

COMPRENSIÓN DE GRÁFICOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDADES PARA LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE EN MATEMÁTICA



fcfm

FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

CMMEdu



FONDEF
Fondo de Fomento al Desarrollo
Científico y Tecnológico



Ministerio de
Educación
Gobierno de Chile



CPEIP
Centro Nacional de
Promoción de la
Innovación Educativa
Gobierno de Chile

Este material fue elaborado en el marco del Proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119 (2017-2019): Metodologías innovadoras para la formación inicial de profesores de Educación Básica: Modelo basado en prácticas efectivas de aula y tecnologías de la información.

Esta unidad de aprendizaje fue probada en cursos de carreras de Pedagogía en Educación Básica como parte del proceso de elaboración. Agradecemos a la profesora Marcela Silva de la Universidad Austral de Chile y al profesor Roberto Araneda de la Universidad de O'Higgins y a sus respectivos estudiantes por sus valiosas contribuciones al desarrollo de esta unidad.

Equipo de creación:

Roxana Di Genova L. Universidad Técnica Federico Santa María.
Sandra Fuentes M. Universidad San Sebastián.
Flavio Guiñez A. CMM, Universidad de Chile.
Roberto Reinoso B. Universidad San Sebastián.
Rodrigo Ulloa S. Universidad Católica de la Santísima Concepción.


Equipo de edición:

Pablo Dartnell R. CIAE-CMM, Universidad de Chile.
Alejandro López C. Universidad Andrés Bello.
Salomé Martínez S. CMM, Universidad de Chile.
Ricardo Salinas P. CMM, Universidad de Chile.




ÍNDICE

MATERIAL PARA EL FORMADOR	5
VISIÓN GLOBAL DE LA UNIDAD	7
PLANIFICACIONES DE CLASES	15
PLANIFICACIÓN CLASE 1	17
PLANIFICACIÓN CLASE 2	47
PLANIFICACIÓN CLASE 3	75
MATERIAL PARA LOS ESTUDIANTES	99





**MATERIAL
PARA EL FORMADOR**



VISIÓN GLOBAL

UNIDAD
COMPRENSIÓN DE GRÁFICOS

UNIDAD

COMPRESIÓN DE GRÁFICOS

En esta unidad se busca promover el estudio del conocimiento asociado a la comprensión de gráficos estadísticos, tanto para fortalecer esta habilidad en el/la futuro/a profesor/a como para desarrollar competencias para su enseñanza. Para ello, se analizarán los siguientes aspectos claves relacionados a la comprensión de gráficos: los niveles de lectura de gráficos, criterios para la selección de gráficos, y aspectos relativos a la calidad en la construcción.

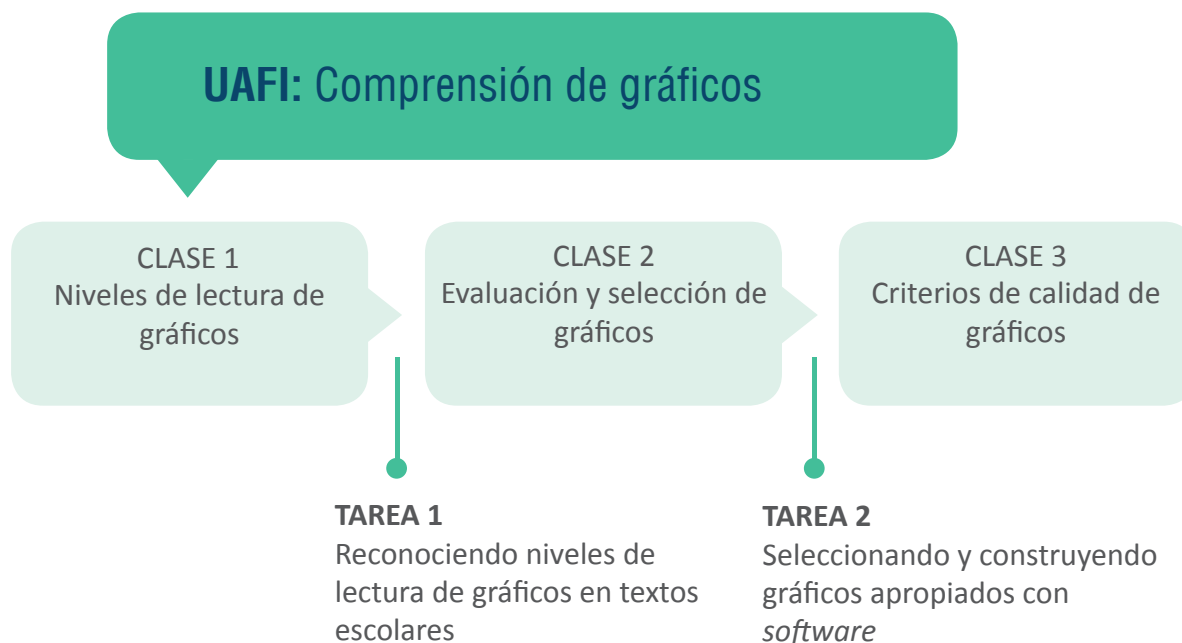
1. Fundamentación del tema

La comprensión de gráficos es una competencia central para el desarrollo de una ciudadanía informada. Debido a esto, se requiere formar niñas y niños estadísticamente alfabetizados, con capacidad de analizar críticamente la información presente en los medios, a fin de que puedan formar parte de la cultura de la información propia de la sociedad actual (Arteaga et al., 2016). Para que los y las estudiantes desarrollen opiniones informadas que les permitan posicionarse en su futura vida ciudadana, resulta fundamental fortalecer su capital cultural, y por tanto que sean capaces de comprender gráficos que aparecen en distintas asignaturas y disciplinas. Esto requiere que los/as docentes comprendan las diferencias que existen entre la práctica de la estadística y su enseñanza, cuestión que, de acuerdo con Estrella (2017), no ha sido abordada exitosamente.

Lo anterior se ve reflejado en los propósitos declarados en el currículo para el eje temático “Probabilidades y Estadística”, en el que se declara que se *“espera formar alumnos críticos y alumnas críticas que puedan utilizar la información para validar sus opiniones y decisiones; que sean capaces de determinar situaciones conflictivas a raíz de interpretaciones erróneas de un gráfico y de las posibles manipulaciones intencionadas que se pueden hacer con los datos”* (Mineduc, 2016, pp. 40-41). El currículo pone énfasis en la lectura e interpretación como tareas centrales de los objetivos de aprendizaje del eje a través de toda la Educación Básica.

Para responder a este desafío, es importante que los/as futuros/as profesores/as sean capaces de emprender la enseñanza de la estadística diseñando unidades de aprendizaje y actividades que permitan desarrollar “el pensamiento crítico de sus estudiantes frente a afirmaciones hechas a partir de un conjunto de datos y, además, su capacidad de detectar el uso inadecuado de la información” (Mineduc, 2012; p. 111).

2. Estructura de la UAFI



La unidad está compuesta por tres clases, en las que abordan competencias fundamentales de la comprensión de gráficos: lectura e interpretación, selección y construcción, y evaluación crítica de gráficos. La identificación, caracterización y estudio de niveles de lectura de gráficos permiten reconocer que distintos grados de cuestionamiento y análisis provocan diferentes niveles de comprensión, lo que es el foco de la Clase 1. En la literatura se proponen además varios otros factores críticos que influyen la comprensión de gráficos: los propósitos de uso del gráfico, y las características de la tarea que se debe desarrollar, de la disciplina y del lector. Es por ello que en la Clase 2 se estudia la relación entre los tipos de gráficos y la intención comunicativa que estos tienen, mientras que en la Clase 3, se analizan criterios de calidad de gráficos a fin de reconocer el rol que tienen estas orientaciones en la interpretación de gráficos, así como de las posibles equivocaciones o manipulaciones intencionadas que se pueden generar al representar los datos. La unidad finaliza con una reflexión sobre las actividades realizadas y sus conexiones, tanto con la enseñanza de la estadística, como con el desarrollo de esta habilidad.

Esta unidad contiene además dos tareas complementarias sugeridas: la primera, propone el análisis de actividades sobre lectura e interpretación de gráficos de textos escolares de Matemática de Educación Básica, buscando fortalecer los conocimientos adquiridos en la Clase 1; la segunda tarea implica la selección y construcción de gráficos que resulten adecuados para algunas de las situaciones consideradas durante la Clase 2, actividad que además pretende que los/as profesores/as en formación se enfrenten a la toma de decisiones respecto a la calidad de los gráficos que construirán, iniciando así la reflexión respecto a los temas trabajados en la Clase 3.

3. Profundización de los contenidos

Para el desarrollo de esta unidad se ha considerado el marco curricular y el enfoque descrito por Friel, Curcio y Bright (2001), quienes entienden la comprensión de gráficos como “*la habilidad de los lectores de derivar significado desde gráficos creados por otros o por ellos mismos*”. En este sentido, las actividades de la UAFI buscan sistemáticamente establecer relaciones entre los significados a los que se puede acceder a través de los gráficos y las características y propósitos de estos. Además, para definir los focos particulares de las actividades de la unidad, hemos tomado en consideración los planteamientos de González, Espinel y Ainley (2011), quienes señalan que la comprensión de gráficos involucra tres competencias, las que se han considerado como focos de las clases de la unidad:

- La capacidad de extraer datos de diferentes tipos de gráficos e interpretar los significados de ellos leyendo *entre, más allá y detrás* de los datos que se observan en ellos con el fin de generar hipótesis sobre los fenómenos representados en la gráfica.
- La capacidad de seleccionar y construir gráficos apropiados para situaciones específicas, ya sea con apoyo o no de tecnología.
- La habilidad de evaluar críticamente y distinguir las fortalezas y limitaciones relativas de representaciones gráficas específicas, reconociendo que la creación de un gráfico implica la interpretación de los datos originales.

La relación entre las competencias que involucra la comprensión de gráficos y la estructura de la unidad se resume en la siguiente tabla:

Lectura e interpretación	Clase 1. Niveles de lectura de gráficos. Tarea 1. Reconociendo niveles de lectura de gráficos en textos escolares.
Selección y construcción	Clase 2. Evaluación y selección de gráficos. Tarea 2. Seleccionando y construyendo gráficos apropiados con <i>software</i> .
Evaluación crítica	Clase 3. Criterios de calidad de gráficos.

En lo que sigue, se profundizará en las elecciones teóricas particulares realizadas en torno a estas competencias y en cómo ellas se plasman en las tres clases que componen la unidad. Usted podrá vincular estas ideas con los referentes teóricos del programa de formación de su institución, así como con los suyos.

Niveles de lectura de gráficos

La identificación de una gradualidad en la comprensión de gráficos ha sido objeto de estudio desde hace varias décadas. Bertin (1967) definía tres niveles de lectura de gráficos: extracción de datos, extracción de tendencias y análisis de la estructura de datos. Un modelo más complejo es el definido por Gerber, Boulton-Lewis y Bruce (1995), el cual considera siete niveles de comprensión de gráficos que van desde estudiantes que no observan los datos, sino que asocian su propio conocimiento a las características de los gráficos, hasta estudiantes que son capaces de extrapolar y hacer predicciones. Estos trabajos muestran una diversidad de posibles clasificaciones de niveles de lectura de gráficos.

Para el diseño de la primera clase se consideró el trabajo de Friel, Curcio y Bright (2001), debido a su impacto en la investigación sobre comprensión de gráficos y, a que los niveles que proponen permiten identificar y diseñar secuencias didácticas. De los niveles propuestos, hemos utilizado los tres primeros: *leer los datos*, *leer entre los datos* y *leer más allá de los datos*. No hemos incluido el nivel leer detrás de los datos como objeto de estudio, aunque tareas asociadas a este fueron consideradas en el diseño de las Clases 2 y 3.

Aunque la literatura ha buscado precisar esta taxonomía, no hay consenso sobre lo que involucra cada uno de los niveles. Aoyama (2007), por ejemplo, incluye en el nivel *lectura entre los datos* la acción de identificar tendencias o patrones de crecimiento en los datos, la que no aparece en forma explícita en la caracterización de Friel, Curcio y Bright. Por su parte, Wu (2004) propone un cuarto nivel de comprensión: *la evaluación de gráficos estadísticos*. El trabajo de este último autor resultó central tanto para motivar como para estructurar los contenidos de la Clase 3.

En síntesis, hemos decidido considerar las siguientes definiciones para los niveles de lectura, cada una asociada a ciertas acciones que la caracterizan:

<p>Leer los datos</p>	<p>En este nivel elemental, el lector debe simplemente extraer datos del gráfico en forma puntual, por medio de la lectura del título, objetos del gráfico (como barras o puntos), las etiquetas y los valores. En este nivel, la interpretación es una mera traducción.</p> <p>Ejemplos de acciones: extraer, localizar, traducir, leer.</p>
<p>Leer entre los datos</p>	<p>En este nivel intermedio el lector debe interpretar, integrar, interpolar o encontrar relaciones entre datos de un gráfico por medio de la realización de comparaciones u operaciones matemáticas entre los valores asociados a elementos del gráfico. Requiere la realización de acciones propias del nivel anterior.</p> <p>Ejemplos de acciones: calcular, comparar, interpolar, establecer tendencia.</p>

Leer más allá de los datos

En este nivel avanzado, el lector propone extrapolaciones, predicciones, inferencias o hipótesis a partir de los datos, manifestando comprensión profunda sobre la estructura, distribución o tendencias de los datos en el gráfico. Requiere la realización de acciones propias de los niveles anteriores. Eventualmente puede necesitar el uso de conocimiento o información que no está disponible en el gráfico, siempre que se relacione con la información y los datos presentados.

Ejemplos de acciones: extrapolar, inferir, conjeturar, explicar.

Evaluación y selección de gráficos

Como se señaló, la comprensión de gráficos requiere que una persona entienda gráficos creados por otros, así como también sea capaz de crear gráficos para comunicar determinadas ideas. Debido a esto, desarrollar esta habilidad necesita tareas relacionadas con la construcción de gráficos, teniendo en cuenta que otras personas leerán tal representación, así como con la evaluación de la construcción realizada por otros (Wu, 2004). En este sentido, la selección del tipo de gráfico es un criterio central en la construcción y evaluación de buenas representaciones (Araneda, Chandía & Sorto, 2013). El estudio de los tipos de gráficos y de las características de los datos que son factibles de representar con tales gráficos (por ejemplo, tipo de variables) resulta fundamental para aquello. Sin embargo, considerando la importancia del contexto al abordar una situación aplicando la estadística, el uso de uno u otro tipo de gráfico no responde solamente a estas características formales. Los gráficos son dispositivos comunicativos que contienen significados culturales (Bertin, 1967), y por tanto responden también a la intención de defender un punto de vista específico (Wu, 2004).

Esta unidad no busca ser exhaustiva en el estudio de los tipos de gráficos, sino que pone su foco en la relación entre los tipos de gráficos, las características de los datos que se busca representar, y el propósito comunicativo. Por tanto, para la Clase 2 se han seleccionado gráficos reales provenientes de distintas fuentes, que corresponden a los tipos más habituales que se encuentran en los medios de comunicación: pictogramas, gráficos de barras simples, múltiples y apiladas, gráficos circulares y gráficos de líneas simples y múltiples. Curcio (2010) hace una descripción detallada de las características y usos habituales de estos tipos tradicionales de gráficos, así como de nuevas técnicas de representación, como el diagrama de puntos, de tallo y hojas, y el boxplot.

Criterios de calidad de gráficos

Tal como señala el marco curricular vigente, un lector competente, junto con leer e interpretar información, es capaz también de descifrar intenciones. Como se ha discutido, la intención se puede observar al momento de privilegiar un tipo de gráfico por sobre otro. Sin embargo, también ocurre durante la serie de decisiones que son posteriores a dicha selección, las que impactan en la forma en que el lector va a acceder e interpretar la información. Estas decisiones se pueden organizar y analizar en torno a criterios de calidad para la construcción de gráficos.

Araneda, Chandía y Sorto (2013) identifican los criterios de selección, integridad, consistencia de escala, simplicidad, y comprensión. Li y Shen (1992), Wu (2004) y Arteaga et al. (2016) plantean criterios en torno a errores que hay que evitar, como, por ejemplo, la elección de escalas inadecuadas, omitir las escalas, no especificar el origen de los ejes, no respetar la proporcionalidad en relación datos/representación, entre otros.

Como resultado de las experiencias de uso de esta unidad con estudiantes de pedagogía, se observó que durante tareas asociadas a proponer sugerencias para mejorar gráficos las ideas de los/as estudiantes se organizaban muy bien en torno a criterios asociados a los elementos de un gráfico descritos por Friel, Curcio y Bright (2001). Estos elementos son: el título y las etiquetas (información sobre contexto y variables), el marco del gráfico (la estructura del gráfico: ejes, escalas, marcas) y los especificadores (elementos que representan los datos: rectángulos, puntos, líneas). Considerando esto, en la unidad se han privilegiado 4 criterios que se consideraron más relevantes:

1. Seleccionar el tipo de gráfico adecuado (propósito de la Clase 2).
2. Utilizar títulos y etiquetas simples e informativos.
3. Marco del gráfico (ejes, escalas, marcas en los ejes) consistente y transparente.
4. Especificadores del gráfico (puntos, líneas, barras, sectores circulares, íconos) claros y proporcionales a los datos y a la escala.

Si bien la Clase 3 no incluye todas las posibles situaciones en las que un gráfico distorsiona la información, se espera que los casos trabajados permitan ejemplificar los elementos centrales que deben considerarse para evaluar su calidad.

Finalmente, cabe hacer notar que hay varias dimensiones del desarrollo de la comprensión de gráficos que no son abordados explícitamente en la unidad, por ejemplo, los procedimientos usados para la construcción de los distintos tipos de gráficos o el uso de gráficos para el análisis de datos obtenidos de muestras. Por lo mismo, los contenidos para la formación de profesores que esta unidad incluye deben ser complementados con un trabajo profundo en los otros componentes de esta competencia.

4. Referencias bibliográficas

- Aoyama, K. (2007). Investigating a hierarchy of students' interpretations of graphs. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2(3), 298-318. Disponible en <http://www.iejme.com/article/investigating-a-hierarchy-of-students-interpretations-of-graphs>
- Araneda, A. M., Chandía, E., Sorto, M. A. (2013). *ReFIP Matemática. Datos y azar para futuros profesores de educación básica*. Santiago: Ediciones SM.
- Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J., Cañadas, G. (2016). Evaluación de errores en la construcción de gráficos estadísticos elementales por futuros profesores. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 19(1), 15-40. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362016000100015
- Arteaga, P., Díaz-Levicoy, D., Batanero, C. (2018). Investigaciones sobre gráficos estadísticos en Educación Primaria: revisión de la literatura. *Revista Digital Matemática, Educación e Internet*, 18(1). Disponible en https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ARTICULOS_V18_N1_2017/RevistaDigital_Diaz_V18_n1_2017/RevistaDigital_Diaz_V18_n1_2017.html
- Bertin, J. (1967). *Sémiologie Graphique*. Mouton, Gauthier-Villars.
- Curcio, F. (2010). *Developing Data-Graph Comprehension in Grades K-8, 3rd edition*. NCTM.
- Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar pensamiento estadístico. En A. Salcedo (comp.) *Alternativas pedagógicas para la educación matemática del siglo XXI*, 173-194. Caracas: Centro de Investigaciones Educativas, Universidad Central de Venezuela. Disponible en <http://saber.ucv.ve/handle/123456789/15712>
- Friel, S., Curcio, F., Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158. Disponible en <https://www.jstor.org/stable/749671>
- Gerber, R., Boulton-Lewis, G. y Bruce, C. (1995). Children's understanding of graphic representation of quantitative data. *Learning and Instruction*, 5(1), 70-100. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/095947529500001J>
- González, M. T., Espinel, M. C., Ainley, J. (2011). Teachers' Graphical Competence. En C. Batanero, G. Burril, C. Reading (Eds.), *Teaching Statistics in School Mathematics - Challenges for Teaching and Teacher Education. A Joint ICMI/IASE Study: The 18th ICMI Study*. Springer.
- Li, K. Y., Shen, S. M. (1992). Students' weaknesses in statistical projects. *Teaching Statistics*, 14(1), 2-8.
- Mineduc (2016). *Matemática. Programa de estudio. 7mo básico*. Santiago: Mineduc.
- Wu, Y. (2004). Singapore Secondary School Students' Understanding of Statistical Graphs. *ICME 10 Conference Proceedings*. Disponible en http://iase-web.org/Conference_Proceedings.php?p=ICME_10_2004

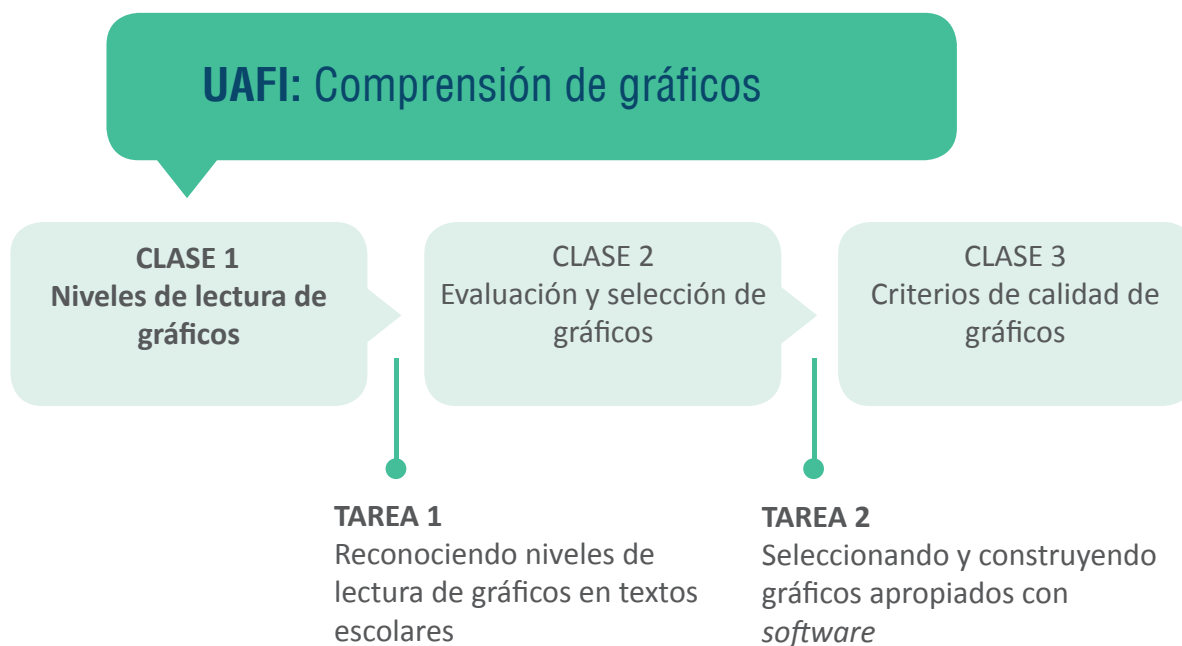
PLANIFICACIONES

UNIDAD
COMPRENSIÓN DE GRÁFICOS



PLANIFICACIÓN

CLASE 1



CLASE 1: NIVELES DE LECTURA DE GRÁFICOS

RESUMEN DE LA CLASE

Meta de la clase	Al finalizar la clase se espera que los futuros profesores ¹ logren identificar, caracterizar y formular preguntas asociadas a distintos niveles de lectura de gráficos estadísticos.
Descripción de la clase	Durante la clase, los futuros profesores partirán desarrollando actividades que les permitan reconocer que este tipo de preguntas presentan diversos grados de complejidad, y que por tanto se pueden agrupar en distintos niveles. Además, podrán comprender cómo esta complejidad depende tanto de la información que se requiere como de las acciones que se deben llevar a cabo para responder las preguntas. A partir de esto, se describirán características comunes de las preguntas de un mismo nivel, lo que permitirá formalizar estos tres niveles de lectura. Finalmente, realizarán dos tareas propias de la labor docente: identificar y formular preguntas de cada nivel para un gráfico dado.

¹Respecto del uso de lenguaje inclusivo: Con el propósito de no provocar una saturación gráfica que dificulte la comprensión de la lectura, en este documento no se considera el uso de “los/las” u “o/a” para hacer referencia a ambos géneros de manera conjunta. En su lugar, se utilizan términos como “el futuro profesor”, “el estudiante” y “el profesor” y sus respectivos plurales para aludir de manera inclusiva a hombres y mujeres. Sin embargo, durante la gestión de la clase se sugiere la utilización de lenguaje inclusivo que invite a los y las estudiantes a involucrarse activamente en las actividades.

Aprendizajes esperados	<p>Al finalizar la clase se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none">• Reconozca que las preguntas sobre gráficos se pueden asociar a distintos niveles de lectura de gráficos.• Describa los tres niveles de lectura de gráficos: leer los datos, leer entre los datos y leer más allá de los datos.• Clasifique preguntas sobre gráficos de acuerdo con los distintos niveles de lectura.• Formule preguntas correspondientes a los distintos niveles de lectura de gráficos.
Conocimientos previos	Conocer algunos tipos de gráficos estadísticos: pictograma, gráfico de barras y gráfico de líneas.
Materiales	<p>Estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none">• Hojas de trabajo del estudiante. <p>Profesor</p> <ul style="list-style-type: none">• Computador.• Proyector.
Tiempo total estimado	90 min.

ESQUEMA DE LA CLASE

Tipo de actividad	Actividades	Tiempo (T) Modalidad (M)
Introducción	Introducción a la unidad y al modelo de trabajo El formador introduce a los estudiantes en la unidad de trabajo y describe la modalidad de trabajo.	T: 5 min
Exploración	Actividad 1: Organizando preguntas sobre gráficos Con esta actividad se busca que los futuros profesores reconozcan que las preguntas sobre gráficos se pueden asociar a distintos niveles de lectura e interpretación.	T: 20 min M: En parejas y de curso completo
Construcción de conocimientos	Actividad 2: Analizando las acciones Esta actividad está centrada en que los futuros profesores busquen características comunes de las preguntas de un mismo nivel con respecto a las acciones que se requiere realizar para responderlas.	T: 25 min M: En parejas y de curso completo
Aplicación	Actividad 3: Clasificando preguntas Con esta actividad se persigue que los futuros profesores clasifiquen preguntas sobre un gráfico de acuerdo con tres niveles de lectura de gráficos: leer los datos, leer entre los datos y leer más allá de los datos.	T: 15 min M: Individual y de curso completo
Aplicación	Actividad 4: Formulando preguntas El foco de esta actividad es que los futuros profesores elaboren preguntas pertinentes a cada uno de los niveles de lectura de gráficos.	T: 15 min M: En parejas y de curso completo
Cierre	Cierre de la clase El propósito de esta actividad es que los futuros profesores reflexionen sobre la relevancia que tiene para los profesores conocer los niveles de lectura de gráficos.	T: 10 min M: Curso completo

Introducción a la unidad	Tiempo
<p>La unidad “Comprensión de gráficos” está compuesta por tres clases que se enfocan en aspectos fundamentales de esta competencia, tales como la lectura, interpretación, selección y evaluación de gráficos estadísticos.</p> <p>Estas clases están diseñadas siguiendo un modelo basado en:</p> <ul style="list-style-type: none">• la resolución de problemas.• la construcción colaborativa de conocimientos.• actividades que promueven la reflexión y discusión respecto de los conocimientos matemáticos necesarios para enseñar. <p>Te invitamos a aprender de tus propios descubrimientos, así como de los de tus compañeros.</p> <p>Para ello, te recomendamos que:</p> <ul style="list-style-type: none">• participes activamente, exponiendo tus puntos de vista.• compartas tus ideas, estrategias y resultados.• te esfuerces por entender lo que expresan tus compañeros.• aportes en la construcción colectiva de ideas y conocimientos.	5 min



Organizando preguntas sobre gráficos

Exploración

Tiempo: 20 min.

