



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**Ciclania: Videojuego gratuito para la generación de
comunidades educativas sustentables alineadas con el
currículo nacional en ciencias**

ROA, J.

Ciclania: Videojuego gratuito para la generación de comunidades educativas sustentables alineadas con el currículo nacional en ciencias

ROA, Javiera javiera@tekit.cl ; BÁEZ, Mauricio Mauricio@tekit.cl ; CARPINELLI, Jorge jorgecarpinelli@santotomas.cl ; GARRETÓN, Virginia virginia@kokori.cl ; LAGOS, Nelson nlagoss@santotomas.cl ; MERCOVICH, Eduardo eduardo@kokori.cl ; SZWARCBERG, Mariela Mariela@kokori.cl ; MELLADO, Melissa melissa@tekit.cl

Centro TEKIT, Universidad Santo Tomás. Chile

El Cambio Global es hoy uno de los principales y más complejos desafíos que enfrenta la humanidad, no sólo por las problemáticas que ya comienzan a manifestarse, sino también por las que traerá a las generaciones futuras (Duarte, 2006). Se define como el impacto de la actividad humana –producto de nuestras devastadoras formas de producción y consumo- que generan transformaciones de gran escala alterando el funcionamiento del planeta, afectando el agua, aire, suelos y la biodiversidad; poniendo en riesgo el ecosistema del cual somos parte (Tekit, 2014). Existe consenso internacional respecto de la importancia de educar a los ciudadanos y ciudadanas en estos términos, donde el espacio educativo formal tiene un gran potencial dada la cobertura que alcanza. Esto enfrenta al menos tres dificultades: 1. el alto nivel de abstracción del tema; 2. la saturación de los contenidos curriculares; 3. La dimensión ciudadana requiere de poder ofrecer otros referentes de valor dentro de la sala de clase, lo que se hace altamente difícil dada la presión que generan los medios masivos de comunicación respecto de un modelo exitista de consumo que te hace creer que vales por lo que consumes.

El proyecto FONDEF “Videojuego para el cambio global y ciudadanía” Ciclania, busca aportar a este desafío desarrollando un set de herramientas que permitan facilitar los procesos de enseñanza/aprendizaje en torno a esta problemática. En este artículo encontraremos antecedentes respecto de i. ¿Qué es el cambio global?; ii. ¿Por qué enseñar cambio global en un contexto de educación formal?; iii. Las dificultades de incorporar el cambio global en la educación formal iv. ¿Qué es Ciclania? y ¿cómo se hace cargo de estos desafíos?

i. ¿Qué es el cambio global?

Probablemente poco hemos escuchado del cambio global. Cambio climático global es el componente más divulgado de este fenómeno, pero la trama del problema es mucho más compleja, e impacta en múltiples dimensiones: el aumento de la temperatura atmosférica; pérdida de biodiversidad; los cambios de uso de suelo; problemas de disponibilidad de agua dulce; exceso de uso de nitrógeno para la producción agrícola y forestal que contamina aguas y eutrófica ecosistemas; la acidificación de los océanos; fragmentación de hábitats; factores del problema ampliamente estudiados por la comunidad científica y sobre los que tenemos voz de alerta. (IPCC, 2013; Stockholmes Resilience Center, 2009; Lagos, 2014).

En una reciente publicación de la revista Science, se presenta la defaunación del antropoceno como la sexta oleada de pérdida de biodiversidad del planeta, esta vez generada por efecto del ser humano. (Dirzo et al. 2014)

El dióxido de carbono acumulado en la atmósfera ha llegado a su máximo histórico, producto del uso excesivo de combustibles fósiles principalmente para la producción de cosas y el transporte de cosas y personas.

Si bien antes el planeta ha vivido olas de defaunación; por sus propios ciclos la tierra se enfría y calienta; y ha habido altos niveles de concentración de dióxido de carbono en la atmósfera ¿Por qué ahora es un problema?

