recaba información de la gráfica.

“Leer dentro de los datos”: Comparación e interpretación de los valores de los datos, integración de los datos en el gráfico, buscar relaciones entre las cantidades. En este nivel el estudiante hace comparaciones de datos y utiliza operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división para dar sus respuestas.

“Leer más allá de los datos” (realizar predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico o tabla). El lector da una respuesta que requiere de conocimientos previos acerca de la pregunta, las respuestas no se encuentran en forma explícita en la gráfica.

Friel, Curcio y Bright (2001) amplían la clasificación anterior, definiendo un nuevo nivel **“leer detrás de los datos”**, consistente en valorar críticamente el método de recogida de datos, su validez y fiabilidad, así como las posibilidades de extensión de las conclusiones.

Cuando se considera no sólo la interpretación de los gráficos, sino también su valoración crítica, los niveles superiores se modifican ligeramente y la categoría “leer detrás de los datos”, puede subdividirse, en función de la capacidad crítica, respecto a la información reflejada en el gráfico.

Nivel Racional/Literal: Los estudiantes leen correctamente el gráfico o tabla, incluyendo la interpolación, detección de tendencias y predicción, pero no cuestionan la información, ni dan explicaciones alternativas. Es decir que los estudiantes observan la relación entre las variables, pero no tratan de explicarla.

Nivel Crítico: Los estudiantes leen los gráficos, comprenden el contexto y evalúan la fiabilidad de la información, cuestionándola a veces, pero no son capaces de buscar hipótesis que expliquen la discordancia entre un dato y una interpretación del mismo. En los ejemplos dados, los estudiantes podrían plantearse la posibilidad de que hubiese otras variables que afectasen a la asociación observada, pero no serían capaces de poner ejemplos de los mismos.

Nivel Hipotético: Los estudiantes leen los gráficos, los interpretan y evalúan la información, formando sus propias hipótesis y modelos. Al leer la tabla o el gráfico.

Curcio, F., Friel, S. y Bright, G. (2001) entienden por **comprensión gráfica** a las habilidades de los lectores para entender el significado de gráficos creados por otros o por ellos mismos.

Curcio, F., Friel, S. y Bright, G. (2001) describen las siguientes **competencias**:

- a) Reconocer los elementos estructurales del gráfico (ejes, escalas, etiquetas, elementos específicos) y sus relaciones.
- b) Apreciar el impacto de cada uno de estos componentes sobre la presentación de la información, por ejemplo predecir como cambiaría el gráfico al variar la escala de un eje.
- c) Traducir las relaciones reflejadas en el gráfico a los datos que se representan en el mismo.
- d) Reconocer cuando un gráfico es más adecuado que otro de acuerdo al tipo de variable y al problema que se trate.

Factores críticos que influyen en la comprensión de los gráficos

1. Uno de los factores se basa en la utilización que se hace del gráfico, es decir, con fines de análisis y fines de comunicación.

a. Los **gráficos utilizados para el análisis de datos** funcionan como herramientas de descubrimiento en las primeras etapas del análisis de datos, sin embargo puede promover un alto nivel de comprensión.

b. Los **gráficos utilizados para la comunicación** representan imágenes destinadas a transmitir información sobre los números y las relaciones entre los números. “un buen gráfico obliga al lector a transmitir la información que el diseñador quería comunicar”

2. **Características de las tareas.** Las tareas se diferencian según los juicios necesarios, es decir, juicios de comparación, posición, longitud, ángulo, área, volumen, juicios de porción (por ej. En gráficos circulares)

3. **Configuración contextual.** Un componente principal del proceso de interpretación del lector es relacionar las características del gráfico con sus referentes.

4. **Características del lector.** El razonamiento y la representación gráfica están relacionados significativamente con el pensamiento lógico, el cual debe desarrollarse desde el razonamiento simple hasta el complejo durante la escolarización primaria y secundaria.

5. **El conocimiento y la experiencia matemática,** es otra característica necesaria para la lectura y comprensión de gráficos. Las habilidades para contar, medir y clasificar se presentan como indispensables, así como conceptos numéricos, relaciones y operaciones fundamentales.

IX. Metodología

El contenido de este capítulo consiste en el método y diseño de la investigación, descripción del sujeto de estudio, elaboración y validación del instrumento y proceso de administración del mismo.

Método y diseño de la investigación

La metodología empleada fue cuali-cuantitativa a través de un instrumento elaborado para la recolección de los datos.

Se trata de un estudio exploratorio, que pretende aportar información respecto de los niveles de comprensión que promueven las actividades de los docentes y posibilitar investigaciones que profundicen más sobre los distintos aspectos o implicancias que pueda tener sobre la educación

Muestra Equipo docente del área de matemática que respondan la encuesta.

Elaboración del instrumento

Revisión de bibliografía. Para diseñar el cuestionario se realiza en primera instancia una revisión de otros estudios, investigaciones y artículos afines al tema a investigar.

