

## Implementación de BioInteractive como herramienta educativa a distancia para destacar la importancia del cambio global en la asignatura de Ecología

Myriam Elizabeth Cobián Aguayo, Alejandro Alcaraz González

---

Implementation of BioInteractive as a distance learning tool to highlight the importance of global change in the subject of Ecology

### Resumen

Durante la contingencia sanitaria de covid-19, se utilizó la plataforma abierta BioInteractive en la enseñanza de los tópicos de la asignatura de Ecología en el bachillerato tecnológico. Esta plataforma, respaldada por el Howard Hughes Medical Institute, ofrece recursos interactivos sobre el cambio global. Los estudiantes construyeron modelos de causa y efecto, abordando causas de cambio, cómo funciona el sistema terrestre y cambios medibles aplicados a un determinado escenario ambiental. La experiencia señalada por todos los alumnos al utilizar la plataforma fue comprender cómo las actividades humanas intensifican los problemas ambientales y que las prácticas sustentables son una alternativa para su disminución.

**Palabras clave:** ecología; cambio global; bachillerato tecnológico; herramienta digital

### Abstract

During the covid-19 health contingency, the BioInteractive open platform was used to teach the topics of the Ecology subject in the high school. This platform, supported by the Howard Hughes Medical Institute, offers interactive resources on global change. Students built cause and effect models, addressing causes of change, how the Earth system works, and measurable changes applied to a given environmental scenario. The experience reported by all students when using the platform was to understand how human activities intensify environmental problems and that sustainable practices are an alternative to their reduction.

**Keywords:** ecology; global change; high school; digital tool

## Introducción

La educación desempeña un papel esencial en el desarrollo integral de los estudiantes al promover los conocimientos y habilidades necesarios tanto para su crecimiento académico como para su preparación profesional y personal (Chisag-Guaman *et al.*, 2023). Tras finalizar la educación secundaria, los alumnos que ingresan al bachillerato tienen la opción de elegir entre dos tipos, según sus intereses y circunstancias: tecnológico y general. El bachillerato tecnológico se centra en una formación técnica y profesional, promoviendo a los estudiantes el desarrollo de habilidades específicas para integrarse al mercado laboral, mientras que el bachillerato general ofrece una educación más amplia y académica, ideal para quienes desean continuar sus estudios en distintos campos (Secretaría de Educación Pública, 2017; Navarro-Cendejas, 2020).

La Secretaría de Educación Pública [SEP] (2012) señala que como parte del currículo del bachillerato se encuentra la asignatura de Ecología, en la que se aborda la comprensión de los sistemas ecológicos y el impacto de las actividades humanas en estos sistemas. En ella, los estudiantes conocen el cambio global en el planeta, fomentando la conciencia ambiental y la responsabilidad hacia la protección del planeta (SEP, s.f.). Así, una comprensión integral sobre el cambio global ayuda a entender las interacciones ecológicas y cómo los cambios climáticos afectan la biodiversidad y los ecosistemas, permitiendo a los estudiantes aplicar estos conocimientos para realizar acciones positivas en sus comunidades (Gómez-Guerrero *et al.*, 2021; Del Carpio Cornejo y Paucara Pilco, 2022), aplicando prácticas sustentables y participando activamente en las decisiones políticas sobre sustentabilidad. Además, desarrollan habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas al analizar datos científicos y evaluar evidencia (Gavito *et al.*, 2017).

La contingencia sanitaria por covid-19 causó una transformación en la educación mundial, acelerando el paso hacia el aprendizaje en línea y obligando a muchas instituciones, incluidos los bachilleratos, a adaptarse rápidamente a la enseñanza a distancia (Vallejos Salazar y Guevara Vallejos, 2021). Los educadores tuvieron que ajustar sus métodos y estrategias para el entorno en línea, empleando herramientas digitales que aseguraran la continuidad del aprendizaje (González Fernández, 2021). Entre estas herramientas digitales se encuentra BioInteractive, una plataforma desarrollada por el Howard Hughes Medical Institute (HHMI) que ofrece recursos educativos interactivos diseñados para apoyar la enseñanza y el aprendizaje en Biología y Ecología (HHMI, s.f.; Poveda Polo, 2011). Este artículo describe la experiencia de utilizar BioInteractive como una herramienta en línea para explicar cómo las actividades humanas influyen en el cambio global, en estudiantes de bachillerato tecnológico presencial, y plantea la opción de implementarlo en bachilleratos a distancia.

