

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIA

Departamento de Física



**Educación Ambiental en la formación de estudiantes de 3°
y 4° medio: Propuesta pedagógica ABPy para la
concientización de la crisis climática en la asignatura
Ciencias para la Ciudadanía.**

Diego Alonso Ahumada Muenza

Javiera Alejandra Ávila Nilo

Estefanía Belén Navarro Arancibia

Tesis para optar al grado de licenciado en Educación de Física y
Matemática

Profesor Guía:

Rodrigo Andrés Flores Zúñiga

Santiago – Chile

2021



2021 – A – 10937

© Javiera Alejandra Ávila Nilo, 2021.

© Diego Alonso Ahumada Muena, 2021.

© Estefanía Belén Navarro Arancibia, 2021.

**Educación Ambiental en la formación de estudiantes de 3° y 4° medio:
Propuesta pedagógica ABPy para la concientización de la crisis climática
en la asignatura Ciencias para la Ciudadanía.**

**Diego Alonso Ahumada Muenza
Javiera Alejandra Ávila Nilo
Estefanía Belén Navarro Arancibia**

Este seminario de grado fue elaborado bajo la supervisión del Sr. Rodrigo Andrés Flores Zúñiga, en calidad de Profesor Guía del Departamento de Física. Y ha sido aprobada por la comisión calificadora, Sra. Daniela Victoria Medina Núñez y el Sr. Nelson Eduardo Mayorga Sariego.

Sr. Rodrigo Andrés Flores Zúñiga
Profesor guía

Sra. Daniela Victoria Medina Núñez
Profesora correctora

Sr. Nelson Eduardo Mayorga Sariego
Profesor Corrector

Sr. Roberto Bernal Valenzuela
Director de departamento

Agradecimiento de Diego Ahumada

“Tres pequeñas frases que te ayudarán a lo largo de tu vida: la primera ¡Cúbreme!, la segunda ¡Buena idea jefe!, y la tercera: estaba así cuando llegué”

- Homero Simpson.

En primer lugar, y antes que todo, quiero agradecer a Estefanía y Javiera por el incondicional apoyo, por la inagotable motivación, por su increíble dedicación y por su enorme amistad. No me imagino haber hecho un trabajo de tal magnitud sin ustedes, sin sus ideas, sin su aguante, sin su perspectiva. Gracias por ser mis amigas y gracias por ser todo lo que son.

Quiero agradecer a mi toda mi familia por comprender todas las situaciones que tuve que dejar de lado por mi carrera. Gracias por criarme con valores que hoy en día me enorgullezco de tener. Mamá, gracias por acompañarme y soportarme en mis peores momentos. Papá, gracias por siempre creer en mis capacidades, aun cuando yo dudaba de ellas. Antonella, gracias por ser más una amiga que una hermana. Todo lo que soy y seré es gracias a cada uno y cada una de ustedes.

Quiero agradecer a cada una de esas personas que me han hecho sentir un adulto y un docente capaz de todo (a pesar de mi corta edad). Sé que tomé la decisión correcta al haber estudiado pedagogía. Sé que hice bien en escucharme a mí antes que a otros. Sé que disfrutaré cada momento de enseñar. Sé que disfrutaré más aún enseñar física.

Gracias totales.

Agradecimiento de Javiera Ávila

A quien se encuentre leyendo estas palabras,

El documento que usted ve aquí es fruto de muchas de reuniones (online, por la pandemia), risas, enojos y, en cierta forma, de frustración. Pasamos horas con Estefanía y Diego ideando esta propuesta para que reflejara nuestro sentir sobre lo que es hacer pedagogía, y espero que se lo podamos transmitir a usted.

Con eso dicho, permítame compartir mis agradecimientos (porque un documento de esta envergadura no se lleva a cabo solo).