Al menos dos puntos son claves: primero, nunca antes el cambio había sido generado en un plazo tan corto. Los ciclos naturales de la tierra generan estos cambios en mucho tiempo, nosotros en 200 hemos generado este desbalance; segundo, el desbalance es generado para satisfacer las ansias de consumo y acumulación de unos pocos, apareciendo temáticas de desigualdad e injusticia, relevando la dimensión ética del problema.

El siguiente gráfico amplifica los últimos años de emisiones de CO₂. Si bien hay una notoria tendencia al alza hay años en que las emisiones bajan. Esos años se han generado crisis en la economía mundial. El modelo económico imperante es incompatible con un planeta con límites, dados por los ciclos biogeoquímicos de éste. Cuando recuperamos la conciencia de los ciclos de la tierra, vemos que el modelo económico del crecimiento no factible.

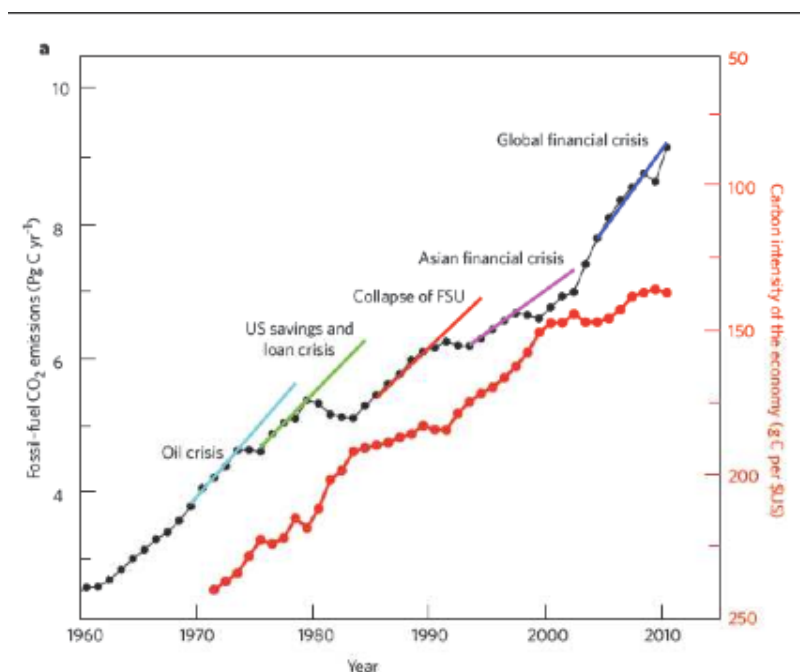


Gráfico 1: Relación entre crisis económica y disminución del dióxido de carbono acumulado en la atmósfera, Fuente: Peters 2011

¿Por qué enseñar cambio global en un contexto de educación formal?

A la luz de los alarmantes antecedentes, la mayoría de los países del mundo está de acuerdo que debemos enfrentar el Cambio Global ya, para evitar consecuencias desastrosas en el futuro, el punto es resolver ¿cómo?.

Se han diseñado estrategias de escala mundial concretas para enfrentar el tema: de mitigación (por ejemplo disminuir las emisiones de CO₂), de adaptación (ej: seleccionar especies agronómicas adecuadas para los escenarios futuros de sequía y temperatura) y de educación (ej: difundir las bases científicas y sociales del problema y la importancia de las acciones de mitigación y adaptación), siendo este punto especialmente importante: si no educamos hoy a los ciudadanos del mañana difícilmente podremos enfrentar el problema a tiempo (Gobierno de Chile. Ministerio de Medio Ambiente, 2010). Y es que hace 40 años tenemos evidencia que las soluciones

a esta situación no son sólo científico-tecnológicas, sino que requieren de acuerdos de vida en comunidad. Esto es determinante de los futuros posibles en un mundo crecientemente globalizado, la discusión ética a sostener es de gran envergadura.