Modalidad: En parejas y de curso completo.

Materiales: Hojas de la actividad 1.

PROPÓSITO

Con esta actividad se busca que los futuros profesores reconozcan que las preguntas sobre gráficos se pueden asociar a distintos niveles de lectura e interpretación.

Fecha: _____ Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Nombre: _____ Hojas de trabajo - Clase 1

Actividad 1

Trabajo en parejas
Considera el siguiente gráfico:

Gráfico 1. Resultados Simce Matemática de 2° medio por género

Año	Hombres	Mujeres
2006	257	247
2008	254	246
2010	260	251
2012	269	261
2013	271	262
2014	267	262
2015	263	261
2016	267	261
2017	267	265

Fuente: Agencia de la Calidad de Educación. Disponible en: http://archivos.agenciaeducacion.cl/PPT_Conferencia_ER_2017_web_3.pdf

Respecto al gráfico entregado se requiere analizar las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos puntos más que las mujeres tuvieron en promedio los hombres en el año 2014?
- ¿Qué puntaje promedio tuvieron las mujeres en 2012?
- De acuerdo con lo que se observa en el gráfico, ¿qué se podría esperar que ocurra con la diferencia de puntajes entre hombres y mujeres para el año 2018?
- ¿En qué año hubo mayor diferencia de puntaje promedio entre hombres y mujeres?
- ¿En qué años el puntaje promedio de los hombres fue 267?
- ¿En qué año los hombres alcanzaron su más alto puntaje?
- ¿Qué causas podrían explicar el comportamiento de la brecha de género entre hombres y mujeres?

1. Organicen las preguntas en tres grupos de acuerdo con su nivel de complejidad (desde el más bajo al más alto):

Nivel 1
Nivel 2
Nivel 3

2. Expliquen los criterios que utilizaron para ello.

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



Esta actividad requiere una gestión específica durante la presentación y el monitoreo.

VER MÁS +



Revise los criterios para clasificar que podrían usar los estudiantes y las sugerencias asociadas.

VER MÁS +



Asegúrese de cerrar la actividad con las ideas descritas en esta sección.

VER MÁS +



PRESENTACIÓN Y MONITOREO (10 min)

Se sugiere considerar las siguientes indicaciones para gestionar la actividad:

- Entregue la hoja con la actividad y comente brevemente el contexto del gráfico, asegurándose de que todos entienden la información.
- Solicite que trabajen en parejas o en grupos de 3 personas. Aclare que el “nivel de complejidad” es con respecto a los lectores (ellos mismos), no de los estudiantes escolares.
- Recorra la sala observando las respuestas de los estudiantes, sobre todo aquellas que difieren de las demás.
- Seleccione de 2 a 4 parejas para que muestren sus respuestas, incluyendo algunas cuya organización difiera.
- Dibuje en la pizarra una tabla como la de la pregunta 2, agregando tantas columnas como parejas haya seleccionado durante el monitoreo.

VOLVER ↻



COMPARTIR RESULTADO (7 min)

Para la puesta en común se sugiere que:

- Pida a los grupos que registren su organización poniendo en la tabla las letras de la preguntas de cada nivel. Solicite que comenten el criterio que utilizaron y cómo a partir de él describirían los niveles.
- Una vez que estén todas las respuestas en la pizarra, consulte a los demás estudiantes qué opinan sobre ellas, preguntando por similitudes o diferencias en los criterios para definir los tres niveles de complejidad.

VOLVER ↻



SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS (5 min)

Para cerrar las ideas de la actividad se sugiere que:

- Entre todos establezcan una organización común explicitando aquellas preguntas en las que no se llegó a consenso. Esta tabla debe quedar registrada en la pizarra, ya que será usada en la actividad que sigue.
- Señale que en esta actividad las preguntas relacionadas con un gráfico pudieron ser organizadas en tres niveles de acuerdo con su complejidad. Mencione los diversos criterios indicados por los estudiantes con énfasis en los conocimientos requeridos y las acciones que se deben desarrollar para responderlas.

VOLVER ↻



CIERRE DE LA ACTIVIDAD

Para finalizar la actividad comente los puntos que se indican a continuación (puede usar la diapositiva 4):

- Las preguntas de lectura de gráficos pueden tener distinto nivel de complejidad.
- La complejidad se relaciona no solo con lo que se debe saber (conocimientos), sino que también con lo que se debe hacer (acciones) para responder las preguntas.

VOLVER ↻

LANZAMIENTO DE LA PRÓXIMA ACTIVIDAD

Para el lanzamiento puede señalar que: *En la siguiente actividad nos enfocaremos en ver cómo las acciones que se deben realizar para responder cada una de las preguntas planteadas en esta actividad nos pueden ayudar a caracterizar estos niveles.* (Puede usar la diapositiva 4).



ANTICIPACIONES Y SUGERENCIAS

- A pesar de que se espera que para organizar las preguntas surja con más frecuencia el criterio que propondremos en esta clase, tenga en cuenta que pueden existir otros que también son válidos. Sin embargo, se recomienda que al final de la actividad la tabla se organice de acuerdo con el sugerido en la clase.
- Se espera que los futuros profesores observen que para responder las preguntas B y E solo deben hacer una lectura directa de los datos, y por tanto las consideren de nivel 1. Si esto no ocurre, pídeles que expliciten lo que tuvieron que hacer para establecer su clasificación.
- Es posible que exista discrepancia para clasificar las preguntas D y F como de nivel 1 o 2, ya que ambas preguntas se pueden responder fácilmente al observar el gráfico. Esto puede deberse a que los futuros profesores no están conscientes de las operaciones, aunque sean mentales, que realizan entre los datos para responder las preguntas, y asuman tales operaciones como parte de una lectura directa. En tal caso, pídeles que contrasten lo que se debe hacer para responderlas con respecto a las preguntas B y E.
- Se espera que haya estudiantes que observen que hay preguntas que requieren información que no está presente en el contexto ni en el gráfico, como la C y la G. En una se pide proyectar lo que va a ocurrir (pregunta C) y en la otra, conjeturar una posible causa (pregunta G). Si los futuros profesores clasifican estas preguntas como de nivel 2, hágalas notar que para estas preguntas no hay una única respuesta con la información contenida en el gráfico.
- Si la clase no llega a un consenso sobre la organización de las preguntas, puede adelantarles que en la actividad que sigue las analizarán en más detalle y tendrán la posibilidad de reevaluar la clasificación.
- En caso de que algunos estudiantes tengan problemas para describir los criterios que utilizaron para organizar las preguntas, pídeles que señalen las razones por las que las asignaron a un nivel y no a otro. Si bien no se busca en esta actividad que den una definición precisa del criterio y de los niveles, sí deberían llegar al menos a describirlos en palabras simples, por ejemplo:
 - Nivel 1: preguntas de respuesta evidente.
 - Nivel 2: preguntas para las que se requiere hacer un cálculo u operación con los datos.
 - Nivel 3: preguntas que requieren información no contenida en el gráfico.



Analizando las acciones Construcción de conocimientos

Tiempo: 25 min.

Modalidad: En parejas y de curso completo.

Materiales: Hojas de la actividad 2.

PROPÓSITO

Esta actividad está centrada en que los futuros profesores busquen características comunes de las preguntas de un mismo nivel con respecto a las acciones que se requiere realizar para responderlas.

Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Hojas de trabajo - Clase 1

Actividad 2

Trabajo en parejas

1. Respondan las preguntas y listen las acciones que tuvieron que realizar para responderlas, tal como se muestra en el ejemplo.

Pregunta	Respuesta	Acciones que se deben realizar para responder la pregunta
A. ¿Cuántos puntos más que las mujeres tuvieron, en promedio, los hombres en el año 2014?	En el año 2014 los hombres obtuvieron 5 puntos en promedio, más que las mujeres.	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar en el gráfico la etiqueta correspondiente a la categoría "2014". • Observar los puntajes de ese año para las series "Hombres" y "Mujeres". • Calcular la diferencia entre ambos puntajes.
B. ¿Qué puntaje promedio tuvieron las mujeres en 2012?		
C. De acuerdo con lo que se observa en el gráfico, ¿qué se podría esperar que ocurra con la diferencia de puntajes entre hombres y mujeres para el año 2018?		
D. ¿En qué año hubo la mayor diferencia de puntaje entre hombres y mujeres?		
E. ¿En qué años el puntaje promedio de los hombres fue 267?		
F. ¿En qué año los hombres alcanzaron su más alto puntaje?		
G. Se observa que la brecha de género entre hombres y mujeres ha estado disminuyendo. ¿Qué causas podrían explicar esta variación?		

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



En esta actividad es clave consensuar la clasificación propuesta. Consulte la gestión.

[VER MÁS +](#)



La conclusión debe permitir a los estudiantes reconocer las acciones asociadas a cada nivel. Revise la gestión.

[VER MÁS +](#)

Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Hojas de trabajo - Clase 1

Actividad 2

2. Registren en la siguiente tabla la clasificación definitiva por nivel, e identifiquen las características comunes para preguntas de un mismo nivel basándose en las acciones que se deben realizar para responderlas.

Nivel	Preguntas	Acciones comunes
Nivel 1		
Nivel 2		
Nivel 3		

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



Asegúrese de sistematizar la definición de los distintos niveles de lectura de gráficos. Revise las ideas del cierre.

[VER MÁS +](#)

 **PRESENTACIÓN Y MONITOREO (15 min)**

Se sugiere considerar las siguientes indicaciones para gestionar el trabajo de los estudiantes:

- Entregue la hoja de trabajo y pídale que listen las acciones de forma individual, y luego las discutan en parejas. Utilice el ejemplo para que les quede claro lo que se busca.
- Recorra la sala observando las acciones que van listando las parejas y dé indicaciones en caso de que haya pasos que no fueron considerados para alguna pregunta. Una vez que hayan completado la tabla, haga una puesta en común para revisar las preguntas que considere suscitaron mayor dificultad.
- Luego, solicite que evalúen si a partir de las acciones identificadas cambiarían la organización acordada en la actividad previa. En este momento debiese quedar establecido que la clasificación definitiva es: preguntas B y E en nivel 1; preguntas A, D y F en nivel 2; y preguntas C y G en nivel 3.
- Luego, pida a cada pareja que se enfoque en describir las características comunes de los tres niveles. Monitoree sus respuestas, observando especialmente las palabras usadas para describir las acciones comunes.

[VOLVER ↻](#) **DISCUSIÓN DE CURSO COMPLETO (5 min)**

Para dirigir la discusión se sugiere:

- Comenzar caracterizando el conjunto de preguntas de menor complejidad (nivel 1). Para ello, solicite a una pareja que indique las características comunes y anótelas en la pizarra. Luego consulte a los demás estudiantes que opinan sobre ellas e ínstelos a que lleguen a un consenso. Si no se logra, indique que lo podrán revisar cuando estén las características de los tres niveles en la pizarra.
- Repetir lo anterior para los otros dos niveles, y luego solicitar que busquen llegar a una descripción común de cada uno a partir de las acciones.

[VOLVER ↻](#)



CONCLUSIÓN DE LA DISCUSIÓN (5 min)

Guíe la discusión para concluir que las preguntas se pudieron agrupar en tres niveles de complejidad que se pueden entender de acuerdo con las acciones que se deben realizar para responderlas:

- **Nivel 1:** con acciones tales como localizar, leer directamente, etc.
- **Nivel 2:** con acciones que involucran operar con los datos, tales como calcular una diferencia, comparar, etc.
- **Nivel 3:** con acciones que requieren inferir o argumentar utilizando información no contenida en el gráfico.

VOLVER ↻



CIERRE DE LA ACTIVIDAD

Para finalizar la actividad puede comentar que el análisis de las acciones que se deben realizar para responder las preguntas sobre el gráfico permitió caracterizar tres niveles de lectura (puede usar la diapositiva 7):

- **Nivel 1:** preguntas que para responderlas solo se debe **localizar** información en el gráfico.
- **Nivel 2:** preguntas que para responderlas se debe **operar** con los datos extraídos del gráfico, tales como calcular una diferencia, comparar, etc.
- **Nivel 3:** preguntas que para responderlas, además de lo anterior, se debe **inferir** o **argumentar** utilizando información no contenida en el gráfico.

VOLVER ↻

LANZAMIENTO DE LA PRÓXIMA ACTIVIDAD

Para el lanzamiento puede señalar que: *En la siguiente actividad se entregará una definición más detallada de estos tres niveles de lectura, y que a partir de esta información se trabajará en clasificar preguntas en torno a un gráfico.* (Puede usar la diapositiva 7).



ANTICIPACIONES Y SUGERENCIAS

- Se espera que los futuros profesores no tengan problemas en responder las preguntas catalogadas en niveles 1 y 2, salvo las preguntas C y G. Particularmente para la G, debiese haber más discusión en los grupos, y por tanto será necesario llegar a un acuerdo. Evite que la discusión se centre en aspectos que puedan generar conflicto y no sean productivos, por ejemplo, atribuir a diferencias cognitivas la diferencia en el desempeño de mujeres y hombres.
- Es posible que al describir las acciones o procesos que deben realizar para responder las preguntas haya parejas cuyas descripciones sean escuetas (no noten todos los pasos). En tal caso, pídale a los grupos cuya lista de acciones sea más detallada, que compartan lo que hicieron para fijar el estándar de lo que se espera.
- Se sugiere que antes de pasar a la segunda parte de la actividad, compruebe que el curso haya llegado a un consenso sobre las preguntas que van a quedar clasificadas en los diferentes niveles. De no ser así, comente que efectivamente hay distintas maneras de clasificar las preguntas, pero que, al atenerse a las acciones, la clasificación más razonable parece la propuesta.
- En la segunda parte, se espera que la mayor dificultad radique en las acciones comunes para las preguntas clasificadas en el nivel 2, pues puede que no reconozcan las operaciones mentales de comparación como diferentes de la lectura directa. Si esto ocurre, hágales notar que en este nivel efectivamente se están realizando operaciones con los datos extraídos del gráfico, aunque en algunos casos estas parecieran más fáciles de hacer que una lectura directa de un dato.



Clasificando preguntas

Aplicación

Tiempo: 15 min.

Modalidad: Individual y de curso completo.

Materiales: - Hojas de la actividad 3.
- Anexo: "Niveles de lectura de gráficos".

PROPÓSITO

Con esta actividad se persigue que los futuros profesores clasifiquen preguntas sobre un gráfico de acuerdo con tres niveles de lectura de gráficos: leer los datos, leer entre los datos y leer más allá de los datos.

Fecha: _____ Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Nombre: _____ Hojas de trabajo - Clase 1

Actividad 3

Trabajo individual

1. Clasifica el siguiente listado de preguntas según los niveles de comprensión de gráficos. En cada caso, justifica tu elección a partir de las acciones que se necesitan para responder cada pregunta.

Gráfico 1. Cantidad y proporción de estudiantes extranjeros (2015 - 2018)

Año	Cantidad de estudiantes extranjeros	Proporción del total de estudiantes
2015	30.625	0,9%
2016	61.086	1,7%
2017	77.608	2,2%
2018*	113.585	3,2%

* NOTA: La información del año 2018 corresponde a la matrícula preliminar al mes de abril.
Fuente: Ministerio de Educación, Centro de Estudios (2018).
Disponible en: <https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2018/04/Documento-de-trabajo12.pdf>

Preguntas:

A. ¿Cómo describirías el comportamiento del número de estudiantes extranjeros en los últimos cuatro años?

B. ¿En qué año el porcentaje de estudiantes extranjeros representó el 2,2% del total de estudiantes?

C. ¿Qué porcentaje de estudiantes extranjeros estimas que había el 2014?

D. ¿En cuánto aumentó la matrícula de estudiantes extranjeros entre el 2015 y el 2016?

E. El comportamiento de la matrícula, ¿permite afirmar que en algún momento el número de estudiantes extranjeros será similar al de los estudiantes nacionales?

F. ¿Qué representan las barras celestes del gráfico?

G. ¿Qué crees que ocurrirá con el número de estudiantes extranjeros en los próximos 4 años?

H. ¿A partir de qué año la proporción de estudiantes extranjeros superó el 1 %?

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



Hay comentarios importantes al momento de presentar la clasificación. Consulte la gestión.

VER MÁS +

Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Hojas de trabajo - Clase 1

Actividad 3

Nivel	Pregunta	Justificación
Leer los datos		
Leer entre los datos		
Leer más allá de los datos		

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



El análisis se debe centrar en relacionar la localización de la información con el nivel de lectura. Revise la gestión.

[VER MÁS +](#)



PRESENTACIÓN Y MONITOREO (7 min)

Para gestionar el trabajo de los estudiantes se sugiere considerar las siguientes indicaciones:

- Entregue el Anexo 1: “Niveles de lectura de gráficos” y lea en voz alta la definición de los tres niveles. Indique que esta categorización es una de las más usadas en la literatura y que está basada en muchas investigaciones, pero que no es la única.
- Solicite que en forma individual clasifiquen las preguntas según los niveles declarados. Observe las respuestas de la clasificación y sus argumentaciones, identificando respuestas correctas o incorrectas. En este último caso, indague sobre cuál es la causa del error poniendo atención a las argumentaciones de los estudiantes.

[VOLVER ↻](#)

COMPARTIR RESULTADO (5 min)

Para la puesta en común se sugiere dibujar en la pizarra la tabla para clasificar las preguntas. Luego pídale a un estudiante que comparta sus respuestas para cada nivel, sin completar la argumentación. Comparen las respuestas con el resto del curso, y una vez que se logre consenso sobre la clasificación, completen la columna de justificación.

[VOLVER ↻](#)

SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS (3 min)

Puede seguir las siguientes indicaciones para para cerrar las ideas de la actividad:

- Pregunte al grupo si las acciones declaradas para los niveles fueron útiles para la clasificación. Luego destaque que en el nivel:
 - “Leer los datos”, la lectura es localizada en una sola información del gráfico (preguntas B y F);
 - “Leer entre los datos” se requiere mirar varias posiciones del gráfico para comparar, operar u observar tendencias (A, D y H); y
 - “Leer más allá de los datos” se requiere el uso de los datos del gráfico así como de información adicional.
- Señale que la clasificación es inclusiva, en el sentido de que los niveles superiores requieren acciones de los niveles inferiores. Comente que para clasificar una pregunta se deben observar las acciones de mayor complejidad que se requieran realizar para responderla.

[VOLVER ↻](#)



CIERRE DE LA ACTIVIDAD

Para finalizar la actividad comente los puntos que se indican a continuación (puede usar la diapositiva 10):

- Además de identificar las acciones necesarias para responder una pregunta, puede ser útil identificar la localización de la información en el gráfico.
- La localización de la información en el gráficos permite identificar el nivel de lectura asociada a la pregunta:
 - Cuando la localización es puntual, en una sola posición, la lectura de los datos es directa.
 - Cuando se debe observar más de una posición, o bien al gráfico en su conjunto, la lectura es entre los datos.
 - Cuando la lectura “excede” el gráfico, por extrapolación o recuperación de información que no está en él, la lectura es más allá de los datos.

VOLVER ↻

LANZAMIENTO DE LA PRÓXIMA ACTIVIDAD

Para el lanzamiento puede señalar que: *En la siguiente actividad aplicarán lo aprendido para formular preguntas de los tres niveles de lectura a partir de gráficos dado.* (Puede usar la diapositiva 10).



ANTICIPACIONES Y SUGERENCIAS

- Considerando el trabajo de las actividades anteriores, se espera que los futuros profesores sean capaces de identificar las acciones que se deben realizar para responder a una pregunta sobre un gráfico. Sin embargo, puede que aún no comprendan que los niveles de lectura dependen de qué tan accesible esté en el gráfico la información requerida para responder la pregunta. Para ayudarles a tomar conciencia de esto, puede hacer uso de las siguientes preguntas:
 - ¿Dónde se localiza la información que se requiere para responder la pregunta?
 - ¿La localización de la información requerida es puntual en el gráfico o se debe observar más de una posición?
 - ¿La localización de la información requerida “excede” al gráfico?, ¿es necesario hacer una extrapolación o recuperación de información que no está en él?
- Es posible que la mayor dificultad observada durante la actividad sea que clasifiquen una afirmación o pregunta en un nivel de menor complejidad considerando que cada nivel puede requerir acciones de los niveles anteriores. Si este es el caso, use las preguntas propuestas anteriormente para que se centren en localizar la información y las acciones necesarias para responder.
- Con respecto a la pregunta A. *¿Cómo describirías el comportamiento del número de estudiantes extranjeros en los últimos cuatro años?*, es probable que la consideren de nivel “leer más allá de los datos”, ya que lo que se pide es describir el comportamiento de los datos. Sin embargo, la pregunta es de nivel “leer entre los datos”, ya que requiere comparar pares de datos consecutivos, o bien, observar el conjunto de puntos en general para deducir que la variable ha ido en aumento.
- Sobre la pregunta F. *¿Qué representan las barras celestes del gráfico?*, cabe mencionar que en el desarrollo de las actividades anteriores no se habían abordado preguntas que hicieran referencia a los elementos del gráfico, como títulos, etiquetas o leyendas. Este tipo de preguntas corresponde al nivel “leer los datos”, ya que es información puntual que se encuentra explícita en el gráfico.
- Respecto a la pregunta H. *¿A partir de qué año la proporción de estudiantes extranjeros superó el 1 %?*, es posible que sea catalogada como de nivel “leer los datos”, ya que se podría considerar que basta mirar la primera columna, que sobrepasa la línea horizontal que marca el 1 %. Sin embargo, note que el texto “A partir de qué año...” obliga a mirar el gráfico en su conjunto y no solo de un dato puntual, por lo que la pregunta es de nivel “leer entre los datos”.



Formulando preguntas

Actividad de aplicación de conocimientos

Tiempo: 15 min.
Modalidad: En parejas y de curso completo.
Materiales: Hojas de la actividad 4.

PROPÓSITO

El foco de esta actividad es que los futuros profesores elaboren preguntas pertinentes a cada uno de los niveles de lectura de gráficos.

Fecha: _____ Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Nombre: _____ Hojas de trabajo - Clase 1

Actividad 4

Trabajo en parejas

1. Propongan una pregunta para cada nivel de lectura de gráficos para los siguientes casos. Argumenten su respuesta.

Gráfico 1: Consumo eléctrico de una familia chilena

¿Cuál fue mi consumo en los últimos 13 meses?

Nivel	Pregunta de ejemplo	Argumentación
Leer directamente los datos.		
Leer entre los datos.		
Leer más allá de los datos.		

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



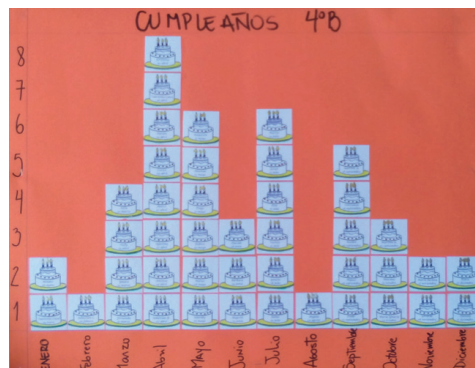
Consulte las anticipaciones para reconocer y gestionar las posibles dificultades de los estudiantes.

[VER MÁS +](#)

Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Hojas de trabajo - Clase 1

Actividad 4

Gráfico 2: Meses de cumpleaños del 4ºB de una escuela chilena



Nivel	Pregunta de ejemplo	Argumentación
Leer directamente los datos.		
Leer entre los datos.		
Leer más allá de los datos.		

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16110119.



Asegúrese de cerrar esta actividad mencionando las ideas destacadas en la gestión.

VER MÁS +

 **PRESENTACIÓN Y MONITOREO (7 min)**

Se sugiere considerar las siguientes indicaciones para gestionar el trabajo de los estudiantes:

- Entregue el material y pida al curso que en parejas formulen las preguntas para cada gráfico. Recorra la sala observando las preguntas que se vayan planteando. Como es probable que a esta altura de la clase elaboren preguntas correctas de nivel “lectura de los datos” y “lectura entre los datos”, retroalimente a las parejas en aspectos como la redacción y la argumentación utilizada. Esto último a fin de evaluar la comprensión del curso respecto a las características de los niveles.
- En caso de que tengan problemas formulando preguntas de nivel “lectura más allá de los datos”, pídeles que revisen la definición del nivel, las acciones asociadas y los ejemplos de preguntas de las actividades anteriores.

[VOLVER ↻](#) **COMPARTIR RESULTADO (5 min)**

Para la puesta en común se sugiere:

- Socialice las respuestas con el curso en modo plenario. Luego pídale a algunas parejas que propongan una pregunta y solicite al resto evaluar si la pregunta se asocia al nivel declarado.
- Consulte cuáles preguntas fueron más fáciles de formular y qué tipo de dificultades tuvieron.

[VOLVER ↻](#) **SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS (3 min)**

Para cerrar las ideas de la actividad se sugiere:

- Destaque el hecho de que las preguntas del nivel “más allá de los datos” requieren que los datos tengan un contexto rico en información y que muestren alguna tendencia o comportamiento posible de extrapolar.
- Considerando las dificultades observadas en la formulación de preguntas de nivel “más allá de los datos” para el pictograma, señale que puede ocurrir que al inventar o seleccionar un gráfico para alguna actividad escolar, este ofrezca pocas oportunidades para planificar preguntas de alta demanda cognitiva para los estudiantes.

[VOLVER ↻](#)



CIERRE DE LA ACTIVIDAD

Para finalizar la actividad destaque la relevancia de (puede usar la diapositiva 13):

- Trabajar con gráficos contextualizados para promover la lectura y comprensión de gráficos.
- Que los gráficos y contextos sean adecuados al nivel de los niños.
- Organizar una secuencia de enseñanza que promueva el avanzar hacia tareas de alta demanda cognitiva de lectura y comprensión de gráficos.

VOLVER ↻



ANTICIPACIONES Y SUGERENCIAS

- Se espera que los futuros profesores no tengan mayores dificultades para elaborar preguntas de los primeros niveles considerando el trabajo previo. Sin embargo, es probable que tengan dificultades para formular una pregunta de nivel “leer más allá de los datos” en ambos gráficos, especialmente para el pictograma.
 - Para el primer gráfico, y en caso de ser necesario, puede guiarlos a que consideren proyecciones del consumo, o bien razones que expliquen el comportamiento de la variación del consumo eléctrico en el año.
 - En caso de que no formulen ninguna pregunta de este nivel para el pictograma, sugiera uno de los siguientes ejemplos, destacando que lo que hacen es extrapolar los datos y su distribución:

¿Crees que el gráfico con los meses de cumpleaños de los estudiantes del 4° A sería similar al del 4° B?

El próximo año el curso pasará a 5° básico. En este contexto, ¿crees que el pictograma de los meses de cumpleaños del 5° B se mantendrá igual al de la imagen?

