



Dirección de Formación continua

PLAN NACIONAL APRENDER MATEMÁTICA

Mercedes, Región 10, Provincia de Buenos Aires



Buenos Aires
Provincia



ACOMPañAMIENTO DOCENTE EN MATEMÁTICAS



Programa Interdisciplinario para el Desarrollo Profesional Docente en Matemáticas



Programa Interdisciplinario para el Desarrollo Profesional de Docentes de Matemática de la Provincia de Buenos Aires

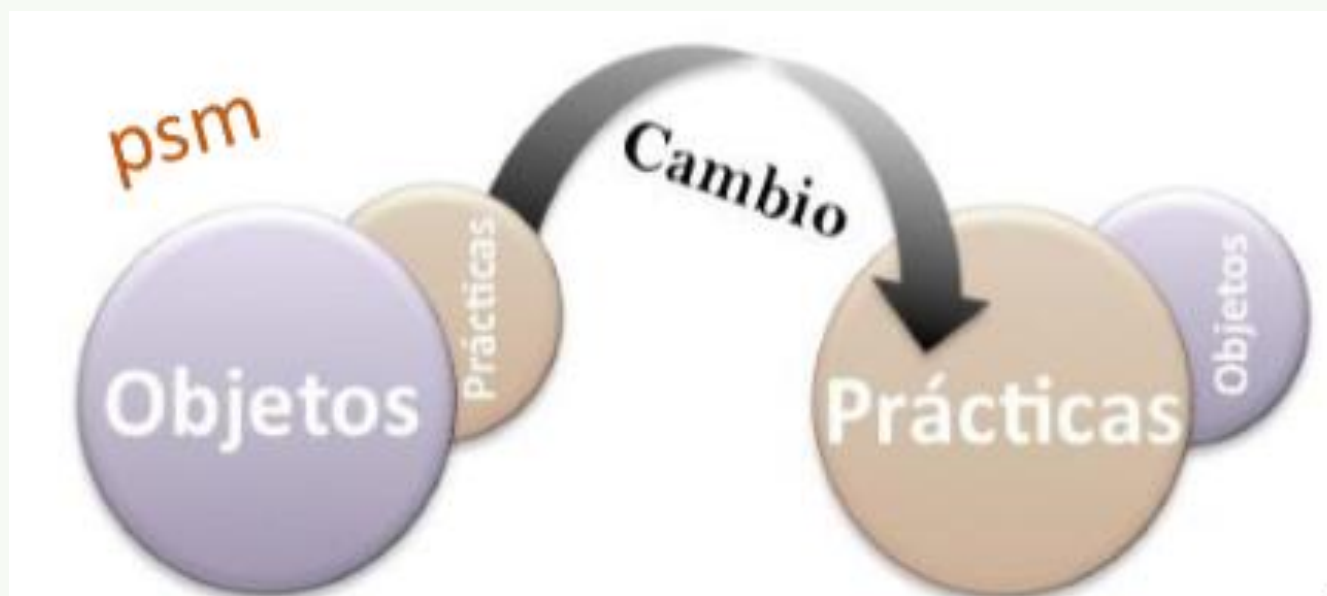
¿Qué busca?

Impactar en la práctica docente a través del **cambio de relación con el conocimiento matemático**, el trabajo colectivo, hacer de la Matemática Educativa una disciplina de referencia para la fundamentación de la práctica.

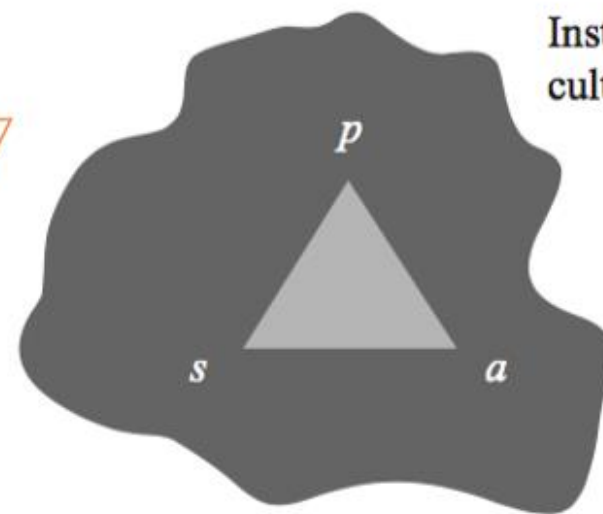
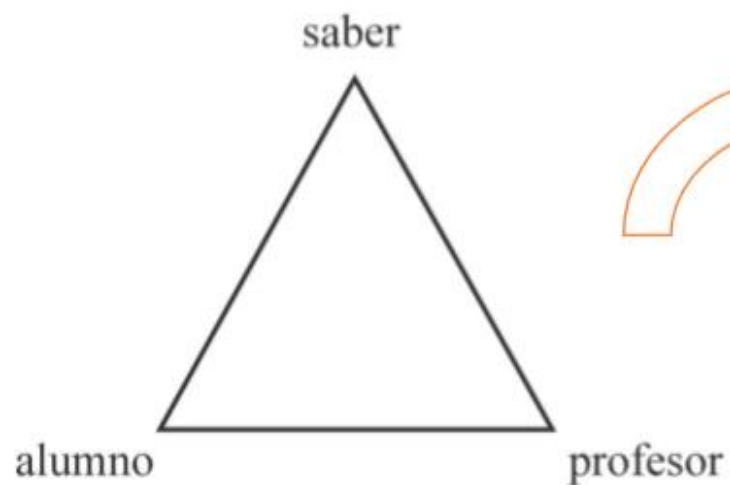
“Empoderamiento Docente desde una mirada socioepistemológica”

Teoría socioepistemológica de la matemática educativa

Estudia la **construcción social del conocimiento matemático** y su **difusión**



Articulación de elementos teóricos: **psm**, descentración del objeto, **matemática escolar**, saber matemático escolar, **aprendizaje**, **situación de aprendizaje**, aula extendida, **evolución conceptual**, evolución pragmática.