## Descripción de la experiencia

La presente experiencia se llevó a cabo de manera asincrónica en el mes de abril, en el periodo 2021-2, durante la contingencia sanitaria de covid-19, en el bachillerato tecnológico público denominado Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios Núm. 100 (CETIS 100), localizado en Tepic, Nayarit. La experiencia se desarrolló en dos grupos de estudiantes: 43 del grupo A y 42 del grupo B, que cursaban el cuarto semestre de las carreras de Recursos Humanos y Construcción, respectivamente.

Como parte de la asignatura de Ecología, en el contenido central titulado “Los bienes y servicios que obtengo de los ecosistemas”, y como aprendizaje esperado “Valora los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas y las consecuencias de su pérdida o alteración” (SEP, s. f.), se decidió implementar la plataforma digital BioInteractive (HHMI, s.f.), que ofrece recursos educativos gratuitos y actualizados dirigidos a profesores que buscan estimular en los estudiantes la curiosidad por la ciencia (Poveda Polo, 2011; Oliveira Catarina, 2016). Estos recursos son aplicables a diversos contextos, permitiendo a los docentes utilizarlos como una extensión de sus clases, lo que contribuye a ofrecer una enseñanza de calidad y mejorar el aprendizaje de sus estudiantes (Andrade dos Santos y Alves de Almeida, 2019). Además, hay evidencia de que el uso de herramientas digitales favorece un aprendizaje significativo en los estudiantes tanto en modalidad presencial como a distancia (Ávila Gutiérrez, 2024; Hernández *et al.*, 2024).

En particular se utilizó el recurso digital abierto “Comprendiendo el cambio global” (HHMI, 2019), con el objetivo de construir modelos para explicar cómo un cambio en el sistema terrestre puede producir un efecto que podrá ser medible en otras partes del sistema, lo cual cumple con el contenido central y aprendizaje esperados antes mencionados.

A continuación, se describe el proceso de implementación de la herramienta digital, con el fin de construir el modelo de causa y efecto con los estudiantes.

Para comenzar, se indicó a los estudiantes que se realizaría la práctica titulada “Cambio global”; para dicha actividad se formaron siete equipos de seis a siete estudiantes en cada salón. Los grupos se formaron utilizando la técnica aleatoria papeles de colores, con el fin de obtener equipos homogéneos. Más tarde, el docente explicó que, al estudiar el cambio global, es fundamental considerar a la Tierra como un sistema en el que diversos procesos y fenómenos se influyen mutuamente.

Con base en los conocimientos adquiridos en las sesiones previas, el docente indicó que cada equipo debería seleccionar un tema que permitiera ejemplificar el cambio global para construir su modelo de causa y efecto en tres categorías:

1. Causas de cambio. Explicación de cómo las actividades humanas y otros factores afectan el funcionamiento del sistema terrestre.
2. Cómo funciona el sistema terrestre. Exposición de los procesos que permiten el funcionamiento de la Tierra.
3. Cambios medibles. Presentación de los indicadores para medir el impacto generado a lo largo del tiempo.

El docente hizo hincapié en que cada categoría ofrece una serie de opciones que los estudiantes pueden seleccionar para desarrollar su modelo. Esta elección facilita la conexión con una o más categorías adicionales, permitiendo describir lo que ocurre en cada interconexión. Asimismo, el docente indicó a los alumnos que tendrían que seleccionar por lo menos tres opciones de cada categoría para generar interconexiones. Para finalizar, el docente solicitó a los equipos un reporte de práctica en formato digital (Anexo 2), con base en el instrumento de evaluación que se encuentra en el Anexo 1 de este trabajo.

La valoración del trabajo práctico fue realizada por el docente a cargo de ambos grupos, quien realizó un análisis de varianza (ANOVA), en el cual se encontró que no existe diferencia significativa  $p < 0,05$  ( $F = 0,03118$ ,  $P = 0.860268$ ) entre las

calificaciones obtenidas por el grupo A ( $M=9.2326$ ,  $SD=1.67$ ,  $N=43$ ) y el grupo B ( $M=9.2976$ ,  $SD=1.7231$ ,  $N=42$ ). Esto se puede atribuir a una buena ejecución de la práctica y adecuada construcción de su trabajo digital, con las especificaciones indicadas en el instrumento de evaluación.

En el apartado de conclusiones de los trabajos digitales elaborados por los equipos, se destaca la importancia de generar conciencia sobre los efectos de la contaminación y cómo se intensifican los problemas ambientales. También se subraya el papel crucial de las actividades humanas en el cambio global, pues afectan la composición de los ecosistemas y la biodiversidad. Por lo anterior, los estudiantes reconocen en sus trabajos la necesidad de cambiar conductas y patrones para disminuir el daño ambiental que, como sociedad, hemos generado.