El espacio educativo formal abre aquí una posibilidad interesante de explorar, dada su amplia cobertura, poniendo a las ciencias al servicio de la formación de ciudadanos sustentables, concientes de la problemática global que nos afecta.

iii. Las dificultades de incorporación del cambio global en el marco de la educación formal

Ahora bien, incorporar Cambio Global en el marco formal de educación básica resulta complicado por al menos tres motivos:

1) La naturaleza del fenómeno del Cambio Global (abstracto, multifactorial y transdisciplinario (biología, geografía, sociología, economía, historia, etc.) impone un desafío muy grande a profesores y alumnos.

2) Se hace difícil incorporar nuevos objetivos de aprendizaje y contenidos al ya altamente condensado currículo nacional vigente, el que se encuentra saturado.

3) La dimensión ciudadana requiere de poder ofrecer otros referentes de valor dentro de la sala de clase, lo que se hace altamente difícil dada la presión que generan los medios masivos de comunicación respecto de un modelo exitista de consumo que te hace creer que vales por lo que consumes.

Ahora bien, la evidencia internacional nos da una luz de esperanza: por años se ha generado en América Latina educación ambiental. Ya en el primer “Foro Mundial del Ambiente”, convocado en Estocolmo en 1972, se detectó la necesidad de acompañar el análisis sobre la situación con una educación ambiental que pueda promover una conciencia bien informada y acción prudente de niños, jóvenes y adultos. (Zabala, 2008). Esta preocupación, además de intensificarse a través de los años, fue complejizándose, privilegiando, además, un enfoque interdisciplinario y holístico respecto de la ecología y cuidado del ambiente, haciendo intervenir en las cuestiones científicas aspectos relacionados con la economía y sociología. De hecho, a fines del siglo XX, empezó a surgir el concepto de sustentabilidad como la idea clave para comprender la educación ambiental. (Sauvé, 2004). Esta idea ha sido promovida por UNESCO, que en diciembre 2002, proclamó el período 2005-2014 Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible. (Unesco, 2006). Según este organismo, se trata así de “mejorar la calidad de vida de todos, incluida la de las futuras generaciones, mediante la conciliación del crecimiento económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente”. Promoviendo un enfoque llamado educación para la sustentabilidad.

Sin querer profundizar en la interesante discusión del vuelco que propone Unesco a una educación para la sustentabilidad respecto del enfoque de educación ambiental; este antecedente genera un terreno fértil y cargado de aprendizajes de las comunidades educativas, con los que la enseñanza del cambio global y la ciudadanía debe establecer puentes.

¿Qué es Ciclania? y ¿cómo se hace cargo de estos desafíos?

Buscando contribuir al desafío de incorporar el tema cambio global y ciudadanía en el contexto educativo formal desarrollamos Ciclania, un set de herramientas gratuito para la enseñanza del cambio global y la ciudadanía alineado al currículo en ciencias, y que con el andar, ha encontrado en los profesores y profesoras que generan educación ambiental fuertes aliados. Ciclania se ha desarrollado teniendo dos usuarios finales: los niños y niñas por un lado; y los profesores y profesoras por otro. Para cada usuario se desarrollan herramientas distintas. Y es que el proceso de investigación que acompaña la construcción de estas herramientas nos permite entender que los

estudiantes y los profesores tienen distintas habilidades y conocimientos. Si bien hay una diferenciación de las herramientas por usuario éstas se complementan en el uso, buscando generar sinergias de los que comparten un proceso de aprendizaje en la sala de clases.

