

Actividad 4: ¿Datos dispersos o relacionados?

PROPÓSITO

Los estudiantes comprenden los gráficos de dispersión o nubes de puntos y su relación con otras representaciones gráficas estudiadas, y también entienden qué tipo de preguntas puede responderse a partir de ellas, valorando sus posibilidades y restricciones. Asimismo, se espera profundizar en los conceptos de tendencia, correlación y dependencia entre variables.

Objetivos de Aprendizaje

OA 1. Argumentar y comunicar decisiones a partir del análisis crítico de información presente en histogramas, polígonos de frecuencia, frecuencia acumulada, diagramas de cajón y nube de puntos, incluyendo el uso de herramientas digitales.

OA c. Tomar decisiones fundamentadas en evidencia estadística y/o en la evaluación de resultados obtenidos a partir de un modelo probabilístico.

OA d. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones, para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.

OA i. Buscar, seleccionar, manejar y producir información matemática/cuantitativa confiable a través de la web.

Actitudes

- Interesarse por las posibilidades que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual, personal y social del individuo.
- Pensar con perseverancia y proactividad para encontrar soluciones innovadoras a los problemas.

Duración: 12 horas pedagógicas

DESARROLLO

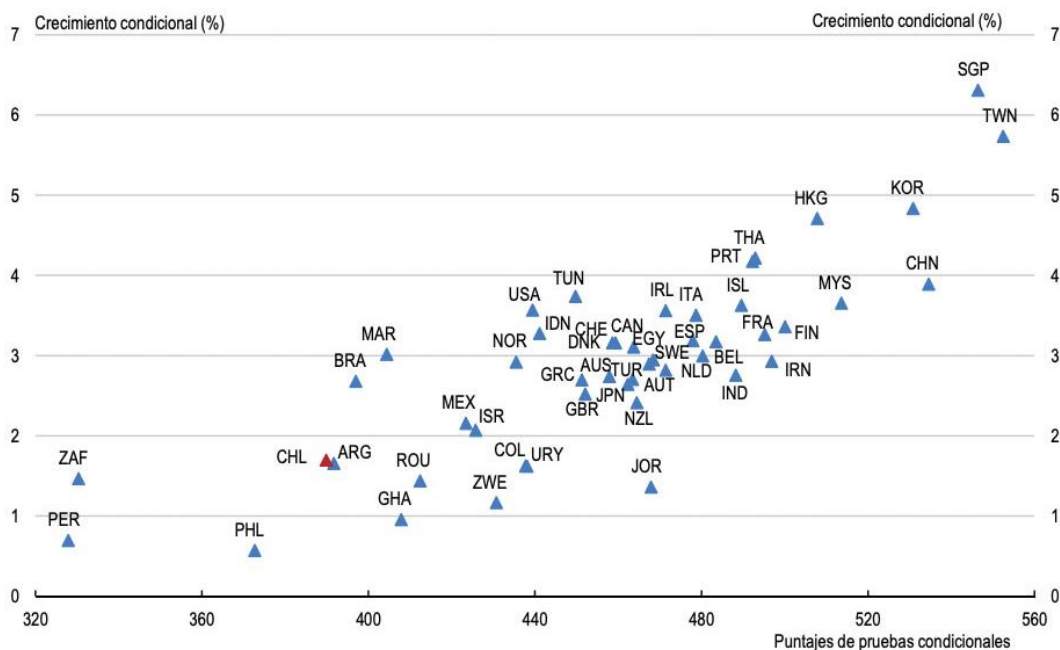
RELACIONANDO DATOS DESDE GRÁFICO DE NUBE DE PUNTOS

1. Lee junto con tu grupo la siguiente información sobre PISA: “PISA es un estudio realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que busca evaluar cómo los sistemas educativos preparan a sus estudiantes para que apliquen su conocimiento y habilidades en tareas que son relevantes para su vida actual y futura.

“Este estudio se aplica cada tres años a alumnos de 15 años, que asisten desde 7° básico hasta cursos superiores. La evaluación se desarrolla mediante pruebas en computador que evalúan tres áreas principales, Lectura, Ciencias Naturales y Matemática; en cada ciclo se enfatiza la medición de una de ellas.

