# ¿Cómo crecemos?

## Resumen

**Age category**
9 - 12 años
**Topic**
Álgebra
**Total duration**
280 minutes

Los estudiantes medirán distintas partes del cuerpo y explorarán las diferencias en las proporciones entre el cuerpo de los niños y el de los adultos. Para finalizar, diseñarán y crearán un disfraz para diferentes rangos de edad.

## Problema(s) a afrontar:

En el grupo de 9 a 12 años, todos los chavales son conscientes de los cambios de su cuerpo y de su crecimiento, pero el hecho de que este proceso de crecimiento no sea proporcional no es algo de lo que suelan darse cuenta.

Según la edad, los estudiantes podrían estar en alguna de estas situaciones: a) Han estudiado el ciclo vital, la clasificación de los seres vivos, etc., b) Han estudiado el cuerpo humano, las funciones vitales, etc.

- ¿Puedes diseñar un disfraz para Halloween, Navidades, Carnaval o lo que prefieras, y hacerlo en distintas tallas?
- ¿Qué necesitas? ¿Qué tienes que hacer?

Si hay hermanos pequeños o la escuela tiene grupos de Infantil, este proyecto puede ser aún más interesante gracias a las distintas tallas con las que podremos trabajar.

## Contexto real

### Motivación en el mundo real

Juan tiene 12 años. Se ha percatado de que sus pantalones y las mangas de su camiseta le quedan cortos, pero siguen siendo lo suficientemente anchos para él. La última semana ha ido al pediatra para su visita periódica y para las vacunas, como otras veces la enfermera le ha pesado y medido, pero no ha medido el perímetro de su cabeza, como ha visto hacer a la enfermera con los bebés. Esto es algo que le intriga. ¿Por qué su ropa sólo le queda corta pero no estrecha? ¿Por qué la enfermera no toma las mismas medidas a todas las edades?

Durante el curso escolar hay varias oportunidades para diseñar y crear disfraces. Estas situaciones, tales como Halloween, Carnaval, un evento del colegio... pueden ser usadas para implementar este proyecto. Retaremos a los estudiantes a crear disfraces para diferentes rangos de edades en el colegio.

## Objetivos

### Habilidades

**Dominio general:**

- Gestionar las tareas, el tiempo y los recursos
- Diseñar, planear y ejecutar un proyecto dentro de un presupuesto

stem4math

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

**Matemáticas:**

- Decidir qué longitudes se necesitan en un modelo en 3D y ejecútalas
- Usar proporciones e índices en un contexto con sentido
- Interpretar los datos de la tabla de medidas
- Diseñar en 2D (en papel) y escala a tamaño real

**Ciencias:**

- Indagar en el crecimiento de los seres humanos, en el crecimiento de las distintas partes del cuerpo humano...

**Tecnología - Ingeniería:**

- Optimiza el uso de recursos (tela, pegamento, papel, etc.) para poder mantenerte dentro de un presupuesto o del stock con el que cuentas

### Áreas de conocimiento:

**Matemáticas:**

- Longitud, perímetro de circunferencia y su relación con el diámetro/radio y el número Pi
- Índices y escalas

**Ciencias:**

- Organización de seres vivos. Crecimiento, desarrollo y salud
- Características de los seres vivos de acuerdo a sus funciones de interacción, evolución y adaptación al entorno

**Tecnología - Ingeniería:**

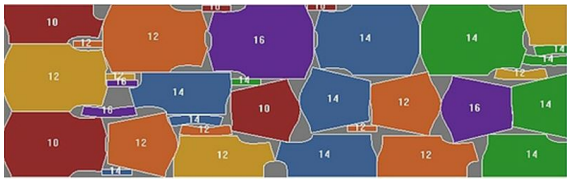
- Cómo coser. Materiales, herramientas...

