

Los gigantes que luchan contra el calentamiento global sesión dos

Grado sugerido: Octavo

Erika Lucia Gordillo Rodríguez

Publicado en el Banco Virtual de Recursos de Colombia Programa en el año 2025.

Este material se comparte bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Puede copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, siempre que dé el crédito adecuado al autor, no lo use con fines comerciales, y no remezcle, transforme o cree a partir del material.

Para más información, consulte la licencia completa en [Deed - Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International - Creative Commons](#)

Para contactar al autor/a de este recurso, escriba a: erikagordillorodriguez@gmail.com

LOS GIGANTES QUE LUCHAN CONTRA EL CALENTAMIENTO GLOBAL

SESIÓN DOS

| Aprendizaje(s) esperado(s) | <p>Aplica los conocimientos de programación para calcular la cantidad de carbono almacenado por los árboles.</p> <p>Desarrolla habilidades de pensamiento computacional que contribuyan a la preparación y adaptación frente al cambio climático a escala local.</p> | |
|---|---|---|
| Materiales requeridos | Cinta métrica o decámetro, lápiz, micro: bit (una por grupo), cable USB micro: bit, baterías, tableta o computador | |
| Conocimientos previos requeridos | <p>Desarrollo de la secuencia didáctica Midiendo gigantes sesión uno.</p> <p>Ciclo del carbono y su relación con el cambio climático</p> <p>Conversión de unidades (cm ↔ m ↔ toneladas)</p> <p>Conocimientos básicos de navegación en el entorno Makecode y armado de los bloques de código.</p> <p>Comprensión de los conceptos de entradas y variables.</p> | |
| Actividad(es) a desarrollar | | Tiempo estimado <i>Minutos o porcentaje</i> |
| Inicio Comparta a los estudiantes un gráfico que represente el ciclo del carbono desde que el dióxido de carbono (CO ₂) que se encuentra en la atmósfera es asimilado en parte por las plantas a través del proceso de la fotosíntesis, y luego es transformado en alimento (carbohidratos). Cuando los animales se alimentan de una planta o | | 30 min |

| | |
|---|----------------------|
| <p>de otro animal, ellos ingieren el carbono. Por medio de la respiración el carbono retorna al aire en la forma de CO₂, cerrándose así el ciclo.</p> <p>Luego explique que el aumento del CO₂ atmosférico por la quema de combustibles fósiles podría elevar de manera alarmante en los próximos años las temperaturas globales, acentuando las sequías en zonas continentales y lluvias intensas en regiones costeras, afectando la vida de los ecosistemas y sus habitantes. Luego enfatice que los árboles, al absorber CO₂ y almacenarlo en su biomasa, son aliados clave contra el calentamiento global.</p> <p>Como es importante tener la visión de personas de su comunidad, invite a sus estudiantes a conversar con familiares, vecinos o vecinas adultos mayores, para preguntarles ¿Cómo han percibido, a lo largo de los años, los efectos del cambio climático en su región y cuáles consideran que son las principales causas de este fenómeno?</p> <p>Desarrollo de la clase</p> <p>Se explicará el concepto de captura de carbono</p> <p>Con la anterior información, los estudiantes aprenderán como los conocimientos sobre programación aprendidos en la sesión uno “Midiendo gigantes” son claves para cuantificar el carbono almacenado en un árbol y cómo los resultados son vitales para la gobernanza y planificación en el territorio.</p> <p>Actividad desconectada</p> <p>Instrucciones de la actividad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Divida la clase en parejas y determinen la altura del árbol siguiendo las instrucciones de la secuencia didáctica: sesión uno: “Midiendo gigantes” (Gordillo 2025). 2. Solicite a los/las estudiantes que calculen con una cinta métrica la circunferencia del tronco a la altura del pecho en metros (figura 1), y que registren los resultados en la hoja de trabajo (anexo 1). | <p>30 min</p> |
|---|----------------------|



Figura 1. Medición de la circunferencia del tronco a la altura del pecho CAP.