Contexto social

Institucional, histórica y
culturalmente situado

Triángulo didáctico

Trabajando bajo la idea del **saber como conocimiento en uso** (construcción social del conocimiento) donde el aprendiz se asume como un actor en la **sociedad del conocimiento**: un ciudadano *reflexivo, participativo y crítico*

teórico

Los ind

Marco teórico

Indicadores de progresión de aprendizajes prioritarios

Los indicadores de progresión de aprendizajes prioritarios

Propósito del Plan Nacional Aprender Matemática



Los indicadores de progresión de aprendizajes prioritarios

IPAP de Matemática

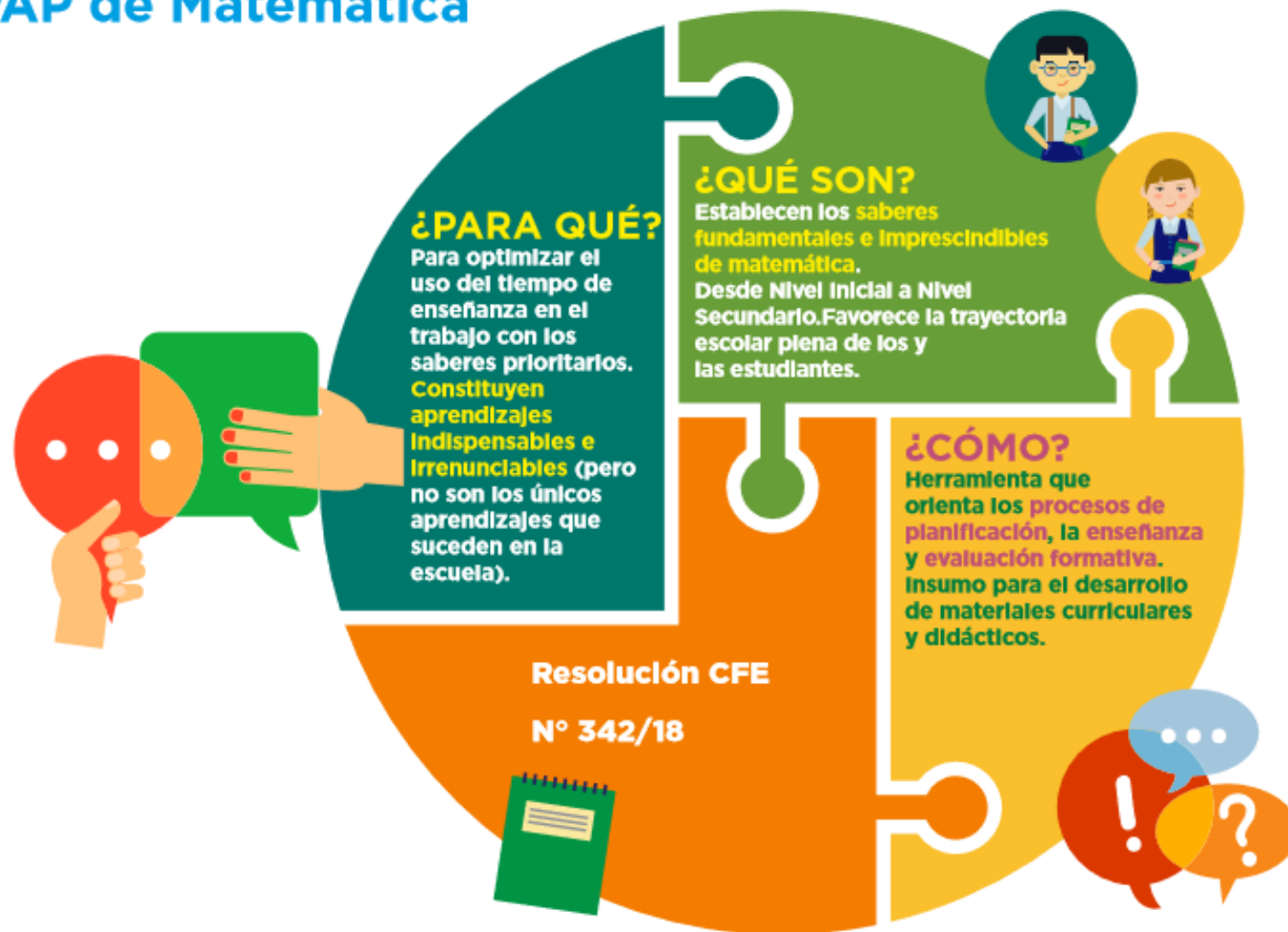


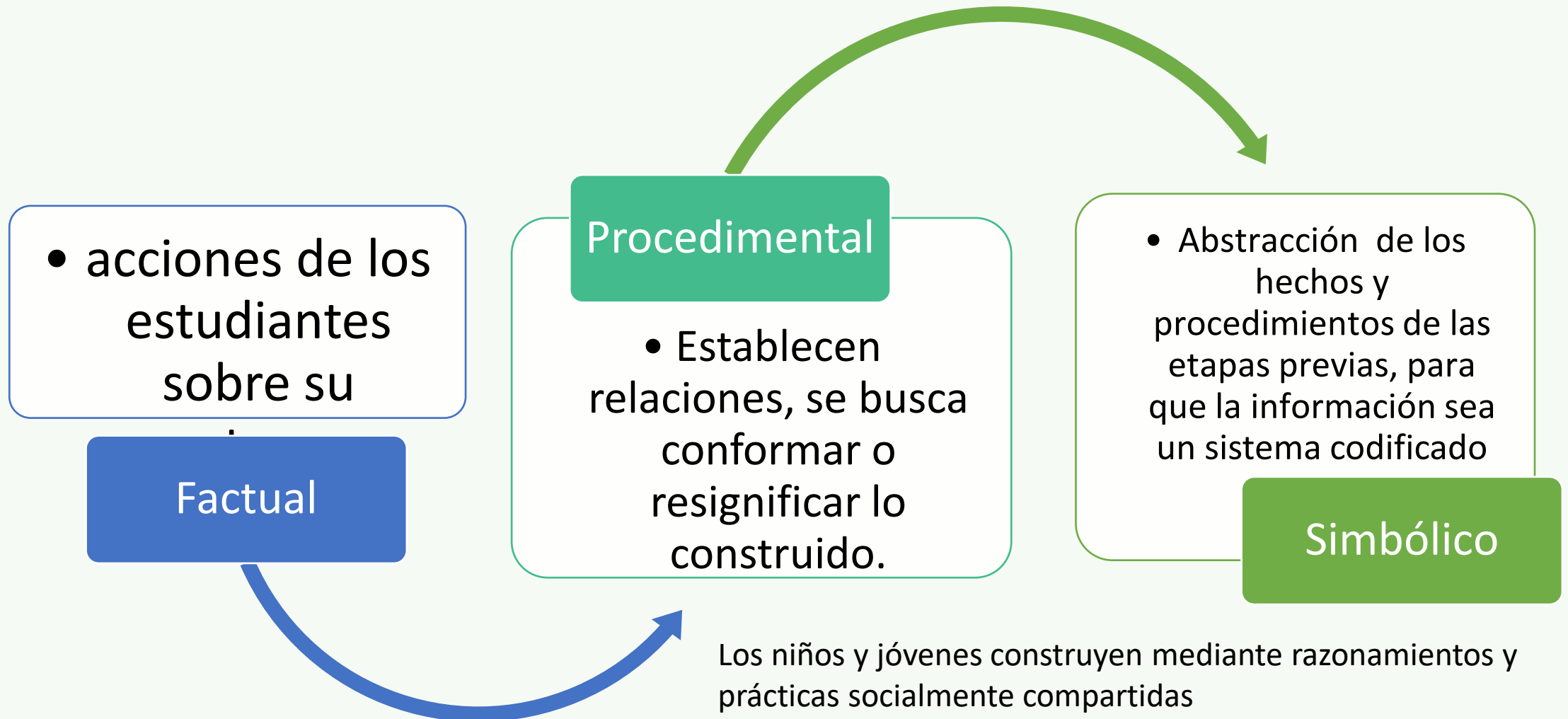
Gráfico 8. La Resolución CFE N° 342/18 aprueba los IPAP de Matemática, destacando su función como orientadores de la planificación, enseñanza y evaluación.