Diego y Estefanía, no hay otras personas con las hubiese preferido pasar por este proceso. Agradezco su eterno aguante, paciencia y comprensión. Gracias por transmitirme su amor hacia la pedagogía. Gracias por su amistad, por los tiempos de karaoke, por los periodos para compartir memes, por acompañarme en mi búsqueda de libros o en la escucha de podcast. Gracias por confiarme sus días, sus alegrías, rabias y penas. Fue un proceso agotador, pero rebotante de momentos que me llenaron el corazón y que me permitieron mantenerme cuerda. Gracias por ello, por nunca dejarme ir.

Mamá, gracias por tu eterna fuerza, por tu amor y por todo lo que me enseñas día a día. Sin tu tenacidad no estaría escribiendo esto hoy.

Papá, gracias por tu sabiduría, por tu testarudez y por enseñarme que soy capaz. Que siempre se puede.

Paloma, gracias por existir. Por nunca haberte rendido. Tu lucha me enseñó que no hay límites.

Mami, gracias por formarme. Por amarme. Te extraño todos los días.

Familia, gracias por creer en mí más de lo que creo en mí misma.

Y eso es todo. Espero que disfrute de lo que se viene a continuación, y que le sirva para lo que sea que le haya traído hasta aquí.

Atentamente, Javiera.

Agradecimientos de Estefanía Navarro

No soy muy buenas con las palabras, pero en estas líneas me gustaría agradecer a aquellos que hicieron posible este trabajo y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos más cansadores y difíciles de este proceso.

En primer lugar, quisiera agradecer a mi hermana, Valery, por habernos orientado en todos los momentos en que necesitamos sus consejos. Por la comprensión y el apoyo que me has brindado a lo largo de cada locura, por tu amor y por darme la libertad de desenvolverme como ser humano. Muchas gracias.

A mi mamá por su amor incondicional, por estar en mis alegrías y derrotas. Mamá, sin ti yo no estaría aquí. A mi papá por comprender y apoyar a mis locuras, por aportar y tratar de concretarlas. Como grupo te agradecemos enormemente los aportes que nos has brindado. Y a mi hermano, por su sonrisa que llena mi corazón y recarga mis pilas.

Diego y Javiera, no pude haber elegido mejores compañeros de seminario que ustedes. Muchas gracias por todo lo que hemos compartido dentro y fuera de este proceso, se han convertido en mis grandes amigos y estoy muy feliz de convertirnos en colegas. Gracias por las inagotables conversaciones, por la confianza que han tenido en mí, por abrir mi mente a nuevas perspectivas y, por sobre todo, la paciencia que me han tenido (ustedes saben de qué hablo). Muchas gracias.

Una vez leí una frase de Aristóteles que decía que las raíces de la educación eran amargas, pero sus frutos dulces... no la comprendí hasta hoy.

Resumen

El presente seminario de grado recopila el diseño, validación y análisis de resultados de una propuesta pedagógica para el módulo de Ambiente y Sostenibilidad de la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía, que busca concientizar a estudiantes de 3° y 4° medio sobre la actual crisis climática.

La propuesta, basada en una revisión teórica de la educación ambiental, la enseñanza de las ciencias, la metodología ABP y el enfoque CTSA; gira en torno a 5 fases que contemplan la contextualización mundial y nacional de la crisis climática, el inicio de un proyecto que espera la construcción de mini-invernaderos y el progreso de un registro cuantitativo (y cualitativo) por parte del estudiantado; además de un trabajo paralelo de concientización y reflexión sobre las consecuencias de la crisis climática. Culminando en la exposición del proceso.

Finalmente, la secuencia fue validada por cuatro expertas/os con amplia experiencia en educación de las ciencias y/o educación ambiental, entre los niveles de 7° Básico a 4° Medio; y refinada a partir de sus observaciones y sugerencias. De este modo, la propuesta permite evidenciar la urgencia de la crisis y, al mismo tiempo, potencie el desarrollo de habilidades socioemocionales, académicas y científicas a través de la correcta elaboración de los materiales diseñados para el docente y para las/os estudiantes.

Palabras claves: Aprendizaje Basado en Proyecto, Ciencias para la Ciudadanía, Educación Ambiental, enseñanza de las ciencias, invernadero.