- Puede comentar que elaborar preguntas del nivel “más allá de los datos” tiene mayores dificultades debido a que en general la variable “mes de cumpleaños” no presenta patrones o tendencias reconocibles.
- Para evitar que la diversidad de preguntas sea baja, intente identificar en el monitoreo aquellas preguntas distintas u originales que podrían ser presentadas al momento de compartir resultados.



Cierre de la clase

Gestión sugerida

Tiempo: 10 min

- Plantee a la clase la pregunta: **¿Por qué creen que es importante que un profesor conozca los niveles de lectura de gráficos?**
- Recoja brevemente las respuestas de algunos estudiantes y solicite que justifiquen sus afirmaciones de acuerdo con lo aprendido en la clase y con sus propias experiencias escolares.
- Proyecte la diapositiva 14 y comente las siguientes ideas:

Recapitemos:

- La distinción entre estos niveles de lectura constituye una eficaz herramienta pedagógica para graduar la dificultad de las actividades que se proponen a los estudiantes durante el proceso de adquisición de los aspectos básicos del pensamiento estadístico.
 - Las preguntas que se pueden hacer en torno a la información entregada en un gráfico tienen distintas características, las cuales dependen de la lectura que se debe hacer de los datos y que influyen en el grado de complejidad que presentan al momento de ser respondidas.
-
- Contraste brevemente estas ideas con las respuestas de sus estudiantes, haciendo mención de la importancia de que los niños y niñas se vean enfrentados desde los primeros años de estudio a preguntas de distinto nivel de lectura.
 - Entregue la ficha de sistematización y sugiera a los alumnos usarla después de la clase para evaluar y repasar sus aprendizajes, respondiendo las preguntas que ahí aparecen, revisando las ideas del Recapitemos y, si lo requieren, consultando la bibliografía sugerida para profundizar.
 - Entregue la tarea 1 “Reconociendo niveles de lectura en textos escolares”.
 - Por último, mencione que en la próxima clase continuarán analizando gráficos con el fin de desarrollar herramientas de comprensión de gráficos estadísticos presentes en documentos cotidianos, como periódicos e informes.

RESPUESTAS EXPERTAS

Actividad	Respuesta experta														
<p>Actividad 1 Organizando preguntas sobre gráficos.</p>	<p>1. Esta pregunta es exploratoria, por lo que no se espera que haya una única respuesta. Por ejemplo, se podrían proponer las siguientes organizaciones:</p> <table border="1" data-bbox="537 541 1393 842"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Ejemplo 1</th> <th>Ejemplo 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nivel 1</td> <td>B-E</td> <td>B-E-F</td> </tr> <tr> <td>Nivel 2</td> <td>A-D-F</td> <td>A-D-C</td> </tr> <tr> <td>Nivel 3</td> <td>C-G</td> <td>G</td> </tr> </tbody> </table>			Nivel	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Nivel 1	B-E	B-E-F	Nivel 2	A-D-F	A-D-C	Nivel 3	C-G	G
Nivel	Ejemplo 1	Ejemplo 2													
Nivel 1	B-E	B-E-F													
Nivel 2	A-D-F	A-D-C													
Nivel 3	C-G	G													
	<p>2. En cuanto a los criterios que utilizan para la organización, se podrían esgrimir los siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="532 1016 1388 1598"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Ejemplo 1</th> <th>Ejemplo 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nivel 1</td> <td>Solo requieren una lectura explícita de los datos en el gráfico.</td> <td>Se pueden responder fácilmente mirando el gráfico.</td> </tr> <tr> <td>Nivel 2</td> <td>Requieren realizar una operación o comparación.</td> <td>Se necesita establecer una relación (comparación, diferencia) entre los puntajes de hombres y mujeres.</td> </tr> <tr> <td>Nivel 3</td> <td>Requieren discusión y no tienen una única respuesta.</td> <td>Se necesita conocer la situación en profundidad.</td> </tr> </tbody> </table>			Nivel	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Nivel 1	Solo requieren una lectura explícita de los datos en el gráfico.	Se pueden responder fácilmente mirando el gráfico.	Nivel 2	Requieren realizar una operación o comparación.	Se necesita establecer una relación (comparación, diferencia) entre los puntajes de hombres y mujeres.	Nivel 3	Requieren discusión y no tienen una única respuesta.	Se necesita conocer la situación en profundidad.
Nivel	Ejemplo 1	Ejemplo 2													
Nivel 1	Solo requieren una lectura explícita de los datos en el gráfico.	Se pueden responder fácilmente mirando el gráfico.													
Nivel 2	Requieren realizar una operación o comparación.	Se necesita establecer una relación (comparación, diferencia) entre los puntajes de hombres y mujeres.													
Nivel 3	Requieren discusión y no tienen una única respuesta.	Se necesita conocer la situación en profundidad.													

Actividad	Respuesta experta			
Actividad 2 Analizando las acciones.	1.	Pregunta	Respuesta	Acciones que se deben realizar para responder la pregunta
		¿Cuántos puntos más que las mujeres tuvieron los hombres en el año 2014?	En el año 2014 los hombres obtuvieron 5 puntos, en promedio, más que las mujeres.	<ul style="list-style-type: none"> • Localizar en el gráfico la etiqueta correspondiente a la categoría “2014”. • Localizar los puntajes de ese año para las series “Hombres” y “Mujeres”. • Comparar por diferencia ambos puntajes.
		¿Qué puntaje promedio tuvieron las mujeres en 2012?	En el año 2012 las mujeres obtuvieron un puntaje promedio de 261 puntos.	<ul style="list-style-type: none"> • Localizar en el gráfico la etiqueta correspondiente a la categoría “2012”. • Localizar el puntaje de la serie “Mujeres”.
		De acuerdo con lo que se observa en el gráfico, ¿qué se podría esperar que ocurra con la diferencia de puntajes entre hombres y mujeres para el año 2018?	Se podría esperar que la diferencia de puntajes disminuya con respecto a los años anteriores.	<ul style="list-style-type: none"> • Observar las líneas correspondientes a las series “Hombres” y “Mujeres”. • Identificar que la diferencia de puntajes corresponde a la distancia entre ambas líneas. • Comparar las distancias entre datos e identificar una tendencia a la disminución de esta. • Extrapolar la tendencia de la diferencia.

Actividad	Respuesta experta		
<p>Actividad 2 Analizando las acciones.</p>	<p>¿En qué año hubo mayor diferencia de puntaje entre hombres y mujeres?</p>	<p>En el año 2006 hubo mayor diferencia de puntajes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para cada año, localizar los puntajes para las series “Hombres” y “Mujeres” y observar la diferencia. • Comparar estas diferencias e identificar el año en que esta es mayor.
	<p>¿En qué años el puntaje promedio de los hombres fue 267?</p>	<p>En los años 2014, 2016 y 2017.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Localizar en el gráfico el puntaje 267 para la serie “Hombres”. • Localizar todas las etiquetas correspondientes a los años en que se obtuvo ese puntaje.
	<p>¿En qué año los hombres alcanzaron su más alto puntaje?</p>	<p>En el año 2013 los hombres alcanzaron el mayor puntaje promedio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Localizar en el gráfico el puntaje más alto obtenido por la serie “Hombres”. • Localizar la etiqueta correspondiente.
	<p>Se observa que la brecha de género entre hombres y mujeres ha estado disminuyendo. ¿Qué causas podrían explicar esta variación?</p>	<p>Desde el año 2012 el puntaje promedio de los hombres ha oscilado en torno a los 267 puntos, mientras que el de las mujeres ha ido en aumento. Una posible causa que explica esta variación es, entre otras, una mayor conciencia de los profesores de que hombres y mujeres tienen la misma capacidad para aprender matemática.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Localizar en el gráfico los datos asociados a cada sexo e identificar la tendencia declarada en el enunciado. • Conjeturar una posible explicación al comportamiento de la diferencia.

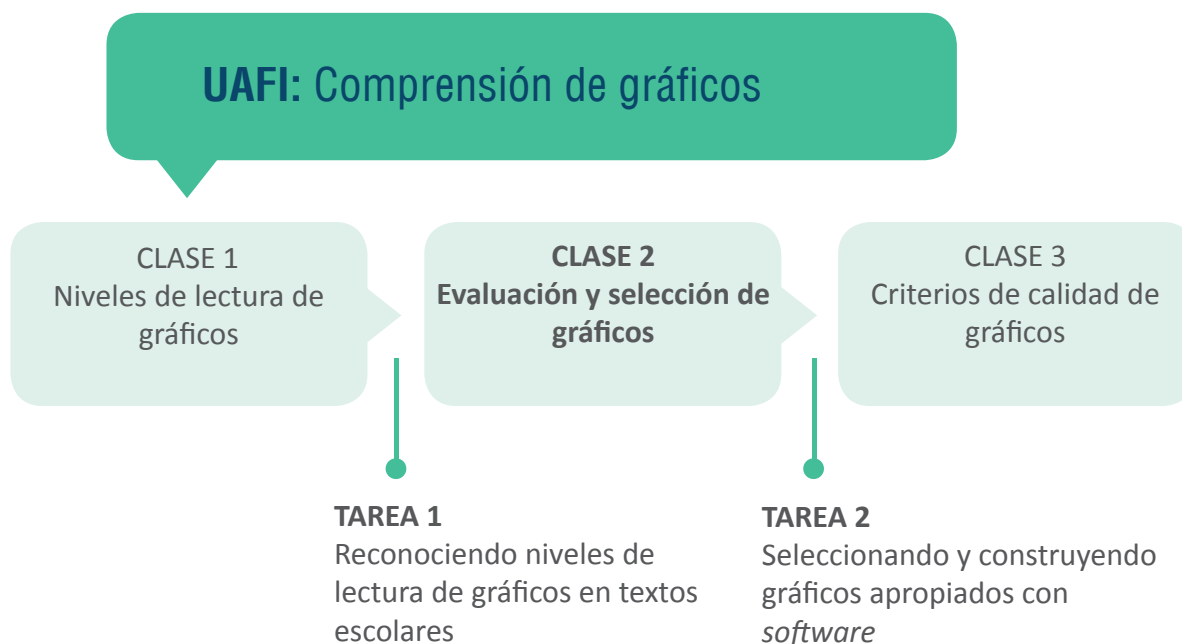
Actividad	Respuesta experta																	
<p>Actividad 2 Analizando las acciones.</p>	<p>2.</p> <table border="1" data-bbox="532 411 1388 913"> <thead> <tr> <th data-bbox="532 411 712 485">Nivel</th> <th data-bbox="712 411 889 485">Preguntas</th> <th data-bbox="889 411 1388 485">Acciones comunes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="532 485 712 625">Nivel 1</td> <td data-bbox="712 485 889 625">B-E</td> <td data-bbox="889 485 1388 625">Localizar (buscar, mirar, observar) el dato de acuerdo con fila o columna.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="532 625 712 766">Nivel 2</td> <td data-bbox="712 625 889 766">A-D-F</td> <td data-bbox="889 625 1388 766">Operar con datos obtenidos del gráfico (comparar, calcular diferencia, encontrar mínimo, etc.)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="532 766 712 913">Nivel 3</td> <td data-bbox="712 766 889 913">C-G</td> <td data-bbox="889 766 1388 913">Extrapolar o explicar (proyectar o conjeturar) observando el conjunto de los datos y el contexto específico.</td> </tr> </tbody> </table>			Nivel	Preguntas	Acciones comunes	Nivel 1	B-E	Localizar (buscar, mirar, observar) el dato de acuerdo con fila o columna.	Nivel 2	A-D-F	Operar con datos obtenidos del gráfico (comparar, calcular diferencia, encontrar mínimo, etc.)	Nivel 3	C-G	Extrapolar o explicar (proyectar o conjeturar) observando el conjunto de los datos y el contexto específico.			
Nivel	Preguntas	Acciones comunes																
Nivel 1	B-E	Localizar (buscar, mirar, observar) el dato de acuerdo con fila o columna.																
Nivel 2	A-D-F	Operar con datos obtenidos del gráfico (comparar, calcular diferencia, encontrar mínimo, etc.)																
Nivel 3	C-G	Extrapolar o explicar (proyectar o conjeturar) observando el conjunto de los datos y el contexto específico.																
<p>Actividad 3 Clasificando preguntas.</p>	<p>1.</p> <table border="1" data-bbox="532 1010 1388 1856"> <thead> <tr> <th data-bbox="532 1010 712 1083">Nivel</th> <th data-bbox="712 1010 889 1083">Pregunta</th> <th data-bbox="889 1010 1388 1083">Justificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="532 1083 712 1444" rowspan="2">Leer los datos</td> <td data-bbox="712 1083 889 1266">B</td> <td data-bbox="889 1083 1388 1266">Basta con identificar el año al cual corresponde el 2,2 % de estudiantes extranjeros. Acción: Localizar</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1266 889 1444">F</td> <td data-bbox="889 1266 1388 1444">Basta con leer la información de la leyenda del gráfico y la definición de los especificadores del gráfico. Acción: Leer</td> </tr> <tr> <td data-bbox="532 1444 712 1856" rowspan="3">Leer entre los datos</td> <td data-bbox="712 1444 889 1585">A</td> <td data-bbox="889 1444 1388 1585">Se requiere comparar los datos que se registraron en los distintos años. Acción: Establecer tendencia.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1585 889 1717">D</td> <td data-bbox="889 1585 1388 1717">Se requiere comparar los datos para los años 2016 y 2015. Acción: Calcular (diferencia).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1717 889 1856">H</td> <td data-bbox="889 1717 1388 1856">Se debe comparar los datos a partir del año 2006. Acción: Comparar.</td> </tr> </tbody> </table>			Nivel	Pregunta	Justificación	Leer los datos	B	Basta con identificar el año al cual corresponde el 2,2 % de estudiantes extranjeros. Acción: Localizar	F	Basta con leer la información de la leyenda del gráfico y la definición de los especificadores del gráfico. Acción: Leer	Leer entre los datos	A	Se requiere comparar los datos que se registraron en los distintos años. Acción: Establecer tendencia.	D	Se requiere comparar los datos para los años 2016 y 2015. Acción: Calcular (diferencia).	H	Se debe comparar los datos a partir del año 2006. Acción: Comparar.
Nivel	Pregunta	Justificación																
Leer los datos	B	Basta con identificar el año al cual corresponde el 2,2 % de estudiantes extranjeros. Acción: Localizar																
	F	Basta con leer la información de la leyenda del gráfico y la definición de los especificadores del gráfico. Acción: Leer																
Leer entre los datos	A	Se requiere comparar los datos que se registraron en los distintos años. Acción: Establecer tendencia.																
	D	Se requiere comparar los datos para los años 2016 y 2015. Acción: Calcular (diferencia).																
	H	Se debe comparar los datos a partir del año 2006. Acción: Comparar.																

Actividad	Respuesta experta												
<p>Actividad 3 Clasificando preguntas.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="540 415 721 474">Nivel</th> <th data-bbox="721 415 901 474">Pregunta</th> <th data-bbox="901 415 1396 474">Justificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="540 474 721 632">Leer más allá de los datos</td> <td data-bbox="721 474 901 632">C</td> <td data-bbox="901 474 1396 632">Se requiere hacer una estimación de cuál será el comportamiento en un año fuera del gráfico. Acción: Extrapolar</td> </tr> <tr> <td data-bbox="540 632 721 747"></td> <td data-bbox="721 632 901 747">E</td> <td data-bbox="901 632 1396 747">Implica estimar el comportamiento futuro a partir de los datos disponibles. Acción: Inferir</td> </tr> <tr> <td data-bbox="540 747 721 915"></td> <td data-bbox="721 747 901 915">G</td> <td data-bbox="901 747 1396 915">Se necesita proyectar el comportamiento de la matrícula de estudiantes extranjeros. Acción: Conjeturar.</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel	Pregunta	Justificación	Leer más allá de los datos	C	Se requiere hacer una estimación de cuál será el comportamiento en un año fuera del gráfico. Acción: Extrapolar		E	Implica estimar el comportamiento futuro a partir de los datos disponibles. Acción: Inferir		G	Se necesita proyectar el comportamiento de la matrícula de estudiantes extranjeros. Acción: Conjeturar.
Nivel	Pregunta	Justificación											
Leer más allá de los datos	C	Se requiere hacer una estimación de cuál será el comportamiento en un año fuera del gráfico. Acción: Extrapolar											
	E	Implica estimar el comportamiento futuro a partir de los datos disponibles. Acción: Inferir											
	G	Se necesita proyectar el comportamiento de la matrícula de estudiantes extranjeros. Acción: Conjeturar.											
<p>Actividad 4 Formulando preguntas.</p>	<p>1. Algunos ejemplos de posibles preguntas para el gráfico 1:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="540 1035 721 1104">Nivel</th> <th data-bbox="721 1035 1003 1104">Pregunta</th> <th data-bbox="1003 1035 1396 1104">Argumento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="540 1104 721 1314">Leer los datos</td> <td data-bbox="721 1104 1003 1314">¿Cuál fue el consumo durante agosto?</td> <td data-bbox="1003 1104 1396 1314">Es una respuesta que se puede obtener simplemente localizando en el gráfico la etiqueta “Agosto” sin tener que realizar operaciones.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="540 1314 721 1514">Leer entre los datos</td> <td data-bbox="721 1314 1003 1514">¿Cuál fue la diferencia de consumo entre agosto y febrero?</td> <td data-bbox="1003 1314 1396 1514">Para responder, primero se deben extraer los datos de esos dos meses para luego realizar una operación matemática (sustracción).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="540 1514 721 1923">Leer más allá de los datos</td> <td data-bbox="721 1514 1003 1923">¿Por qué se observa una diferencia tan grande en el consumo de los meses de febrero y agosto?</td> <td data-bbox="1003 1514 1396 1923">Para responder se debe calcular la diferencia y compararla con el comportamiento de los otros datos del gráfico. Además, se requiere utilizar otros conocimientos, como por ejemplo, sobre la variación de luz y temperatura durante las estaciones del año y, por ende, del consumo en dichos meses.</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel	Pregunta	Argumento	Leer los datos	¿Cuál fue el consumo durante agosto?	Es una respuesta que se puede obtener simplemente localizando en el gráfico la etiqueta “Agosto” sin tener que realizar operaciones.	Leer entre los datos	¿Cuál fue la diferencia de consumo entre agosto y febrero?	Para responder, primero se deben extraer los datos de esos dos meses para luego realizar una operación matemática (sustracción).	Leer más allá de los datos	¿Por qué se observa una diferencia tan grande en el consumo de los meses de febrero y agosto?	Para responder se debe calcular la diferencia y compararla con el comportamiento de los otros datos del gráfico. Además, se requiere utilizar otros conocimientos, como por ejemplo, sobre la variación de luz y temperatura durante las estaciones del año y, por ende, del consumo en dichos meses.
Nivel	Pregunta	Argumento											
Leer los datos	¿Cuál fue el consumo durante agosto?	Es una respuesta que se puede obtener simplemente localizando en el gráfico la etiqueta “Agosto” sin tener que realizar operaciones.											
Leer entre los datos	¿Cuál fue la diferencia de consumo entre agosto y febrero?	Para responder, primero se deben extraer los datos de esos dos meses para luego realizar una operación matemática (sustracción).											
Leer más allá de los datos	¿Por qué se observa una diferencia tan grande en el consumo de los meses de febrero y agosto?	Para responder se debe calcular la diferencia y compararla con el comportamiento de los otros datos del gráfico. Además, se requiere utilizar otros conocimientos, como por ejemplo, sobre la variación de luz y temperatura durante las estaciones del año y, por ende, del consumo en dichos meses.											



PLANIFICACIÓN

CLASE 2



CLASE 2: EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE GRÁFICOS

RESUMEN DE LA CLASE

Meta de la clase	Al finalizar la clase, se espera que los futuros profesores ¹ logren evaluar y seleccionar el tipo de gráfico adecuado a la información que se busca comunicar y a las variables involucradas.
Descripción de la clase	Durante la clase, los futuros profesores analizarán varias situaciones reales en las que la elección del tipo de gráfico no fue la más apropiada para el objetivo que se buscaba. Luego se enfrentarán al problema de optar entre distintos tipos de gráficos para comunicar una información. Además, deberán proponer criterios para la selección de gráficos apropiados para distintos contextos basándose en una descripción de las características de estos. Finalmente, los futuros profesores tendrán la oportunidad de reflexionar sobre las tareas matemáticas emprendidas durante la clase y la importancia de incorporar actividades de evaluación y selección de gráficos en su futura labor.

¹Respecto del uso de lenguaje inclusivo: Con el propósito de no provocar una saturación gráfica que dificulte la comprensión de la lectura, en este documento no se considera el uso de “los/las” u “o/a” para hacer referencia a ambos géneros de manera conjunta. En su lugar, se utilizan términos como “el futuro profesor”, “el estudiante” y “el profesor” y sus respectivos plurales para aludir de manera inclusiva a hombres y mujeres. Sin embargo, durante la gestión de la clase se sugiere la utilización de lenguaje inclusivo que invite a los y las estudiantes a involucrarse activamente en las actividades.

Aprendizajes esperados	<p>Al finalizar la clase se espera que el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none">• Evalúe críticamente tipos de gráficos respecto a la naturaleza de los datos y la información que se busca comunicar.• Seleccione qué tipo de gráfico permite comunicar de mejor forma una información y justifique su elección.
Conocimientos previos	<ul style="list-style-type: none">• Comprender el porcentaje como una relación parte-todo.• Conocer algunos tipos de gráficos estadísticos: circular, de barras, de barras múltiples, de líneas.• Leer gráficos estadísticos: localizar, comparar, identificar tendencias.• Leer tablas simples y de doble entrada.
Materiales	<p>Estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none">• Hojas de trabajo del estudiante. <p>Profesor</p> <ul style="list-style-type: none">• Computador.• Proyector.
Tiempo total estimado	85 min.

ESQUEMA DE LA CLASE

Tipo de actividad	Actividades	Tiempo (T) Modalidad (M)
Construcción y profundización	<p>Actividad 1: Evaluando gráficos Con esta actividad se busca que los futuros profesores reconozcan que hay tipos de gráficos que no son adecuados para comunicar determinada información.</p>	<p>T: 20 min M: En parejas y de curso completo.</p>
Construcción y profundización	<p>Actividad 2: Estableciendo criterios de selección Esta actividad está centrada en que los futuros profesores propongan criterios para seleccionar tipos de gráficos que resulten más adecuados para distintas situaciones, según la naturaleza de las variables involucradas y la información que se busca comunicar.</p>	<p>T: 30 min M: En parejas y de curso completo.</p>
Aplicación	<p>Actividad 3: Seleccionando tipos de gráficos Con esta actividad se persigue que los futuros profesores argumenten qué tipo de gráfico deben usar para datos provenientes de distintos contextos, considerando las características formales de los gráficos.</p>	<p>T: 20 min M: Individual y de curso completo.</p>
Reflexión pedagógica	<p>Actividad 4: Identificando características de la clase El foco de esta actividad es que los futuros profesores reflexionen respecto al propósito de las actividades realizadas, con el fin de evaluar los beneficios de incorporar algunos aspectos de la clase en la enseñanza de la estadística escolar.</p>	<p>T: 15 min M: En parejas y de curso completo.</p>
Cierre	<p>Cierre de la clase El propósito de esta actividad es que los futuros profesores reflexionen sobre la importancia de conocer criterios para seleccionar los tipos de gráficos que mejor representen determinada información.</p>	<p>T: 10 min M: Curso completo.</p>



Evaluando gráficos Construcción y profundización

Tiempo: 20 min.
Modalidad: En parejas y de curso completo.
Materiales: Hojas de la actividad 1.

PROPÓSITO

Con esta actividad se busca que los futuros profesores reconozcan que hay tipos de gráficos que no son adecuados para comunicar determinada información.

Fecha: _____ Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Nombre: _____ Hojas de trabajo - Clase 2

Actividad 1

Trabajo en parejas

Para cada una de las situaciones que se muestran a continuación, indiquen si les parece adecuado el gráfico para presentar los resultados. Den dos razones que respalden su respuesta.

SITUACIÓN A. La organización Elige Educar realizó un estudio sobre felicidad docente, en el cual profesores en ejercicio declararon su nivel de motivación profesional y confianza en sí mismos, utilizando una escala de 1 a 7. El siguiente gráfico muestra estos resultados, según la dependencia administrativa en la que enseñan los docentes consultados.

Diferencias promedio entre profesores según tipo de dependencia administrativa del colegio

Dependencia	Motivación	Confianza en sí mismo
Municipal	6,2	6,1
Particular Subvencionado	6,0	5,9
Particular Pagado	5,9	5,9

Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta de Felicidad Docente 2017, JAPIWORKS.
Nota: *Diferencias estadísticamente significativas a un 95% de confianza.
Disponible en: <https://eligeeducar.cl/wp-content/uploads/2018/07/Presentación-estudio-felicidad-Elige-Educar.pdf>

¿Les parece apropiado el gráfico? ¿Por qué?

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



Para esta actividad es importante identificar algunas respuestas durante el monitoreo. Revise la gestión.

VER MÁS +



Es importante conducir a los estudiantes a la conclusión señalada en la gestión.

VER MÁS +

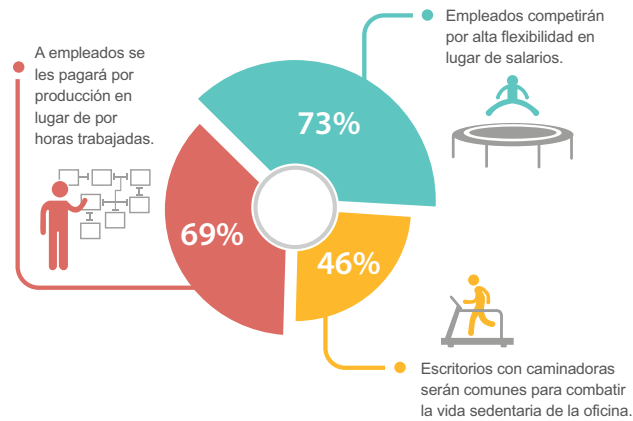
Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Hojas de trabajo - Clase 2

Actividad 1

SITUACIÓN B. La siguiente infografía muestra los resultados de una encuesta realizada a profesionales que trabajan en Recursos Humanos en la cual cada uno podía señalar varios cambios que posiblemente vendrán en los lugares de trabajo.

MAYORES CAMBIOS QUE SE VIENEN EN EL LUGAR DE TRABAJO

En una encuesta de profesionales de recursos humanos, los cambios pronosticados en el lugar de trabajo variaron de:



Fuente: Sustena Group.
Disponible en: <https://sustenagroup.com/5-common-sins-that-make-a-bad-infographic/>

¿Les parece adecuado el gráfico? ¿Por qué?

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



Hay anticipaciones y sugerencias que debe tener en cuenta al gestionar la actividad.

VER MÁS +



PRESENTACIÓN Y MONITOREO (8 min)

Se sugiere considerar las siguientes indicaciones para gestionar la actividad:

- Entregue la hoja de la actividad, indique que trabajarán en parejas y comente el contexto de ambos gráficos. Asegúrese de que todos entiendan la información. Aclare además que deben analizar los gráficos ellos mismos como lectores, sin pensar en lo que leería un niño o niña.
- Durante la actividad recorra la sala observando las respuestas que van desarrollando los estudiantes. Ponga especial atención en aquellas que se diferencian notablemente del resto y en aquellas que tienen elementos comunes.
- Seleccione de 2 a 4 parejas para que presenten sus respuestas, incluyendo alguna cuyas respuestas difieran de la norma.