¿Cómo se propone enseñar matemática?

Situaciones de aprendizaje contextualizadas, de tal manera que los/as estudiantes puedan construir el conocimiento matemático y hacer evolucionar sus ideas a partir de las tareas propuestas.

En la enseñanza escolar se procura que cada estudiante descubra el valor de la matemática como herramienta funcional para la vida

La planificación de la enseñanza



A lo largo de estos encuentros nos proponemos reflexionar sobre:

- ¿Qué matemática vale la pena aprender hoy?
- ¿Cuánta matemática es necesario aprender?
- ¿Cómo organizar la enseñanza de la matemática?
- ¿Cómo enseñar? ¿Qué intervenciones de aula resultan más efectivas?
- ¿Cómo evaluar lo que se enseña y se aprende?
- ¿Con qué recursos se aprende matemática?
- ¿Cómo garantizar el aprendizaje de matemática a lo largo de la trayectoria escolar?
- ¿Cómo interviene la conducción escolar para verificar los avances y apoyar en las dificultades?
- ¿Qué papel tienen en la mejora los/as docentes, padres, estudiantes?
- ¿Qué acciones incluye este programa y en qué tiempos se desarrollarán?



APRENDER MATEMÁTICA

Implementación de mejoras en la Enseñanza y el Aprendizaje

Predecir

Nivel Secundario

Dirección de
Formación Continua

 **Buenos Aires**
Provincia

Funciones, representación gráfica y algebraica en el primer ciclo de la Educación Secundaria

- El Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología ha propuesto un conjunto de saberes primordiales: los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) que, recientemente, ha completado con los Indicadores de Progresión de los Aprendizajes Prioritarios (IPAP) que son formulaciones que expresan los aprendizajes prioritarios mínimos que se espera que puedan lograr los/as estudiantes.

NÚCLEOS DE APRENDIZAJES PRIORITARIOS (NAP) El uso de relaciones entre variables en situaciones problemáticas que requieran:	A Ñ O	INDICADORES DE PROGRESIÓN DE LOS APRENDIZAJES PRIORITARIOS (IPAP)
Interpretar relaciones entre variables en tablas, gráficos y fórmulas en diversos contextos (regularidades numéricas, proporcionalidad directa e inversa, etc.).	1º /	Leer, interpretar y comunicar relaciones entre variables en distintas representaciones (tablas, gráficos, formulas) y diversos contextos.
Modelizar variaciones uniformes y ex-presarlas eligiendo la representación más adecuada a la situación.	2º	

Propuesta:

- Revisa en el Diseño Curricular para la provincia de Buenos Aires para primer año de la ES: los Propósitos Generales para la ESB, las Expectativas de logro para 1er año y los contenidos analiza puntos de concordancia y discrepancia con lo expresado en los NAP y los IPAP
- Anota tus apreciaciones, serán revisadas a lo largo de la capacitación

Propuesta de Situación de Aprendizaje

Vos, él, ellos ¿Quién es más alto?



Situación de aprendizaje: Vos, él y ellos. ¿Quién es más alto?

1

¿Cómo describís la altura de tus compañeros de clase?

2

¿Cómo organizar información de la altura de mis compañeros?

3

¿Cómo cambia mi altura conforme pasan los años?

TAREA 1. ¿Cómo describís la altura de tus compañeros de clase?

1. Formen equipos de tres personas y midan su altura con ayuda de una cinta métrica.

- a) Compara tu altura con la de uno de tus compañeros de equipo, ¿cuánta diferencia hay entre tu altura y la de tu compañero?
- b) Comparen las alturas del equipo, ¿cuánta diferencia hay entre el más alto y el más bajo?, ¿cuánta diferencia hay con la altura del compañero que queda en medio?
- c) Calcula el promedio de las alturas de tu equipo. ¿Cuáles de tus compañeros tienen una altura mayor que el promedio del equipo?, ¿cuáles tiene una altura menor?
- d) ¿Consideras que el promedio calculado puede servir para describir la altura del grupo? Si la respuesta es sí, explica por qué. En caso contrario, qué medida consideras adecuada para ello y por qué.

2. Entre todos tus compañeros de clase formen una fila y ordénense desde el de menor al de mayor altura. Midan la altura de cada uno y anoten ese valor el nombre del compañero en la pizarra.

- a) ¿En qué posición de la fila te ubicaste? ¿Hay dos o más compañeros con la misma altura?
- b) ¿Cuánta diferencia hay entre los compañeros que quedan en los extremos de la fila? ¿Es la misma diferencia que había entre el más alto y más bajo del equipo que formaste previamente? Compara tu respuesta con los compañeros de otros dos equipos y argumenten por qué la diferencia es la misma, distinta o similar.
- c) Obtén el promedio de altura de toda la clase. ¿Es este valor igual, menor o mayor que el promedio del equipo que formaste previamente?, ¿a qué consideras que se debe esto?
- d) Considera las alturas de todos tus compañeros de clase. ¿Pensás que el promedio calculado puede servir para describir la altura del todo el grupo? Si la respuesta es sí, explica por qué. En caso contrario, ¿qué medida consideras adecuada para hacerlo? ¿Por qué?

TAREA 2. ¿Cómo organizar la información de la altura de tus compañeros?

1. Utilizando la tabla que construiste en la tarea 1, elegí tres compañeros que cumplan las siguientes condiciones: uno que sea más alto que vos, uno que sea más bajo, y uno que tenga tu misma altura (o la más cercana a la tuya).