Abstract

This undergraduate seminar compiles the design, validation and analysis of the results of a pedagogical proposal for the module of Environment and Sustainability, “Ciencias para la Ciudadanía” subject, which seeks to raise awareness among 3rd and 4th middle year students on the current climate crisis.

The proposal, based on a theoretical review of environmental education, science teaching, PBL methodology and the CTSA approach; It revolves around 5 phases that contemplate the global and national contextualization of the climate crisis, is the start of a project that awaits for the construction of mini-greenhouses and the progress of a quantitative (and qualitative) record by the student body; in addition to a parallel work of awareness and reflection on the consequences of the climate crisis. Culminating in the exposition of the process.

Finally, the sequence was validated by four experts with extensive experience in science education and/or environmental education, between the 7th basic to 4th middle year; and refined from their observations and suggestions. In this way, the proposal makes it possible to demonstrate the urgency of the crisis and at the same time, promote the development of socio-emotional, academic and scientific skills through the correct preparation of the materials designed for the teacher and for the students.

Keywords: Project-Based Learning, Sciences for Citizenship, Environmental Education, Science teaching, Greenhouse.

Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo 1. Marco de antecedentes	3
1.1 Discusión medioambiental: una mirada desde la historia	3
1.1.1 Discusión medioambiental en Chile	4
1.2 Chile y la educación ambiental en la escuela	5
1.3 Nuevas bases curriculares y la Educación Ambiental	7
1.4 Estado del arte	8
1.5 Situación Problema	10
1.6 Objetivos y problema que aborda la propuesta	11
1.6.1 Objetivo general	12
1.6.2 Objetivos específicos	12
Capítulo 2. Marco Teórico	12
2.1 Crisis climática	12
2.1.1 Cambio climático	12
2.1.2 ¿Por qué crisis y no cambio climático?	14
2.2 Educación Ambiental	15
2.3 Enseñanza de las ciencias	17
2.3.1 Modelos científicos en la enseñanza de las ciencias	17
2.4 La Enseñanza de las ciencias y la Educación Ambiental.	18
Capítulo 3. Marco Metodológico	19
3.1 Aprendizaje basado en proyectos (ABPy)	19
3.1.1 Habilidades académicas	22
3.1.2 Habilidades socioemocionales	22
3.1.3 Desarrollo de las habilidades científicas a partir del ABPy	23
3.2 Enfoque CTSA	24
3.3 Recursos didácticos	25
3.3.1 ¿Por qué utilizar un invernadero como recurso didáctico?	25
3.3.2 Bitácora como recurso educativo	26

Capítulo 4. Propuesta didáctica	27
4.1 Descripción del proyecto	27
4.2 Secuencia didáctica	27
4.2.1 Fases del proyecto	28
4.3 Material elaborado para la secuencia	32
4.3.1 Guías para el estudiante	32
4.3.2 Presentaciones PowerPoint	32
4.3.3 Fichas de registros	32
4.3.4 Instructivos y manuales	33
4.3.5 Material adicional	33
4.4 Validación de expertos/as	33
Capítulo 5: Resultados	35
5.1 Resultados de la validación de expertos	36
5.1.1 Evaluación de las orientaciones al docente y la guía para el estudiantado.	37
5.1.2 Evaluación del material diseñado y la propuesta didáctica.	39
5.1.3 Evaluación respecto Educación Ambiental, metodología ABPy y enfoque CTSA.	41
5.1.4 Comentarios y sugerencias adicionales de cada experto/a	42
5.2 Ajustes generales de la propuesta	43
5.3 Ajustes específicos de la propuesta	44
5.3.1 Modificaciones Fase 1	45
5.3.2 Modificaciones Fase 2	46
5.3.3 Modificaciones Fase 3 y 4	47
5.4 Propuesta didáctica refinada	47
5.4.1 Fase 1	47
5.4.2 Fase 2	61
5.4.3 Fase 3 y 4	66
5.4.4 Fase 5	81
Capítulo 6: Conclusiones	85
6.1 Conclusiones de la validación	85