3. Ayude a sus estudiantes en el uso adecuado de los datos obtenidos sobre la altura del árbol y la circunferencia a la altura del pecho, para estimar la cantidad de carbono almacenado, utilizando la tabla proporcionada por la organización Rainforest Alliance (anexo 2)

Actividad conectada

60 min

Procedimiento:

1. Repase con sus estudiantes la sesión uno: “Midiendo gigantes” donde se explica en detalle la programación en Make Code para calcular la altura de un árbol mediante el método de la regla. Ingresen los datos obtenidos en campo y comparen con los que obtuvieron de manera manual. Para más información ingresen al siguiente enlace:

<https://makecode.microbit.org/84Ub5KYsE7T4>

2. Con el dato de la circunferencia CAP determinen el **volumen del árbol (Vt)** usando la siguiente fórmula:

$$Vt = 0,496 \times \frac{Ht \times C^2}{4\pi}$$

Donde:

Vt = volumen total del árbol (en metros cúbicos, m³)

Ht = altura total del árbol (en metros)

C = circunferencia del tronco medida a 1,3 m de altura (en metros)

0,496 = es un valor fijo llamado “factor de forma” que se aplica a cualquier especie

Considere el siguiente bloque de código y crea las variables Circunferencia y factorArbol para determinar el Volumen total (m³). Si asumiera que el valor de circunferencia del árbol es 0,5 m y el factor de forma es 0,496 ¿Cuál sería el resultado del Volumen del árbol **Vt** que mostraría la pantalla cuando se oprima el botón B?



4. Ahora la **biomasa aérea (Ba)** en toneladas de materia seca (tMS) se calcula de la siguiente manera:

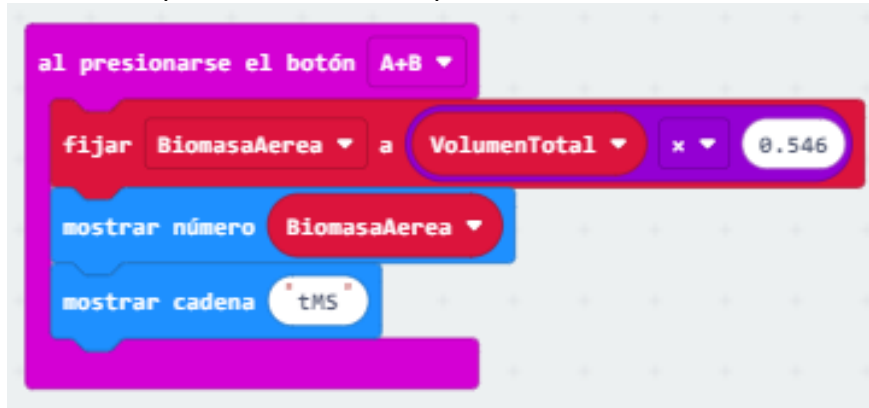
$$Ba = Vt \times di$$

Donde:

Vt= volumen total del árbol (m³)

d_i = infradensidad de la especie (tMS/m³) que puede estimarse en 0,546 tMS/m³ para las frondosas y 0,438 tMS/m³ para las maderas blandas.

Considere el siguiente programa. ¿Qué valor de Biomasa aérea **Ba** mostrará la pantalla cuando se oprima el botón A+B?



- Una vez obtenida la biomasa aérea, es necesario incorporar la biomasa subterránea del árbol mediante el uso de un factor de expansión de raíces, lo que permite estimar la **biomasa total del árbol (Bt)**.

$$Bt = Ba \times BEFr$$

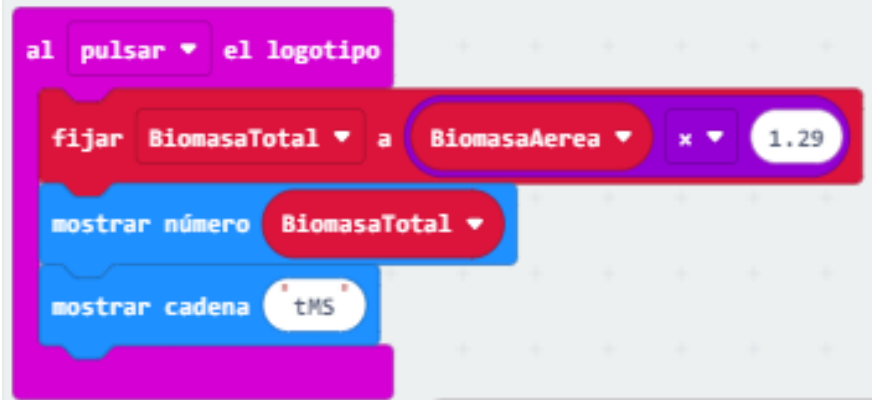
Donde:

Bt= biomasa total, aérea y radicular en toneladas de materia seca (tMS)

Ba= biomasa sobre el suelo en toneladas de materia seca (tMS)

BEFr= factor de expansión de las raíces, que puede estimarse en promedio como 1,29

Considere el siguiente programa. ¿Qué valor de biomasa total del árbol (**Bt**) mostrará la pantalla cuando se pulse el logotipo?



6. Por último, la **cantidad de carbono QCO_2** contenida en un árbol puede calcularse a partir de la biomasa total y el contenido de carbono en la materia seca. Por último, para pasar de un valor en toneladas de carbono a un valor en toneladas de CO_2 , hay que multiplicar la masa del carbono por la masa molar de una molécula de CO_2 que equivale a $44/12 \approx 3,66$. En resumen se expresa como:

$$QCO_2 = \tau_c \times Bt \times 3,66$$

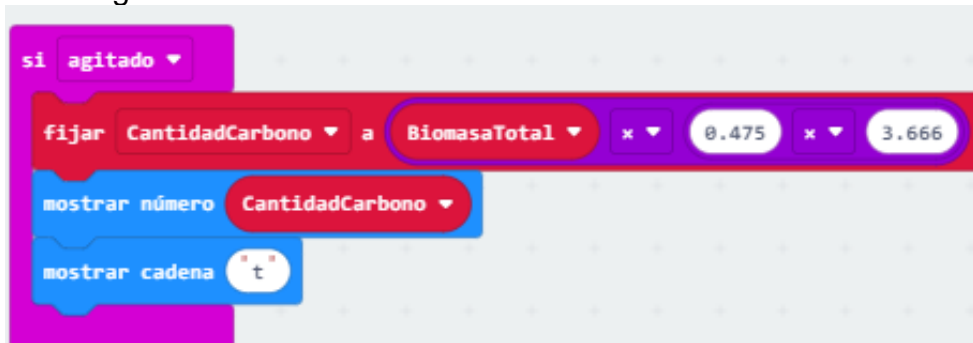
Donde:

QCO_2 = la cantidad de CO_2 secuestrada en un árbol (t)

τ_c = la tasa de carbono, que puede estimarse en 0,475 tC/tMS

Bt= biomasa total (tMS)

Considere el siguiente bloque de código. ¿Cuál será la cantidad de carbono almacenado por el árbol en toneladas cuando se presione el botón agitado?



| | |
|---|--|
| <p>Para mayor comodidad, la programación completa se encuentra disponible en el siguiente enlace: https://makecode.microbit.org/7f9PayCe1Mmf</p> | |
| Adaptaciones | |
| <p>Puede incorporarse el uso de herramientas digitales para enriquecer la actividad, como Google Maps, para ubicar espacialmente los árboles o Google Lens que apoya el proceso de identificación visual. También aplicaciones como iNaturalist, facilitan la identificación de especies vegetales mediante el reconocimiento de imágenes, aunque hay que tener en cuenta que pueden presentar un margen de error.</p> <p>Una estrategia de inclusión que se puede proponer en el aula es la “tutoría entre pares” en el cual un estudiante con discapacidad auditiva o visual puede tener el apoyo de un compañero (a) sin discapacidad para que trabajen de manera colaborativa tanto en la sesión conectada como en la desconectada.</p> <p>Con los resultados obtenidos se puede crear un producto artístico como una infografía, cartel o video corto explicando cómo los árboles ayudan a combatir el calentamiento global.</p> | |
| Actividades evaluativas | |
| <p>Analiza y reflexiona con tus compañeros (as) de clase:</p> <p>¿Cómo nos ayuda el ciclo del carbono a entender la relación entre los bosques y el cambio climático global?</p> <p>Una vez comparados los resultados con otros grupos ¿Cuál variable—altura del árbol o circunferencia CAP—tendrán mayor influencia sobre la cantidad de carbono capturado por el árbol?</p> <p>Partiendo que una tonelada (t) equivale a 1000 Kg, compare los resultados obtenidos utilizando la tabla (anexo 2) y usando la Micro: bit. ¿Hay diferencias? ¿A qué creen que se deben?</p> <p>¿Cuál de los árboles muestreados en su colegio almacenó la mayor cantidad de carbono, y qué acciones concretas podrían proponerse a nivel institucional, local o regional?</p> | |