## Conclusión

La experiencia de utilizar la herramienta digital BioInteractive durante la contingencia sanitaria de covid-19 en el CETIS 100 demostró ser una estrategia eficaz de enseñanza en forma remota del cambio global, el cual se aborda en la asignatura de Ecología impartida en dicho bachillerato tecnológico presencial.

También la plataforma permitió a los estudiantes construir modelos interactivos para facilitar una comprensión profunda del cambio global, al considerar la Tierra como un sistema interconectado, utilizando tres categorías para analizar el tema: Causas de cambio, Cómo funciona el sistema terrestre y Cambios medibles. Al no encontrarse una diferencia significativa entre ambos grupos, se puede deducir que todos los estudiantes pudieron visualizar y analizar cómo las actividades humanas impactan los ecosistemas y la biodiversidad; además de entender la importancia de adoptar prácticas sustentables para disminuir los problemas ambientales.

En conjunto, la implementación de BioInteractive promueve la concientización ambiental, con el apoyo de las herramientas digitales para promover un aprendizaje significativo. Esta herramienta puede utilizarse no solo en bachilleratos tecnológicos presenciales, sino también en bachilleratos a distancia.

## Referencias

- Andrade dos Santos S. & Alves de Almeida J. (2019). Protocolo de avaliação da plataforma educacional de ciências e biologia. *J Business Techn.* 2019;10(2): 100-115, <http://revistas.faculadefacit.edu.br/index.php/JNT/article/view/433>
- Ávila Gutiérrez D. G. (2024). Uso del simulador virtual PhET como herramienta para el aprendizaje a distancia de las matemáticas. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 16 (31), <https://doi.org/10.22201/cuaieed.20074751e.2024.31.87903>

- Chisag-Guaman M., Espiniza-Álarez E., Jordán-Sánchez J. & Mejía-Sánchez E. (2023). El juego y el desarrollo cognitivo de los estudiantes. *Revista 593 Digital Publisher CEIT*, 9(1-1), 66 - 81, <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.1-1.2262>
- Del Carpio Cornejo, J. K., & Paucara Pilco, R. A. (2022). *Soluciones basadas en la naturaleza frente al cambio climático: Revisión sistemática*, [Tesis para obtener el título profesional de: ingeniero ambiental, Universidad César Vallejo]. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/105599/DelCarpio\\_CJK-Paucara\\_PRA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/105599/DelCarpio_CJK-Paucara_PRA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gavito, M. E., Wal, H. V. D., Aldasoro, E. M., Ayala-Orozco, B., Bullén, A. A., Cach-Pérez, M., Casas-Fernández A., Fuentes A., González-Esquivel C., Jaramillo-López P., Martínez P., Masera-Cerruti O., Pascual F., Pérez-Salicrup D. R., Robles R., Ruiz-Mercado I. & Villanueva, G. (2017). Ecología, tecnología e innovación para la sustentabilidad: retos y perspectivas en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 88, 150-160. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.09.001>
- Gómez-Guerrero, A., Correa-Díaz, A., & Castruita-Esparza, L. U. (2021). Cambio climático y dinámica de los ecosistemas forestales. *Revista fitotecnia mexicana*, 44(4), 673-682. <https://doi.org/10.35196/rfm.2021.4.673>
- González Fernández M. (2021). La capacitación docente para una educación remota de emergencia por la pandemia de la COVID-19. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 19, 81-102, ISSN-e 2444-2887, <https://doi.org/10.51302/tce.2021.614>
- Hernández Valdepeña, M. A., Sandoval Guillén, B. J., y Bermúdez García, E. (2024). Implementación de una secuencia didáctica a distancia para cuantificación de almidón en alimentos por espectrofotometría. *Revista Educación Química*, 35(2), <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.2.86394>
- HHMI (s.f.). BioInteractive. <https://www.biointeractive.org>
- HHMI (2019). Comprendiendo el cambio global. BioInteractive. <https://www.biointeractive.org/es/classroom-resources/comprendiendo-el-cambio-global>
- Navarro-Cendejas J. (2020). ¿Importa el tipo de bachillerato? Transiciones después de la educación media superior: diferencias entre programas generales y tecnológicos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25 (84), 153-178, ISSN: 14056666, [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662020000100153](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662020000100153)
- Oliveira Catarina S. S. (2016). Development of a Platform for Storage, Simulation and Remote and Virtual Experimentation of Physiological Processes. [Tesis para obtener el título profesional de: Maestría en Física, Universidad de Coimbra], <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/32630>
- Poveda Polo A. (2011). Los objetos de aprendizaje: aprender y enseñar de forma interactiva en biociencias. *Revista Cubana de ACIMED*, 22(2), 155-166, [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352011000200006&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352011000200006&script=sci_arttext)