VOLVER ↻



DISCUSIÓN DE CURSO COMPLETO (10 min)

Para dirigir la discusión se sugiere:

- Dibuje en la pizarra una tabla con dos filas, una para cada uno de los gráficos, y tantas columnas como parejas haya previamente seleccionado.
- Pida a cada pareja que exponga sus respuestas y argumentos, registrándolos en la tabla de la pizarra. Es importante que no realice aún juicios ni afirmaciones sobre las respuestas.
- Una vez que haya anotado las respuestas y argumentos en la pizarra, consulte al resto del curso si hay alguna respuesta que difiere de las dadas o si concuerdan con lo ya registrado. Incorpore los argumentos adicionales.
- Resuma en la pizarra las respuestas aportadas por las parejas de trabajo, enfatizando en aquellas que hacen referencia a elementos de diseño o construcción del gráfico que dificultan la comprensión de la información que se quiere entregar.

VOLVER ↻



CONCLUSIÓN DE LA DISCUSIÓN (2 min)

Para concluir la discusión se sugiere plantear las siguientes preguntas:

- *¿Cómo reconocimos si un gráfico era adecuado?*
- *¿Cuál es la principal razón considerada para ello?*

Luego sistematice las ideas centrales asociadas a la actividad:

- Necesidad de evaluar el tipo de gráfico considerando la información que se busca comunicar.
- Requerimiento de lectura rápida y transparente de lo que se quiere comunicar.

VOLVER ↻



CIERRE DE LA ACTIVIDAD

Para finalizar la actividad comente los puntos que se indican a continuación (puede usar la diapositiva 5):

- El análisis de los gráficos permitió naturalmente dar una opinión argumentada sobre lo poco adecuado de la elección del tipo de gráfico.
- Esta actividad obligó a evaluar críticamente la elección de un gráfico, lo cual no es una acción que se pueda asociar a alguno de los niveles de lectura de gráficos estudiados en la clase anterior.

VOLVER ↻

LANZAMIENTO DE LA PRÓXIMA ACTIVIDAD

Para el lanzamiento puede señalar que: *En la siguiente actividad se profundizará en el análisis crítico de gráficos y se seleccionará el tipo de gráfico que resulta más adecuado en función de situaciones específicas que se presentarán.* (Puede usar la diapositiva 6).



ANTICIPACIONES Y SUGERENCIAS

- Se espera que la mayoría de los estudiantes consideren que el gráfico de la Situación A no es adecuado sin que consigan identificar todas las falencias que presenta. En tal caso, realice consultas directas respecto a su opinión en los aspectos que se espera emerjan:
 - “Números poco claros”: *¿Qué se puede señalar respecto a los números o valores de las etiquetas?*
 - “Gráfico de línea con variable cualitativa”: *¿Cómo es la relación entre el tipo de gráfico y el tipo de variable?*
 - “Poca claridad entre las categorías”: *¿Es fácil la diferenciación entre los tipos de dependencia administrativa?*
 - “Pertinencia del gráfico de línea”: *¿Alguien sugiere otro tipo de gráfico para representar la información?*
- Se espera que para el gráfico de la Situación B se observen discrepancias entre las parejas respecto a si es adecuado. En este caso, centre la atención en el hecho de que la suma de porcentajes no es igual a 100 %, señalando que el contexto del gráfico indica como característica de la encuesta que es posible declarar varios cambios, es decir, elegir más de una categoría. Luego, dirija la discusión de modo que los estudiantes acuerden el significado de los porcentajes representados en cada sector circular, promoviendo que concluyan que estos se refieren a la proporción de individuos respecto del total de encuestados que registró cada categoría, por lo que hay individuos contabilizados en más de una de ellas.
- En caso de que se observen dificultades en la lectura del gráfico de la Situación B, pregunte cuál es la función fundamental de todo gráfico, y promueva que concluyan que es presentar la información de forma clara y precisa para una lectura rápida de la información. A partir de esto, pueden listar las deficiencias que los estudiantes identifican:
 - Al ser los sectores circulares de distinto radio, distorsionan la información.
 - Los sectores circulares no corresponden al porcentaje del círculo que indica la categoría.
 - Los datos no representan una relación parte-todo, lo que dificulta su lectura.



Estableciendo criterios de selección

Construcción y profundización

Tiempo: 30 min.

Modalidad: En parejas y de curso completo.

Materiales: Hojas de la actividad 2.

PROPÓSITO

Esta actividad está centrada en que los futuros profesores propongan criterios para seleccionar tipos de gráficos que resulten más adecuados para distintas situaciones, según la naturaleza de las variables involucradas y la información que se busca comunicar.

Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Hojas de trabajo - Clase 2

Actividad 2

Trabajo en parejas

Para cada una de las siguientes situaciones, seleccionen el gráfico propuesto que les parece más apropiado para representar la información. Justifiquen sus respuestas.

SITUACIÓN 1: Preferencias de áreas estratégicas escogidas por los postulantes a becas "Técnicos para Chile".




Si lo que se busca comunicar es **cómo se distribuyen las postulaciones de becas entre las distintas áreas estratégicas**, ¿cuál de los dos gráficos les parece más adecuado?

Gráfico seleccionado:

Justificación:

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



Para esta actividad se propone una secuencia para dirigir la discusión. Consulte la gestión.

[VER MÁS +](#)



Asegúrese de abordar los criterios señalados en el cierre.

[VER MÁS +](#)

Fecha: _____
Nombre: _____

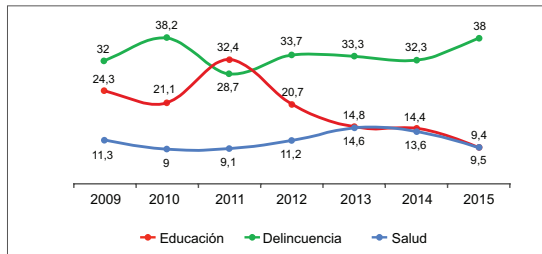
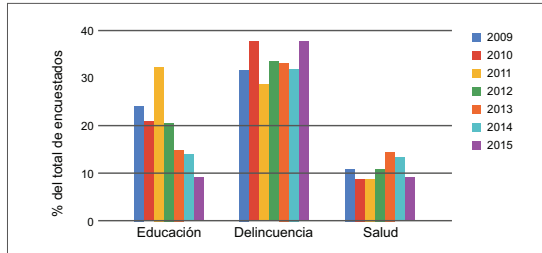
Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Hojas de trabajo - Clase 2

Actividad 2

SITUACIÓN 2: Evolución de la opinión de los jóvenes chilenos sobre problemas prioritarios del país.

PROBLEMAS PRIORITARIOS, 2009 - 2015

P: Del siguiente listado, ¿cuál cree Ud. que es el principal problema del país? Se presentan aquí los tres problemas que han sido mencionados en forma más frecuente entre 2009 y 2015.



Si lo que se busca comunicar es **cómo ha ido cambiando la opinión de los jóvenes chilenos respecto de los principales problemas sociales del país**, ¿cuál de los dos gráficos les parece más apropiado?

Gráfico seleccionado:

Justificación:

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



Para esta actividad es importante considerar las anticipaciones y sugerencias señaladas en la gestión.

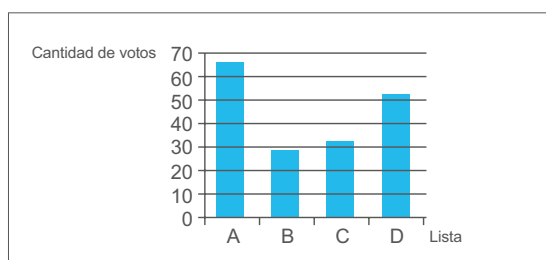
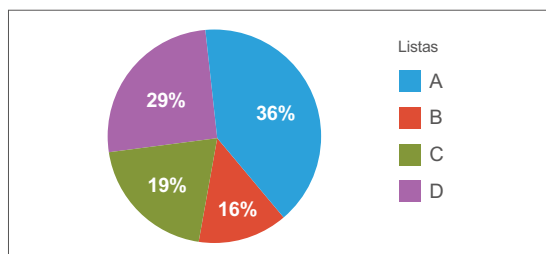
[VER MÁS +](#)

Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Hojas de trabajo - Clase 2

Actividad 2

SITUACIÓN 3: Resultados obtenidos por cada lista en las elecciones de representantes para el centro de alumnos.

RESULTADOS ELECCIÓN DE REPRESENTANTES



Si lo que se busca comunicar son **los resultados de la elección de representantes para el centro de alumnos**, ¿cuál de los dos gráficos les parece más adecuado?

Gráfico seleccionado:

Justificación:

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



PRESENTACIÓN Y MONITOREO (10 min)

Se sugiere considerar las siguientes indicaciones para gestionar el trabajo de los estudiantes:

- Entregue la hoja de la actividad y verifique que se comprenda su instrucción. Asigne 10 min de trabajo a las parejas.
- Monitoree dos elementos en el trabajo grupal: el gráfico que están seleccionando en cada situación, identificando en cuáles casos se observa consenso y en cuáles no; y los argumentos que cada pareja está dando.
- Para cada una de las situaciones, seleccione, en la medida de lo posible, dos parejas que hayan elegido gráficos distintos para la posterior puesta en común.

VOLVER ↻



DISCUSIÓN DE CURSO COMPLETO (15 min)

Para dirigir la discusión se sugiere que:

- Prepare la pizarra para registrar las respuestas. Por ejemplo, por medio de una tabla para anotar las preferencias y argumentos por situación.
- Pida a las parejas seleccionadas que, para las 3 situaciones, indiquen las preferencias, y registre en la pizarra la frecuencia de elección de cada gráfico. Trabaje en una situación a la vez.
- Luego solicite que describan los argumentos empleados en la elección de los gráficos. En las situaciones 1 y 2, busque que el curso logre un consenso sobre la selección. Pregunte al final de la gestión de cada situación: *En síntesis, ¿en que había que fijarse para seleccionar este gráfico por sobre el otro?*
- Registre las respuestas y reconozca aquellas que giran en torno a una idea común como, por ejemplo, a la naturaleza de las variables.
- Finalmente, para la Situación 3, no es necesario llegar a un consenso, ya que ambos gráficos son adecuados. Permita que el curso reconozca que la elección dependerá de qué es lo que se quiere privilegiar en la comunicación.

VOLVER ↻



CONCLUSIÓN DE LA DISCUSIÓN (5 min)

Para concluir la discusión se sugiere que:

- Pregunte al curso: “¿Cuáles fueron los criterios que emplearon para seleccionar los gráficos en cada caso?”. Sintetice destacando que la elección de un cierto tipo de gráfico es central cuando se busca comunicar información específica.
- Destaque además que, para determinadas situaciones (1 y 2) se observa que hay tipos de gráficos que aparecen como soluciones naturales, y que en otros casos (Situación 3), varios tipos de gráficos resuelven el problema de comunicación planteado, aunque cada uno de ellos ofrezca énfasis diferentes.

VOLVER ↻



CIERRE DE LA ACTIVIDAD

Para finalizar la actividad comente los puntos que se indican a continuación (puede usar la diapositiva 11):

- Esta actividad permitió seleccionar tipos de gráficos, al tiempo que los argumentos hicieron posible vislumbrar las condiciones para las cuales estos gráficos son más eficientes en la comunicación de información. Por ejemplo:
 - Cuando se trabaja con variables cualitativas no ordinales, como en la Situación 1, no es recomendable usar gráficos de líneas, ya que estos se suelen utilizar para visualizar tendencias en una serie ordenada de datos.
 - Cuando se busca observar la evolución en el tiempo de diferentes categorías en forma simultánea, tal como en la Situación 2, podría ser recomendable el uso de un gráfico de líneas, ya que este permite observar la evolución de cada categoría y a su vez compararlas entre ellas.
 - Cuando se necesita comparar distintas categorías, suelen usarse gráficos de barras, ya que estos permiten visualizar rápidamente las diferencias. Sin embargo, cuando se busca observar la proporción de una categoría respecto del total de datos, puede resultar mejor utilizar un gráfico circular.
- Hay situaciones en las cuales dos o más tipos de gráficos permiten de manera acertada comunicar la información. En estos casos, quien selecciona el tipo de gráfico debe decidir cuál es el énfasis de lo que quiere comunicar (evolución, comparar categorías, mostrar proporciones de datos, etc.), y elegir el gráfico según esta motivación.

VOLVER ↻

LANZAMIENTO DE LA PRÓXIMA ACTIVIDAD

Para el lanzamiento puede señalar que: *En la siguiente actividad se trabajará a partir de las características de los distintos tipos de gráficos. (Puede usar la diapositiva 12).*



ANTICIPACIONES Y SUGERENCIAS

- Puede ocurrir que para la Situación 1 algunos estudiantes consideren igualmente válidos ambos gráficos, pues en los dos se pueden identificar las áreas más elegidas. En tal caso, se debe hacer énfasis en que el objetivo declarado para elegir el gráfico es “cómo se distribuyen las postulaciones de becas entre las distintas áreas estratégicas”, por lo que interesa resaltar la comparación de las distintas áreas respecto al total nacional.
- En caso de que algún estudiante seleccione el gráfico C para la Situación 2, se debe hacer énfasis que lo que se quiere mostrar es, comparativamente, la evolución de opiniones respecto a los temas prioritarios a lo largo del tiempo; así, no sólo interesa la evolución de cada uno de ellos, sino que también es relevante poder ir comparándolos en los distintos años registrados. Por lo anterior, el gráfico D facilita la observación del cambio por categoría, y entre categorías. La tendencia está explícitamente representada por la línea.
- Es posible que en la Situación 3 no se observen argumentos definitivos para seleccionar uno u otro tipo de gráfico. En este caso, verifique los argumentos a favor de cada gráfico en función de los objetivos que tiene el usar gráficos para analizar información:

Objetivo	Gráfico circular	Gráfico de barras
Saber quién ganó	Sí	Sí
Ver distribución de votos	Sí	Sí
Comparar parte-todo	Sí	
Comparar dos categorías		Sí

A partir de esto, puede conducir la discusión para concluir que en la Situación 3 ambos gráficos pueden ser utilizados, ya que el objetivo de comunicación declarado es bastante más amplio que en las situaciones anteriores; por tanto, la preferencia por un gráfico u otro estará determinada por la información que se busca destacar. La elección de uno de los gráficos en esta situación no es neutra ni arbitraria, sino que está determinada por una intención comunicativa.



Seleccionando tipos de gráficos

Aplicación

Tiempo: 20 min.
Modalidad: Individual y de curso completo.
Materiales: -Hojas de la actividad 3.
- Anexo Tipos de gráficos estadísticos.

PROPÓSITO

Con esta actividad se persigue que los futuros profesores argumenten qué tipo de gráfico deben usar para datos de distintos contextos, considerando las características formales de los gráficos.

Fecha: _____ Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Nombre: _____ Hojas de trabajo - Clase 2

Actividad 3

Trabajo Individual

Para cada situación propón un gráfico apropiado. Apóyate en el documento "Tipos de gráficos estadísticos" para justificar tu elección.

CONTEXTO 1. Una estudiante de pedagogía debe realizar una presentación a su curso sobre las condiciones laborales del profesorado en Chile. En el sitio de la fundación Elige Educar encontró datos que muestran el nivel de estrés reportado por los profesores encuestados, y desea construir un gráfico para presentar esta información.

NIVEL DE ESTRÉS REPORTADO POR DOCENTES (N = 1200)

Nivel	f	%
Bajo	184	15,3%
Medio	417	34,8%
Alto	599	49,9%

Tipo de gráfico propuesto:

Justificación de la propuesta:

CONTEXTO 2. En los Juegos ODESUR de 2014, Chile obtuvo el 5° lugar. Se cuestionó a la delegación nacional por la obtención de solo 27 medallas de oro, lejos de las 46 logradas por Argentina, que alcanzó el 4° lugar. Un dirigente quiere mostrar gráficamente que, al considerar las tres categorías, la situación de Chile frente a los países que consiguieron más medallas de oro no es tan dramática como se ha señalado.

MEDALLERO JUEGOS ODESUR SANTIAGO 2014 - PRIMERAS 5 POSICIONES

País	Oro	Plata	Bronce	Total
Brasil	110	69	79	258
Colombia	53	49	64	166
Venezuela	47	40	63	150
Argentina	46	57	56	159
Chile	27	52	50	129

Tipo de gráfico propuesto:

Justificación de la propuesta:

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



Considere las indicaciones para el uso del documento anexo en esta actividad. Revise la gestión.

VER MÁS +



Asegúrese de mencionar los aspectos señalados en la síntesis de los resultados.

VER MÁS +

Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Hojas de trabajo - Clase 2

Actividad 3

CONTEXTO 3. Un grupo de estudiantes de pedagogía desea analizar los resultados de Chile en la prueba PISA. Para ello, observaron la evolución de estos puntajes en el tiempo.

RESULTADOS DE CHILE EN PRUEBA PISA

Año	Matemáticas	Ciencia	Lectura
2000	384	415	418
2006	411	438	442
2009	421	447	449
2012	423	445	441
2015	423	447	459

Tipo de gráfico propuesto:

Justificación de la propuesta:



PRESENTACIÓN Y MONITOREO (2 min)

Para gestionar el trabajo de los estudiantes se sugiere considerar las siguientes indicaciones:

- Entregue a los estudiantes el Anexo “Tipos de gráficos estadísticos” y señale que no es necesario que lo lean, sino que lo tengan a disposición en caso de que lo requieran.
- Luego, proporciónese la actividad y pídale que trabajen en forma individual.
- Monitoree el trabajo poniendo atención a las propuestas diferentes que van surgiendo y observando el tipo de gráfico que eligen y la justificación que hacen de la elección.

VOLVER ↻



COMPARTIR RESULTADOS (10 min)

Para la puesta en común se sugiere:

- Elija el contexto en el que observó una mayor diferencia de respuestas, a fin de poder discutir brevemente sobre las características de los tipos de gráficos propuestos en dicho caso. Si no hay grandes diferencias, averigüe si los criterios de la actividad anterior fueron empleados.
- Puede orientar los argumentos consultando respecto a lo que se quiere comunicar o qué características de los datos son interesantes de mostrar.

VOLVER ↻



SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS (8 min)

- Se sugiere concluir validando la elección adecuada para el o los contextos que escogió para la puesta en común y resumiendo los argumentos dados. Considere que:
 - Para el Contexto 1 se presentan dos variables que pueden ser seleccionadas: la frecuencia absoluta (f) y la frecuencia relativa (%), o sea, la proporción de respuestas respecto del total.
 - Si se decide representar la frecuencia absoluta, se puede utilizar un gráfico de barras, ya que la variable “Nivel de estrés” es cualitativa, lo que permitiría establecer comparaciones entre los distintos valores que toma.
 - Si se opta por graficar la frecuencia relativa, se puede utilizar un gráfico circular, ya que permite mostrar la proporción de cada categoría respecto del total de encuestados.
- Para el Contexto 2 se podría usar un gráfico de barras apiladas, debido a que se quiere presentar información sobre variables cualitativas (“País”) buscando comparar entre países los datos acumulados de distintas categorías (tipos de medallas).
- Para el Contexto 3 se podría construir un gráfico de líneas, ya que el propósito es mostrar la variación de los datos en el tiempo y, a su vez, comparar estas variaciones entre las distintas pruebas.

VOLVER ↻



CIERRE DE LA ACTIVIDAD

Para finalizar la actividad comente los puntos que se indican a continuación (puede usar la diapositiva 14):

- Para seleccionar un gráfico apropiado es necesario conocer las características de los distintos tipos de gráficos, ya que cada uno cumple propósitos distintos, presentando ventajas y desventajas dependiendo del contexto en el que se utilizan.
- Al momento de seleccionar un gráfico se debe considerar el tipo de datos que se quiere visualizar, así como el énfasis en lo que se pretende comunicar.

VOLVER ↻

LANZAMIENTO DE LA PRÓXIMA ACTIVIDAD

Para el lanzamiento puede señalar que: *En la siguiente actividad reflexionaremos acerca de los propósitos de la clase, y su relación con la enseñanza escolar de la estadística. (Puede usar la diapositiva 15).*



ANTICIPACIONES Y SUGERENCIAS

- En caso de que en el Contexto 1 algunos estudiantes propongan un gráfico de líneas, haga referencia a las conclusiones establecidas en la Actividad 1 - Situación A (o Actividad 2 - Situación 1), señalando que la función de un gráfico de este tipo es mostrar evolución en el tiempo. Además, es probable que la mayoría de los estudiantes tengan dificultades en interpretar la etiqueta “f”. Puede señalar que dicha letra es de uso frecuente en tablas y gráficos estadísticos, y que corresponde a la frecuencia que, en el ejemplo, corresponde al número de profesores que reportaron un cierto nivel de estrés.
- En el Contexto 2 se espera que los estudiantes propongan un gráfico de barras múltiples o apiladas. En caso contrario, puede orientar el análisis al tipo de información que se quiere mostrar resaltando que lo que se busca es comparar categorías (tipo de medallas) entre distintos grupos (países).
- En el Contexto 3 se espera que los estudiantes propongan un gráfico de líneas múltiples. En caso contrario, pregunte qué es lo que se quiere comunicar (evolución de puntajes en el tiempo) y oriente la discusión respecto a qué tipo de gráfico es el que mejor responde a dicho propósito.
- En general, utilice el momento de monitoreo para verificar las elecciones de los tipos de gráficos. Promueva el uso del anexo para comprobar las respuestas o resolver las consultas, en forma previa a la socialización.



Identificando características de la clase

Reflexión pedagógica

Tiempo: 15 min.

Modalidad: En parejas y de curso completo.

Materiales: Hojas de la actividad 4.

PROPÓSITO

El foco de esta actividad está en que los futuros profesores reflexionen respecto al propósito de las actividades realizadas, con el fin de evaluar los beneficios de incorporar algunos aspectos de la clase en la enseñanza de la estadística escolar.

Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Hojas de trabajo - Clase 2

Actividad 4

Trabajo en parejas

1. ¿Cuál creen que fue el propósito de esta clase? ¿De qué forma se buscó su logro?

2. Considerando su experiencia escolar, ¿qué aspectos de esta clase incorporarían a la enseñanza de la estadística en la escuela?

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



Para dirigir la discusión de esta actividad es clave considerar las observaciones señaladas en la gestión.

[VER MÁS +](#)



Es importante que se reconozcan los propósitos de la clase y su implicancia para la enseñanza. Revise la gestión.

[VER MÁS +](#)



PRESENTACIÓN Y MONITOREO (5 min)

Se sugiere entregar el material y pedir al curso que en parejas respondan ambas preguntas.

Si observa que las parejas tienen problemas para identificar los propósitos de la clase, puede sugerirles que describan primero los objetivos de cada actividad.

[VOLVER ↻](#)

DISCUSIÓN DE CURSO COMPLETO (5 min)

Para dirigir la discusión se sugiere:

- Pida a los estudiantes que compartan las respuestas a la pregunta 1 e indague cuál es el propósito que ellos identifican. Puede organizar sus respuestas en la pizarra de acuerdo con si estas se relacionan con evaluar críticamente gráficos o con seleccionar cuál tipo de gráfico resulta más apropiado a determinada situación.
- Utilice la segunda interrogante *¿De qué forma se buscó su logro?* para que el curso concluya que el objetivo giraba en torno a la evaluación y selección de tipos de gráficos, y que el análisis de estos fue el medio para proponer criterios de selección.
- Respecto a la pregunta 2, evite que la conversación se desvíe a comentar episodios anecdóticos de sus experiencias escolares.
- Además, preocúpese de que la discusión no se centre solo en características generales del trabajo (por ejemplo: exploración de respuestas, activación de conocimientos previos, oportunidad de aprender de los errores o discusiones de curso completo), sino que también se haga mención de aspectos específicos de la enseñanza de la estadística: trabajar con gráficos y datos reales, establecer entre todos criterios para seleccionar gráficos, entre otros.

[VOLVER ↻](#)



CONCLUSIÓN DE LA DISCUSIÓN (5 min)

Para concluir la discusión se sugiere que:

- Sistematice los propósitos de la clase:
 - Evaluar críticamente gráficos construidos por otros mediante el análisis de gráficos provenientes de varias fuentes.
 - Seleccionar un tipo de gráfico adecuado para un conjunto de datos, de acuerdo con lo que se busca comunicar, por medio de levantar criterios de selección para el tipo de gráficos.
- Destaque los beneficios de abordar una enseñanza de la estadística que permite que los estudiantes, por ejemplo:
 - Trabajen con gráficos reales provenientes de medios de comunicación y otros documentos, lo que le da sentido a la actividad matemática, al tiempo que permite que niñas y niños apliquen significativamente sus conocimientos previos.
 - Participen de la construcción del conocimiento estadístico, proponiendo ellos mismos criterios de selección para el tipo de gráfico en tareas que involucran la evaluación y elección de gráficos.

VOLVER ↻



CIERRE DE LA ACTIVIDAD

Para finalizar la actividad comente los puntos que se indican a continuación (puede usar la diapositiva 17):

- Desarrollar la comprensión de gráficos no solo involucra trabajar la lectura, interpretación y construcción, sino también el ser capaz de criticar gráficos construidos por otros y elegir el que resulta más apropiado.
- Es importante desarrollar el pensamiento crítico y habilidades de razonamiento en niñas y niños a través de actividades que hagan uso de gráficos que ellos podrían encontrar en su vida diaria.

VOLVER ↻



ANTICIPACIONES Y SUGERENCIAS

- En el ítem 1, es posible que los futuros profesores tengan inconvenientes para describir el propósito de la clase, por ejemplo, proponiendo objetivos o habilidades muy generales (como: “aprender de forma constructivista”). Para ayudarlos, puede utilizar la segunda interrogante (“¿De qué forma se buscó el logro de este propósito?”), de modo que respuestas muy generales puedan ser precisadas, y respuestas muy ambiguas puedan ser descartadas. Puede pedirles también que señalen las objetivos o consignas de cada actividad:
 - Act. 1: Evaluar críticamente gráficos construidos por otros.
 - Act. 2: Levantar criterios para seleccionar el tipo de gráfico más adecuado a una situación.
 - Act. 3: Seleccionar un tipo de gráfico para un conjunto de datos.
- Durante la discusión del ítem 2, es posible que algunos estudiantes relativicen sus respuestas al subestimar la capacidad de niñas y niños. Destaque el que la curiosidad por explorar, así como la disposición para discutir o equivocarse, son características propias de los niños. Conecte estas oportunidades con los elementos específicos de la enseñanza de la estadística que aborda esta clase, por ejemplo:
 - analizar gráficos reales extraídos de medios de comunicación.
 - identificar o describir la intención comunicativa de un gráfico.
 - incorporar la evaluación y selección de gráficos en la enseñanza de la estadística, y no solo la lectura y construcción.
 - estudiar los tipos de gráficos en actividades prácticas en las que se necesite conocer sus características.
 - proponer criterios de selección de gráficos, identificando con ello características y recomendaciones para estos tipos de representaciones.



Cierre de la clase

Gestión sugerida

Tiempo: 5 min.