6.2 Conclusiones de la propuesta	86
6.3 Cumplimiento de objetivos	87
6.4 Proyecciones	88
6.5 Reflexiones finales	89
Referencias Bibliográficas	90
Anexos	102
Anexo 1. Instrumento de validación.	102
Anexo 2. Evaluación de los expertos.	106
Evaluación experto 1.	106
Evaluación experta 2.	110
Evaluación experto 3.	116
Evaluación experto 4.	120
Anexo 3. PPT 1: Comencemos a estudiar el cambio climático	124
Anexo 4. Mapa Geográfico	126
Anexo 5. PPT 2: La ciencia de la crisis climática	127
Anexo 6. Ficha 1: ¿Qué nos dice el video?	129
Anexo 7. PDF 1: recopilación de noticias nacionales	130
Anexo 8. Ficha 2: Ficha de registro de conversación	134
Anexo 9. Ficha 3: Ficha trabajo inicial	137
Anexo 10. Manual 1: Construcción invernadero	138
Anexo 11. PPT 3: Explicación y organización del proyecto	141
Anexo 12. Pauta de cotejo: Construcción del invernadero	142
Anexo 13. Cuaderno de bitácora	143
Anexo 14. Manual 2: llenado de bitácora	146
Anexo 15. Ficha 4: Ficha de registro de entrevista (tarea 4)	151
Anexo 16. PDF 2: recopilación de entrevistas	155
Anexo 17. PDF 3: resumen del texto cambio climático	160
Anexo 18. Ficha 5: Pre-estado de avance	170
Anexo 19. Rúbrica pre-avance	171
Anexo 20. PPT 4: El desafío hídrico en Chile	172
Anexo 21. PDF 4: instructivo de boletines climatológico	173
Anexo 22. PPT 5: impactos positivos en el ecosistema.	176

Anexo 23. Fotografía de un colibrí	177
Anexo 24. Rúbrica de estado de avance	178
Anexo 25. Guía: ¿Cómo hacer una infografía?	179
Anexo 26. Rúbrica de evaluación del producto final	180
Anexo 27. Autoevaluación	181
Anexo 28. Coevaluación	182



Índice de Tablas

Tabla 1. Evaluaciones sobre las orientaciones al docente	37
Tabla 2. Evaluaciones sobre las guías para el estudiantado	38
Tabla 3. Evaluaciones sobre el material diseñado	39
Tabla 4. Evaluaciones sobre la propuesta didáctica.....	40
Tabla 5. Evaluaciones sobre EA, Metodología ABPy y Enfoque CTSA	41



Índice de Figuras

Figura 1. Etapas de la propuesta didáctica	28
Figura 2. Resumen de la Fase 1.....	29
Figura 3. Resumen de la Fase 2.....	30
Figura 4. Resumen de las Fases 3 y 4.....	30
Figura 5. Resumen de la Fase 5.....	31
Figura 6. Descripción de las/os expertas/os.....	34
Figura 7. Rangos de Valoración	35
Figura 8. Porcentaje de Logro general de la propuesta.....	36
Figura 9. Porcentaje de Logro de las orientaciones al docente	37
Figura 10. Porcentaje de Logro de las guías para el estudiantado	38
Figura 11. Porcentaje de Logro del material diseñado	39
Figura 12. Porcentaje de Logro de la propuesta didáctica	40
Figura 13. Porcentaje de Logro del uso de EA, metodología ABPy y Enfoque CTSA.	41
Figura 14. Ejemplos de modificaciones en los objetivos.....	43
Figura 15. Ejemplos de momento evaluativo	45
Figura 16. Modificaciones desarrollo de clase.....	45
Figura 17. Orientaciones al docente de la Fase 1	47
Figura 18. Guía 1: Orientaciones de la Fase 1 para el estudiantado	57
Figura 19. Orientaciones al docente de la Fase 2	61
Figura 20. Guía 2: Orientaciones de la Fase 2 para el estudiantado.	65
Figura 21. Orientaciones al docente de las Fases 3 y 4	66
Figura 22. Guía 3: Orientaciones de las Fase 3 y 4 para el estudiantado	76
Figura 23. Orientaciones al docente de la Fase 5.	81
Figura 24. Guía 4: Orientaciones de la Fase 5 para el estudiantado.	84