Detallaremos a continuación las estrategias y alcances que asume Ciclania para enfrentar las tres principales dificultades que se enunciaron para la incorporación en el contexto educativo formal:

1. Para enfrentar la primera dificultad que refiere a la naturaleza abstracta y compleja del cambio global apostamos por los videojuegos y herramientas TIC. El uso de las TIC para la educación ha sido reconocido como una necesidad y oportunidad por la UNESCO, quien las considera un tema prioritario y transversal (UNESCO-IEU, 2009), esta misma idea ha sido adoptada fuertemente por el Estado de Chile. Esta decisión no es caprichosa, se ha demostrado que el uso de recursos TIC como computadores, softwares, simuladores o juegos permite que el aprendizaje se transforme en una experiencia más significativa y dinámica, facilitando a los estudiantes el desarrollo de habilidades y destrezas en el ámbito social y educativo. (Mcfarlane, 2002). Un informe solicitado por la Comisión Europea en 2004, sobre el aprendizaje en entornos innovadores, concluye que las TIC pueden apoyar los métodos tradicionales de enseñanza y, también pueden ser un medio para transformar los métodos pedagógicos y la organización del aprendizaje (Grünbaum, 2004). En este sentido, algunas herramientas tecnológicas utilizadas para tratar contenidos abstractos como cambio global, pueden ser un potenciador de nuestras capacidades perceptivas y cognitivas, permitiendo acceder a conceptos y relaciones que sin estas herramientas serían muy complejos de visualizar; y también nos permiten explorar nuevos formatos de aprendizaje que permitan generar mayor protagonismo para los niños y niñas, clave si estamos vinculándonos a una temática que tiene por alcance la vida misma.

De esta forma, a nivel tecnológico el desarrollo construye un set de herramientas de alto estándar gráfico, que responde a los intereses tecnológicos de los estudiantes y se ajusta a las capacidades tecnológicas de los docentes y las escuelas.

Entre estas herramientas, se encuentra un videojuego llamado Ciclania, videojuego multiplataforma desarrollado en flash.

El juego se desarrolla en 5 entornos (Ver ilustración 1) -campo, playa, Ciudad consumista, Ciudad industrial y bosque- donde tres niños y una científica deberán resolver distintas situaciones generadas en el planeta por el desbalance de producción y consumo;



Ilustración 1: Vista general del Mapa Ciclania



Ilustración 2: Los personajes del juego¹

El juego presenta algunas expresiones locales del cambio global; y permite a los niños y niñas jugar sobre una trama de problema que vincula fenómenos complejos. Los



problemas abordados son varios y se detallan en la siguiente lámina:

Ilustración 3: Problemas que se presentan en cada entorno del juego.

El flujo del juego hace que el jugador deba pasar más de una vez por algunos de los entornos.

¹ En la bicicleta, Valentina la científica. De izquierda a derecha los jugadores Migue, Flo e Ian. Atrás los consubots y su jefe.

Así, por ejemplo el juego comienza con que uno de los jugadores recibe una carta, que indica que es tiempo de desove de tortugas. El jugador –que es fanático de los animales- va a la playa a ver el desove. Cuando llega se da cuenta que la playa está llena de basura, y que las tortugas tendrán problemas para desovar. El juego consiste en limpiar la playa armando una bola de basura que vas moviendo, y evitar que las olas del mar o los consubots te detengan. Al ganar el jugador ve un pequeño video animado que le muestra a las tortugas poniendo sus huevos. Al avanzar, se percata que toda esta basura es el desecho del exceso de consumo que genera Egópolis que está llegando a la costa de la playa de Ciclania.