- a) Realiza un gráfico de las alturas que obtuviste de todos tus compañeros de clase. Para ello coloca en el eje horizontal tu nombre y el de tus compañeros (por ejemplo, puede ser en orden alfabético) y en el eje vertical la altura de cada uno. Observa los puntos que se en el gráfico y localiza los que corresponden a los tres estudiantes que señalaste previamente.
- b) ¿Cómo se expresa en el gráfico la diferencia de altura entre la de tu compañero que es más bajo que vos y la tuya?
- c) ¿Cómo se expresa en el gráfico la diferencia de altura entre la de tu compañero que es más alto que vos y la tuya?
- d) ¿Cómo se expresa en el gráfico la igualdad de altura con la del compañero que tiene la que vos?
- e) ¿Cómo identificas en el gráfico a todos tus compañeros que tienen una altura menor que la tuya?
- e) ¿Cómo identificas en el gráfico a todos tus compañeros que tiene una altura mayor que la tuya?
- f) ¿De qué forma te ayuda el gráfico que construiste a describir cómo es la altura en general de la clase?

2. Continua trabajando con el gráfico construido previamente. Sobre el eje vertical señala el valor correspondiente al promedio de la altura de la clase y traza una línea perpendicular al eje vertical que pase por ese valor.

- a) La recta trazada, ¿queda por encima de todos los puntos trazados? ¿Queda por debajo de todos los puntos trazados? ¿Queda entre los extremos de los puntos trazados? Basándote en tu respuesta, ¿por qué consideras que ocurre esto?
- b) Considera ahora tu altura y la de tus tres compañeros de equipo de la tarea 1. Basándote en el promedio de altura de la clase, ¿cuáles de tus compañeros tienen una altura mayor que el promedio del equipo? ¿Cuáles tienen una altura menor? ¿Son estas respuestas diferentes a las que planteaste en la tarea 1? Si las hubiere, ¿a qué crees que se deben las diferencias?

TAREA 3. ¿Cómo cambia mi altura conforme pasan los años?

La altura de una persona es un indicativo de su desarrollo y de su estado de salud. La altura de cada persona varía con el tiempo (conforme va atravesando las distintas etapas de su vida), y de acuerdo con diversos factores como la herencia genética, la alimentación y el padecimiento de enfermedades, entre otros. El registro de la altura promedio de una población en función de la edad es uno de los indicativos utilizados para hablar del desarrollo de un individuo. Los gráficos 1 y 2 muestran la altura promedio que tienen los hombres y las mujeres de la Argentina respectivamente, desde su nacimiento hasta los 19 años, mientras que el gráfico 3 muestra la altura promedio de ambos (hombres y mujeres) juntas. En los tres gráficos la edad se muestra en el eje horizontal mientras que la altura se indica en el eje vertical.

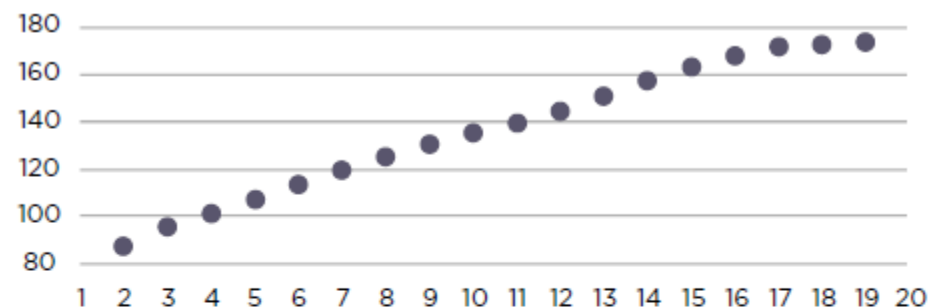


GRÁFICO 1: Altura de hombres de entre 2 y 19 años en Argentina

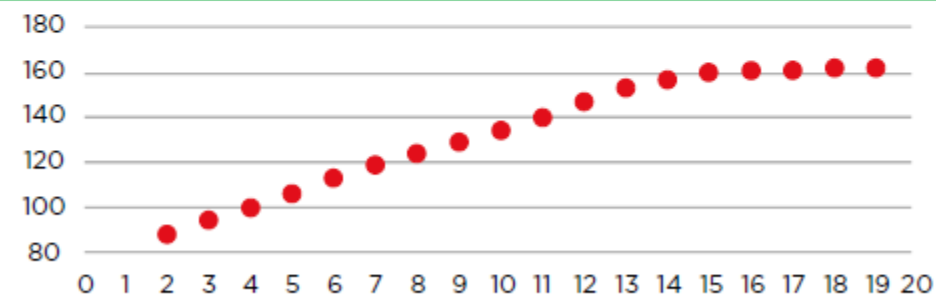


GRÁFICO 2: Altura de mujeres de entre 2 y 19 años en Argentina

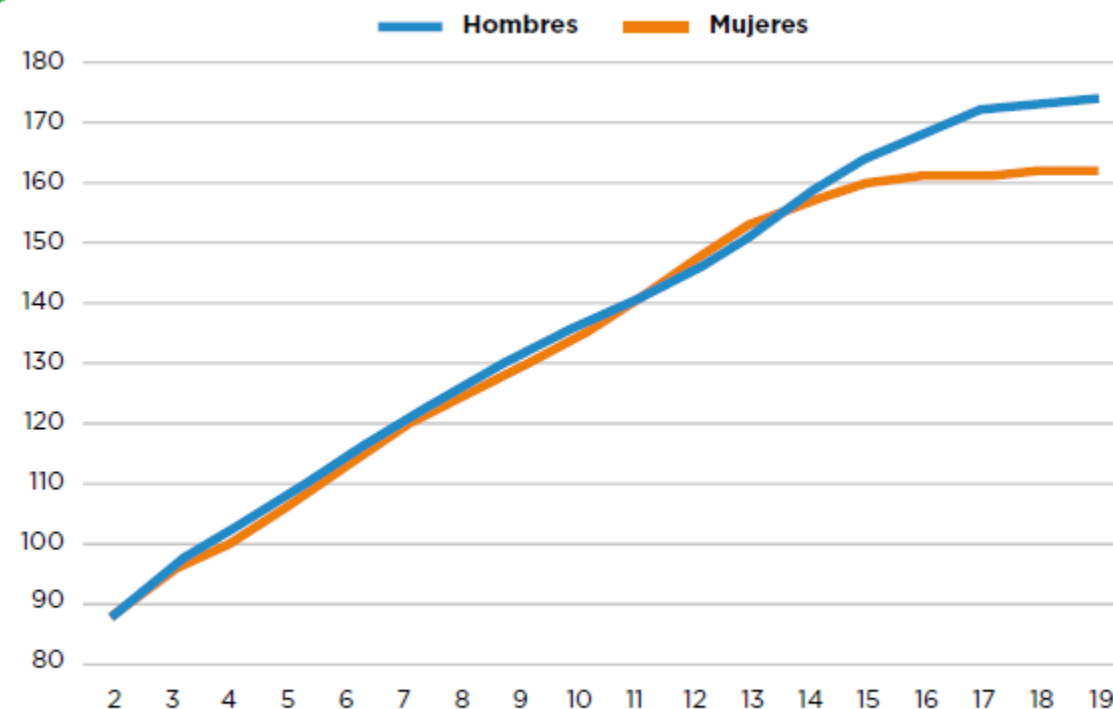


GRÁFICO 3: Altura de la juventud, entre 2 y 19 años, en Argentina

Hospital Garrahan: <http://www.garrahan.gov.ar/tablas-de-crecimiento/crecimiento-y-desarrollo/crecimiento-y-desarrollo-tablas-de-crecimiento>