Secretaría de Educación Pública (2012). Acuerdo número 653 por el que se establece el Plan de Estudios del Bachillerato Tecnológico. Secretaría de Gobernación: Diario Oficial de la Federación, [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5266314&fecha=04/09/2012#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5266314&fecha=04/09/2012#gsc.tab=0)

Secretaría de Educación Pública (s. f.) Programa de estudios del componente básico del marco curricular común de la educación media superior en la asignatura de Ecología. Educación Media Superior, [https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/12615/5/images/BT\\_Ecologia\(1\).pdf](https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/12615/5/images/BT_Ecologia(1).pdf)

Secretaría de Educación Pública (2017). Oferta Educativa Educación Media Superior. Gobierno de México, <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/oferta-educativa-educacion-media-superior>

Vallejos Salazar G. & Guevara Vallejos C. (2021). Educación en tiempos de pandemia: una revisión bibliográfica. *Revista Conrado*, 17(80), 166-171, ISSN 1990-8644, [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442021000300166&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442021000300166&script=sci_arttext)

## Anexo 1. Rúbrica para evaluar el trabajo digital

<i>Instrumento de evaluación</i>				
Asignatura: Ecología				
Nombre de la escuela:				
Nombre de los alumnos:				
Semestre: IV		Grupo:		Fecha:
Aspecto para evaluar	Nivel de desempeño			
	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Deficiente (0)
Portada	Incluye: nombre de la institución, nombre de la práctica, nombre de los integrantes, nombre del docente, fecha y grupo.	Falta un elemento en la portada.	Faltan dos o más elementos en la portada.	No tiene portada.
Introducción	Se explican claramente los aspectos medulares del cambio global con una extensión de una cuartilla.	Se explican algunos aspectos medulares del cambio global de forma clara y precisa con una extensión de una cuartilla.	Indica ideas de algunos aspectos medulares del cambio global y presenta una extensión de una cuartilla.	Indica ideas de algunos aspectos medulares del cambio global y presenta una extensión mayor de una cuartilla.

Objetivo	Es congruente con el trabajo realizado y cumple con las reglas gramaticales de su construcción.	Es parcialmente congruente con el trabajo realizado y cumple con las reglas gramaticales de su construcción.	Es parcialmente congruente con el trabajo realizado y cumple con algunas reglas gramaticales de su construcción.	No tiene objetivo.
Materiales y equipo	Incluye una lista completa de los instrumentos y dispositivos utilizados.	Incluye una lista de los instrumentos sin mencionar los dispositivos utilizados.	Incluye algunos de los instrumentos utilizados sin mencionar los dispositivos utilizados.	No tiene lista de instrumentos ni de equipos.
Procedimiento	Indica paso a paso su ejecución, redactando con claridad y sin faltas de ortografía.	Indica algunos pasos sobre la ejecución, redactando con claridad y sin faltas de ortografía.	Indica algunos pasos no congruentes sobre la ejecución y presenta por lo menos una falta de ortografía.	Indica algunos pasos no congruentes sobre la ejecución y tienen faltas de ortografía.
Desarrollo	Ejemplifica el problema ambiental seleccionado, a través de la herramienta digital. Se utilizan por lo menos tres puntos de cada categoría, donde se mantiene una conexión entre categorías. Se describe lo que sucede entre cada una de ellas. Todo lo anterior se redacta con claridad y sin faltas de ortografía.	Ejemplifica el problema ambiental seleccionado y, a través de la herramienta digital, se utilizan menos de tres puntos de cada categoría, donde se mantiene una conexión entre categorías. Se describe parcialmente lo que sucede entre cada una de ellas. Todo lo anterior, se redacta con claridad y con algunas faltas de ortografía.	Ejemplifica el problema ambiental seleccionado y, a través de la herramienta digital, se utilizan menos de tres puntos de cada categoría, donde se mantiene una conexión entre categorías. Se describe parcialmente lo que sucede entre cada una de ellas sin tener relación con el tema principal. Todo lo anterior se redacta con ideas sueltas y con algunas faltas de ortografía.	Ejemplifica el problema ambiental seleccionado y, a través de la herramienta digital, se utilizan menos de tres puntos de cada categoría. No se mantiene una conexión entre categorías. Se describe parcialmente lo que sucede entre cada una de ellas sin tener relación con el tema principal. Todo lo anterior se redacta sin congruencia y con faltas de ortografía.
Conclusión	Presenta una síntesis que reconoce la importancia del cambio global y sugiere prácticas sustentables para mitigar los problemas ambientales, redactando con claridad y sin faltas de ortografía.	Presenta una síntesis que reconoce la importancia global sin sugerir prácticas sustentables para mitigar los problemas ambientales, redactando con claridad y con una falta de ortografía.	Presenta una síntesis con ideas sueltas de la importancia global sin sugerir prácticas sustentables para mitigar los problemas ambientales. Presenta al menos dos faltas de ortografía.	No tiene conclusión.
Bibliografía	Presenta por lo menos tres fuentes bibliográficas en formato APA.	Presenta dos fuentes bibliográficas en formato APA.	Presenta una fuente bibliográfica en formato APA.	No tiene bibliografía en formato APA.