- Plantee a la clase la pregunta: **¿Por qué es importante conocer criterios de selección de tipos de gráficos para representar cierta información?**
- Recoja brevemente las respuestas de algunos estudiantes y solicite que justifiquen sus afirmaciones de acuerdo con lo aprendido en la clase y con sus propias experiencias escolares.
- Proyecte la diapositiva 18 y comente las siguientes ideas:

Recapitulemos:

- La comprensión de gráficos involucra también el ser capaz de evaluar un gráfico construido por alguien más. Es muy importante que los niños sepan evaluar si un gráfico es adecuado, o criticar aspectos de su construcción.
- La elección del tipo de gráfico requiere considerar, al menos:
 - La naturaleza de los datos disponibles.
 - El propósito que se busca comunicar visualmente con el gráfico.
 - Los énfasis en lo que se pretende comunicar.
- Entregue la ficha de sistematización y sugiera a los alumnos usarla después de la clase para evaluar y repasar sus aprendizajes, respondiendo las preguntas que ahí aparecen, revisando las ideas del Recapitulemos y, si lo requieren, consultando la bibliografía sugerida para profundizar.
- Entregue la tarea 2 “Seleccionando y construyendo gráficos apropiados con *software*”.
- Por último, mencione que en la próxima clase estudiarán criterios para evaluar la calidad de los gráficos.

RESPUESTAS EXPERTAS

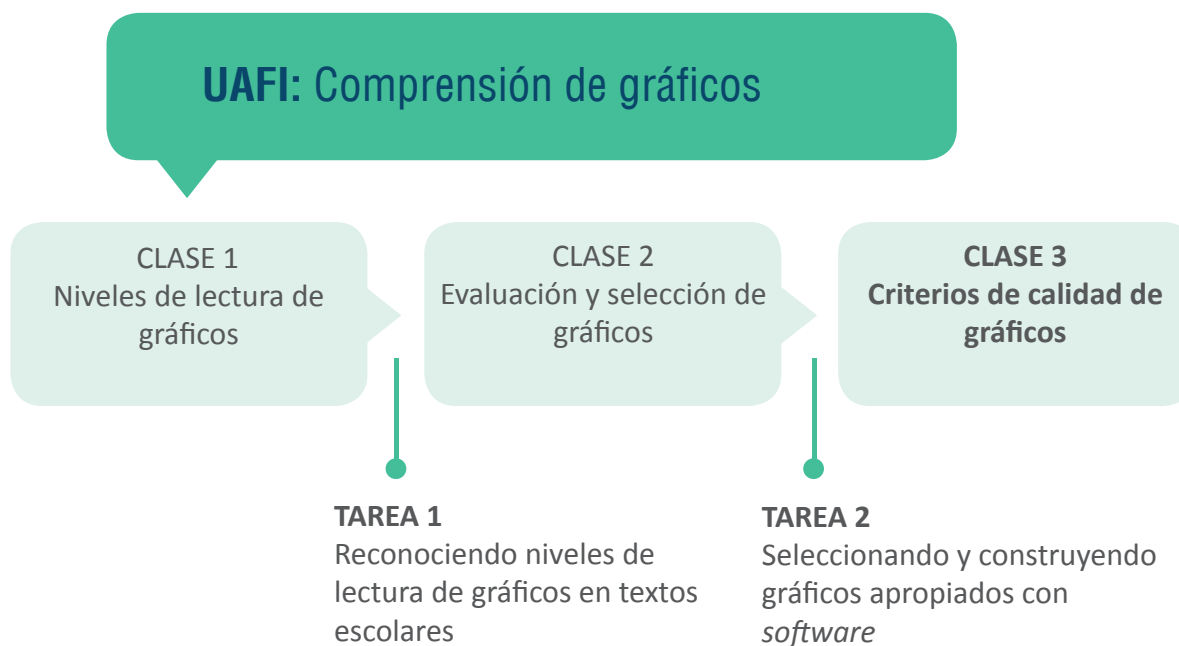
Actividad	Respuesta experta
Actividad 1 Evaluando gráficos.	<p>(Situación A) El gráfico no es apropiado, ya que: i) las etiquetas numéricas de los datos se sobrepone unas a otras impidiendo su lectura; ii) el tamaño de definición de los nombres de las categorías y ejes no es nítido; y iii) el tipo de gráfico (de línea) no es el adecuado para el tipo de variable (cualitativa) y el propósito aparente, que es la comparación entre las categorías.</p>
	<p>(Situación B) El gráfico no es apropiado, ya que: i) los porcentajes asociados a cada categoría y las diferencias en los radios de los sectores circulares pueden inducir a lecturas erróneas de la información que se quiere entregar, puesto que la suma de porcentajes no es igual a 100 % (posiblemente porque las personas podían elegir más de una opción); y ii) la diferencia de radios de los sectores circulares afecta la proporcionalidad del tamaño de los sectores circulares y su frecuencia, lo que puede conducir a una interpretación errónea de la relación entre las frecuencias.</p>
Actividad 2 Estableciendo criterios de selección.	<p>(Situación 1) Gráfico seleccionado: circular. Justificación: la variable de estudio es cualitativa y el objetivo es la comparación de las frecuencias de cada categoría respecto del total y entre ellas; por otro lado, no tiene sentido analizar tendencia en estos datos, que es el propósito de un gráfico de línea.</p>
	<p>(Situación 2) Gráfico seleccionado: de línea. Justificación: la variable de estudio es cuantitativa (serie temporal) y el objetivo es el análisis de la evolución en el tiempo que registra la opinión de los jóvenes respecto a los principales problemas sociales del país. El gráfico de líneas permite observar la evolución de cada categoría y además comparar estas para un mismo año.</p>
	<p>(Situación 3) Gráfico seleccionado: ambos son adecuados. Justificación: la variable de estudio es cualitativa (lista de representantes) y el objetivo es informar los resultados obtenidos en la elección del centro de alumnos. El gráfico de barras facilita la identificación de la lista ganadora y el gráfico circular permite identificar la distribución proporcional de votación obtenida por cada lista respecto del total de votos emitidos, por lo que decidir uno respecto al otro depende de la información que se desea enfatizar.</p>

Actividad	Respuesta experta
<p>Actividad 3 Seleccionando tipos de gráficos.</p>	<p>(Contexto 1) Gráfico seleccionado: circular. Justificación: el objetivo es mostrar la presencia de los distintos niveles de estrés reportado por los docentes en comparación con el conjunto total de los docentes encuestados. Además, la variable es cualitativa, por lo que el gráfico circular es el que permite mostrar de mejor forma la información deseada.</p>
	<p>(Contexto 2) Gráfico seleccionado: barras múltiples o barras apiladas. Justificación: el objetivo es la comparación de distintas categorías (tipos de medallas) entre distintos tipos de grupos (países). La variable en estudio es de carácter cualitativo, por lo cual ambos tipos de gráficos permiten realizar la comparación, ya sea entre las mismas categorías (tipos de medallas) como en los totales de los grupos (países).</p>
	<p>(Contexto 3) Gráfico seleccionado: líneas múltiples. Justificación: el objetivo es analizar la evolución en el tiempo de los resultados de la prueba PISA en distintas áreas. Al ser un análisis comparativo respecto del tiempo (variable cuantitativa) de distintas áreas, el gráfico de línea múltiple permite mostrar la evolución de cada área de forma independiente y la comparación entre las áreas en cada uno de los años de medición.</p>
<p>Actividad 4 Identificando característica de la clase.</p>	<p>1. Según las actividades desarrolladas durante la clase, se puede establecer que ellas permitieron desarrollar las habilidades de evaluar y seleccionar gráficos de acuerdo con la información que se quiere comunicar y las variables involucradas. Para lograr este propósito se desarrollaron tres actividades cuyos objetivos fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar críticamente gráficos contruidos por otros respecto a su adecuación para comunicar una determinada información. • Establecer criterios para la selección del tipo de gráfico más pertinente según la situación de estudio. • Seleccionar el tipo de gráfico adecuado para representar la información asociada a un conjunto de datos y objetivo de información declarado.

Actividad	Respuesta experta
Actividad 4 Identificando característica de la clase.	<p>2. A partir de las actividades desarrolladas en la clase y de las experiencias escolares propias, se considera necesario que al momento de ejercer la profesión y, específicamente, al enseñar gráficos debemos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilizar como ejemplos para el análisis gráficos reales extraídos desde los medios de comunicación o instituciones.• Hacer énfasis en la identificación o descripción de la intención comunicativa del gráfico.• Al momento de enseñar gráficos se debe ir más allá de la mera lectura y construcción, y potenciar las habilidades de los escolares para que sean capaces de evaluar y seleccionar gráficos según la información que comunican.• Estudiar los gráficos a partir de actividades prácticas en las que se necesite conocer sus características.• Establecer criterios que permitan la adecuada selección de gráficos, identificando características y recomendaciones para la selección.

PLANIFICACIÓN

CLASE 3



CLASE 3: CRITERIOS DE CALIDAD DE GRÁFICOS

RESUMEN DE LA CLASE

Meta de la clase	Al finalizar la clase se espera que los futuros profesores ¹ logren proponer y aplicar criterios de calidad de construcción de gráficos para evaluar aquellos presentes en medios de comunicación y otras fuentes.
Descripción de la clase	Durante la clase, los futuros profesores analizarán distintas situaciones reales en las cuales se han utilizado gráficos para comunicar información, con el propósito de evaluar si la forma en que esta se presenta es apropiada o no. También discutirán sobre los criterios de calidad de construcción que debe tener un gráfico, y la necesidad de abordar su enseñanza a partir de situaciones reales y para la formación ciudadana de los individuos.

¹ Respecto del uso de lenguaje inclusivo: Con el propósito de no provocar una saturación gráfica que dificulte la comprensión de la lectura, en este documento no se considera el uso de “los/las” u “o/a” para hacer referencia a ambos géneros de manera conjunta. En su lugar, se utilizan términos como “el futuro profesor”, “el estudiante” y “el profesor” y sus respectivos plurales para aludir de manera inclusiva a hombres y mujeres. Sin embargo, durante la gestión de la clase se sugiere la utilización de lenguaje inclusivo que invite a los y las estudiantes a involucrarse activamente en las actividades.

Aprendizajes esperados	<p>Al finalizar la clase se espera que los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconozca elementos presentes en gráficos que distorsionan o dificultan la lectura de la información. • Proponga y describa criterios para evaluar la calidad de los gráficos. • Evalúe la calidad de gráficos publicados en medios de comunicación, de acuerdo con los criterios propuestos. • Reflexione pedagógicamente acerca de la importancia, que tiene para la formación ciudadana, una enseñanza que incorpore la evaluación de la calidad de gráficos provenientes de distintos medios.
Conocimientos previos	<p>Conocer algunos tipos de gráficos estadísticos: pictograma, gráfico de barras y gráfico de líneas.</p>
Materiales	<p>Estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hojas de trabajo del estudiante. <p>Profesor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador. • Proyector.
Tiempo total estimado	<p>85 min.</p>

ESQUEMA DE LA CLASE

Tipo de actividad	Actividades	Tiempo (T) Modalidad (M)
Exploración	<p>Actividad 1: Analizando gráficos de medios de comunicación Con esta actividad, se busca que los futuros profesores reconozcan elementos que distorsionan o dificultan la lectura de la información contenida en los gráficos.</p>	<p>T: 20 min M: En parejas y de curso completo.</p>
Construcción de conocimientos	<p>Actividad 2: Recomendaciones para la construcción de gráficos Esta actividad está centrada en que los futuros profesores describan criterios para evaluar la calidad de los gráficos.</p>	<p>T: 25 min M: En parejas y de curso completo.</p>
Aplicación	<p>Actividad 3: Comunicar es comunicar con transparencia Con esta actividad se persigue que los futuros profesores apliquen los criterios de selección y construcción de gráficos vistos para evaluar la calidad de algunos gráficos.</p>	<p>T: 15 min M: Individual y de curso completo.</p>
Reflexión pedagógica	<p>Actividad 4: Enseñar a comprender gráficos para la vida ciudadana El foco de esta actividad es que los futuros profesores reflexionen sobre lo aprendido durante la unidad, en relación con la naturaleza y características de la actividad matemática emprendida a lo largo de la secuencia didáctica.</p>	<p>T: 25 min M: En parejas y de curso completo.</p>



Analizando gráficos de medios de comunicación

Exploración

Tiempo: 20 min.

Modalidad: En parejas y de curso completo.

Materiales: -Hojas de la actividad 1

-Recurso interactivo: <https://www.geogebra.org/m/q524nnwj>

PROPÓSITO

Con esta actividad se busca que los futuros profesores reconozcan elementos que distorsionan o dificultan la lectura de la información contenida en los gráficos.

Fecha: _____ Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Nombre: _____ Hojas de trabajo - Clase 3

Actividad 1

Trabajo en parejas

Los gráficos son herramientas que facilitan la comunicación de información en forma visual y permiten identificar rápidamente relaciones entre los datos.

Considere el siguiente gráfico:

DELINCUENCIA

Victimización (hogares víctimas de delitos en 12 meses)

Año	Victimización (%)
2010	30,7%
2013	22,8%
2016	27,3%

- ¿Cómo se podría interpretar la información que se presenta en el gráfico?

- ¿Qué elementos del diseño y construcción del gráfico distorsionan la información que se busca comunicar?

- ¿Qué cambios le harían al gráfico para que este comunique de mejor forma la información?

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID1610119.



Para el cierre se considera el uso de un recurso de GeoGebra. Revíselo en la gestión.

VER MÁS +



Revise las anticipaciones para disponer de posibles respuestas que pueda reconocer y utilizar.

VER MÁS +



Asegúrese de abordar las sugerencias para la construcción de un gráfico. Revise las ideas del cierre.

VER MÁS +

 **PRESENTACIÓN Y MONITOREO (10 min)**

Se sugiere considerar las siguientes indicaciones para gestionar la actividad:

- Muestre el gráfico y plantee la pregunta 1 a los estudiantes. Solicite que trabajen en parejas o grupos de 3 personas. Dé unos minutos para que analicen el gráfico y respondan la pregunta.
- Solicite que respondan las preguntas 2 y 3. Recorra la sala observando las respuestas, poniendo especial atención a las menciones sobre el título del gráfico y la proporción de las barras.

VOLVER ↻ **COMPARTIR RESULTADOS (5 min)**

Para la puesta en común se sugiere que:

- A partir de las respuestas de los estudiantes haga una puesta en común, registrando las ideas centrales en la pizarra. Para ello, pida a unas tres parejas que en voz alta indiquen los elementos del diseño del gráfico que según ellos distorsionan o dificultan su comprensión.
- Agrupe las respuestas en las distintas categorías que emergieron. Una vez realizado el registro, consulte al resto si hay alguna respuesta diferente o si concuerdan con lo ya registrado. Incorpore las ideas adicionales.
- Plantee la pregunta 3 y organice los cambios propuestos según si consideran la proporcionalidad en las barras u otros aspectos, como título o colores.

VOLVER ↻ **SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS (5 min)**

Para cerrar las ideas de la actividad se sugiere que:

- Realice un resumen de las respuestas, resaltando que es necesario considerar ciertos aspectos en la construcción o presentación de un gráfico con el fin de no distorsionar la información entregada o su interpretación.
- Al final de la discusión muestre el recurso interactivo disponible en <https://www.geogebra.org/m/q524nnwj>
Este interactivo permite: i) observar cómo debería lucir el gráfico si las barras son proporcionales a los porcentajes indicados; ii) ver que la falta de proporcionalidad de las barras se debía a que el eje vertical fue truncado y notar el efecto que esto tiene en la percepción de los datos del gráfico.

VOLVER ↻



CIERRE DE LA ACTIVIDAD

Para finalizar la actividad puede comentar las siguientes consideraciones para la correcta construcción de un gráfico (puede usar la diapositiva 4):

- Debe tener un buen título.
- Debe contener textos explicativos adecuados.
- La elección de los colores debe ser conveniente, tanto para enfatizar como para no sesgar la información.
- El tamaño de las barras debe ser proporcional a la frecuencia.

VOLVER ↻

LANZAMIENTO DE LA PRÓXIMA ACTIVIDAD

Para el lanzamiento puede señalar que: *En la siguiente actividad profundizaremos en algunos elementos que se deben considerar para la correcta construcción de un gráfico.* (Puede usar la diapositiva 4).



ANTICIPACIONES Y SUGERENCIAS

- Se espera que en el ítem 1 los futuros profesores noten, por ejemplo, que visualmente pareciera que la barra de la izquierda corresponde al triple de la del medio, y que esta relación no se condice con sus porcentajes. También se espera que aparezcan posibles explicaciones de qué pasó en la construcción de este gráfico. En caso de que no se mencione la falta de proporcionalidad de las barras, se puede plantear la siguiente pregunta a modo de centrar la atención en ese elemento: *¿por qué alguien al mirar el gráfico podría afirmar que en el año 2013 la delincuencia disminuyó a menos de la mitad de la registrada en el 2010?; ¿es adecuado que para el año 2013 la barra sea la mitad de la del año 2016?; si en el año 2016 el índice de victimización es un 4,5 % mayor que el año 2013, ¿es correcto que su barra sea el doble de alta?*
- En el ítem 2 se espera que los estudiantes hagan referencia a que la distorsión en la proporción de las barras genera la sensación de que las diferencias entre los índices de victimización son mayores que las indicadas porcentualmente. Puede formularles preguntas para que cuestionen otros aspectos del diseño, tales como el título o los colores elegidos.
- Para el ítem 3, guíe a los estudiantes para que se centren en cambios que tengan relación con corregir el título y completar el gráfico con el eje vertical sin truncar para apreciar la proporción real entre porcentajes y altura de las barras. En caso de que alguna de las respuestas no se relacione con el título o la proporcionalidad de las barras (por ejemplo, detalles de color, tamaño, letras, etc.), pídale que evalúen su pertinencia.



Recomendaciones para la construcción de gráficos

Construcción de conocimientos

Tiempo: 25 min.
Modalidad: En parejas y de curso completo.
Materiales: Hojas de la actividad 2.

PROPÓSITO

Esta actividad está centrada en que los futuros profesores describan criterios para evaluar la calidad de los gráficos.

Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Hojas de trabajo - Clase 3

Actividad 2

Trabajo en parejas

Para cada uno de los siguientes gráficos, identifique el o los elementos que podrían distorsionar la información contenida en ellos y dé recomendaciones sobre aspectos a tener en cuenta al momento de construirlos.

Gráfico 1

El 2014 fue la mayor caída
Aunque en cada discusión del Presupuesto de la Nación se advierte de la importancia de estos recursos, los montos no han ido en aumento.

Cifras en millones de pesos (\$)

Año	Cifras en millones de pesos (\$)
2010	366,9
2011	652,8
2012-2013	964,9
2014	110
2015	191,7
2016	482,7
2017	399,8

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional. EL MERCURIO

Gráfico 4

DOTACION POLICIAL

Según un documento elaborado por la policía y entregado al gobierno, desde 2012 la fecha más de 3.000 carabineros han sido destinados a la zona del conflicto mapuche. En igual periodo, se ha detenido a 202 personas.

Dotación por zona

Zona	2012	2013	2014
La Antucoana	2.288	2.949	3.102
Antuco	293	522	517
Valdivia	1.099	1.088	1.133

Equipo para indagar delitos

380
2012 2013 2014

*Además, 50 funcionarios adicionales se encargan de manera periódica.

Gráfico 2

ELECCIÓN PRESIDENCIAL 2013

PORCENTAJES

50,66
49,07

Esteban Bullrich - Unión Progresista
Mauricio Macri - Unión Progresista

Gráfico 5

Clarín DIGAMOS

En la Provincia de Buenos Aires

INTENCIÓN DE VOTO A SENADOR NACIONAL

Candidato	Partido	Intención de voto (%)
Esteban Bullrich	Cambios	33,9%
Cristina Kirchner	Frente de Unidad Ciudadana	29,6%
Sergio Massa	FPV	11,7%
Florencia Randazzo	Frente Justicialista	5,6%
Néstor Pitrola	FPV	1,7%

Gráfico 3

Gráfico 1. Resultados Simce Matemática de 2º medio por género

Año	Varones	Mujeres
2006	257	247
2007	254	246
2008	260	251
2009	269	261
2010	271	262
2011	267	261
2012	267	264
2013	267	265
2014	267	265
2015	267	265
2016	267	265
2017	267	265

Varones
Mujeres

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



Esta actividad presenta una modalidad particular de trabajo. Consulte la gestión.

[VER MÁS +](#)



Es importante conducir a los estudiantes a las conclusiones señaladas en la gestión.

[VER MÁS +](#)

Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Hojas de trabajo - Clase 3

Actividad 2

Gráfico	Elementos que distorsionan la información contenida en el gráfico	Recomendaciones para su construcción
1		
2		
3		
4		
5		

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



Consulte las características de un buen gráfico y los criterios para su construcción propuestos en la gestión.

[VER MÁS +](#)

PRESENTACIÓN Y MONITOREO (10 min)

Se sugiere considerar las siguientes indicaciones para gestionar la actividad:

- Entregue la hoja de la actividad a los estudiantes y pídale que trabajen en las mismas parejas. Lea el enunciado, haciendo énfasis en que el objetivo es realizar recomendaciones respecto de la construcción del gráfico o de su presentación con el fin de evitar la distorsión de la información que se pretende entregar.
- Explícite la modalidad de trabajo: tendrán alrededor de 2 minutos para analizar cada gráfico y luego se hará una puesta en común (2 minutos para ello), y después continuar con el siguiente gráfico.
- Verifique que los grupos comprendieron adecuadamente las instrucciones y que en el trabajo se focalizan en identificar errores y proponer recomendaciones.

VOLVER ↻

DISCUSIÓN DE CURSO COMPLETO (10 min)

Para dirigir la discusión se sugiere:

- Pregunte a un grupo por las recomendaciones que realizarían para el gráfico en discusión, escribiendo en la pizarra tanto los errores identificados como las sugerencias propuestas por dicho grupo. Luego, socialice brevemente si el curso está de acuerdo con ellas.
- En caso de que algún grupo demore en dar con las recomendaciones para un gráfico, pregunte sobre los elementos que ellos consideran que afectan su lectura, o bien consulte directamente qué cambios le harían para mejorar la comprensión de la información comunicada.

VOLVER ↻



CONCLUSIÓN DE LA DISCUSIÓN (5 min)

Se sugiere comenzar el cierre mencionando que es bueno contar con ciertas reglas generales para construir gráficos, tales como:

- Usar categorías equivalentes o escalas bien definidas. Por ejemplo, en el Gráfico 1 las barras corresponden a medidas anuales, excepto una de ellas, en donde se agrupan las medidas de 2 años consecutivos, lo que distorsiona la variación y percepción del año 2014. En el Gráfico 3 las marcas del eje horizontal no representan variaciones constantes en la variable.
- Truncar un eje, es decir, que no se inicie en el 0, es posible siempre y cuando ello no afecte la comprensión de la información. Por ejemplo, en el Gráfico 3 el truncamiento del eje vertical está explícitamente declarado, y favorece la lectura de la diferencia de puntajes por género. No ocurre así en el Gráfico 2.
- Usar objetos gráficos de representación de datos (barras, líneas, puntos, regiones, íconos en pictogramas) proporcionales a los datos que buscan representar. Por ejemplo, en el Gráfico 5 la primera barra mide más del doble que la siguiente, aun cuando la diferencia de los datos es de solo un 4,3 %.
- Similarmente al punto anterior, los pictogramas en que las cantidades están representadas por regiones pueden generar confusión, ya que no es claro si la representación del dato está dada por el diámetro o por el área de la región, lo que altera eventualmente la comparación. En el Gráfico 4 se observa que los datos para Arauco son muchísimo menores que para La Araucanía, distorsionando la proporcionalidad de la diferencia.

VOLVER ↻



CIERRE DE LA ACTIVIDAD

Para finalizar la actividad comente los puntos que se indican a continuación (puede usar la diapositiva 11):

- Un buen gráfico no es aquel que muestra mayor cantidad de información, sino el que lo hace con mayor claridad.
- Es importante disponer de elementos de control de calidad para evaluar la pertinencia de la información de un gráfico.
- Algunos criterios que se deben considerar al construir un gráfico son:
 - Seleccionar un tipo de gráfico adecuado (criterio previo a los siguientes).
 - Utilizar títulos y etiquetas simples e informativos.
 - Buen uso de elementos del marco del gráfico: ejes, escalas, marcas en los ejes.
 - Buen uso de especificadores del gráfico: puntos, líneas, barras, sectores circulares, íconos.

VOLVER ↻

LANZAMIENTO DE LA PRÓXIMA ACTIVIDAD

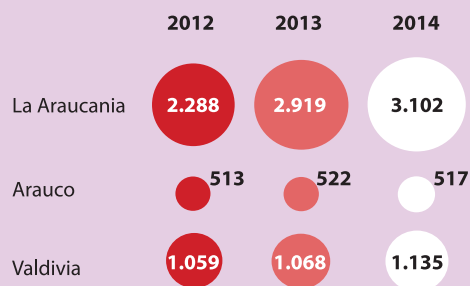
Para el lanzamiento puede señalar que: *En la siguiente actividad utilizaremos los criterios para evaluar la calidad de otros gráficos.* (Puede usar la diapositiva 11).



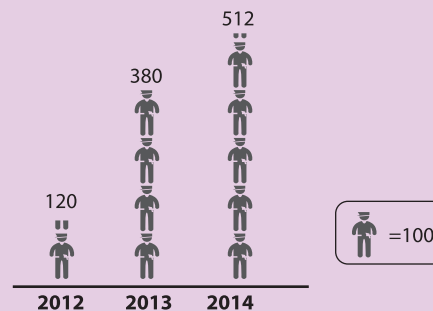
ANTICIPACIONES Y SUGERENCIAS

- Si en el Gráfico 1, referido al dinero requerido para campañas del VIH, los estudiantes no logran identificar elementos que se deben mejorar, pregunte cuándo se registra el mayor gasto o cuáles son las causas que lo generan.
- En el Gráfico 2, sobre las elecciones en Venezuela, se debe recordar que el objetivo es el estudio de la adecuación del gráfico respecto a la información que se pretende entregar y no los temas de índole política asociados a dicha información.
- En caso de que en el Gráfico 3, donde se reportan puntajes Simce por género, los estudiantes no noten que en la escala del eje horizontal faltan un par de años, puede pedirles que identifiquen en qué años consecutivos hubo una mayor variación, de tal forma que puedan notar la ausencia del año 2011.
- Se espera que en el Gráfico 4, sobre la dotación policial, los estudiantes señalen que cuesta darse cuenta de si es la altura (o radio) o el área de las figuras lo que es proporcional a los datos, siendo en este caso lo primero. Puede aprovechar esta instancia para consultarles sobre qué decisión se podría haber tomado para visualizar mejor la información; por ejemplo, representar la dotación por zona mediante el área de los círculos o representar el equipo para indagar delitos usando figuras de igual tamaño correspondientes a una cierta cantidad, tal como muestran los siguientes gráficos:

Dotación policial por zona



Equipo para indagar delitos



- Si en el Gráfico 5, que aborda las elecciones en Argentina, los estudiantes no hacen referencia a la falta de proporcionalidad de las barras respecto a los porcentajes, particularmente en las dos barras superiores, puede pedirles que se fijen en el tamaño relativo de las barras.



Comunicar es comunicar con transparencia

Aplicación

Tiempo: 15 min.

Modalidad: Individual y de curso completo.

Materiales: Hojas de la actividad 3.

PROPÓSITO

Con esta actividad se persigue que los futuros profesores apliquen los criterios de selección y construcción de gráficos vistos para evaluar la calidad de algunos gráficos.