1. Usa los gráficos anteriores según lo consideres apropiado, y responde las siguientes consignas:

- a) Considerando tu estatura actual, ¿cuál es la diferencia con la altura promedio que registra el gráfico?
- b) ¿En qué período de edades la altura media de los varones es igual a la altura media de las mujeres? ¿Cómo obtuviste este dato del gráfico?
- c) Explica cómo está reflejado en el gráfico que la variación del crecimiento de la altura de las mujeres disminuye a partir de los 13 años en adelante. ¿En qué rango de edad la variación del crecimiento de la altura en los varones disminuye?
- d) ¿Durante qué período de su vida son las mujeres más altas que los varones de su misma edad? Argumenta tu respuesta basándote en el gráfico.
- e) Considera los siguientes rangos de edades: de 4 a 5 años y de 11 a 12 años.
 - a) ¿En cuál de estos rangos el crecimiento promedio de los varones fue mayor?
 - b) ¿En cuál de estos rangos el crecimiento promedio de las mujeres fue mayor que el crecimiento promedio de los varones?

- e) Considera los siguientes rangos de edades: de 4 a 5 años y de 11 a 12 años.
 - a) ¿En cuál de estos rangos el crecimiento promedio de los varones fue mayor?
 - b) ¿En cuál de estos rangos el crecimiento promedio de las mujeres fue mayor que el crecimiento promedio de los varones?

- f) Considera tu estatura actual y la variación en la altura que se infiere de la gráfica. ¿Cuál consideras que será tu estatura a los 20 años? ¿Qué aspectos tomaste en cuenta para contestar?

Situación de aprendizaje: Vos, él y ellos. ¿Quién es más alto?

Segunda
parte

Estrategias de resolución

1

¿Cómo describís la altura de tus compañeros de clase?

2

¿Cómo organizar información de la altura de mis compañeros?

3

¿Cómo cambia mi altura conforme pasan los años?

TAREA 1: Posibles estrategias de resolución

1.a ¿Cuánta diferencia hay entre tu altura y la de tu compañero?

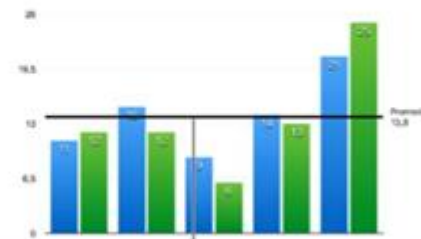
1.b ¿Cuánta diferencia hay entre el más alto y el más bajo?, ¿cuánta diferencia hay con la altura del compañero que queda en medio?

1.c Calculá el promedio de las alturas de tu equipo. ¿Cuáles de tus compañeros tienen una altura mayor que el promedio del equipo, ¿cuáles tiene una altura menor?

1.d ¿Considerás que el promedio calculado puede servir para describir la altura del grupo?

- Restar directamente las alturas.
- Calcular el valor faltante de la altura menor a la altura mayor.

- Calcular el promedio mediante sumas y divisiones.
- Calcular el promedio como reparto equitativo de los datos.



¿Cuál es el rol del promedio en el análisis de las alturas?

- Reconocer al promedio como un valor intermedio.
- Reconocer al promedio como un valor "compensativo" entre los datos .

Posibles estrategias de resolución

2.a ¿En qué posición de la fila te ubicaste? ¿Hay dos o más compañeros con la misma altura?

2.b ¿Cuánta diferencia hay entre los compañeros que quedan en los extremos de la fila?, ¿Es la misma diferencia que había entre el más alto y más bajo del equipo que formaste previamente?

2.c Obtené el promedio de altura de toda la clase. ¿Es este valor igual, menor o mayor que el promedio del equipo que formaste previamente?, ¿a qué considerás que se debe esto?

2.d ¿Pensás que el promedio calculado puede servir para describir la altura de todo el grupo?

- Identificar una cantidad ordinaria / reconocer magnitudes iguales.

- Restar directamente las alturas.
- Calcular el valor faltante de la altura menor a la altura mayor.

- Relacionar el promedio de alturas de un equipo con el promedio de alturas del grupo; por ejemplo, si son los tres alumnos más altos su promedio estará por arriba del promedio del total.

- Dado el reconocimiento del promedio como un valor intermedio o como un valor "compensativo" entre los datos, discutir su representatividad.

¿Cuál es la intención de la Tarea 1 (Momento 2)?



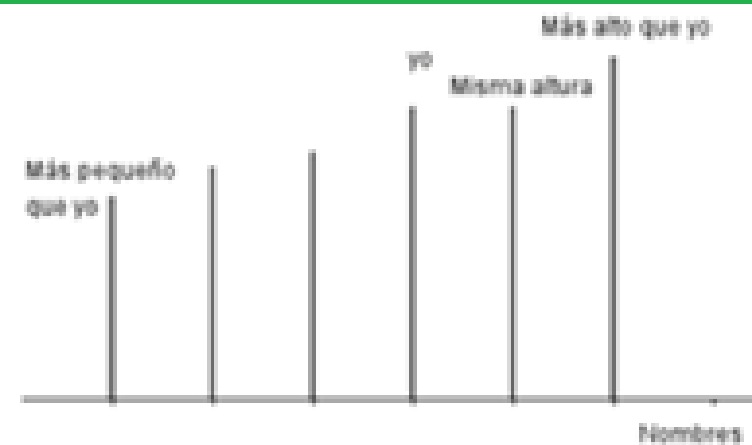
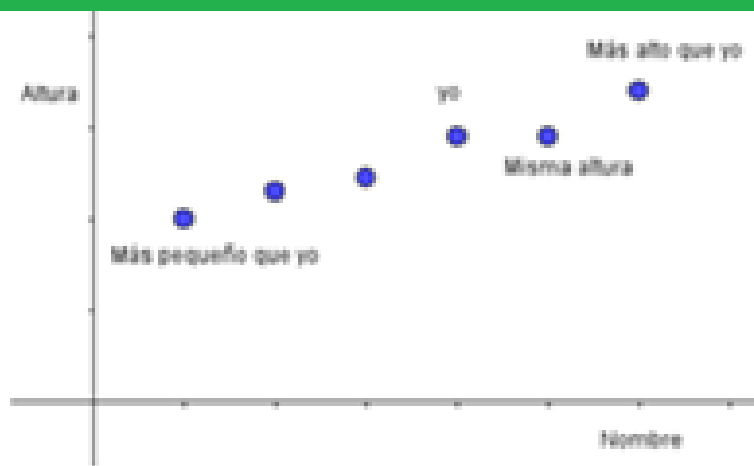
Visualizar y esquematizar numéricamente
Considerar valores a partir de los cuales se compara