Anexo 2. Reporte de práctica. Aclaración: Los nombres de los alumnos y del docente que participaron en la práctica aparecen testados para proteger los datos personales de particulares y menores de edad, debido a la política de la institución donde se efectuó la actividad



05/04/2022

## *Practica 2 Reporte Ecología*

# CAMBIO GLOBAL





# INTRODUCCION



## CAMBIO GLOBAL

¿Qué es? Es el conjunto de cambios en los procesos fundamentales que definen el funcionamiento del planeta derivados de la actividad humana. Este se evidencia en la transformación de la superficie del planeta Tierra por las actividades humanas y sus impactos sobre los ciclos del agua, los elementos y el sistema climático, incluyendo la introducción de miles de compuestos químicos sintéticos en la biosfera.

Los cambios mundiales que han conducido al cambio global son diversos factores: Aumento de la población humana; cambios en el uso del suelo o del territorio; alteraciones en los ciclos biogeoquímicos sobre todo del agua y los componentes de la atmósfera; alteraciones en la biodiversidad general del planeta o en regiones; procesos de desertización; cambios geopolíticos en el planeta; conectividad; cambio climático global, etc.

La Tierra recibe en forma permanente la radiación solar, parte de la cual es reflejada al espacio por las nubes. Sin embargo, la mayor parte de dicha radiación atraviesa la atmósfera y alcanza la superficie terrestre. Esta energía proveniente del sol se denomina radiación solar. Como resultado de ello, la Tierra se calienta y emite energía de regreso a la atmósfera de longitud de onda larga que debiera regresar al espacio exterior. Pero, parte de esta radiación es atrapada por los "gases de efecto invernadero" que calientan la atmósfera.

## Objetivo

Construir modelos de sistemas para explicar cómo un cambio en el sistema terrestre puede producir un efecto medible en otras partes del sistema (por ejemplo, cambios en los ecosistemas y en el clima).