## Metodología

| Part | Descripción | Timing |
|---|---|---|
| 1 | **Introducción: debate en grupo**<br><br>El profesor plantea el contexto de la actividad a los estudiantes, que pueden debatir en clase las diferentes partes del cuerpo que necesitarán medir. | 10' |
| 2 | **Dibujar un modelo de tu cuerpo: trabajo en grupo**<br><br>El profesor plantea el problema de crear un modelo del cuerpo humano. Entre 9 y 10 años pueden centrarse en un modelo 2D: hecho a escala 1:10 con líneas, rectángulos o circunferencias (estilo monigote), mientras que entre 11 y 12 años podrían probar a hacerlo en 3D con papel, madera o bloques de plástico.<br><br>Los niños deberían medir a un compañero: altura, longitud del brazo, la pierna, el tronco, perímetro cefálico, longitud los brazos, perímetro, etc. | 30' |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | **Hacer estimaciones: trabajo en grupo**<br><br>Los niños deben realizar estimaciones para el profesor o para un adulto de estatura media (por ejemplo 1.80 m.) y hacer los mismos cálculos para un bebé de 6 meses (por ejemplo, 0.70 m.) o algún infante de la escuela (por ejemplo, 1 m.).<br><br>[Opcionalmente, los niños pueden dibujar estos dos modelos] | 20' |
| 4 | **Comparar las estimaciones y las medidas reales: trabajo en grupo**<br><br>Los estudiantes miden a uno o más adultos, aunque también pueden medir a niños pequeños (bebés, alumnos de Educación Infantil...); luego, calcularán las medias de las medidas para cada grupo de edad. También pueden buscar estos tamaños en las tablas antropométricas.<br><br>Tras ello, los estudiantes comparan las medidas obtenidas con sus estimaciones (ver 3). | 20' |
| 5 | **Extraer conclusiones: debate en grupo**<br><br>Los niños extraen sus conclusiones a partir de la comparación entre su estimación y las tablas, partiendo de preguntas como: ¿Cómo crecen las distintas partes de nuestro cuerpo? ¿Crecemos igual en todas las direcciones? ¿Crecen todas nuestras partes al mismo ritmo? ¿Por qué? Etc. | 20' |
| 6 | **Reflexión: debate en grupo**<br><br>Los estudiantes reflexionan sobre cómo han obtenido los tamaños del cuerpo en los diferentes grupos de edad, partiendo de preguntas como: ¿Es válido aplicar la misma escala para todas las medidas? ¿Y para todas las edades? ¿En qué debería basarse la escala? ¿Qué factor de escala es mejor, la altura o el peso? Etc. | 20' |
| 7 | **Calcular proporciones: trabajo en grupo**<br><br>Los estudiantes calculan las proporciones para las diferentes partes del cuerpo, para bebé, niño, y adulto (ver documentación del alumno).<br><br>Una vez realizadas estas proporciones, reflexionan sobre el gran tamaño de nuestra cabeza cuando nacemos, en comparación a lo cortos que son nuestros brazos y piernas. Podrán visualizar imágenes y fotografías de recién nacidos y/o de su ropa. | 30' |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | **2 opciones...**<br><br>**OPCIÓN A**<br><br>**¿Tienen todos los mamíferos las mismas proporciones corporales que los humanos?**<br><br>El profesor recurre a esta opción cuando el contexto es el estudio de los seres vivos, las funciones de interacción, evolución y adaptación al entorno:<br><br>*El profesor reflexiona con los niños sobre la evolución humana y cómo nacemos con cabezas grandes respecto a lo cortos que son brazos y piernas.*<br><br>Los niños deben responder a la pregunta observando imágenes de herbívoros recién nacidos (como caballos, ciervos u otros), debatiendo sobre las proporciones de sus cuerpos (cabezas pequeñas respecto a patas largas) y, a continuación, los niños compararán sus conclusiones con las obtenidas analizando el cuerpo humano.<br><br>**OPCIÓN B**<br><br>**Haz una proyección: ¿de qué tamaño serás cuando tengas 17 años?**<br><br>El profesor recurre a esta opción cuando el contexto es Crecimiento, Salud y Desarrollo.<br><br>El profesor cuenta con una tabla de percentiles del Sistema Nacional de Salud y habla sobre cómo controlar un crecimiento saludable, los exámenes periódicos (en el pediatra) y pregunta a los niños: ¿qué medidas les toman en estos exámenes? ¿Qué son las tablas de percentiles? ¿Qué enfermedades que pueden detener el crecimiento?<br><br>Los niños deben buscar en las tablas de percentiles sus medidas actuales obtenidas en las tareas anteriores y extraer información de las gráficas para hacer su proyección. | 20' |
| 9 | **Presentar conclusiones: trabajo en grupo y debate en clase**<br><br>Los estudiantes crean un documento, un póster o una presentación con las conclusiones de su trabajo en grupo. Una vez realizado, presentan sus conclusiones al resto de la clase. | 50' |

| | | |
|---|---|---|
| 10 | **Crea (o al menos, plantea cómo crear) un disfraz para diferentes tallas: trabajo en grupo**<br><br>Distintos grupos de niños crean un disfraz con tela o papel para uno de los niños del grupo, para un niño más pequeño (de los más jóvenes de la escuela o para un hermano pequeño) y para un adulto. Deben optimizar el uso de materiales.<br><br>Primer paso: hacer un patrón en papel para cada talla, escalando apropiadamente para los distintos tamaños. ¡Presta atención!: hará falta hacer agujeros en los patrones (para los brazos y para la cabeza). Las medidas incluyen el perímetro cefálico y la anchura del brazo. Partiendo de estas medidas, los estudiantes deben calcular el diámetro de los agujeros usando el número Pi y el perímetro.<br><br>Dada la anchura de tu material para fabricar el disfraz (tela/papel/bolsas de basura de plástico), plantea dónde debería ir cada parte de los distintos patrones para conseguir utilizar la menor cantidad de materiales, tal y como muestra la siguiente imagen:<br><br><br><br>Los estudiantes cortarán y coserán (o pegarán) los disfraces, que pueden ser presentados en un pase de modelos, en una fiesta del colegio, etc. | 60' |

## Organization

### Materiales

- Metros o reglas de costura (una para cada grupo)
- Grandes hojas de papel fino para dibujar los patrones a tamaño real para los disfraces
- Tela para, al menos, todos los disfraces de los niños y un adulto por grupo
- Algo para unir la tela (hilo de coser y agujas o grapas, pegamento textil o similar).