Buenos Aires
Provincia

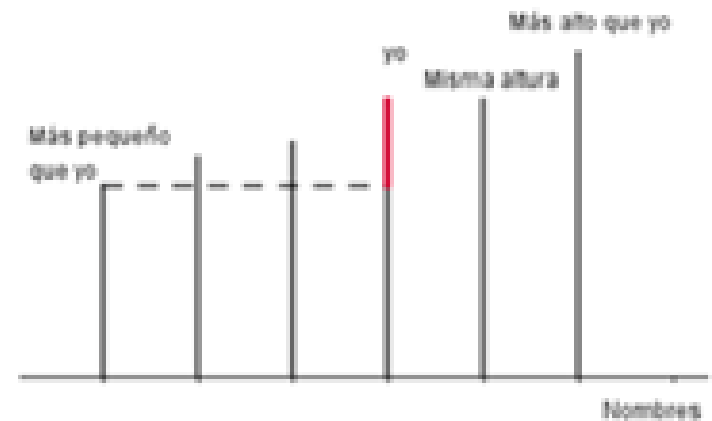
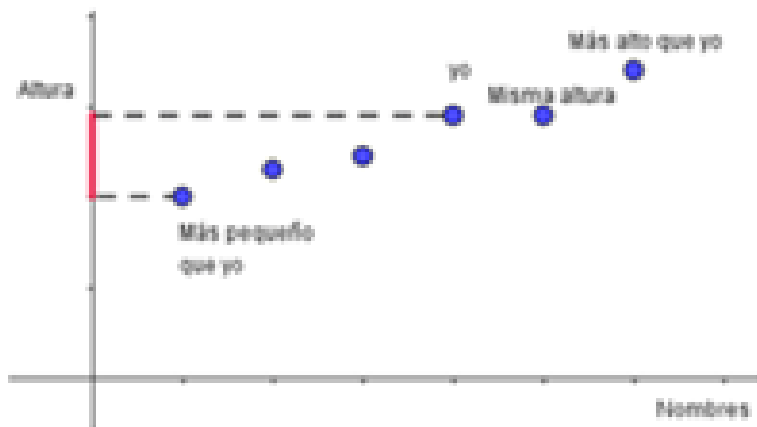
TAREA 2: Posibles estrategias de resolución

1.a Observá los puntos que se generan en el gráfico y localizá los que corresponden a los tres estudiantes que señalaste previamente.



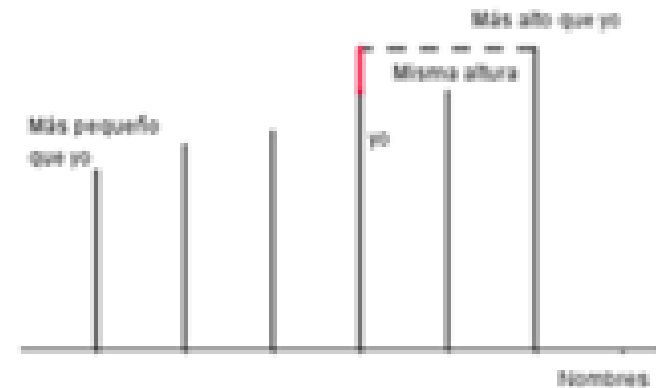
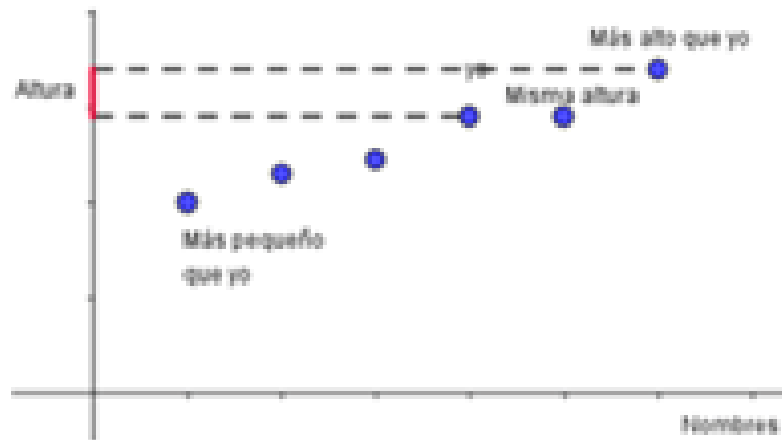
TAREA 2: Posibles estrategias de resolución

1.b ¿Cómo se expresa en el gráfico la diferencia de altura entre la de tu compañero que es más bajo que vos y la tuya?



TAREA 2: Posibles estrategias de resolución

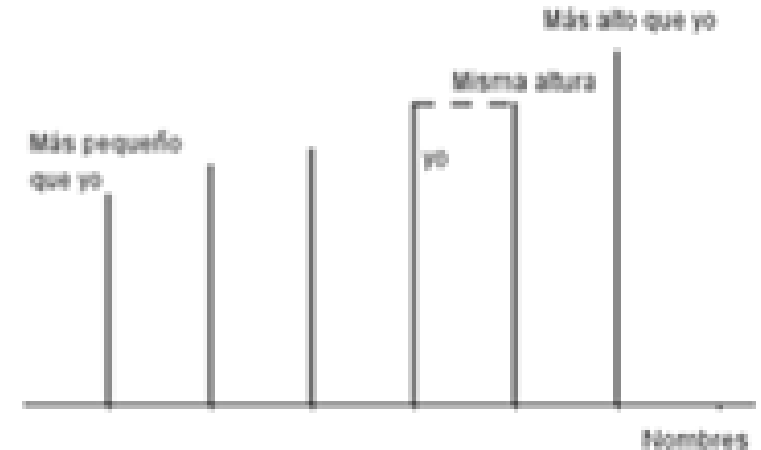
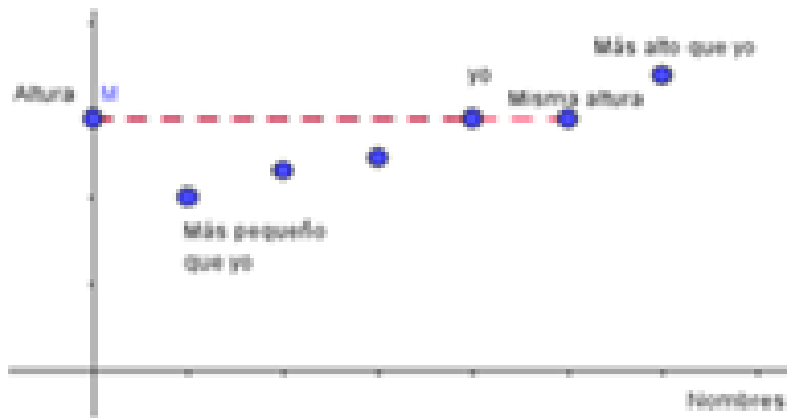
1.c ¿Cómo se expresa en el gráfico la diferencia de altura entre la de tu compañero que es más alto que vos y la tuya?