## Materiales y equipo

- Computadora
- Hojas
- Internet
- Plumas

## Procedimiento

Generación de la plataforma

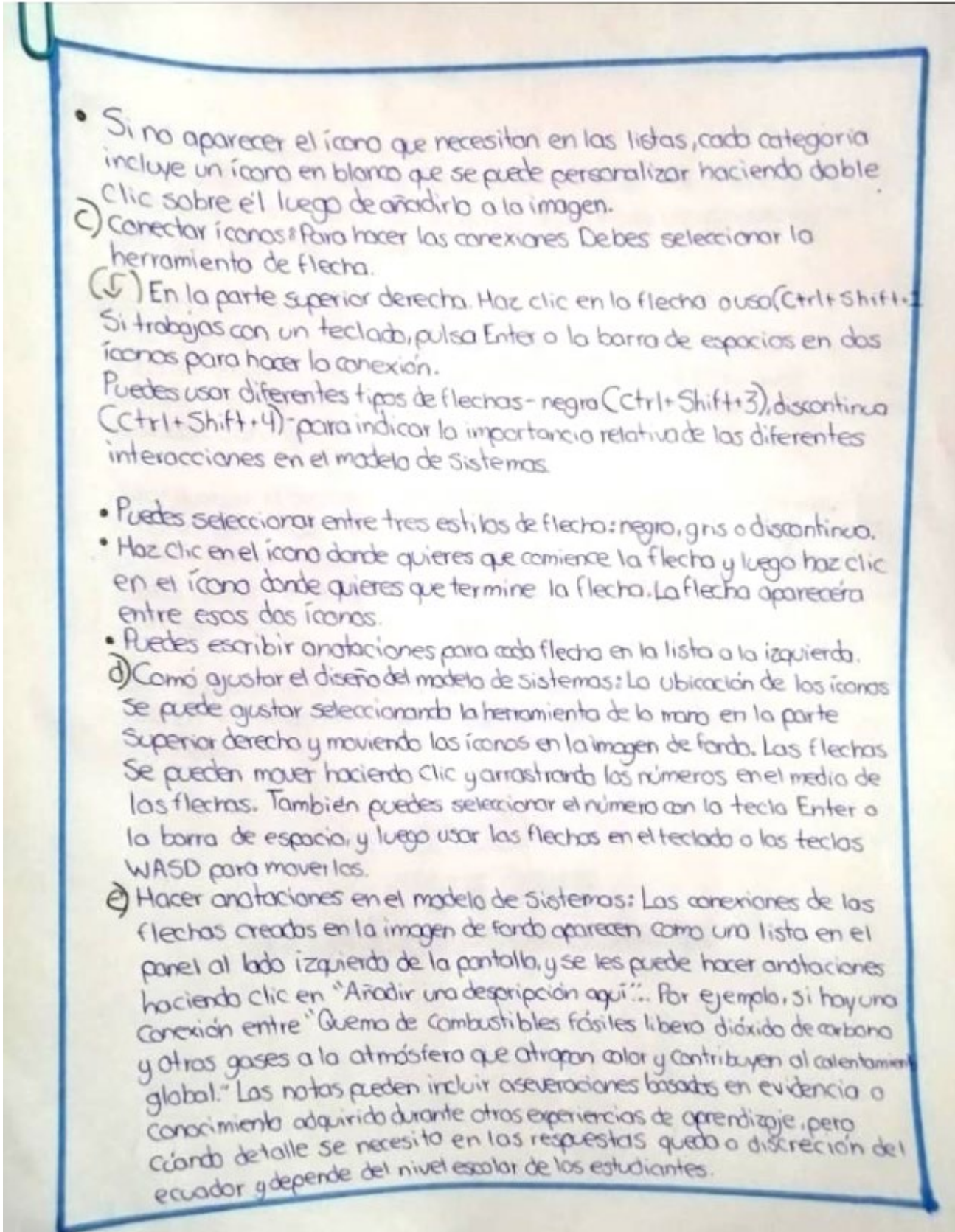
1. Por equipos seleccionar uno de los siguientes temas:

- Drenaje ácido proveniente de operaciones mineras.
- Extinción animal
- Blanqueamiento de los corales
- Desertificación
- Sequía
- Eutrofización (zonas muertas)
- Fenómenos meteorológicos extremos
- Incendios forestales
- Acidificación del océano
- Aumento del nivel del mar
- Pérdida del ozono estratosférico
- Islas de calor urbanas

2. A partir del tema seleccionado, realizar un mapa conceptual, donde se ejemplifique a detalle los factores y causas que provocan el fenómeno.

3. En base a la información, utilizar la plataforma BioInteractive  
<https://www.biointeractive.org/es/classroom-resources/comprendiendo-el-cambio-global>





4. Identifico el botón "Iniciar el interactivo" y da clic, tardará unos segundos en cargar el recurso multimedia en una nueva ventana.

5. Al abrir la ventana, identificar el botón "Comienza ahora" y da clic en la nueva ventana, leer la información que aparece, para avanzar la siguiente página dar clic en el botón ">".  
Una vez llegado a la última página, se encontrará el icono " → " y dar clic en este botón.

6. Abrirá una página con la cual se permitirá el armado del modelo (del tema seleccionado en el punto 1), teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

- a) Los modelos de sistemas se arman colocando íconos sobre la imagen de fondo, conectándolos con las flechas y anotando las conexiones en el panel a la izquierda, que se rellena automáticamente a medida que se agregan flechas.
  - b) Colocar íconos: Haz clic y mantén presionado para arrastrar los íconos sobre la imagen de fondo, conectándolos desde la biblioteca, en la parte inferior de la pantalla. Si trabajas con un teclado, puedes colocar íconos en la imagen con la tecla Enter o la barra de espacio, y mover íconos con las flechas en el teclado o con teclas WASD. Para cambiar entre las categorías Causas del cambio, Cómo funciona el sistema terrestre y Cambios medibles, haz clic en las barras de colores en la parte inferior izquierda de la pantalla.
- Para seleccionar una categoría, haz clic en la barra del color correspondiente en la esquina inferior izquierda. Haz clic y aprende (ver la figura 1). Esto abre una lista desplegable de íconos que representan los procesos y fenómenos.