Fecha: _____ Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Nombre: _____ Hojas de trabajo - Clase 3

Actividad 3

Trabajo individual

1. Observa el siguiente gráfico, y luego responde:

GRÁFICO 1
Crecimiento del PIB de Bolivia por actividad económica para el 1er trimestre de 2017 y de 2018

2017

Actividad Económica	Crecimiento (%)
Agropecuaria	8,6
Establecimientos financieros	4,3
Petróleo crudo y gas natural	-14,1
Construcción	7,2
Otras industrias	-1,1
Transporte y comunicaciones	5,4
Industria manufacturera	2,4
Comercio	5,2
Servicios de la administración pública	4,8
Otros servicios	4,4
Alimentos, bebidas y tabaco	5,6
Electricidad, gas y agua	4,2
Minería	-1,6

Crec. PIB: 3,34%

2018

Actividad Económica	Crecimiento (%)
Agropecuaria	6,6
Establecimientos financieros	6,4
Petróleo crudo y gas natural	6,0
Construcción	5,7
Otras industrias	5,1
Transporte y comunicaciones	4,3
Industria manufacturera	4,3
Comercio	4,2
Servicios de la administración pública	4,0
Otros servicios	3,9
Alimentos, bebidas y tabaco	3,6
Electricidad, gas y agua	2,9
Minería	-2,2

Crec. PIB: 4,44%

(p) Preliminar
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)
Elaboración: Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. Unidad de Análisis y Estudios Fiscales.

Al ver este gráfico, una persona afirmó: "Se observa que en 2018 Bolivia tuvo un mayor crecimiento del PIB en casi todas sus actividades económicas con respecto al año anterior".

a. ¿Estás de acuerdo con esta opinión?

b. ¿En qué crees que se basó esta persona para llegar a tal interpretación de los datos?

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



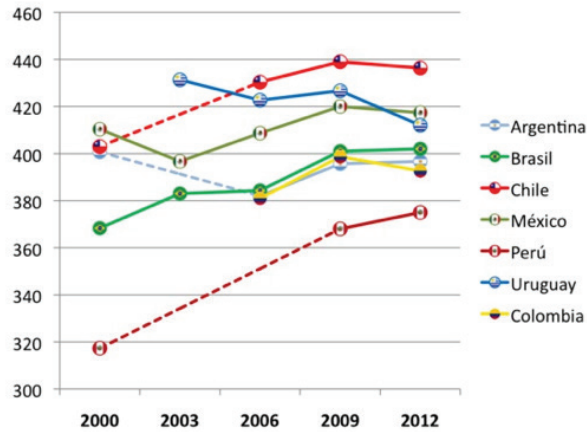
Considere la gestión propuesta para la puesta en común.

VER MÁS +

Actividad 3

2. Observa el siguiente gráfico, y luego responde:

GRÁFICO 2
Evolución del puntaje PISA en Matemática, Lectura y Ciencias (promedio de las 3 áreas). Países seleccionados, 2000-2012



Con respecto a este gráfico:

a. ¿Cuál crees que fue la razón por la cual se optó por truncar el eje vertical? ¿Esto favorece la lectura de la información?

b. ¿Qué resguardos se deben tener al momento de truncar el eje vertical de un gráfico?

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



Comente con los estudiantes las ideas que aparecen en el cierre.

VER MÁS +



PRESENTACIÓN Y MONITOREO (2 min)

Se sugiere considerar las siguientes indicaciones para gestionar la actividad:

- Muestre el gráfico y las preguntas del ítem 1. Dé unos minutos para que en parejas analicen el gráfico y respondan.
- Luego solicite que analicen el gráfico y respondan las preguntas del ítem 2.
- Recorra la sala observando las respuestas, poniendo especial atención a las menciones sobre la proporción de las barras y las escalas utilizadas.

VOLVER ↻



COMPARTIR RESULTADOS (10 min)

Para la puesta en común se sugiere que:

- Trabaje primero en el gráfico del ítem 1 realizando una puesta en común a partir de las respuestas de los estudiantes. Centre las conclusiones en las condiciones necesarias para realizar una comparación entre los gráficos. Ponga el foco en el rol que juega la escala utilizada en los gráficos al momento de realizar comparaciones visuales.
- Para la puesta en común del ítem 2, pídale a los estudiantes que comenten si les parece correcto o no el gráfico y que den sus justificaciones. Centre la atención en el truncamiento que se realizó a la escala, en las motivaciones que se pudo haber tenido para tal decisión y en los efectos que ello tiene en la lectura de la información.

VOLVER ↻



SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS (3 min)

Se sugiere asociar las respuestas de los estudiantes a las siguientes ideas:

- En el gráfico del ítem 1, al comparar gráficos correspondientes a distintas mediciones de las mismas variables, se debe considerar la igualdad de escala.
- En el gráfico del ítem 2 el truncamiento de la escala no afecta la información que se quiere entregar, y que esto se realiza con el fin de dar mayor claridad a la información.

VOLVER ↻



CIERRE DE LA ACTIVIDAD

Para finalizar la actividad comente que las decisiones que se toman durante la construcción de un gráfico respecto a sus distintos elementos pueden distorsionar la lectura de los datos, tanto para favorecer como para afectar ciertos aspectos de la información, lo que puede llevar a una interpretación sesgada o errónea. (Puede usar diapositiva 14).

VOLVER ↻

LANZAMIENTO DE LA PRÓXIMA ACTIVIDAD

Para el lanzamiento puede señalar que: *En la siguiente actividad tendrán la posibilidad de reflexionar acerca de los aprendizajes de las tres clases de la unidad.* (Puede usar la diapositiva 14).



ANTICIPACIONES Y SUGERENCIAS

- Para el primer gráfico se espera que algunos estudiantes estén de acuerdo con la afirmación y den como posibles interpretaciones que las barras se comparan directamente. Si ello ocurre, se debe centrar la atención en las escalas que presentan los gráficos y en el efecto que ello puede tener en la interpretación de la información al momento de comparar.
- Para el segundo gráfico se espera que ellos consideren que el truncamiento es un error en la construcción del gráfico basados en las conclusiones de actividades anteriores. En tal caso, puede preguntar acerca del efecto en la lectura de la información que tiene este truncamiento. Además, puede consultar respecto al motivo práctico que se tuvo para realizar el truncamiento del eje vertical; por ejemplo, que el truncar el eje vertical, en este caso, favorece la lectura, pues lo que se quiere comunicar dice relación con la tendencia de variación en el tiempo y no con la comparación de puntuaciones logradas entre las categorías. En cuanto a los resguardos para aplicar un truncamiento del eje vertical, se espera que las referencias sean respecto a indicar que se hizo para mostrar variación de una o más categorías.



Enseñar a comprender gráficos para la vida ciudadana

Reflexión pedagógica

Tiempo: 25 min.
Modalidad: En parejas y de curso completo.
Materiales: Hojas de la actividad 4.

PROPÓSITO

El foco de esta actividad es que los futuros profesores reflexionen sobre lo aprendido durante la unidad, en relación con la naturaleza y características de la actividad matemática emprendida a lo largo de la secuencia didáctica.

Fecha: _____ Unidad de Aprendizaje Comprensión de Gráficos
Nombre: _____ Hojas de trabajo - Clase 3

Actividad 4

Trabajo en parejas

La comprensión de gráficos se refiere a la habilidad de los lectores de derivar significados a partir de gráficos creados por otras personas o por ellos mismos, tanto si su finalidad es la comunicación o el análisis de los datos. De acuerdo con González, Espinel & Ainley (2011), la comprensión de gráficos involucra tres competencias:

- La capacidad de extraer datos de diferentes tipos de gráficos e interpretar los significados de ellos leyendo entre, más allá y detrás de los datos mostrados con el fin de generar hipótesis sobre los fenómenos representados en la gráfica.
- La capacidad de seleccionar y construir gráficos apropiados para situaciones específicas con el apoyo de tecnología o sin ella.
- La habilidad de evaluar críticamente y distinguir las fortalezas y limitaciones relativas de representaciones gráficas específicas reconociendo que la creación de un gráfico implica la interpretación de los datos originales.

Para cada una de las competencias que involucra la comprensión de gráficos, describan los aprendizajes logrados que consideran más significativos para su formación como docentes. Señalen, además, en la última columna, una actividad de la unidad que permitió el logro de dicho aprendizaje.

		Aprendizajes logrados	Actividad relacionada al logro del aprendizaje
Comprensión de gráficos	Lectura e interpretación		
	Selección y construcción		
	Evaluación crítica		

Material elaborado en el marco del proyecto FONDEF - CONICYT ID16I10119.



Revise los aprendizajes que se desean destacar como síntesis de la puesta en común.

[VER MÁS +](#)



Es importante enfatizar en las ideas sobre comprensión de gráficos señaladas en el cierre de la actividad.

[VER MÁS +](#)

PRESENTACIÓN Y MONITOREO (5 min)

Se sugiere leer en voz alta el texto sobre la comprensión de gráficos, luego comentar que las tres competencias indicadas se han abordado en las clases de la unidad. Pida al curso que en parejas completen la tabla.

VOLVER ↻

COMPARTIR RESULTADOS (10 min)

Para la puesta en común puede serle útil considerar las siguientes sugerencias de gestión:

- Solicite explícitamente al curso no entrar en detalles y pregunte si la forma en la que aprendieron estadística a lo largo de la unidad se parece a como lo hicieron cuando eran estudiantes de Educación Básica.
- Pida a los estudiantes compartan los aprendizajes logrados y que indiquen cómo se sintieron al respecto. Permita también que mencionen la actividad en donde los aprendizajes declarados se lograron construir o manifestar en forma más clara.
- Pregunte brevemente cuál es la característica más relevante de dicha actividad, y en qué medida la gestión del profesor sirvió para tal propósito.

VOLVER ↻

SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS (10 min)

Se sugiere relacionar las respuestas de los estudiantes con las siguientes ideas:

- Respecto de la competencia de lectura e interpretación de gráficos, aprendimos los distintos niveles de lectura, cómo se distinguen los niveles entre sí, cómo formular preguntas de distintos niveles y por qué esto es importante. En la Clase 1, actividad 2, “Analizando las acciones”, identificamos lo que se debía realizar para responder una pregunta referida a la lectura de un gráfico.
- En relación con la competencia de selección y construcción, aprendimos cuáles son algunos tipos de gráficos y sus usos recomendados. En la Clase 2, actividad 3, “Seleccionando tipos de gráficos”, utilizamos criterios para seleccionar un tipo de gráfico apropiado a los datos e información que se quiere comunicar.
- Respecto de la evaluación crítica de gráficos, aprendimos a analizar gráficos de medios de comunicación, a reconocer cuándo el gráfico está manipulado y cómo leerlo adecuadamente, a construir gráficos que comuniquen información con claridad. En la Clase 3, actividad 3, “Comunicar es comunicar con transparencia”, utilizamos criterios para evaluar la calidad de gráficos y los efectos que puede tener las decisiones que se toman durante la construcción.

VOLVER ↻



CIERRE DE LA ACTIVIDAD

Para finalizar la actividad puede describir algunos principios sobre la comprensión de gráficos abordados en esta unidad: (Puede usar la diapositiva 17):

- No se aprende a leer gráficos porque alguien dice cómo hacerlo. Se aprende a comprender gráficos analizando gráficos.
- Aprender a construir gráficos no es repetir un conjunto de reglas solamente. Se aprende a construir gráficos como un acto que busca comunicar información específica.
- La comprensión de gráficos es una herramienta para la vida ciudadana. Se aprende a comprender gráficos interpretando gráficos reales desde lo cotidiano.

Finalmente, entregue la ficha de sistematización e invite a los estudiantes a utilizarla más tarde para revisar los temas tratados en esta clase.

VOLVER ↻



ANTICIPACIONES Y SUGERENCIAS

- Considerando la naturaleza metacognitiva de la actividad, no se espera que se observen dificultades al completar la tabla.
- Es probable también que la discusión plenaria sea más bien complementaria, en el sentido de que puede que no haya consenso, pero que las respuestas sean parte de una idea común. Apoye este proceso estableciendo conexiones simples entre respuestas diferentes. Por ejemplo, señale que cada competencia estaba “localizada” en clases diferentes, pero que todas las clases tributaban para el logro de dicha competencia.

RESPUESTAS EXPERTAS

Actividad	Respuesta experta		
<p>Actividad 1 Analizando gráficos de medios de comunicación.</p>	<p>1. Visualmente, podría interpretarse que la delincuencia en el año 2013 es menor que la mitad registrada en los años 2010 y 2016, lo que es un error, ya que las barras que representan los datos no son proporcionales a la frecuencia.</p>		
	<p>2. Principalmente, la decisión de cortar el eje vertical para resaltar las diferencias entre las frecuencias. También el color que se usa en las barras podría alterar la interpretación.</p>		
	<p>3. El tamaño de las barras debe ser proporcional a la frecuencia. Mejorar el título, ya que delincuencia no es lo mismo que índice de victimización. La elección de los colores debe ser adecuada tanto para enfatizar como para no sesgar la información, ya que se asocia el color rojo con aspectos negativos.</p>		
<p>Actividad 2 Recomendaciones para la construcción de gráficos.</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="496 995 659 1276">Gráfico 1</td> <td data-bbox="659 995 1390 1276">Es recomendable usar categorías correspondientes a un mismo rango de tiempo, ya que en la tercera barra el rango es bianual y en las demás es anual, lo que genera una distorsión en la tendencia que se observa, por lo que se debería usar una columna por categoría.</td> </tr> </table>	Gráfico 1	Es recomendable usar categorías correspondientes a un mismo rango de tiempo, ya que en la tercera barra el rango es bianual y en las demás es anual, lo que genera una distorsión en la tendencia que se observa, por lo que se debería usar una columna por categoría.
	Gráfico 1	Es recomendable usar categorías correspondientes a un mismo rango de tiempo, ya que en la tercera barra el rango es bianual y en las demás es anual, lo que genera una distorsión en la tendencia que se observa, por lo que se debería usar una columna por categoría.	
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="496 1289 659 1583">Gráfico 2</td> <td data-bbox="659 1289 1390 1583">El truncamiento del eje vertical, con el objetivo de destacar las diferencias entre las categorías, debe ser informado y no afectar la veracidad de la información o distorsionar su interpretación. En este caso se pueden usar barras de altura proporcional a los datos, o indicar el valor de la diferencia entre las categorías.</td> </tr> </table>	Gráfico 2	El truncamiento del eje vertical, con el objetivo de destacar las diferencias entre las categorías, debe ser informado y no afectar la veracidad de la información o distorsionar su interpretación. En este caso se pueden usar barras de altura proporcional a los datos, o indicar el valor de la diferencia entre las categorías.
Gráfico 2	El truncamiento del eje vertical, con el objetivo de destacar las diferencias entre las categorías, debe ser informado y no afectar la veracidad de la información o distorsionar su interpretación. En este caso se pueden usar barras de altura proporcional a los datos, o indicar el valor de la diferencia entre las categorías.		
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="496 1596 659 1890">Gráfico 3</td> <td data-bbox="659 1596 1390 1890">En un gráfico debe haber consistencia de las escalas que se usan en ambos ejes y respetar la proporcionalidad de los elementos usados para representar los datos. En este gráfico la escala horizontal inicialmente es bianual y luego anual. Se deberían haber incluido los años sin medición para conservar la proporcionalidad y la escala.</td> </tr> </table>	Gráfico 3	En un gráfico debe haber consistencia de las escalas que se usan en ambos ejes y respetar la proporcionalidad de los elementos usados para representar los datos. En este gráfico la escala horizontal inicialmente es bianual y luego anual. Se deberían haber incluido los años sin medición para conservar la proporcionalidad y la escala.	
Gráfico 3	En un gráfico debe haber consistencia de las escalas que se usan en ambos ejes y respetar la proporcionalidad de los elementos usados para representar los datos. En este gráfico la escala horizontal inicialmente es bianual y luego anual. Se deberían haber incluido los años sin medición para conservar la proporcionalidad y la escala.		

Actividad	Respuesta experta				
<p>Actividad 2 Recomendaciones para la construcción de gráficos.</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="496 317 659 674">Gráfico 4</td> <td data-bbox="659 317 1393 674">En un pictograma se debe considerar que tanto la altura, el área de la figura o la cantidad de las figuras de igual tamaño pueden ser usadas para representar la información. En este gráfico el área de los círculos usados para representar la <i>dotación policial</i> debería ser proporcional a los datos, y las figuras utilizadas para representar al <i>equipo para indagar delitos</i>, de igual tamaño.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 674 659 877">Gráfico 5</td> <td data-bbox="659 674 1393 877">En un gráfico debe haber proporcionalidad de los elementos empleados para representar los datos. En este gráfico las barras horizontales para representar los datos deberían ser proporcionales.</td> </tr> </table>	Gráfico 4	En un pictograma se debe considerar que tanto la altura, el área de la figura o la cantidad de las figuras de igual tamaño pueden ser usadas para representar la información. En este gráfico el área de los círculos usados para representar la <i>dotación policial</i> debería ser proporcional a los datos, y las figuras utilizadas para representar al <i>equipo para indagar delitos</i> , de igual tamaño.	Gráfico 5	En un gráfico debe haber proporcionalidad de los elementos empleados para representar los datos. En este gráfico las barras horizontales para representar los datos deberían ser proporcionales.
Gráfico 4	En un pictograma se debe considerar que tanto la altura, el área de la figura o la cantidad de las figuras de igual tamaño pueden ser usadas para representar la información. En este gráfico el área de los círculos usados para representar la <i>dotación policial</i> debería ser proporcional a los datos, y las figuras utilizadas para representar al <i>equipo para indagar delitos</i> , de igual tamaño.				
Gráfico 5	En un gráfico debe haber proporcionalidad de los elementos empleados para representar los datos. En este gráfico las barras horizontales para representar los datos deberían ser proporcionales.				
<p>Actividad 3 Comunicar es comunicar con transparencia.</p>	<p>1. a. No estoy de acuerdo con la afirmación, ya que, al comparar gráficos correspondientes a distintas mediciones de las mismas variables, se debe considerar la igualdad de escala.</p> <p>b. Para realizar esa afirmación debió haber visto solo la gráfica en la que se observa que en el año 2018 el crecimiento es mayor porque las barras en esa gráfico son más largas que en el del año 2017, sin considerar que la escala en el eje horizontal en ambos gráficos no es la misma, y eso es un aspecto que puede distorsionar la interpretación visual de la información.</p> <p>2. a. El truncar el eje vertical no siempre es una acción inadecuada o que persigue distorsionar la información, en este caso favorece la lectura, pues lo que se quiere comunicar dice relación con la tendencia de variación en el tiempo y no con la comparación de puntuaciones logradas entre las categorías.</p> <p>b. Para realizar un truncamiento del eje vertical se debe indicar que se ha hecho dicho truncamiento. Generalmente, la intención al realizar esta acción es mostrar variación de una o más categorías, o comparaciones entre categorías cuando las diferencias son pequeñas.</p>				

Actividad	Respuesta experta										
<p>Actividad 4 Enseñar a comprender gráficos para la vida ciudadana.</p>	<p>Lectura e interpretación</p> <table border="1" data-bbox="495 380 1393 1241"> <thead> <tr> <th data-bbox="495 380 959 491">Aprendizajes logrados</th> <th data-bbox="959 380 1393 491">Actividad relacionada con el logro del aprendizaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="495 491 959 695"> <ul style="list-style-type: none"> Reconocer que las preguntas sobre gráficos se pueden asociar a distintos niveles de lectura de gráficos. </td> <td data-bbox="959 491 1393 695"> <p>Clase 1-Act 1: Organizando preguntas sobre gráficos</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="495 695 959 898"> <ul style="list-style-type: none"> Describir los tres niveles de lectura de gráficos: leer los datos, leer entre los datos y leer más allá de los datos. </td> <td data-bbox="959 695 1393 898"> <p>Clase 1-Act 2: Analizando las acciones</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="495 898 959 1102"> <ul style="list-style-type: none"> Clasificar preguntas sobre gráficos de acuerdo con los distintos niveles de lectura. </td> <td data-bbox="959 898 1393 1102"> <p>Clase 1-Act 3: Clasificando preguntas</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="495 1102 959 1241"> <ul style="list-style-type: none"> Formular preguntas correspondientes a los distintos niveles de lectura de gráficos. </td> <td data-bbox="959 1102 1393 1241"> <p>Clase 1-Act4: Formulando preguntas</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Aprendizajes logrados	Actividad relacionada con el logro del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer que las preguntas sobre gráficos se pueden asociar a distintos niveles de lectura de gráficos. 	<p>Clase 1-Act 1: Organizando preguntas sobre gráficos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Describir los tres niveles de lectura de gráficos: leer los datos, leer entre los datos y leer más allá de los datos. 	<p>Clase 1-Act 2: Analizando las acciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> Clasificar preguntas sobre gráficos de acuerdo con los distintos niveles de lectura. 	<p>Clase 1-Act 3: Clasificando preguntas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Formular preguntas correspondientes a los distintos niveles de lectura de gráficos. 	<p>Clase 1-Act4: Formulando preguntas</p>
	Aprendizajes logrados	Actividad relacionada con el logro del aprendizaje									
<ul style="list-style-type: none"> Reconocer que las preguntas sobre gráficos se pueden asociar a distintos niveles de lectura de gráficos. 	<p>Clase 1-Act 1: Organizando preguntas sobre gráficos</p>										
<ul style="list-style-type: none"> Describir los tres niveles de lectura de gráficos: leer los datos, leer entre los datos y leer más allá de los datos. 	<p>Clase 1-Act 2: Analizando las acciones</p>										
<ul style="list-style-type: none"> Clasificar preguntas sobre gráficos de acuerdo con los distintos niveles de lectura. 	<p>Clase 1-Act 3: Clasificando preguntas</p>										
<ul style="list-style-type: none"> Formular preguntas correspondientes a los distintos niveles de lectura de gráficos. 	<p>Clase 1-Act4: Formulando preguntas</p>										
<p>Selección y construcción</p> <table border="1" data-bbox="495 1354 1393 1934"> <thead> <tr> <th data-bbox="495 1354 959 1465">Aprendizajes logrados</th> <th data-bbox="959 1354 1393 1465">Actividad relacionada con el logro del aprendizaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="495 1465 959 1717"> <ul style="list-style-type: none"> Evaluar críticamente tipos de gráficos respecto a la naturaleza de los datos y la información que se busca comunicar. </td> <td data-bbox="959 1465 1393 1717"> <p>Clase 2-Act 1: Evaluando gráficos</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="495 1717 959 1934"> <ul style="list-style-type: none"> Seleccionar qué tipo de gráfico permite comunicar de mejor forma una información y justificar su elección. </td> <td data-bbox="959 1717 1393 1934"> <p>Clase 2-Act 2 y 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estableciendo criterios de selección. Seleccionando tipos de gráficos. </td> </tr> </tbody> </table>	Aprendizajes logrados	Actividad relacionada con el logro del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar críticamente tipos de gráficos respecto a la naturaleza de los datos y la información que se busca comunicar. 	<p>Clase 2-Act 1: Evaluando gráficos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar qué tipo de gráfico permite comunicar de mejor forma una información y justificar su elección. 	<p>Clase 2-Act 2 y 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estableciendo criterios de selección. Seleccionando tipos de gráficos. 					
Aprendizajes logrados	Actividad relacionada con el logro del aprendizaje										
<ul style="list-style-type: none"> Evaluar críticamente tipos de gráficos respecto a la naturaleza de los datos y la información que se busca comunicar. 	<p>Clase 2-Act 1: Evaluando gráficos</p>										
<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar qué tipo de gráfico permite comunicar de mejor forma una información y justificar su elección. 	<p>Clase 2-Act 2 y 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estableciendo criterios de selección. Seleccionando tipos de gráficos. 										

Actividad	Respuesta experta				
<p>Actividad 4 Enseñar a comprender gráficos para la vida ciudadana.</p>	<p>Evaluación crítica</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="496 369 961 480">Aprendizajes logrados</th> <th data-bbox="961 369 1393 480">Actividad relacionada con el logro del aprendizaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="496 480 961 1041"> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer elementos presentes en gráficos que distorsionan o dificultan la lectura de la información. • Proponer y describir criterios para evaluar la calidad de gráficos. • Evaluar la calidad de gráficos publicados en medios de comunicación, de acuerdo con los criterios propuestos. </td> <td data-bbox="961 480 1393 1041"> <p>Clase 3-Act 1: Analizando gráficos de medios de comunicación.</p> <p>Clase 3-Act 2: Recomendaciones para la construcción de gráficos.</p> <p>Clase 3-Act 3: Enseñar a comprender gráficos para la vida ciudadana.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Aprendizajes logrados	Actividad relacionada con el logro del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer elementos presentes en gráficos que distorsionan o dificultan la lectura de la información. • Proponer y describir criterios para evaluar la calidad de gráficos. • Evaluar la calidad de gráficos publicados en medios de comunicación, de acuerdo con los criterios propuestos. 	<p>Clase 3-Act 1: Analizando gráficos de medios de comunicación.</p> <p>Clase 3-Act 2: Recomendaciones para la construcción de gráficos.</p> <p>Clase 3-Act 3: Enseñar a comprender gráficos para la vida ciudadana.</p>
Aprendizajes logrados	Actividad relacionada con el logro del aprendizaje				
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer elementos presentes en gráficos que distorsionan o dificultan la lectura de la información. • Proponer y describir criterios para evaluar la calidad de gráficos. • Evaluar la calidad de gráficos publicados en medios de comunicación, de acuerdo con los criterios propuestos. 	<p>Clase 3-Act 1: Analizando gráficos de medios de comunicación.</p> <p>Clase 3-Act 2: Recomendaciones para la construcción de gráficos.</p> <p>Clase 3-Act 3: Enseñar a comprender gráficos para la vida ciudadana.</p>				



MATERIAL PARA LOS ESTUDIANTES



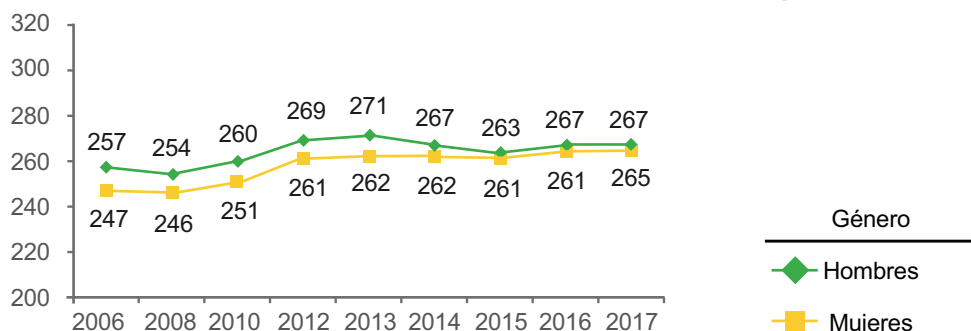
MATERIAL CLASE 1

Actividad 1

Trabajo en parejas

Considera el siguiente gráfico:

Gráfico 1. Resultados Simce Matemática de 2° medio por género



Fuente: Agencia de la Calidad de Educación. Disponible en: http://archivos.agenciaeducacion.cl/PPT_Conferencia_ER_2017_web_3.pdf

Respecto al gráfico entregado se requiere analizar las siguientes preguntas:

- A. ¿Cuántos puntos más que las mujeres tuvieron en promedio los hombres en el año 2014?
- B. ¿Qué puntaje promedio tuvieron las mujeres en 2012?
- C. De acuerdo con lo que se observa en el gráfico, ¿qué se podría esperar que ocurra con la diferencia de puntajes entre hombres y mujeres para el año 2018?
- D. ¿En qué año hubo mayor diferencia de puntaje promedio entre hombres y mujeres?
- E. ¿En qué años el puntaje promedio de los hombres fue 267?
- F. ¿En qué año los hombres alcanzaron su más alto puntaje?
- G. ¿Qué causas podrían explicar el comportamiento de la brecha de género entre hombres y mujeres?