TAREA 2: Posibles estrategias de resolución

1.d ¿Cómo se expresa en el gráfico la igualdad de altura con la del compañero que tiene la misma que vos?

¿Este gráfico o alguno similar aparecería como estrategia de los estudiantes?



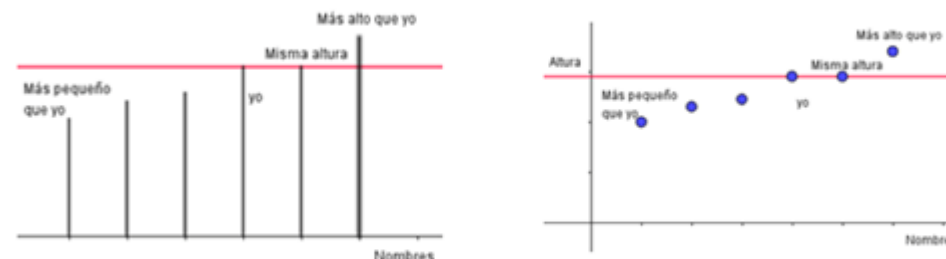
Posibles estrategias de resolución

¿Cuál es la diferencia entre las preguntas 1.e y 1.f respecto de las preguntas 1.b, 1.c y 1.e?

1.e ¿Cómo identificás en el gráfico a todos tus compañeros que tienen una altura menor que la tuya?

1.f ¿Cómo identificás en el gráfico a todos tus compañeros que tiene una altura mayor que la tuya?

1.g ¿De qué forma te ayuda el gráfico que construiste a describir cómo es la altura en general de la clase?



- Los puntos del gráfico podrían ayudar a identificar quién es más alto, quién es más bajo, qué altura es la que más se repite.
- La diferencia entre las alturas de los puntos indica la relación de la altura de dos compañeros.

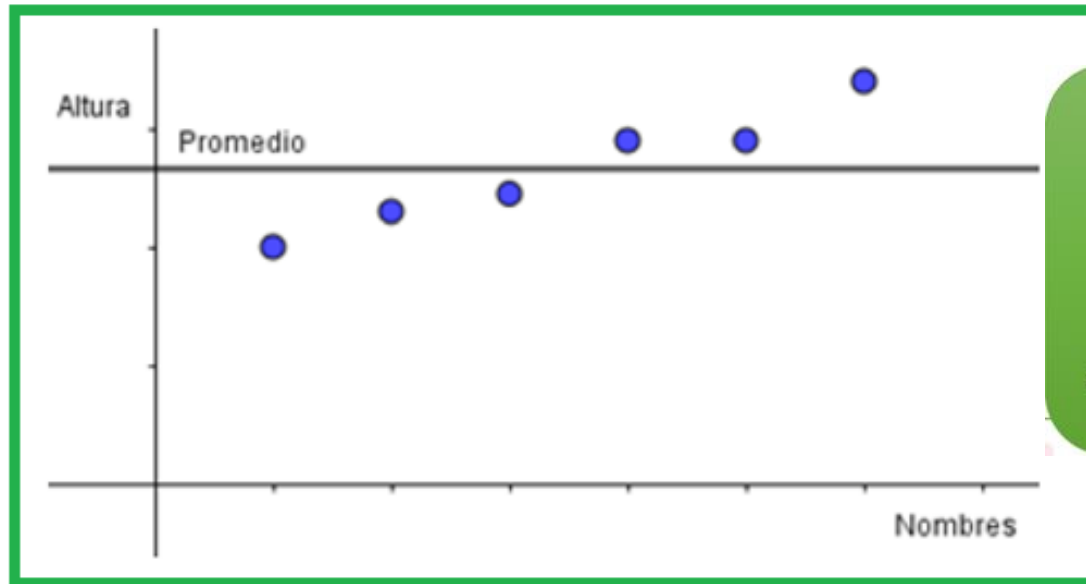
¿Cuál es la intención de la Tarea 2 (Momento 1)?

Posibles estrategias de resolución

2.a La recta trazada, ¿queda por encima de todos los puntos trazados? ¿Queda por debajo de todos los puntos trazados? ¿Queda entre los extremos de los puntos trazados? Basándote en tu respuesta, ¿por qué considerarás que ocurre esto?

2.b Considerá ahora tu altura y la de tus tres compañeros de equipo de la tarea 1. Basándote en el promedio de altura de la clase, ¿cuáles de tus compañeros tienen una altura mayor que el promedio del equipo? ¿Cuáles tienen una altura menor? ¿Son estas respuestas diferentes a las que planteaste en la tarea 1? Si las hubiere, ¿a qué creés que se deben las diferencias?

- Reconocer el promedio como un valor de equilibrio de datos.
- Reconocer la dependencia del promedio en relación a los datos



¿Cuál es la intención de la Tarea 2?



Construir significados para analizar ¿qué tan alto soy?

Distinguir entre altura y cambio en la altura

Posibles estrategias de resolución

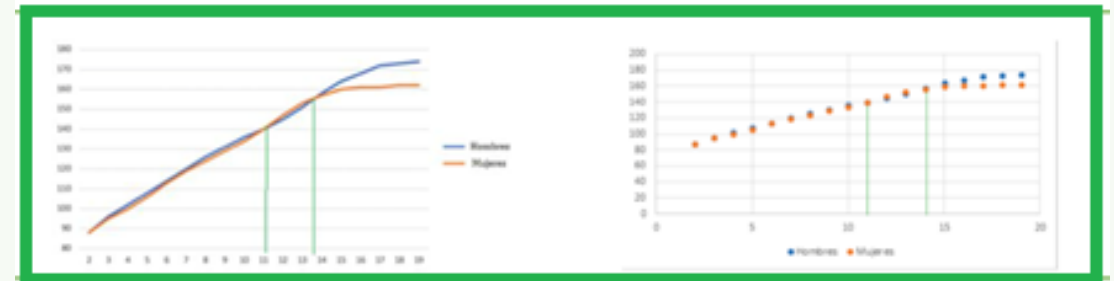
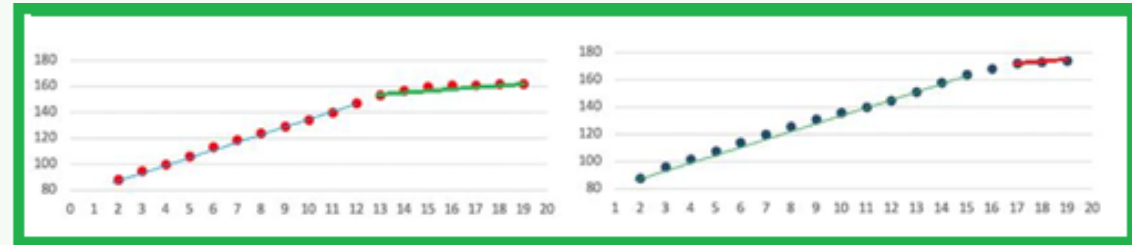
1.a Considerando tu estatura actual, ¿cuál es la diferencia con la altura promedio que registra el gráfico?