### Imprimibles

- Tablas con medidas estándar ("tablas antropométricas"). Todos los datos de referencia -sólo para el uso del profesor- pueden encontrarse en https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_11/sr11_252.pdf (se pueden encontrar medidas adicionales tal y como se explica en la página 40 de este documento). Hay un resumen adaptado para el uso de los niños al final del documento y no se les debería proporcionar antes de que hayan reflexionado sobre las partes del cuerpo que necesitan medir.
- Fotografías de crías y adultos de distintas especies de mamíferos.
- Tablas de percentiles del Sistema Nacional de Salud. Por ejemplo: https://www.aepap.orghttps://www.stem4math.eu/sites/default/files/curvas_oms.pdf
- Plantillas para recoger datos con medidas y proporciones

### Agrupación

- Los grupos constan de cuatro o cinco estudiantes.
- Las actitudes necesarias en cada grupo:
  - Creatividad

- Habilidad motriz precisa
- Planificación
- Precisión
- Visión espacial, orientación espacial

## Didáctica

### Preguntas útiles

- ¿Cuáles son las proporciones normales para un cuerpo humano?
- ¿Cómo crecen los humanos desde que nacen?
- ¿Qué es comer sano y por qué es importante para el crecimiento?
- ¿Cómo crecen otros animales?
- ¿La relación entre tronco y pierna es la misma entre niños? ¿Y entre adultos? ¿Y entre ambos grupos?
- ¿Cómo se comparan las camisetas/pantalones/etc. L y XXL? ¿Estas tallas son las mismas en distintos países?
- ¿Hay alguna medida que sea la misma o casi la misma para niños y adultos?
- Dado el perímetro de la circunferencia, ¿cómo podemos calcular el diámetro o el radio?
- Preguntas de reflexión general, como:
  - ¿Qué estás haciendo? ¿Por qué?
  - ¿Cuál es el problema?
  - ¿Qué puedes hacer diferente?
  - ¿Qué hiciste? ¿Qué salió bien/mal? ¿Por qué?
  - ¿Qué harías diferente la próxima vez?
  - ...

### Adaptaciones

- Para edades entre 9-10 años, las escalas se centran solo en longitudes (1D) y deberíamos intentar realizar disfraces de fantasmas (o, en general, cualquier disfraz que pueda hacerse usando esencialmente tres rectángulos).
- En edades entre 10-11 años, se puede trabajar ya en 2D y reflexionar sobre cómo se pueden utilizar diferentes proporciones en cada dimensión.
- Niños de más edad (entre 11-12 años o más) pueden incluso estudiar el peso y/o reflexionar sobre volúmenes relativos. Si se ha trabajado antes con TinkerCAD, Sketch-up u otra herramienta de diseño 3D con los niños, se pueden estudiar, generar o incluso imprimir en 3D modelos sencillos de cilindros usando horas adicionales de ICT.
- La forma sugerida aquí para crear los grupos según las habilidades necesarias debería poder dar cabida a todo tipo de estudiantes. Incluso aunque es interesante para los alumnos participar en todas las partes del proyecto, tanto los estudiantes con algún tipo de discapacidad como los más avanzados deberían tener libertad para centrarse o saltarse aquellas áreas en las que se sientan más/menos confiados o motivados para trabajar.

### Evaluación

#### Evaluación del profesor:

La evaluación se lleva a cabo de manera formativa, especialmente respecto a:

- Resolución de problemas (por ejemplo, realizar medidas de longitud en un modelo en 3D)
- Planificación (por ejemplo, planear la distribución de los distintos patrones para utilizar la menor cantidad de material posible)
- Análisis e interpretación de datos (por ejemplo, interpretar datos de una tabla)
- Reflexión (por ejemplo, sobre el crecimiento humano y también de otros animales en relación con sus características funcionales)

- Comprensión (por ejemplo, proporciones como índices, fracciones o números decimales)
- ...

**Evaluación del estudiante:**

Al final de la actividad:

- ¿Qué hiciste?
- Si pudieras empezar de nuevo, ¿qué harías diferente?
- ¿Usaste las matemáticas? ¿Cuándo? ¿Ejemplos?
- ¿Qué aprendiste sobre el cuerpo humano?
- ¿Cómo evaluarías el trabajo en grupo?
- ...