1. Organicen las preguntas en tres grupos de acuerdo con su nivel de complejidad (desde el más bajo al más alto):

Nivel 1
Nivel 2
Nivel 3

2. Expliquen los criterios que utilizaron para ello.

Actividad 2

Trabajo en parejas

1. Respondan las preguntas y listen las acciones que tuvieron que realizar para responderlas, tal como se muestra en el ejemplo.

Pregunta	Respuesta	Acciones que se deben realizar para responder la pregunta
A. ¿Cuántos puntos más que las mujeres tuvieron, en promedio, los hombres en el año 2014?	En el año 2014 los hombres obtuvieron 5 puntos en promedio, más que las mujeres.	<ul style="list-style-type: none"> ● Buscar en el gráfico la etiqueta correspondiente a la categoría "2014". ● Observar los puntajes de ese año para las series "Hombres" y "Mujeres". ● Calcular la diferencia entre ambos puntajes.
B. ¿Qué puntaje promedio tuvieron las mujeres en 2012?		
C. De acuerdo con lo que se observa en el gráfico, ¿qué se podría esperar que ocurra con la diferencia de puntajes entre hombres y mujeres para el año 2018?		
D. ¿En qué año hubo la mayor diferencia de puntaje entre hombres y mujeres?		
E. ¿En qué años el puntaje promedio de los hombres fue 267?		
F. ¿En qué año los hombres alcanzaron su más alto puntaje?		
G. Se observa que la brecha de género entre hombres y mujeres ha estado disminuyendo. ¿Qué causas podrían explicar esta variación?		

Actividad 2

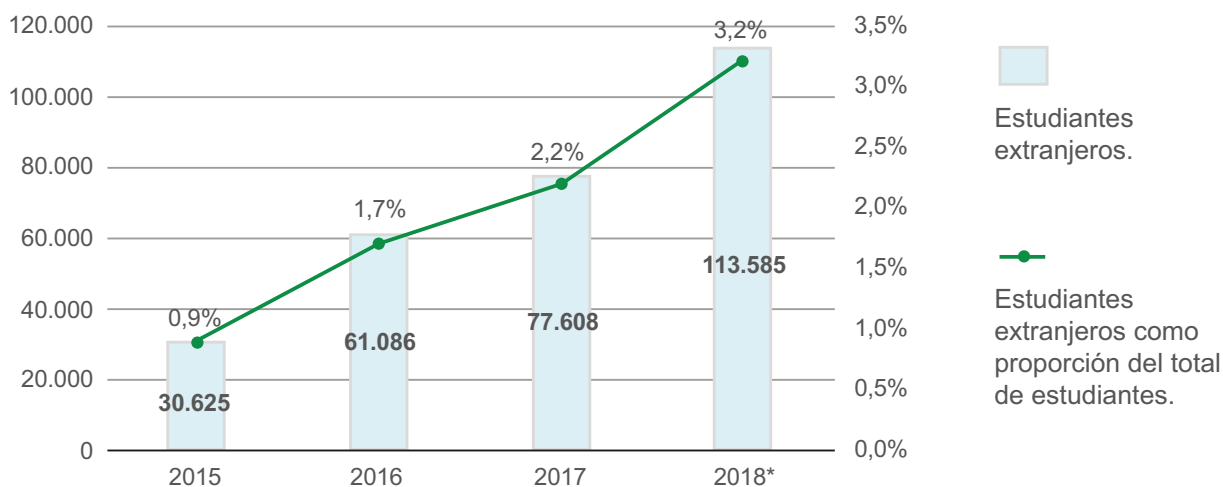
2. Registren en la siguiente tabla la clasificación definitiva por nivel, e identifiquen las características comunes para preguntas de un mismo nivel basándose en las acciones que se deben realizar para responderlas.

Nivel	Preguntas	Acciones comunes
Nivel 1		
Nivel 2		
Nivel 3		

Actividad 3

Trabajo individual

1. Clasifica el siguiente listado de preguntas según los niveles de comprensión de gráficos. En cada caso, justifica tu elección a partir de las acciones que se necesitan para responder cada pregunta.

Gráfico 1. Cantidad y proporción de estudiantes extranjeros (2015 - 2018)

* NOTA: La información del año 2018 corresponde a la matrícula preliminar al mes de abril.

Fuente: Ministerio de Educación, Centro de Estudios (2018).

Disponible en: <https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2018/04/Documento-de-trabajo12.pdf>

Preguntas:

- A. ¿Cómo describirías el comportamiento del número de estudiantes extranjeros en los últimos cuatro años?
- B. ¿En qué año el porcentaje de estudiantes extranjeros representó el 2,2% del total de estudiantes?
- C. ¿Qué porcentaje de estudiantes extranjeros estimas que había el 2014?
- D. ¿En cuánto aumentó la matrícula de estudiantes extranjeros entre el 2015 y el 2016?
- E. El comportamiento de la matrícula, ¿permite afirmar que en algún momento el número de estudiantes extranjeros será similar al de los estudiantes nacionales?
- F. ¿Qué representan las barras celestes del gráfico?
- G. ¿Qué crees que ocurrirá con el número de estudiantes extranjeros en los próximos 4 años?
- H. ¿A partir de qué año la proporción de estudiantes extranjeros superó el 1 %?

Actividad 3

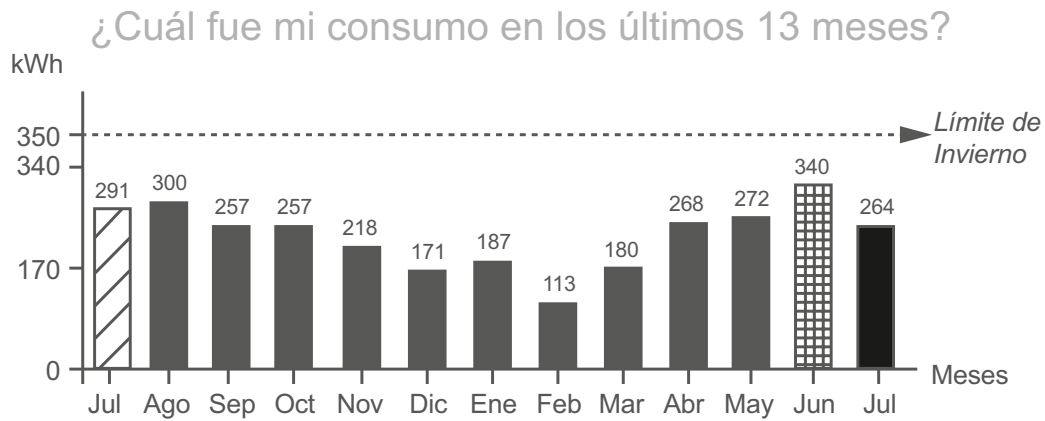
Nivel	Pregunta	Justificación
Leer los datos		
Leer entre los datos		
Leer más allá de los datos		

Actividad 4

Trabajo en parejas

1. Propongan una pregunta para cada nivel de lectura de gráficos para los siguientes casos. Argumenten su respuesta.

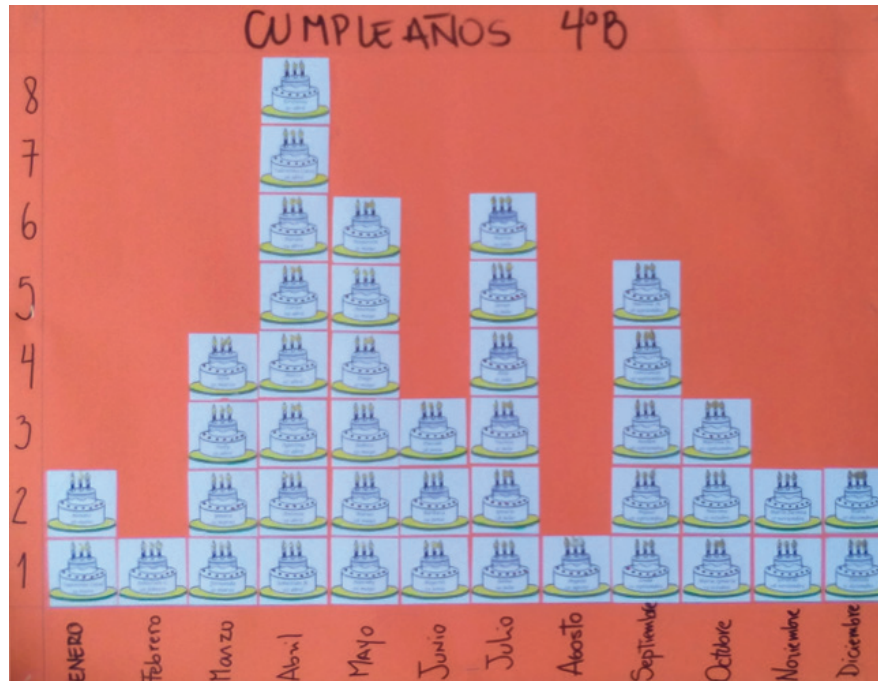
Gráfico 1: Consumo eléctrico de una familia chilena



Nivel	Pregunta de ejemplo	Argumentación
Leer directamente los datos.		
Leer entre los datos.		
Leer más allá de los datos.		

Actividad 4

Gráfico 2: Meses de cumpleaños del 4ºB de una escuela chilena



Nivel	Pregunta de ejemplo	Argumentación
Leer directamente los datos.		
Leer entre los datos.		
Leer más allá de los datos.		

Anexo: Niveles de lectura de gráficos¹

Aunque hay muchas maneras de clasificar los tipos de preguntas que se pueden realizar a partir de un gráfico, existe bastante coincidencia en considerar al menos los siguientes tres niveles de lectura:

Nivel	Definición
Leer los datos	<p>En este nivel elemental, el lector debe simplemente extraer datos del gráfico en forma puntual, por medio de la lectura del título, objetos del gráfico (como barras o puntos), las etiquetas y los valores. La interpretación es a nivel de una mera traducción.</p> <p>Ejemplos de acciones: extraer, localizar, traducir, leer.</p>
Leer entre los datos	<p>En este nivel intermedio, el lector debe interpretar, integrar, interpolar o encontrar relaciones entre datos de un gráfico por medio de la realización de comparaciones u operaciones matemáticas entre los valores de los objetos del gráfico. Requiere la realización de acciones propias del nivel anterior.</p> <p>Ejemplos de acciones: calcular, comparar, interpolar, establecer tendencia.</p>
Leer más allá de los datos	<p>En este nivel avanzado, el lector propone extrapolaciones, predicciones, inferencias o hipótesis a partir de los datos, manifestando comprensión profunda sobre la estructura, distribución o tendencias de los datos en el gráfico. Requiere la realización de acciones propias de los niveles anteriores. Eventualmente, puede necesitar el uso de conocimientos o información que no está disponible en el gráfico, siempre y cuando esto se relacione con los datos presentados.</p> <p>Ejemplos de acciones: extrapolar, inferir, conjeturar, explicar.</p>

¹Documento basado en los niveles propuestos en Friel, S., Curcio, F. 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. Disponible en <https://www.jstor.org/stable/749671>.

FICHA DE SISTEMATIZACIÓN

Unidad de aprendizaje

Comprensión de gráficos

Clase 1

Niveles de lectura de gráficos

Meta de la clase

Al finalizar la clase se espera que hayas logrado identificar, caracterizar y formular preguntas asociadas a distintos niveles de lectura de gráficos.

Palabras clave

Gráficos estadísticos, lectura e interpretación de gráficos, niveles de lectura de gráficos.

Preguntas que ahora puedes responder

- ¿De qué depende la complejidad de las preguntas que se pueden plantear respecto de la lectura de un gráfico?
- ¿Qué estrategias permiten identificar el nivel de una pregunta, o formular una pregunta para un nivel dado?
- ¿Cuáles son los tres niveles de lectura de gráficos propuestos en la clase y cómo se caracterizan?
- ¿Por qué es importante que un profesor conozca los niveles de lectura de gráficos?

Recapitulemos

- Las preguntas que se pueden plantear en torno a la información entregada en un gráfico tienen distintas características, las cuales dependen de la lectura que se haga de los datos, lo que influye en el grado de complejidad al momento de ser respondidas.
- Una forma de entender esa complejidad es analizar el conocimiento que se requiere o las acciones que se deben realizar para responderlas. De acuerdo con esto, las preguntas sobre gráficos se pueden clasificar en tres niveles de lectura:
 - Nivel “leer los datos”: preguntas que para responderlas solo se debe localizar información en el gráfico.
 - Nivel “leer entre los datos”: preguntas que para responderlas, además de localizar información, se debe realizar alguna operación con los datos extraídos del gráfico como calcular diferencias, comparar, etc.
 - Nivel “leer más allá de los datos”: preguntas que para responderlas, además de lo anterior, se debe inferir o argumentar utilizando información no contenida en el gráfico.

- También se puede evaluar el nivel de complejidad asociado a una pregunta localizando la información requerida en el gráfico.
 - Cuando la localización es puntual, en una sola posición, la lectura es directa de los datos y se considerará esa pregunta dentro del nivel “leer los datos”.
 - Cuando se debe observar más de una posición, o bien el gráfico en su conjunto, la pregunta se considera de nivel “leer entre los datos”.
 - Finalmente, cuando la lectura “excede” el gráfico, por extrapolación o recuperación de información que no está explícita en él, la pregunta se considera de nivel “leer más allá de los datos”.
- La distinción entre estos niveles de lectura constituye una eficaz herramienta pedagógica para graduar la dificultad de las actividades que se proponen a los estudiantes, y asegurar que tengan la oportunidad de abordar preguntas con mayor demanda cognitiva.

Para profundizar

Te sugerimos revisar las siguientes referencias:

Aoyama, K. (2007). Investigating a hierarchy of students’ interpretations of graphs. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2(3), 298-318. Disponible en <https://www.iejme.com/download/investigating-a-hierarchy-of-students-interpretations-of-graphs.pdf>.

Araneda, A. M., Chandía, E., & Sorto, M. A. (2013). REFIP Matemática: Datos y azar para futuros profesores de Educación Básica. Santiago: Ediciones SM. Ver Capítulo 23, Sección 3, pp. 139-147.

Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J., Cañadas, G. (2016). Evaluación de errores en la construcción de gráficos estadísticos elementales por futuros profesores. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 19(1), 15-40. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362016000100015.

Friel, S., Curcio, F. 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. Disponible en <https://www.jstor.org/stable/749671>.

Muñoz V., Chacón A. (2015). Cuaderno de Ejercicios. Matemática. 8° básico. Santiago: Editorial SM.
Ver Unidad 4, pp. 120-129.

Tarea 1

Reconociendo niveles de lectura en textos escolares

Esta tarea tiene como propósito analizar actividades sobre lectura e interpretación de gráficos de textos de estudio de Matemática de Educación Básica.

Instrucciones:

1. Seleccionen un texto de estudio de alguno de los niveles de 3° a 6° básico.
2. Revisen la unidad de Datos y Azar del texto escolar, y seleccionen una actividad en la que se trabaje la lectura e interpretación de gráficos.
3. Clasifiquen las preguntas y afirmaciones propuestas en la actividad de acuerdo con los tres niveles de lectura, justificando su elección.

4. Argumenten si la proporción que tiene cada nivel respecto del total les parece adecuada o no.

5. En caso de que no encuentren preguntas asociadas a algún nivel de lectura para el o los gráficos de la actividad (por ejemplo, “leer más allá de los datos”), formulen preguntas de tal nivel.

MATERIAL **CLASE 2**

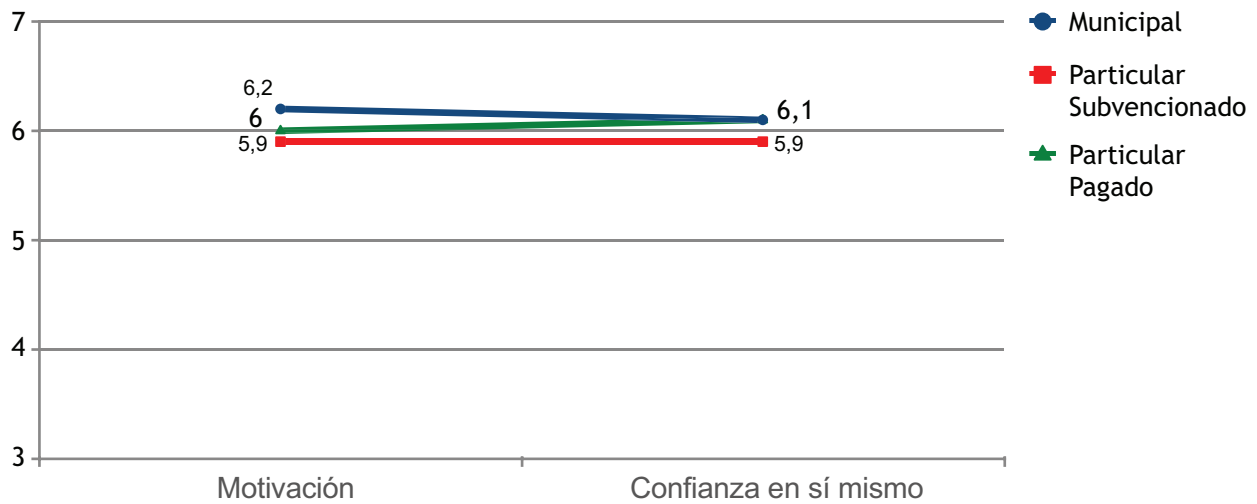
Actividad 1

Trabajo en parejas

Para cada una de las situaciones que se muestran a continuación, indiquen si les parece adecuado el gráfico para presentar los resultados. Den dos razones que respalden su respuesta.

SITUACIÓN A. La organización Elige Educar realizó un estudio sobre felicidad docente, en el cual profesores en ejercicio declararon su nivel de motivación profesional y confianza en sí mismos, utilizando una escala de 1 a 7. El siguiente gráfico muestra estos resultados, según la dependencia administrativa en la que enseñan los docentes consultados.

Diferencias promedio entre profesores según tipo de dependencia administrativa del colegio



Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta de Felicidad Docente 2017, JAPIWORKS.

Nota: *Diferencias estadísticamente significativas a un 95% de confianza.

Disponible en: <https://eligeeducar.cl/wp-content/uploads/2018/07/Presentación-estudio-felicidad-Elige-Educar.pdf>

¿Les parece apropiado el gráfico? ¿Por qué?

Actividad 1

SITUACIÓN B. La siguiente infografía muestra los resultados de una encuesta realizada a profesionales que trabajan en Recursos Humanos en la cual cada uno podía señalar varios cambios que posiblemente vendrán en los lugares de trabajo.

MAYORES CAMBIOS QUE SE VIENEN EN EL LUGAR DE TRABAJO

En una encuesta de profesionales de recursos humanos, los cambios pronosticados en el lugar de trabajo variaron de:



Fuente: Sustena Group.

Disponible en: <https://sustenagroup.com/5-common-sins-that-make-a-bad-infographic/>

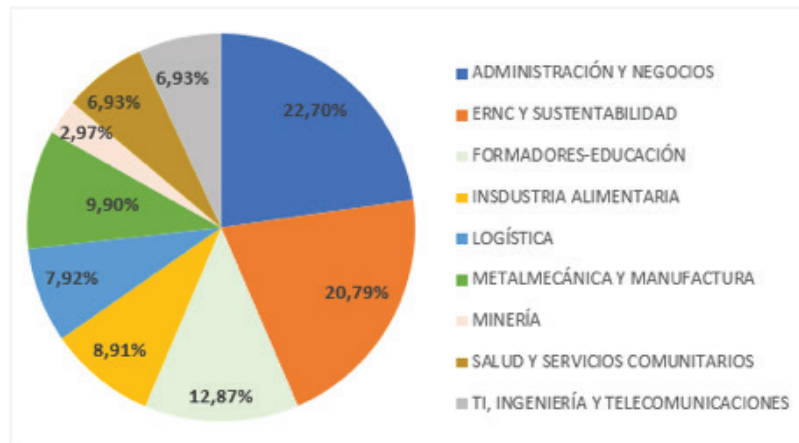
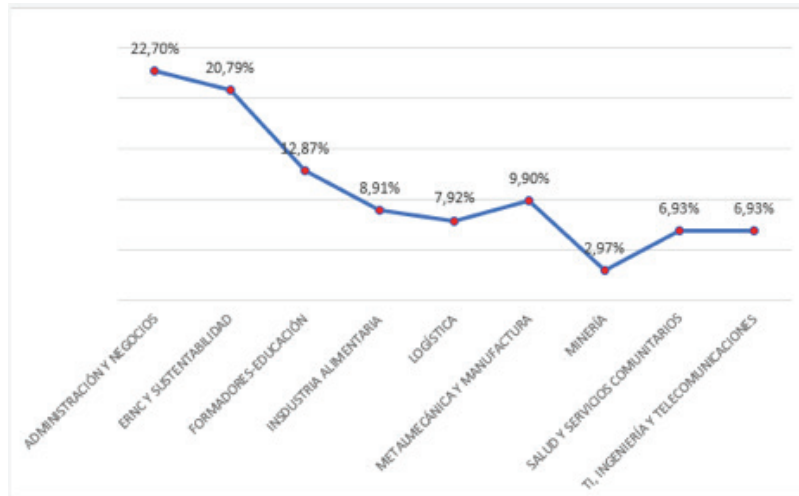
¿Les parece adecuado el gráfico? ¿Por qué?

Actividad 2

Trabajo en parejas

Para cada una de las siguientes situaciones, seleccionen el gráfico propuesto que les parece más apropiado para representar la información. Justifiquen sus respuestas.

SITUACIÓN 1: Preferencias de áreas estratégicas escogidas por los postulantes a becas “Técnicos para Chile”.



Si lo que se busca comunicar es **cómo se distribuyen las postulaciones de becas entre las distintas áreas estratégicas**, ¿cuál de los dos gráficos les parece más adecuado?

Gráfico seleccionado:

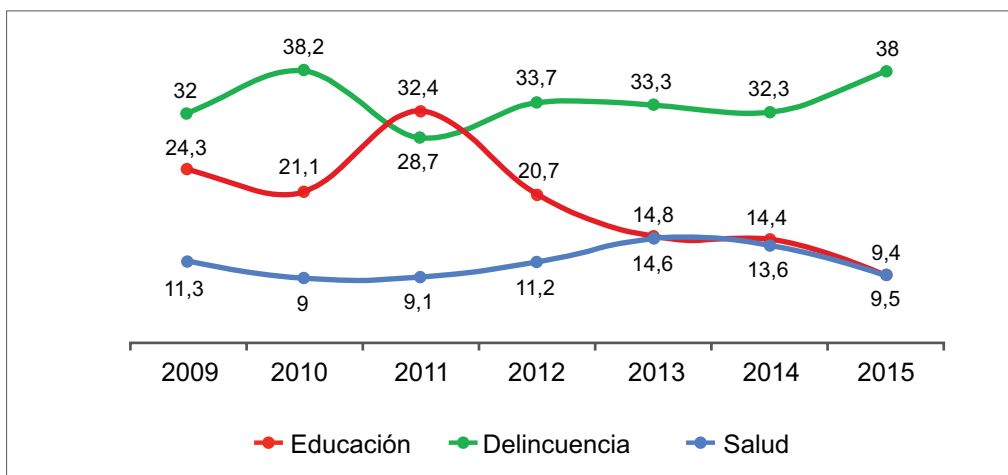
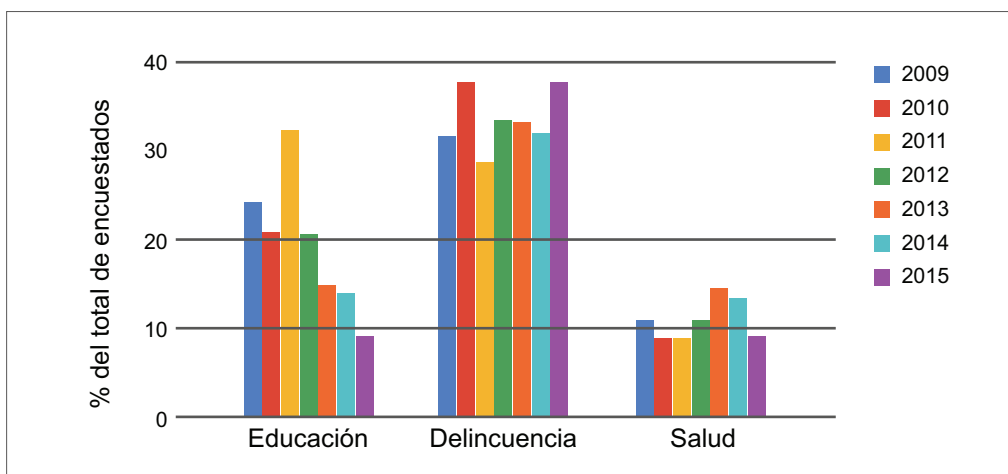
Justificación:

Actividad 2

SITUACIÓN 2: Evolución de la opinión de los jóvenes chilenos sobre problemas prioritarios del país.

PROBLEMAS PRIORITARIOS, 2009 - 2015

P: Del siguiente listado, ¿cuál cree Ud. que es el principal problema del país? Se presentan aquí los tres problemas que han sido mencionados en forma más frecuente entre 2009 y 2015.



Si lo que se busca comunicar es **cómo ha ido cambiando la opinión de los jóvenes chilenos respecto de los principales problemas sociales del país**, ¿cuál de los dos gráficos les parece más apropiado?