Se elaborará un cuestionario con tres gráficos. Por cada gráfico se propone que el docente genere una actividad que requiera por lo menos de cuatro respuestas. Es decir que puede realizar preguntas de respuesta corta o larga, múltiple opción, espacios para completar, etc.

Proceso de validación del cuestionario. Con el objeto de validar y/o ajustar el instrumento, se administrará el cuestionario a 10 docentes seleccionados al azar, con el objeto

<i>Determinación del problema de investigación.</i>			X									
<i>Elaboración de la introducción</i>				x								
<i>Elaboración del Marco teórico.</i>				x	x							
<i>Formulación de los objetivos (general y específicos).</i>					x							
<i>Realización del PILOTAJE (elaboración del instrumento, aplicación, recolección de datos y análisis de resultados)</i>						x	x	x	x			
<i>Versión final Instrumentos de investigación.</i>										x	x	
<i>Aplicación de los instrumentos (recolección de información).</i>												x

Actividad	Año 2. Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Aplicación de los instrumentos (recolección de información).</i>	x	x	X	x	x							
<i>Procesamiento de información.</i>						x	x	x	x			
<i>Elaboración de conclusiones.</i>										x	x	x

XII. Recursos

PC, impresora y papel

XIII. Referencias

- Corrias, C., Aspera, F (2018). Interpretación y Lectura de gráficos estadísticos en los ingresantes al profesorado de Biología y Matemática del Instituto de Educación Superior de Formación Docente y Técnica N° 9-002 "Tomás Godoy Cruz"
- Batanero, C., Arteaga, P. y Ruiz B. (2009). Análisis de la complejidad semiótica de los gráficos producidos por futuros profesores de educación primaria en una tarea de comparación de dos variables estadísticas. Enseñanza de las Ciencias, 28(1), 141-154.
- Batanero, C., Arteaga, P, Díaz, C. y Contreras, M. (2009). El lenguaje de los gráficos estadísticos. Revista iberoamericana de educación matemática. (18), 93-104.
- Batanero C. (2002). Los retos de la cultura estadística. Jornadas Internacionales de Enseñanza de la Estadística. Bs. As. Universidad de Granada.
- Batanero, C. y Godino, J. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. Líneas de Investigación en Didáctica de las Matemáticas. 203-226. Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Cleveland, W. S., & McGill, R. (1984). Graphical perception: Theory, experimentation, and application to the development of graphical methods. Journal of the American Statistical Association, 79, 531-554.

Curcio, F., Friel, S. y Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in mathematics Education*, 32, 2, 124-158.

Curcio, F. R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18, 382-393.

Curcio, F. R. (1989). *Developing graph comprehension*. Reston, VA: N.C.T.M.

Cravero, M., Redondo, Y. y Santellán, S. (2011). Competencias en educación estadística: de una alfabetización estadística hacia una alfabetización científica. XIII conferencia interamericana de educación matemática. Brasil.

Díaz D, Batanero C., Arteaga P. (2015) Análisis de gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española. *Revista iberoamericana de educación matemática*. (44), 90-112.

Espinel, M. (2007). *Construcción y razonamiento de gráficos estadísticos en la formación de profesores*. Universidad de La Laguna.

Espinel, M. C. (2000). Gráficas estadísticas: perspectiva desde la educación matemática. *El Guinigüada*, 8/9, 445-464.

Eudave Muñoz, D. (2009). Niveles de comprensión de información y gráficas estadísticas en estudiantes de centros de educación básica para jóvenes y adultos de México. *Educación matemática*. 21(2), 5-37.

Fernández, y otros (2010). Registro de conceptos estadísticos como recurso para una alfabetización estadística. Universidad Nacional de la Matanza.

Kosslyn, S. M. (1985). Graphics and human information processing: A review of five books. *Journal of the American Statistical Association*, 80, 499-512.

Monroy Sanatana, R. (2007). Categorización de la comprensión de gráficas estadísticas en estudiantes de secundaria (12-15). *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*. 2(2), 29-38.

Vallecillos, A. y Moreno A. (2005). Estudio teórico y experimental sobre el aprendizaje de conceptos y procedimientos diferenciales en secundaria. Departamento Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada.

Wood, R. (1968). Objectives in the teaching of mathematics. *Educational Research*, 10, 83-98

F. CERTIFICACIÓN DE PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Número y nombre del IES:			
Título del proyecto:			
Horas cátedra institucionales totales destinadas al proyecto:			
Cargo	Nombre	DNI	Horas cátedra
Director/a	Celina Corrias	28757243	4
Codirector/a	Adriana D'amelio	13690533	
Docentes investigadores/as	Eleonora Mamani	35044378	
	Sivina Lloret		
	Yemina Lusi		
	Tari Johana Gisel	31854514	
	Biurriarena Laura Romina	33801283	4
Ayudantes	Magni Samanta	27765871	
	Lombardo Sonia Gabriela	25723713	
	Martínez Pablo Javier	25154523	