“Al igual que otros estudios internacionales, PISA recoge información sobre el contexto en que los alumnos aprenden y adquieren las competencias evaluadas en cada ciclo de aplicación.

“En general, las investigaciones internacionales no proveen resultados en el ámbito individual ni de establecimientos, pues las características estadísticas de las muestras y los resultados obtenidos se focalizan en evaluar al sistema educativo nacional en conjunto; por ende, no permiten tal nivel de desagregación. El siguiente gráfico describe la asociación fundamental que hay entre el crecimiento anual en PIB per cápita real entre 1960 y 2000 de varios países, y los puntajes promedio que obtienen en las pruebas PISA”.



Estudios Económicos de la OCDE Chile. (2015). Recuperado de <https://www.oecd.org/eco/surveys/Chile-2015-vision-general.pdf>

Tabla de código por país

<i>País</i>	<i>Código</i>	Ghana	GHA	Noruega	NOR
Argentina	ARG	Grecia	GRC	Nueva Zelanda	NZL
Australia	AUS	Hong Kong	HKG	Perú	PER
Austria	AUT	Indonesia	IDN	Filipinas	PHL
Bélgica	BEL	India	IND	Portugal	PRT
Brasil	BRA	Irlanda	IRL	Rumania	ROU
Canadá	CAN	Irán	IRN	Singapur	SGP
Suiza	CHE	Islandia	ISL	Suecia	SWE
Chile	CHL	Israel	ISR	Tailandia	THA
China	CHN	Italia	ITA	Túnez	TUN
Colombia	COL	Jordania	JOR	Turquía	TUR
Dinamarca	DNK	Japón	JPN	Taiwán	TWN
Egipto	EGY	Corea	KOR	Uruguay	URY
España	ESP	Marruecos	MAR	Estados Unidos	USA
Finlandia	FIN	México	MEX	Sudáfrica	ZAF
Francia	FRA	Malasia	MYS	Zimbabue	ZWE
Reino Unido	GBR	Holanda	NLD		

2. ¿Qué es el PIB? Usando apoyo tecnológico, investiguen en grupos y expliquen su significado, indicando las fuentes de la información.
- a. ¿Existe alguna relación entre el puntaje promedio PISA y el porcentaje de crecimiento del PIB de los países? ¿Cómo describirían dicha relación?
- b. ¿Cuáles son los países que más se alejan de la relación descrita? Nombren al menos dos de ellos y argumenten su respuesta.
- c. Comparando Chile, Marruecos y Uruguay con la información del gráfico, ¿cómo describirían los resultados PISA promedio versus el crecimiento porcentual del PIB per cápita?
3. ¿Qué otras comparaciones se pueden hacer?
- a. ¿Cuál es el país con mejores resultados promedio en la prueba PISA y cuál sería aquel con mayor crecimiento porcentual del PIB?
- b. ¿Cuál sería el país con mejor resultado promedio en la prueba PISA, teniendo en cuenta el crecimiento porcentual del PIB per cápita más bajo?
4. Nombren dos países que tengan, respectivamente:
- a. Similar puntaje promedio PISA y distinto crecimiento porcentual del PIB per cápita.
- b. Similar crecimiento porcentual del PIB per cápita y distinto puntaje promedio PISA.
- c. El mismo crecimiento porcentual del PIB per cápita y el mismo puntaje promedio PISA.
- d. ¿Cómo justificarían las diferencias de los dos primeros casos?
5. Considerando el gráfico, comparen los resultados de Chile:
- a. Con los países que tienen el mejor y el peor resultado promedio PISA, respectivamente.
- b. Argumenta con tus palabras cuál sería la causa de esos resultados, sólo teniendo en cuenta la información entregada en el gráfico.