Según el Banco Mundial (2018), un colombiano promedio puede emitir al año 1,6 toneladas (t) de CO₂ ¿cuántos de los árboles que muestreaste serían necesarios sembrar para compensar esa cantidad de emisiones de CO₂ a la atmósfera?

Referencias

Gordillo, E. (2025). Midiendo gigantes. Sesión uno. [Manuscrito no publicado]. Proyecto Colombia Programa.

KEBBE. (2022). Cálculo de la biomasa y estimación del CO₂ almacenado en un árbol [Material educativo].
<https://kebbe.iefc.net/>

Rainforest Alliance. (2014). Proyecto de educación sobre el clima: Guía para el educador. <https://www.rainforest-alliance.org/curriculum>

ANEXO 1. Hoja de trabajo en campo para el estudiante

Integrantes:

Lugar:

| Nombre científico o común del árbol | Circunferencia CAP en metros | Altura de la regla en metros(h) | Largo del brazo (d) en metros | Distancia del árbol al observador (D) en metros | Altura del árbol (H) en metros $H = \frac{h}{D/d}$ | Cantidad de carbono almacenado (anexo 2) |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---|---|--|
| | | | | | | |

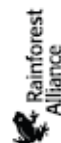
ANEXO 2. Cantidad estimada de carbono almacenada en un árbol

Use esta tabla para encontrar un estimado de la cantidad de carbono almacenado en un árbol, en base a la circunferencia a la altura del pecho y altura del árbol. La cantidad estimada de carbono está en kilogramos.

Circunferencia a la altura del pecho (en m)

| | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 1.0 | 1.25 | 1.5 | 1.75 | 2.0 | 2.25 | 2.5 | 2.75 | 3.0 | 3.25 | 3.5 | 3.75 | 4.0 | 4.25 | 4.5 |
|----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2 | 10 | 14 | 19 | 26 | 36 | 48 | 61 | 77 | 95 | 115 | 138 | 162 | 189 | 217 | 248 | 281 | 316 | 353 |
| 4 | 11 | 18 | 28 | 43 | 62 | 86 | 113 | 145 | 181 | 221 | 266 | 315 | 368 | 425 | 486 | 552 | 622 | 696 |
| 6 | 13 | 22 | 38 | 60 | 89 | 124 | 165 | 213 | 267 | 327 | 394 | 467 | 547 | 633 | 725 | 823 | 928 | 1040 |
| 8 | 14 | 26 | 48 | 77 | 115 | 162 | 217 | 281 | 353 | 433 | 522 | 620 | 726 | 840 | 963 | 1095 | 1235 | 1383 |
| 10 | 15 | 31 | 57 | 94 | 142 | 200 | 269 | 349 | 439 | 539 | 651 | 773 | 905 | 1048 | 1202 | 1366 | 1541 | 1727 |
| 12 | 16 | 35 | 67 | 111 | 168 | 238 | 321 | 416 | 525 | 645 | 779 | 925 | 1084 | 1256 | 1440 | 1638 | 1848 | 2070 |
| 14 | 14 | 39 | 76 | 128 | 195 | 276 | 373 | 484 | 610 | 751 | 907 | 1078 | 1263 | 1464 | 1679 | 1909 | 2154 | 2414 |
| 16 | 18 | 43 | 86 | 145 | 221 | 315 | 425 | 552 | 696 | 857 | 1035 | 1231 | 1443 | 1672 | 1917 | 2180 | 2460 | 2757 |
| 18 | 19 | 48 | 95 | 162 | 248 | 353 | 477 | 620 | 782 | 963 | 1164 | 1383 | 1622 | 1879 | 2156 | 2452 | 2767 | 3101 |
| 20 | 20 | 52 | 105 | 179 | 274 | 391 | 529 | 688 | 868 | 1069 | 1292 | 1536 | 1801 | 2087 | 2394 | 2723 | 3073 | 3444 |
| 22 | 21 | 56 | 114 | 196 | 301 | 429 | 581 | 756 | 954 | 1175 | 1420 | 1688 | 1980 | 2295 | 2633 | 2994 | 3379 | 3787 |
| 24 | 22 | 60 | 124 | 213 | 327 | 467 | 633 | 823 | 1040 | 1281 | 1549 | 1841 | 2159 | 2503 | 2872 | 3266 | 3686 | 4131 |
| 26 | 23 | 64 | 133 | 230 | 354 | 505 | 685 | 891 | 1126 | 1387 | 1677 | 1994 | 2338 | 2710 | 3110 | 3537 | 3992 | 4474 |
| 28 | 24 | 69 | 143 | 247 | 380 | 544 | 737 | 959 | 1211 | 1493 | 1805 | 2146 | 2517 | 2918 | 3349 | 3809 | 4298 | 4818 |
| 30 | 25 | 73 | 152 | 264 | 407 | 582 | 789 | 1027 | 1297 | 1599 | 1933 | 2299 | 2697 | 3126 | 3587 | 4080 | 4605 | 5161 |
| 32 | 26 | 77 | 162 | 281 | 433 | 620 | 840 | 1095 | 1383 | 1705 | 2062 | 2452 | 2876 | 3334 | 3826 | 4351 | 4911 | 5505 |
| 34 | 27 | 81 | 172 | 298 | 460 | 658 | 892 | 1163 | 1469 | 1811 | 2190 | 2604 | 3055 | 3541 | 4064 | 4623 | 5217 | 5848 |
| 36 | 28 | 86 | 181 | 315 | 486 | 696 | 944 | 1231 | 1555 | 1917 | 2318 | 2757 | 3234 | 3749 | 4303 | 4894 | 5524 | 6192 |
| 38 | 29 | 90 | 191 | 332 | 513 | 734 | 996 | 1298 | 1641 | 2023 | 2446 | 2910 | 3413 | 3957 | 4541 | 5166 | 5830 | 6535 |
| 40 | 31 | 94 | 200 | 349 | 539 | 773 | 1048 | 1366 | 1727 | 2129 | 2575 | 3062 | 3592 | 4165 | 4780 | 5437 | 6137 | 6879 |
| 42 | 32 | 98 | 210 | 366 | 566 | 811 | 1100 | 1434 | 1813 | 2235 | 2703 | 3215 | 3772 | 4373 | 5018 | 5708 | 6443 | 7222 |
| 44 | 33 | 103 | 219 | 382 | 592 | 849 | 1152 | 1502 | 1898 | 2341 | 2831 | 3368 | 3951 | 4580 | 5257 | 5980 | 6749 | 7565 |
| 46 | 34 | 107 | 229 | 399 | 619 | 887 | 1204 | 1570 | 1984 | 2448 | 2960 | 3520 | 4130 | 4788 | 5495 | 6251 | 7056 | 7909 |
| 48 | 35 | 111 | 238 | 416 | 645 | 925 | 1256 | 1638 | 2070 | 2554 | 3088 | 3673 | 4309 | 4996 | 5734 | 6522 | 7362 | 8252 |

Altura (en m)



www.rainforestalliance.org/curriculum

Estos estimados están basados en el supuesto de que V (volumen del árbol) = $0.0567 \times D^2 \times H$ que D (diámetro de la madera) = 0.6 g/cm³; que el agua constituye 40% de la masa del árbol; que M (masa de la madera) = $0.55 \times V \times D$; y que la masa del carbono en la madera es 0.5 de la masa de la madera.

Nota. “Los árboles y el carbono: actividad 3. En Proyecto de educación sobre el clima.”, por Rainforest Alliance. (2014).

<https://www.rainforest-alliance.org/es/curriculo/>

ANEXO 3. Hoja de trabajo con la tarjeta Micro: bit para el estudiante

Integrantes:

Lugar:

| Nombre científico o nombre común del árbol | Volumen (m³) | Biomasa aérea (tMS) | Biomasa total (tMS) | Cantidad de carbono almacenado (t) |
|---|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|---|
| | | | | |