1.b ¿En qué período de edades la altura me da de los varones es igual a la altura media de las mujeres? ¿Cómo obtuviste este dato del gráfico?

1.c Explicá cómo está reflejado en el gráfico que la variación del crecimiento de la altura de las mujeres disminuye a partir de los 13 años en adelante. ¿En qué rango de edad la variación del crecimiento de la altura en los varones disminuye?

1.d ¿Durante qué período de su vida son las mujeres más altas que los varones de su misma edad?

- Identificar el valor en la gráfica y calcular la diferencia entre valores.
- Ubicar en la gráfica su altura y señalar con un segmento el valor de la diferencia.

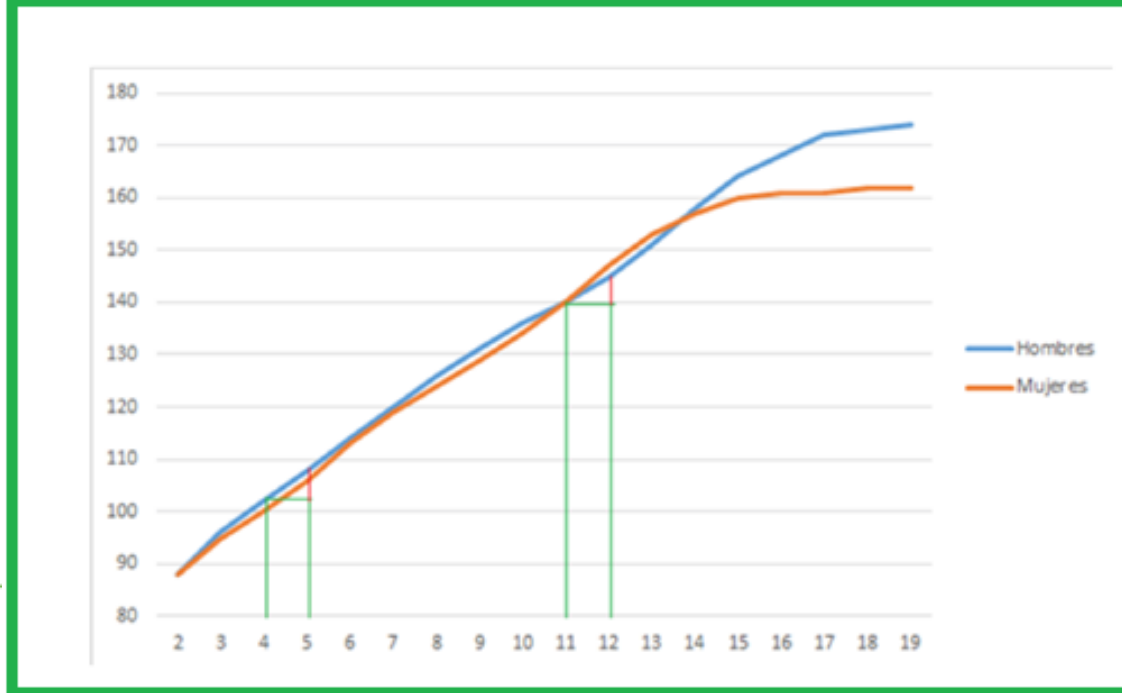


Posibles estrategias de resolución

1.e Considerá los siguientes rangos de edades: de 4 a 5 años y de 11 a 12 años.

- i. ¿En cuál de estos rangos el crecimiento promedio de los varones fue mayor?
- ii. ¿En cuál de estos rangos el crecimiento promedio de las mujeres fue mayor que el crecimiento promedio de los varones?

1.f Considerá tu estatura actual y la variación en la altura que se infiere de la gráfica. ¿Cuál considerás que será tu estatura a los 20 años? ¿Qué aspectos tomaste en cuenta para contestar?



- En cada caso, prolongar la curva bajo la estimación del comportamiento.
- En cada caso, considerar como condición de partida la altura propia y trasladar la gráfica.

¿Cuál es la intención de la Tarea 3?

Usar la distinción entre altura y cambio en la altura para **identificar una regularidad en la gráfica y predecir.**

Reflexión de fundamentos de la Situación de Aprendizaje

Pensamiento y lenguaje variacional

Comparar, medir, ordenar, seriar, predecir, ...



(Cantoral, 2001; Hernández-Zavaleta, Moreno, Paredes-Cancino, Fallas Soto, 2018)

TAREA 1

TAREA 2

TAREA 3

COMPONENTES EN
EL ESTUDIO DEL
CAMBIOVARIACIÓN EN LA
GRÁFICACONTENIDO
MATEMÁTICO

PRÁCTICAS

ARGUMENTACIÓN

¿Qué cambia?,
¿respecto de qué
cambia?

Variable

Determinar
elementos de
referencia para
analizar el cambioVariables independientes y
dependientes
Medida

Medir y ordenar

Reconocimiento de
relaciones de orden entre
magnitudes, *mayor /menor
que*¿Cómo cambia?
¿Cuánto cambia?

Variación

Cuantificar la
posición en el gráfico
respecto a un
elemento de
referenciaDiferencias en la magnitud
Razón de cambio

Seriar

Cuantificación del cambio
en las variables mediante la
comparación entre estados¿Por qué cambia de esa
manera?

Predicción

Identificar un
comportamiento
variacional a partir
del cambio en las
variablesPuntos singulares en la
gráfica
Relación entre variables
(lineal/no lineal,
creciente/decreciente, ...)

Predecir

Articulación entre las
regularidades del cambio en
las variables y la
determinación de estados
desconocidosC
O
M
P
A
R
A
RDirección de
Formación ContinuaBuenos Aires
Provincia

•

"El profesor no es el problema,
es parte de la solución"

Ricardo Cantoral



DIRECCIÓN DE FORMACIÓN CONTINUA