Conexión interdisciplinaria:
Educación Ciudadana
OA a, b 3° y 4° medio

RECONSTRUYENDO Y REAGRUPANDO DATOS

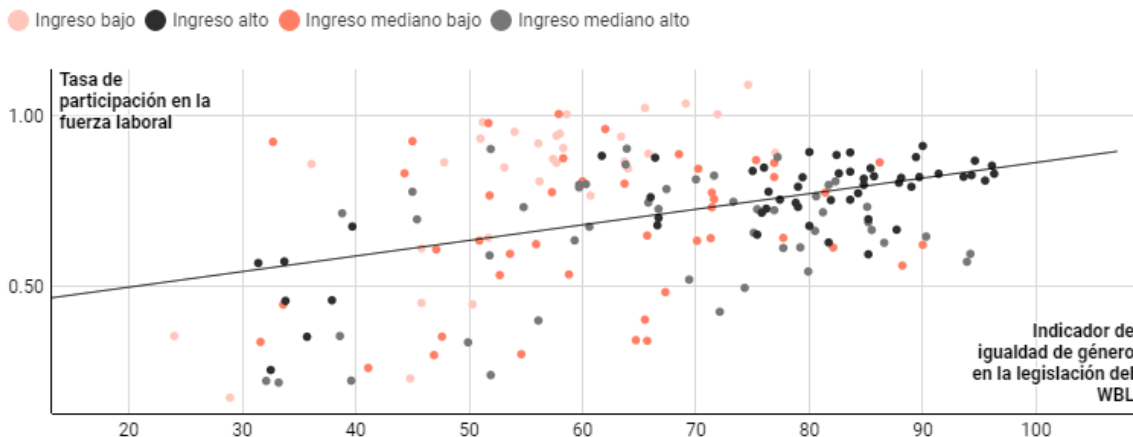
1. Con base en el contexto y el gráfico inicial, construyan la tabla y reconstruyan el gráfico de nube de puntos en la planilla de cálculo (con valores aproximados cercanos a los originales), y luego respondan las siguientes preguntas:
- a. Si consideran solo los países de América, ¿se mantiene la relación de la actividad anterior?
- b. Si consideran solo los países de Europa y África, ¿se mantiene la relación de la actividad anterior?
- c. Si consideran solo los países de Asia y Oceanía, ¿se mantiene la relación de la actividad anterior?
2. Analizando la información.
- a. Considerando la separación geográfica, analicen y argumenten la relación entre el crecimiento porcentual del PIB per cápita y el puntaje promedio PISA.
- b. Según la información del gráfico, ¿es correcto decir que a mayor puntaje promedio PISA es mayor el ingreso per cápita de los países? Argumenten su respuesta.

- c. ¿Cuál es la diferencia entre PIB y PIB per cápita? ¿Qué diferencia la medición porcentual de la medición monetaria?
3. Investiguen el PIB promedio entre los años 1960 y 2000 y el PIB per cápita promedio entre los mismos años de Chile, Marruecos y Uruguay. Para esos tres países, consideren 1,7; 3 y 1,6 – respectivamente– como valores de porcentaje aproximado de crecimiento del PIB, y puntajes promedio PISA de 390, 405 y 439, respectivamente.
- Analicen y grafiquen en una nube de puntos, los resultados en torno al puntaje promedio PISA obtenido por los países con las nuevas variables encontradas.
 - Indiquen la fuente de información: ¿cómo los ayuda para su investigación?
 - Discutan, concluyan y escriban cuáles son la variable independiente y la variable dependiente del gráfico, y cuál sería el título más adecuado para el gráfico.

INTERPRETACIÓN DE INFORMACIÓN DESDE UN GRÁFICO DE NUBE PUNTOS

1. Observa los puntos de la variable igualdad de género de la legislación del WBL (*Women Business and the Law*; en español, Mujer, empresa y el derecho) y la variable proporción mujeres/hombres que participan la fuerza laboral en 2016. Responde las preguntas y argumenta en cada caso.

En las economías con menos igualdad legal de género, menos mujeres trabajan



Nota: La tasa de participación en la fuerza laboral se mide como la proporción entre mujeres y hombres.

Fuente: Bases de datos del informe *Mujer, Empresa y el Derecho*, de las encuestas de empresas y de los Indicadores del desarrollo mundial.