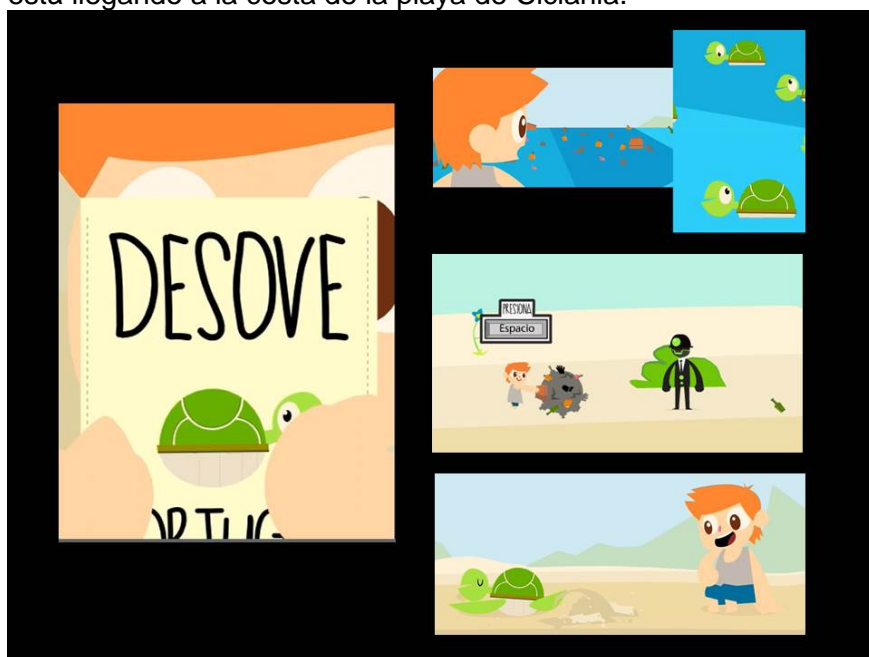


Ilustración 4: secuencia de imágenes del juego misión limpiar playas para el desove de tortugas.

2. Para enfrentar la segunda dificultad, que refiere a que se hace difícil incorporar nuevos objetivos de aprendizaje y contenidos al ya altamente condensado currículo nacional vigente, el que se encuentra saturado, durante el proceso de definición y desarrollo, generamos una revisión curricular, evidenciando que en sexto básico es posible identificar conceptos que remiten a discusiones vinculadas a cambio global, no siendo necesario incorporar nuevos contenidos, sino ajustar el foco de la enseñanza hacia la sustentabilidad y educación ambiental

Además, convocamos a paneles de discusión activa y testeos de usabilidad a docentes y profesionales vinculados a la enseñanza en ciencia y ambiente; y grupos de niños y niñas en escuelas, de modo de garantizar el desarrollo de un sistema final que facilite la enseñanza de lo que ellos ya enseñan, desarrollando una capa de uso didáctico que permite hablar de cambio global y ciudadanía desde el currículo existente. En el encuentro con profesores y profesoras hemos identificado que las herramientas pueden ser usadas también en otras materias y cursos. A la fecha hemos realizado 11 de estas pruebas, 8 con docentes y profesionales donde participan alrededor de 7 personas por sesión y 3 con niños y niñas; y nos encontramos ejecutando un panel de investigación acción para definir posibilidades de uso del material.

De esta forma, a nivel curricular, el videojuego trabaja conceptos de las unidades curriculares 1, 3 y 4 para sexto básico en ciencias de Chile; además de habilidades de investigación científica y actitudes curriculares. A nivel didáctico, la subcontratación de una empresa de desarrollo de videojuegos y la presencia de un experto en usabilidad

en el equipo buscan garantizar la posibilidad del juego dentro del set de herramientas. La “jugabilidad” del desarrollo es clave. Aprovechando la motivación que esto genera, se construyen secuencias didácticas que incorporan experimentos y otras actividades propuestas a profesores y profesoras para incorporar la herramienta al proceso formal de enseñanza/aprendizaje. Todo esto está disponible de forma gratuita para el docente en un wiki, que además considera la posibilidad de interacción colaborativa entre docentes (wiki.ciclania.org²).