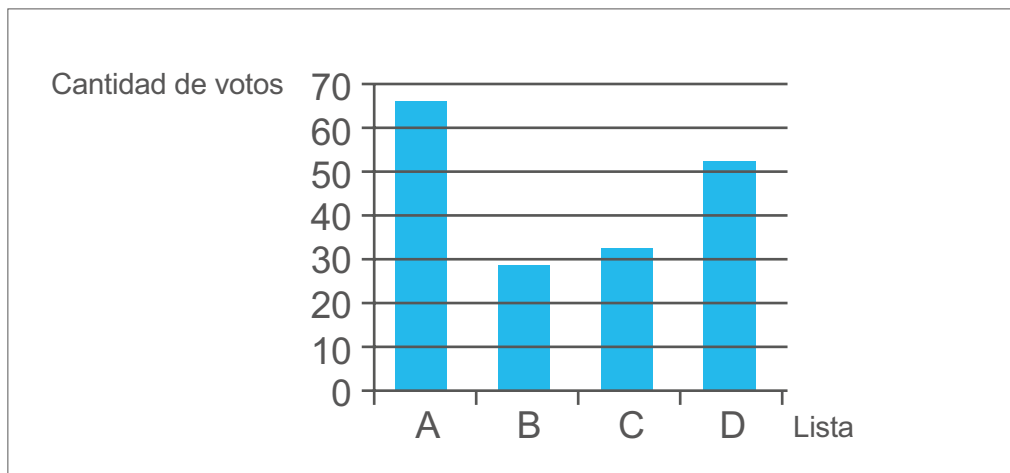
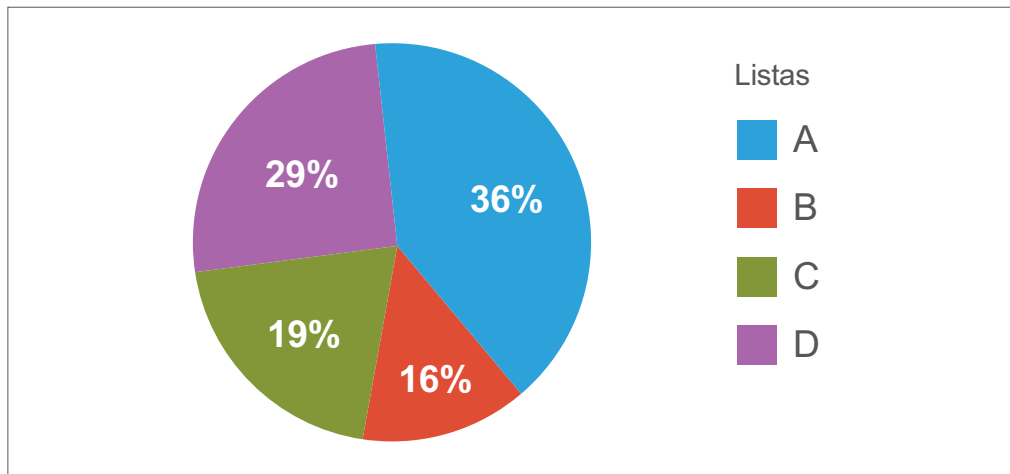
Gráfico seleccionado:

Justificación:

Actividad 2

SITUACIÓN 3: Resultados obtenidos por cada lista en las elecciones de representantes para el centro de alumnos.

RESULTADOS ELECCIÓN DE REPRESENTANTES



Si lo que se busca comunicar son **los resultados de la elección de representantes para el centro de alumnos**, ¿cuál de los dos gráficos les parece más adecuado?

Gráfico seleccionado:

Justificación:

Actividad 3

Trabajo Individual

Para cada situación propón un gráfico apropiado. Apóyate en el documento “Tipos de gráficos estadísticos” para justificar tu elección.

CONTEXTO 1. Una estudiante de pedagogía debe realizar una presentación a su curso sobre las condiciones laborales del profesorado en Chile. En el sitio de la fundación Elige Educar encontró datos que muestran el nivel de estrés reportado por los profesores encuestados, y desea construir un gráfico para presentar esta información.

NIVEL DE ESTRÉS REPORTADO POR DOCENTES (N = 1200)

Nivel	f	%
Bajo	184	15,3%
Medio	417	34,8%
Alto	599	49,9%

Tipo de gráfico propuesto:

Justificación de la propuesta:

CONTEXTO 2. En los Juegos ODESUR de 2014, Chile obtuvo el 5° lugar. Se cuestionó a la delegación nacional por la obtención de solo 27 medallas de oro, lejos de las 46 logradas por Argentina, que alcanzó el 4° lugar. Un dirigente quiere mostrar gráficamente que, al considerar las tres categorías, la situación de Chile frente a los países que consiguieron más medallas de oro no es tan dramática como se ha señalado.

MEDALLERO JUEGOS ODESUR SANTIAGO 2014 - PRIMERAS 5 POSICIONES

País	Oro	Plata	Bronce	Total
Brasil	110	69	79	258
Colombia	53	49	64	166
Venezuela	47	40	63	150
Argentina	46	57	56	159
Chile	27	52	50	129

Tipo de gráfico propuesto:

Justificación de la propuesta:

Actividad 3

CONTEXTO 3. Un grupo de estudiantes de pedagogía desea analizar los resultados de Chile en la prueba PISA. Para ello, observaron la evolución de estos puntajes en el tiempo.

RESULTADOS DE CHILE EN PRUEBA PISA

Año	Matemáticas	Ciencia	Lectura
2000	384	415	418
2006	411	438	442
2009	421	447	449
2012	423	445	441
2015	423	447	459

Tipo de gráfico propuesto:

Justificación de la propuesta:

Actividad 4

Trabajo en parejas

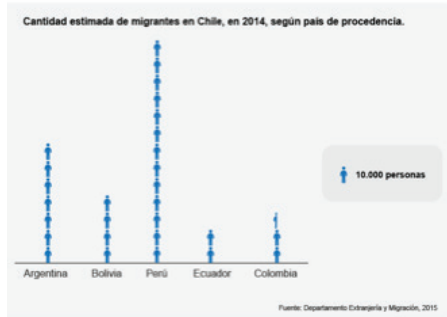
1. ¿Cuál creen que fue el propósito de esta clase? ¿De qué forma se buscó su logro?

2. Considerando su experiencia escolar, ¿qué aspectos de esta clase incorporarían a la enseñanza de la estadística en la escuela?

Anexo: Tipos de gráficos estadísticos

Cada tipo de gráfico cumple propósitos distintos, presentando ventajas y desventajas que dependen del contexto, del tipo de datos, así como también del énfasis que se ponga en lo que se pretende comunicar. A continuación, se muestra una descripción de los tipos de gráficos más comunes junto con el propósito y el tipo de variables que se usan habitualmente.

Pictograma



Un pictograma es una representación gráfica en la que se utilizan figuras (dibujos o símbolos) para representar valores asociados a un conjunto de categorías.

Propósito: Facilitar la comprensión de la información de una manera simple.

Tipo de variables: cualitativas.

Gráfico de barras simples

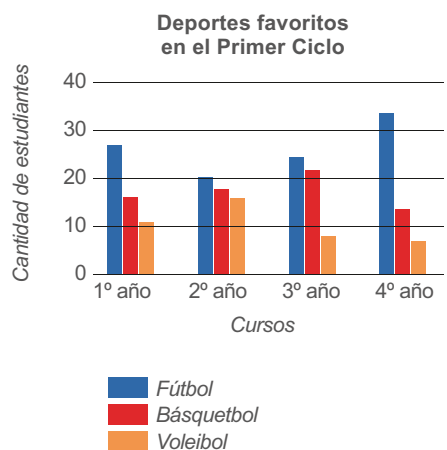


Un gráfico de barras utiliza bloques horizontales (o verticales) de igual ancho, y su largo (o alto) es proporcional al valor de frecuencia de la categoría.

Propósito: Comparar información numérica o porcentual de diferentes categorías.

Tipo de variables: cualitativas o cuantitativas discretas.

Gráfico de barras múltiples



Un gráfico de barras múltiples se obtiene fusionando dos o más gráficos de barras simples asociados a distintos grupos clasificados en categorías comunes.

Propósito: Comparar información numérica o porcentual de dos o más conjuntos de datos clasificados en distintas categorías.

Tipo de variables: cualitativas o cuantitativas discretas.

Anexo: Tipos de gráficos estadísticos

Gráfico de barras apiladas simples



Gráfico de barras apiladas relativas al 100%



Los gráficos de barras apiladas segmentan sus barras en múltiples subconjuntos de datos, apilados uno encima del otro. Se utilizan para mostrar cómo una categoría principal se divide en subcategorías más pequeñas, y cuál es la relación de cada parte con la cantidad total. Hay dos tipos de gráficos de barras apiladas:

Los gráficos de barras apiladas simples colocan cada valor de un segmento sobre el anterior.

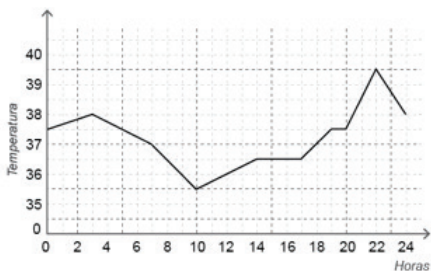
Los gráficos de barras apiladas relativas al 100 % muestran el porcentaje de cada subcategoría frente a la cantidad total en su grupo. Esto hace que sea más fácil ver las diferencias relativas entre las cantidades en cada grupo.

Propósito: Mostrar y comparar distribuciones de subcategorías dentro de las categorías del gráfico.

Tipo de variables: cualitativas o cuantitativas discretas.

Gráfico de líneas

Variación de temperatura durante el día



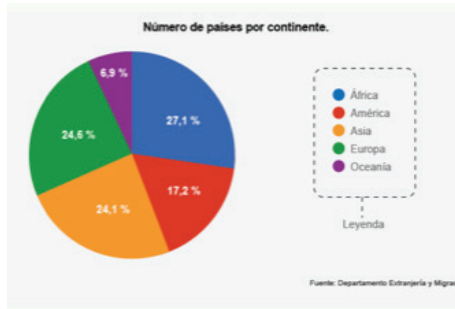
Un gráfico de líneas muestra el comportamiento de los datos en un período o intervalo por medio de puntos (cuya altura es proporcional a la frecuencia de las categorías) unidos por una poligonal.

Propósito: Mostrar tendencias o variaciones en un intervalo continuo.

Tipo de variables: cualitativas ordinales o cuantitativas.

Anexo: Tipos de gráficos estadísticos

Gráfico circular

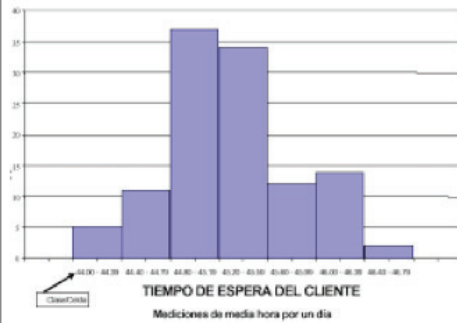


Un gráfico circular (de área o torta) es una representación gráfica en la que un círculo se divide en sectores circulares proporcionales a las frecuencias de cada una de las categorías.

Propósito: Mostrar las proporciones de las categorías para facilitar la comparación entre las partes y el todo.

Tipo de variables: cualitativas.

Histograma



Un histograma es un gráfico de barra continuas que representan intervalos de la variable en las que el alto es proporcional a la frecuencia de cada intervalo.

Propósito: Comparar información numérica o porcentual de datos agrupados en intervalos.

Tipo de variables: cuantitativas continuas.

FICHA DE SISTEMATIZACIÓN

Unidad de aprendizaje

Comprensión de gráficos

Clase 2

Evaluación y selección de gráficos

Meta de la clase

Al finalizar la clase se espera que hayas logrado evaluar y elegir el tipo de gráfico adecuado a la información que se busca comunicar y a las variables involucradas.

Palabras clave

Elección de un gráfico, tipos de gráficos estadísticos.

Preguntas que ahora puedes responder

- Considerando la naturaleza de los datos que se quieren representar, ¿podría afirmarse que la elección del tipo de gráfico es única?
- ¿Qué aspectos son recomendables considerar al momento de seleccionar un gráfico para representar cierta información?

Recapitulemos

- La comprensión de gráficos, además de su lectura e interpretación, también involucra ser capaz de evaluarlo cuando es construido por alguien más. Es muy importante que los estudiantes, como futuros ciudadanos, sepan distinguir si un gráfico es adecuado a la información que se desea comunicar, o criticar aspectos de su construcción. Cabe señalar que las acciones asociadas a evaluar críticamente un gráfico no corresponden a ninguno de los tres niveles de lectura estudiados en la clase anterior.
- La elección del tipo de gráfico, como punto de partida del proceso de construcción, requiere la toma de ciertas decisiones que finalmente determinarán el grado de efectividad y fidelidad con que la información será visualmente comunicada. Estas decisiones deben considerar al menos:
 - La naturaleza de los datos disponibles, por ejemplo, el tipo de variable o la cantidad de datos.
 - El propósito que se busca comunicar visualmente con el gráfico.
- Cada tipo de gráfico cumple objetivos distintos, presentando ventajas, desventajas y limitaciones, dependiendo del contexto, del tipo de datos que se busca representar, así como también del énfasis de lo que se pretende comunicar.

Para profundizar

Te sugerimos revisar las siguientes referencias:

Araneda, A. M., Chandía, E., & Sorto, M. A. (2013). *REFIP Matemática: Datos y azar para futuros profesores de Educación Básica*. Santiago: Ediciones SM. Capítulo 2, Sección 3 (página 107).

Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J., Cañadas, G. (2016). *Evaluación de errores en la construcción de gráficos estadísticos elementales por futuros profesores*. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 19(1), 15-40. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362016000100015.

Tarea 2

Seleccionando y construyendo gráficos apropiados con *software*

Esta tarea tiene como propósito que propongan el tipo de gráfico que les parezca más adecuado para las situaciones estudiadas en la primera actividad de la clase y que lo construyan usando algún *software*.

SITUACIÓN A. La organización Elige Educar realizó un estudio sobre felicidad docente, en el cual profesores en ejercicio declararon su nivel de motivación profesional y confianza en sí mismos, utilizando una escala de 1 a 7. La siguiente tabla muestra estos resultados, según la dependencia administrativa en la que enseñan los docentes consultados.

VALORACIÓN PROMEDIO DE INDICADORES SEGÚN TIPO DE DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA.

	Motivación	Confianza en sí mismo
Municipal	6,2	6,1
Part. subv.	6,0	6,1
Part. pagado	5,9	5,9

SITUACIÓN B. La siguiente tabla muestra los resultados de una encuesta realizada a profesionales que trabajan en Recursos Humanos. En ella, cada uno podía señalar uno o más cambios que prevén que posiblemente vendrán en los lugares de trabajo.

CAMBIOS PREVISTOS A FUTURO EN EL TRABAJO.

Pago por producto, no por horas.	69 %
Empleadores ofreciendo flexibilidad por sobre salario.	73 %
Caminadoras para combatir sedentarismo.	46 %

MATERIAL
CLASE 3

Actividad 1

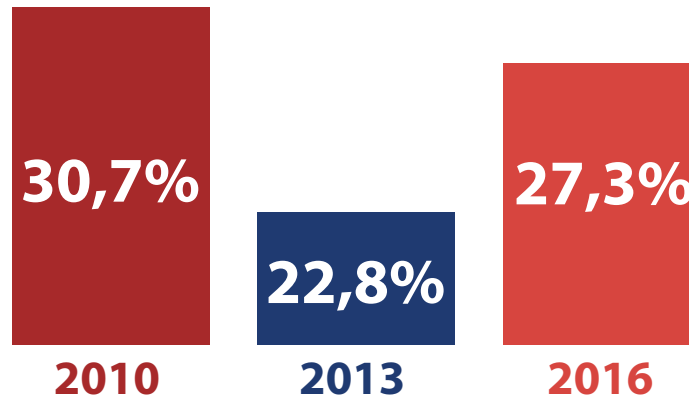
Trabajo en parejas

Los gráficos son herramientas que facilitan la comunicación de información en forma visual y permiten identificar rápidamente relaciones entre los datos.

Considere el siguiente gráfico:

DELINCUENCIA

Victimización (hogares víctimas de delitos en 12 meses)



1. ¿Cómo se podría interpretar la información que se presenta en el gráfico?

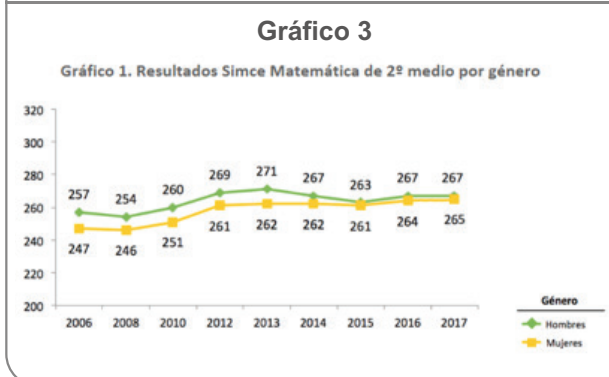
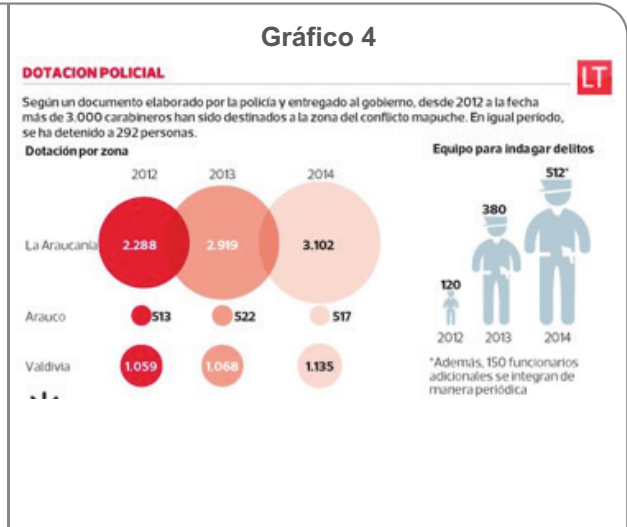
2. ¿Qué elementos del diseño y construcción del gráfico distorsionan la información que se busca comunicar?

3. ¿Qué cambios le harían al gráfico para que este comunique de mejor forma la información?

Actividad 2

Trabajo en parejas

Para cada uno de los siguientes gráficos, identifique el o los elementos que podrían distorsionar la información contenida en ellos y dé recomendaciones sobre aspectos a tener en cuenta al momento de construirlos.



Actividad 2

Gráfico	Elementos que distorsionan la información contenida en el gráfico	Recomendaciones para su construcción
1		
2		
3		
4		
5		

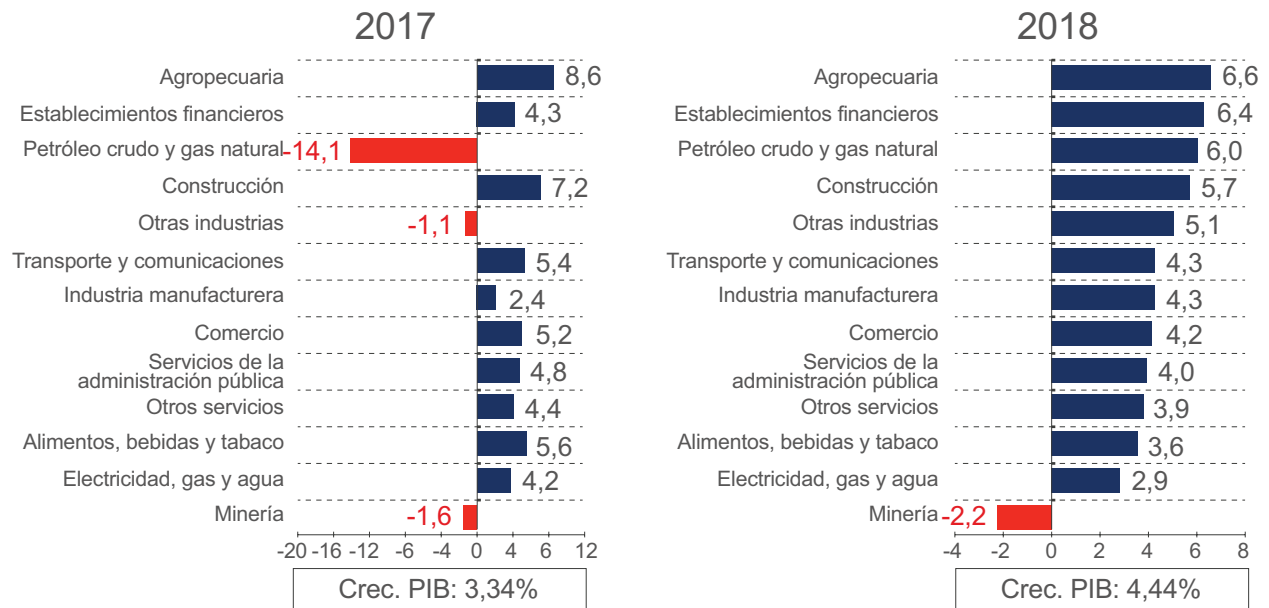
Actividad 3

Trabajo individual

1. Observa el siguiente gráfico, y luego responde:

GRÁFICO 1

Crecimiento del PIB de Bolivia por actividad económica para el 1er trimestre de 2017 y de 2018



(p) Preliminar

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Elaboración: Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. Unidad de Análisis y Estudios Fiscales.

Al ver este gráfico, una persona afirmó: “Se observa que en 2018 Bolivia tuvo un mayor crecimiento del PIB en casi todas sus actividades económicas con respecto al año anterior”.

a. ¿Estás de acuerdo con esta opinión?

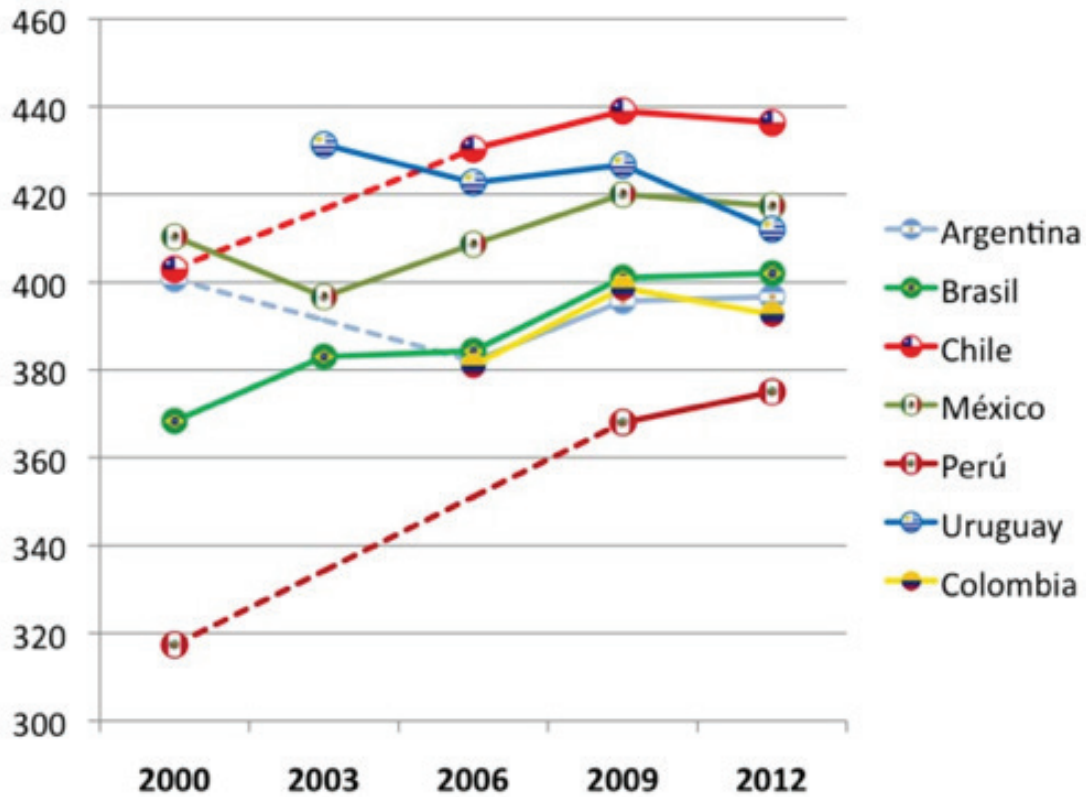
b. ¿En qué crees que se basó esta persona para llegar a tal interpretación de los datos?

Actividad 3

2. Observa el siguiente gráfico, y luego responde:

GRÁFICO 2

Evolución del puntaje PISA en Matemática, Lectura y Ciencias (promedio de las 3 áreas). Países seleccionados, 2000-2012



Con respecto a este gráfico:

a. ¿Cuál crees que fue la razón por la cual se optó por truncar el eje vertical? ¿Esto favorece la lectura de la información?

b. ¿Qué resguardos se deben tener al momento de truncar el eje vertical de un gráfico?

Actividad 4

Trabajo en parejas

La comprensión de gráficos se refiere a la habilidad de los lectores de derivar significados a partir de gráficos creados por otras personas o por ellos mismos, tanto si su finalidad es la comunicación o el análisis de los datos. De acuerdo con González, Espinel & Ainley (2011), la comprensión de gráficos involucra tres competencias:

- La capacidad de extraer datos de diferentes tipos de gráficos e interpretar los significados de ellos leyendo entre, más allá y detrás de los datos mostrados con el fin de generar hipótesis sobre los fenómenos representados en la gráfica.
- La capacidad de seleccionar y construir gráficos apropiados para situaciones específicas con el apoyo de tecnología o sin ella.
- La habilidad de evaluar críticamente y distinguir las fortalezas y limitaciones relativas de representaciones gráficas específicas reconociendo que la creación de un gráfico implica la interpretación de los datos originales.

Para cada una de las competencias que involucra la comprensión de gráficos, describan los aprendizajes logrados que consideran más significativos para su formación como docentes. Señalen, además, en la última columna, una actividad de la unidad que permitió el logro de dicho aprendizaje.

		Aprendizajes logrados	Actividad relacionada al logro del aprendizaje
Comprensión de gráficos	Lectura e interpretación		
	Selección y construcción		
	Evaluación crítica		

FICHA DE SISTEMATIZACIÓN

Unidad de aprendizaje

Comprensión de gráficos

Clase 3

Criterios de calidad de gráficos

Meta de la clase

Al finalizar la clase, se espera que hayas logrado proponer y aplicar criterios de calidad de construcción de gráficos, para evaluar aquellos presentes en medios de comunicación y otras fuentes.

Palabras clave

Gráficos estadísticos, construcción de gráficos, criterios de calidad de gráficos.

Preguntas que ahora puedes responder

- ¿Qué elementos presentes en gráficos pueden distorsionar o dificultar la lectura de la información?
- ¿Qué criterios pueden utilizarse para evaluar la calidad de gráficos?

Recapitulemos

- Evaluar un gráfico construido por otra persona implica el conocer y aplicar criterios referidos a lo adecuado de su construcción.
- En esta unidad se consideran cuatro criterios para evaluar la calidad de gráficos estadísticos:
 - Seleccionar un tipo de gráfico adecuado.
 - Utilizar títulos y etiquetas simples e informativos.
 - Marco del gráfico (ejes, escalas, marcas en los ejes) consistente y transparente.
 - Especificadores del gráfico (puntos, líneas, barras, sectores circulares, íconos) claros y proporcionales a los datos y a la escala.
- La construcción de un gráfico requiere resguardar normas sobre sus partes estructurales, tales como escala, truncamiento de los ejes y la proporcionalidad de los elementos del gráfico respecto a los valores de las categorías que se quieren representar.

- Al enseñar gráficos, debes tener presente ciertos principios al momento de planificar y realizar tus clases:
 - No se aprende a leer gráficos porque alguien dice cómo hacerlo. Se aprende a comprender gráficos analizando gráficos.
 - Aprender a construir gráficos no es repetir un conjunto de reglas solamente. Se aprende a construir gráficos como un acto que busca comunicar información específica.
 - La comprensión de gráficos es una herramienta para la vida ciudadana. Se aprende a comprender gráficos interpretando gráficos reales desde lo cotidiano.

Para profundizar

Te sugerimos revisar las siguientes referencias:

Araneda, A. M., Chandía, E., & Sorto, M. A. (2013). REFIP Matemática: *Datos y azar para futuros profesores de Educación Básica*. Santiago: Ediciones SM. Capítulo 2, Sección 3 (página 107).

Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J., Cañadas, G. (2016). *Evaluación de errores en la construcción de gráficos estadísticos elementales por futuros profesores*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 19(1), 15-40. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362016000100015.

