

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

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.

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 enfátice que los árboles, al absorber CO₂ y almacenarlo en su biomasa, son aliados clave contra el calentamiento global.

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?

Desarrollo de la clase

30 min

Se explicará el concepto de captura de carbono

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.

Actividad desconectada

Instrucciones de la actividad

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).



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 comparén 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 (m^3). 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 (m^3)

d_i = infradensidad de la especie (tMS/m^3) que puede estimarse en $0,546\ tMS/m^3$ para las frondosas y $0,438\ tMS/m^3$ para las maderas blandas.

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



5. 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)**.

$$Bt = Ba \times BEFr$$

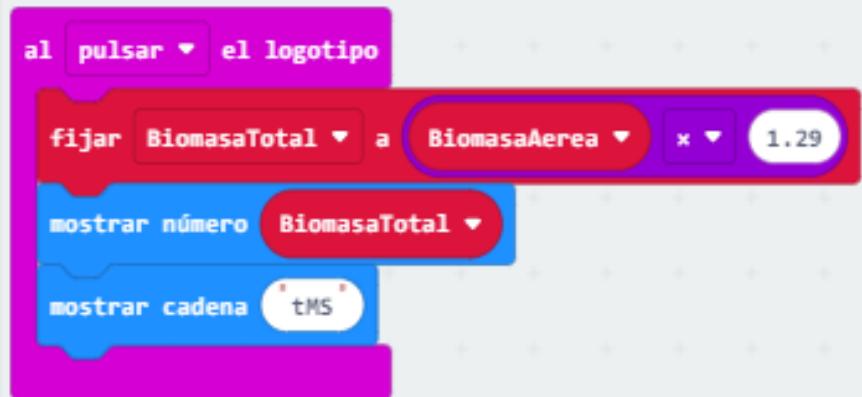
Donde:

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 QCO₂** 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 CO₂, hay que multiplicar la masa del carbono por la masa molar de una molécula de CO₂ que equivale a 44/12 ≈ 3,66. En resumen se expresa como:

$$QCO_2 = \tau c \times Bt \times 3,66$$

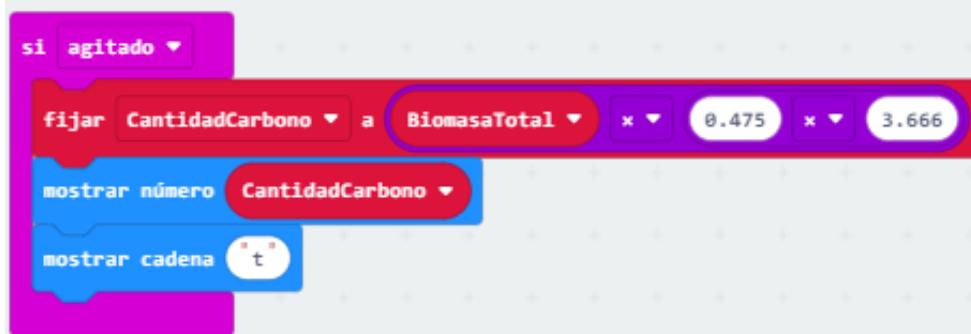
Donde:

QCO₂= la cantidad de CO₂ secuestrada en un árbol (t)

τc = 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?



Para mayor comodidad, la programación completa se encuentra disponible en el siguiente enlace:
https://makecode.microbit.org/_7f9PayCe1Mmf

Adaptaciones

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.

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.

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.

Actividades evaluativas

Analiza y reflexiona con tus compañeros (as) de clase:

¿Cómo nos ayuda el ciclo del carbono a entender la relación entre los bosques y el cambio climático global?

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?

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?

¿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?

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	<p>Gordillo, E. (2025). Midiendo gigantes. Sesión uno. [Manuscrito no publicado]. Proyecto Colombia Programa.</p> <p>KEBBE. (2022). Cálculo de la biomasa y estimación del CO₂ almacenado en un árbol [Material educativo]. https://kebbe.iefc.net/</p> <p>Rainforest Alliance. (2014). Proyecto de educación sobre el clima: Guía para el educador. https://www.rainforest-alliance.org/curriculum</p>
--------------------	---

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 $H= h$ (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	1255	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	2505	2872	3266	3686	4131
26	23	64	133	230	354	505	685	891	1126	1387	1677	1994	2338	2710	3110	3557	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

Estos estimados están basados en el supuesto de que V (Volumen del árbol) = 0.05674+0.50749(V^{0.75})m^{2.74}, que D (densidad de la madera) = 0.6 g/cm³; que el agua constituye 45% de la masa del árbol; que M (masa de la madera) = 0.55 * V * D; y que la masa del carbono en la madera es 0.5 de la masa de la madera.



Rainforest
Alliance
www.rainforest-alliance.org/es/curriculo/

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)