Entre las herramientas disponibles a profesores y profesoras se encuentran: B1. Un relato sobre la historia de Ciclania, que presenta el guión subyacente al videojuego, mediante el cual el profesor/a podrá conocer lo que sucede en cada entorno sin requerimiento de jugar el videojuego; incluso podrá conocer información de la historia que no aparece en el juego, de modo de aprovecharla para motivar y acompañar a los niños y niñas en el proceso de aprendizaje; B2. Contenido científico sobre cambio global alineado al currículo y validado por científicos de alto nivel; B3. Navegador de ecosistema: láminas interactivas de los cinco entornos de ciclania, donde se grafican ciclos Ciclo del agua, Ciclo del Carbono; y flujo de energía.



Ilustración 5: Ilustración base entorno Bosque, Navegador de Ecosistemas

B4. Visor de Balance: muestra durante el juego el nivel de balance de emisión y fijación de dióxido de carbono. Presenta dos “modos”: uno que grafica el nivel de emisiones y fijación de dióxido de carbono a nivel global y otro que muestra a nivel local. Con esta herramienta el docente podrá tematizar respecto de la tensión entre lo local y lo global.

El visor representa con globos negros el dióxido de carbono, como forma de mediar la comprensión de algo tan abstracto, antes de jugar les pedimos que “generen una muestra de dióxido de carbono” inflando un globo.

² Este wiki se encuentra aún en construcción.



Ilustración 6: Visor de balance

B5. Experimentos: 10 experimentos para desarrollar en la sala de clases que permiten abordar algún contenido curricular vinculado en ciclania con mayor profundidad científica.

3. Respecto de la tercera dificultad donde se induca que la dimensión ciudadana requiere de poder ofrecer otros referentes de valor dentro de la sala de clase, lo que se hace altamente difícil dada la presión que generan los medios masivos de comunicación respecto de un modelo exitista de consumo que te hace creer que vales por lo que consumes.

En paneles los profesores y profesoras nos han indicado que una dificultad que tienen es que no cuentan con material didáctico que les permita mostrar a los niños que tenemos un problema. Hay fuentes de información que a veces nos confunden, como por ejemplo la publicidad verde que nos hace perder el foco, donde soluciones simplonas nos limpian la culpa del desastre que hemos generado. El problema es mucho más complejo y requiere ser abordado de forma didáctica, sin perder complejidad y de forma multidimensional.

La complejidad se expresa –además de los conceptos científicos que construyen el material- en que en Ciclania adquiere una gran relevancia el nivel ciudadano y social: Las ideas propuestas para impulsar el desarrollo del Videjuego y las demás herramientas buscan ser cuestionamientos a aspectos que subyacen a nuestras valoraciones que nos orientan a una forma desbalanceada de vida como especie, buscando ofrecer otros referentes de valor y relevando la importancia de trabajar juntos para ir en busca del balance perdido.

De esta forma, el juego se construye sobre 4 premisas:

a. Tenemos un problema común

Los alcances del problema comprometen a todas las especies del planeta, y también a las generaciones futuras. Puede que el problema no se exprese en mi localidad, pero es de todos de igual manera por la condición de sistema en equilibrio de la tierra. Aquí está la tensión local/global, la importancia de movilizar una solidaridad planetaria. Los alcances del problema no se resolverán con acciones individuales, porque el problema es global. Debemos tomar conciencia de que somos una comunidad global que tiene que tomar cartas en el asunto.

b. Somos un entramado de relaciones bióticas, y como especie una más. No la que está al centro ni la más importante.

La tradición occidental heredada de la ilustración Francesa como proyecto político de la humanidad puso al sujeto y su razón al centro del mundo. Esta racionalidad es de

dominio, donde todo lo existente en la tierra esta para satisfacer al ser humano. La invitación en Ciclania es a pensarse en un entramado de relaciones bióticas valorando el rol de cada especie y cosa que existe en el balance de la tierra.

c. Tomar conciencia de los ciclos

Nuestras formas de consumo, idea de desarrollo, historia, entre otros se fundan en una mirada lineal y ascendente del tiempo. Tomar conciencia de los ciclos nos permite –al menos- tres cosas: Ver los límites; Entender los plazos; Encaminarnos hacia la búsqueda del balance.