## EXTINCIÓN DE ESPECIES

### Comprendiendo el cambio global



1		Clima extremo	→		Efecto invernadero
2		Destrucción de hábitats silvestres	→		Fenómenos demográficos y genéticos
3		Quema de combustibles fósiles	→		Efecto invernadero
4		Evolución	→		Rango de distribución de las especies
5		Caza ilegal y sobreexplotación	→		Extinción
6		Especies invasoras	→		Rango de distribución de las especies
7		Especies invasoras	→		Interacciones entre especies
8		Contaminantes y desechos	→		Calidad del suelo
9		Evolución	→		Fenómenos demográficos y genéticos

## Comprendiendo el cambio global

1		Clima extremo	→		Efecto invernadero
---	--	---------------	---	--	--------------------

A mayor concentración de gases de efecto invernadero, mayor retención de calor. Esos gases extra incrementan el efecto invernadero natural y provocan el calentamiento global que da lugar a un cambio global en el clima: es el cambio climático.



2		Destrucción de hábitats silvestres	→		Fenómenos demográficos y genéticos
---	--	------------------------------------	---	--	------------------------------------

La destrucción del hábitat es el proceso por el cual un hábitat natural es transformado en un hábitat incapaz de mantener a las especies originarias del mismo.



3		Quema de combustibles fósiles	→		Efecto invernadero
---	--	-------------------------------	---	--	--------------------

La combustión de este tipo de combustibles genera emisiones de gases tales como dióxido de carbono, monóxido de carbono y otros gases que han contribuido y aún contribuyen a generar y potenciar el efecto invernadero, la lluvia ácida, la contaminación del aire, suelo y agua.



## Comprendiendo el cambio global

**4**  Evolución →  Rango de distribución de las especies

El área de distribución se define como la fracción del espacio geográfico donde una especie está presente e interactúa de manera no efímera con el ecosistema. Las especies cambian a lo largo del tiempo, dan origen a nuevas especies y comparten un ancestro común.



**5**  Caza ilegal y sobreexplotación →  Extinción

El tráfico de animales es el movimiento ilegal de compra y venta que circula en un país con el fin de conseguir beneficios o ventajas. Por lo tanto esta actividad provoca la extinción de especies debido a que podría terminar con la vida de una especie en su totalidad



**6**  Especies invasoras →  Rango de distribución de las especies

Son especies introducidas de forma natural, accidental o intencionada en un medio que no es el suyo . se reproducen y se dispersan sin control, causando daños al ecosistema, a las especies nativas, a la salud o a la economía.



## Comprendiendo el cambio global

**7**  Especies invasoras →  Interacciones entre especies

La depredación en sentido amplio engloba 4 tipos de interacciones: depredación en sentido estricto, herbivoría, parasitismo y parasitoidismo. se reproducen y se dispersan sin control, causando daños al ecosistema, a las especies nativas, a la salud o a la economía.

**8**  Contaminantes y desechos →  Calidad del suelo

Provoca la desertificación de los mismos y en algunos casos el hombre los deja esteriles daña a los microorganismos del suelo y a organismos mayores que viven en él y, por tanto, afecta a la biodiversidad del suelo, reduciendo la materia orgánica que contiene y su capacidad para actuar como filtro.

**9**  Evolución →  Fenómenos demográficos y genéticos

La genética de poblaciones y los fenómenos demográficos afectan a la evolución, y en consecuencia el riesgo de extinción de una especie. Las especies con poblaciones pequeñas suelen ser mucho mas vulnerables a la extinción y a estos efectos.