- a. Si tomas el punto (90; 0,8) en el gráfico, ¿cómo se interpreta la participación en la fuerza laboral e igualdad de género en esa zona del gráfico con respecto al tipo de ingreso? Explica tu interpretación.
- b. Si el indicador inicial señala 0,45 de tasa de participación de la fuerza laboral, que se mide como la proporción entre mujeres y hombres, se observa en el eje Y del gráfico y se sabe que en este país, China, trabajan 101,835 millones de personas, que es el grupo de trabajo más grande del mundo, ¿cuántas mujeres en China se adhieren a esta proporción de trabajo?

Conexión interdisciplinaria
Educación Ciudadana
OA a, c, 3° y 4° medio

- c. El modelo que mejor relaciona la cantidad de puntos de la gráfica es: $y = 0,0039 \cdot x + 0,45$, donde y : tasa de participación en la fuerza laboral y x : indicador de igualdad de género en la legislación del WBL. Si el indicador es 60, ¿cuál es la tasa?
- d. Respecto de los puntos donde la tasa es mayor que 1, interpreta la información de acuerdo con el grupo de ingresos y de acuerdo con la cantidad de mujeres y hombres.

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

1. Se sugiere aclarar a los estudiantes el significado de la variable “porcentaje de crecimiento del PIB” en relación con los gráficos presentados sobre la PIB y la proporción de trabajo entre mujeres y hombres. Esta variable compara el crecimiento de un mismo país de un año a otro y en ningún caso representa que un país sea más rico que otro.
2. También cabe recordar que la variable “crecimiento porcentual del PIB per cápita” es sólo una comparación de crecimiento de cada país consigo mismo y no da información referente al PIB de cada país ni el PIB per cápita en unidad monetaria.
3. Respecto de las preguntas “relación entre variables”, se recomienda indicarles a los alumnos que puedan diseñar una recta lo más representativa posible sobre el comportamiento de la nube de puntos, para visualizar la tendencia de crecimiento lineal de las variables.
4. Es posible que confundan los ejes coordenados definidos y contesten que, por ejemplo, Singapur tiene mejor puntaje promedio PISA y que Taiwán es el que tiene mayor crecimiento porcentual del PIB; por ello, es importante constatar las respuestas y corregir el error.
5. Se recomienda enfatizar que tienen que contestar basados en los datos del gráfico, sin incorporar otro tipo de información anexa.
6. En la actividad “Reconstruyendo y reagrupando”, conviene que trabajen con computadores, *tablets* o celulares, ya que deberán explorar y reconstruir la información para poder confeccionar los gráficos pedidos y analizarlos.
7. Se recomienda buscar en www.google.cl los “PIB Chile”, “PIB Marruecos”, “PIB Uruguay”, “PIB Per cápita Chile”, “PIB Per cápita Marruecos” y “PIB Per cápita Uruguay”; ahí, el primer resultado es un gráfico tal que, si se posicionan sobre él, pueden ver año a año cuáles son los valores. Así tendrán que calcular el promedio que se pide.
8. Al final de la actividad, hay que explicarles que –según el contexto del documento– la variable independiente son los resultados promedios de la prueba PISA y la variable dependiente es el porcentaje de crecimiento del PIB.

9. En la actividad sobre la fuerza laboral y el índice de equidad, se sugiere que exploren completamente el gráfico a partir de la relación lineal establecida en la nube de puntos, donde pueden conocer la ecuación del modelo. La idea es que analicen qué significa que los puntos estén bajo la recta o sobre la recta, o bien muy cercanos a ella; y qué significan aquellos puntos más a la derecha (índice de igualdad creciente) o más a la izquierda (índice de igualdad decreciente).
10. Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:
 - Elaboran histogramas, nube de puntos, polígonos de frecuencia, frecuencia acumulada y diagramas de cajón, en forma manual y mediante herramientas digitales.
 - Resuelven problemas que involucran comparación de conjuntos de datos, a partir de diagramas de cajón, nube de puntos, histogramas, polígonos de frecuencia y frecuencia acumulada.
 - Argumentan y toman decisiones al interpretar información que involucra dependencia entre dos variables.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- Diagrama de dispersión
<https://curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=KwtuSe1JAVQ>
- Diagrama de dispersión en Excel (estadística bivariada)
<https://curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=BAXU5yJeSUI>