d. Nuestro modelo de producción/ consumo (desarrollo) es problemático para el balance del planeta

Existen hoy indicadores de valoración de las personas por su capacidad de consumir. Investigaciones indican que los jóvenes de sectores vulnerables construyen su identidad en torno al consumo. Es indicador de éxito personal, satisfacción, etc. Los niveles de consumo que tenemos son problemáticos, pero también los de producción. Dentro estas premisas se expresa en aspectos cómo:

- El nombre del juego: frente a la visión lineal del tiempo y la historia, ciclania quiere recuperar la noción de ciclos.
- La acción de los consubots: los consubots son los enemigos en el juego. Son robots que cuando te tocan te ponen un casco, y ya no puedes seguir jugando. Los consubots están invadiendo Ciclania, y poniéndole cascos a la gente. Cuando esto pasa, tu mente sólo puede pensar en consumir y empiezas a hacer cosas irracionales.
- La gran ciudad se llama Egópolis, relevando el consumo egocéntrico como un desvalor en el juego.
- El jefe final: El jefe final es un hombre que controla los consubots. Este hombre los ha construido porque piensa que si estos Consubots están en todo Ciclania la gente estará mejor pues deja de “distraerse” en otras cosas para dedicarse a lo importante: producir y consumir. Este hombre tiene la convicción de que el progreso es mayor consumo para todos. Esto traería la felicidad a la humanidad.
- Visor de balance: La tierra es un sistema que funciona iterando un balance. Como especie somos responsables de los factores que están alterando este balance.
- Finalmente, respecto de la comunidad educativa, Ciclania es una invitación a cargar de sentido la enseñanza, orientando el desarrollo de los contenidos curriculares a discusiones ético-científico-ciudadanas vinculadas al cambio global. Es una invitación a anticipar dentro de la escuela la sociedad que queremos ser.

Referencias

- Duarte, (2006): "Cambio Global: Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra". Editorial CSIC, ISBN 978-84-00-08452-3
- Glen P. Peters, et al (2011): "Rapid growth in CO2 emissions after the 2008–2009 global financial crisis" *Nature Climate Change* 2, 2–4 doi:10.1038/nclimate1332 Published online 04 December
- Gobierno de Chile, Ministerio de Medio Ambiente (2010): Guía de Apoyo Docente en Cambio Climático.
- Gobierno de Chile. Ministerio de Medio Ambiente, Política nacional de educación para el desarrollo sustentable. Disponible en http://www.sinia.cl/1292/articles-46509_recurso_2.pdf
- Grünbaum L. et al (2004). Study on Innovative Learning Environments in School Education. Final report by Ramboll Management. CEE.
- IPCC, Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (2013): "Cambio Climático 2013" Disponible en: http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/docs/WG1AR5_SPM_brochure_es.pdf
- Lagos, Nelson, (2014). Proyectos Anillos ACT- 132 y Fondecyt 1090624 TOA-SPACE
- McFarlane, A., Sparrowhawk, A., & Heald, Y. (2002). Report on the educational use of games. Cambridge, UK. Shelford Studio. TEEM: Teachers Evaluating Educational Multimedia.
- Rodolfo Dirzo et al.: Defaunation in the Anthropocene. *Science* 345, 401 (2014); DOI: 10.1126/science.1251817
- Sauvé, Lucie (2009): "Una cartografía de corrientes en educación ambiental". 2004 Disponible en: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/aea/descargas/sauve01.pdf>
- Stockholmes Resilience Center: "A safe operating space for humanity" *Revista Nature*, vol 461. 24 de Septiembre 2009.
- UNESCO, (2006) "Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014) : Plan de aplicación internacional". Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001486/148654so.pdf>
- UNESCO-IEU. (2009). Medición de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación – manual de usuario. Montreal. Institute of Statistics of UNESCO press.