## Comprendiendo el cambio global

# CONCLUSIÓN

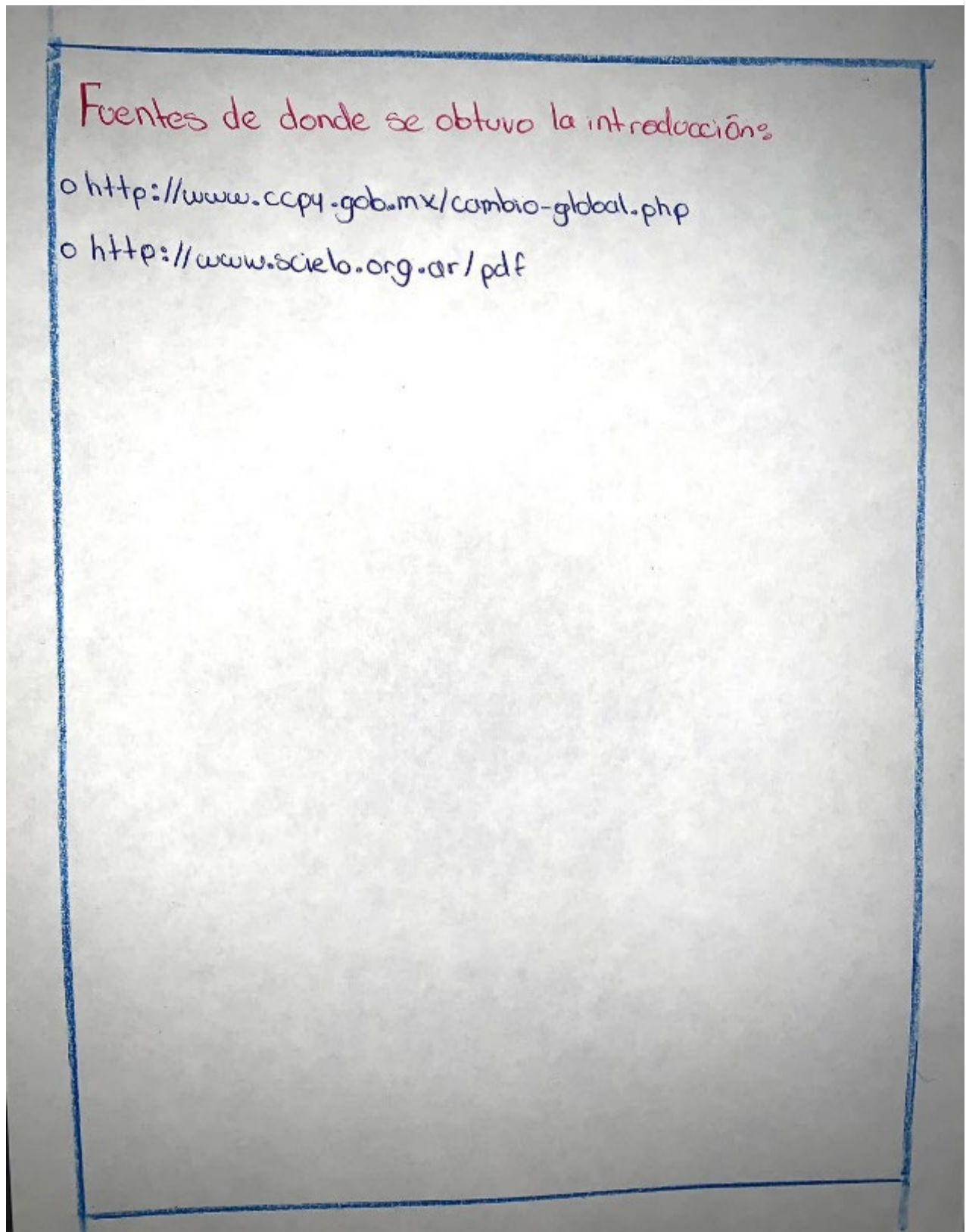
Al realizar esta actividad concluimos que son demasiadas las consecuencias de toda la contaminación que nosotros provocamos poco a poco la tierra ya no podría con tanto. Cada día, cada hora, cada segundo se producen miles de toneladas, la cuál muchas veces es quemada produciendo gases hirientes para nuestro planeta. Debemos tomar conciencia, debemos cuidar nuestro planeta, podemos comenzar en nuestros hogares. El cambio climático es el reto ambiental más importante que enfrenta la sociedad en el siglo XXI y el más difícil de establecer.

La conclusión es que los sistemas naturales de todo el mundo se están viendo afectados por los cambios climáticos regionales, como los aumentos de temperatura y que es muy probable que esos aumentos de temperatura sean el resultado de algunos gases de efecto invernadero, lo más evidente es la reducción de la nieve, hielo y el suelo congelado lo que afecta en mucho.

Por esto y mucho más hemos entendido que la tierra está enferma, nosotros tenemos que cuidar la tierra el calentamiento global ha causado muchos problemas pero somos nosotros los que lo provocamos. Mucha gente muere a causa de enfermedades o desastres.

Nuestra generación debería empezar a cuidar la tierra porque la próxima generación sufrirían si no reducimos el cambio climático. Por lo tanto cuidar y preservar el medio ambiente es de mucha importancia.





Myriam Elizabeth Cobian Aguayo

my.cobian6@gmail.com

Centro de Estudios Tecnológico Industrial y de Servicios No.100-DGETI

[0009-0009-0603-5662](tel:0009-0009-0603-5662)

Alejandro Alcaraz Gonzalez

alejandro.alcaraz.ce100@dgeti.sems.gob.mx

Centro de Estudios Tecnológico Industrial y de Servicios No.100-DGETI NO.100-DGETI

Colegio De Ciencias y Letras de Tepic Campus Bonaterra

[0009-0002-5907-1631](tel:0009-0002-5907-1631)