Introducción

La crisis climática es uno de los mayores desafíos que enfrenta la humanidad. Año a año en el mundo se presentan eventos climáticos inusuales, en ocasiones catastróficos, que han alterado los ecosistemas, la vida silvestre, la naturaleza y el estilo mismo de la vida de las personas (González et. al., 2003). El aumento de la temperatura, una mayor frecuencia en desastres naturales, la pérdida de los glaciares, entre otros acontecimientos, dan evidencia de que el mundo está en una crisis importante que constituye un apremiante reto para la sociedad del siglo XXI.

Lamentablemente, las dificultades para dar soluciones inmediatas a este asunto se encuentran en que la crisis climática es un problema socioambiental sistemático y estructural (Meira et al., 2018); pues sus causas se enlazan al modelo que rige en la actualidad (un modelo de producción y consumo excesivo que amenaza la protección de la naturaleza y sus recursos), y porque su solución requiere un cambio radical en la forma en que la sociedad interactúa con el ambiente.

En vista de lo anterior, para realizar un verdadero cambio ante la crisis actual, es imperativo acudir a medidas que modifiquen el comportamiento social y sistémico que nos guía hoy en día, de manera que sea posible trascender hacia un paradigma que contemple la sostenibilidad de los recursos naturales junto con una cultura educativa que promueva y prepare a una ciudadanía responsable del medio ambiente a través de una educación ambiental (Álvarez y Vega, 2009).

No obstante, no se puede negar el gran desafío que implica generar un cambio en el paradigma del consumo de la sociedad actual o la implementación de una Educación Ambiental (desde ahora en adelante EA) en la educación formal; pues no solo requiere de un discurso teórico enfocado hacia la preocupación por el entorno, sino que también necesita de una práctica cotidiana para que las personas involucradas desarrollen y concreten conductas sostenibles (Álvarez y Vega, 2009) como ciudadanos/as autónomos/as y capaces de afrontar los problemas medioambientales del futuro.

Como consecuencia de lo anterior, este seminario de grado pretende desarrollar una propuesta pedagógica en torno a educación ambiental para el módulo de Ambiente y Sostenibilidad de la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía, con el fin de modelar los impactos de la crisis climática utilizando una serie de recursos didácticos con el Aprendizaje Basado en Proyectos (desde ahora en adelante ABPy) como metodología pedagógica, para fomentar el rol protagónico del estudiantado en su proceso de aprendizaje a través de trabajos y preguntas investigativas (Solís, 2021). Y considerando enfoques como CTSA (Ciencia, Tecnología,

Sociedad y Ambiente), en el sentido de la concientización del estudiantado, desde la mirada de un sujeto inserto en su proceso de constitución ciudadana, invitándole a relacionarse con aspectos políticos, ideológicos y éticos del contexto estudiado (Martínez y Parga, 2013).

Con ello en mente, a lo largo de este documento se presentará un marco de antecedentes, en el que se exponen, brevemente, los acuerdos a nivel mundial que se han considerado para abordar problemáticas relacionadas con la crisis climática, ahondando en lo ocurrido a nivel país (Chile); con el fin de revelar la situación actual sobre la implementación de la EA en escuelas chilenas. Y, a partir de ello, se plantean los Objetivos de Aprendizaje a trabajar durante la propuesta (OA 2 y OA 3 del módulo Ambiente y sostenibilidad de la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía).

Luego, se expone un marco teórico, en el que se abordan los contenidos que se integrarán en función de la propuesta, como los fenómenos físicos y naturales que conllevan los problemas presentados; y un marco metodológico, que profundiza en la metodología de enseñanza escogida (ABPy) y en los enfoques trabajados (CTSA) dentro de este seminario, así como también en lo que entendemos por EA.

Posteriormente, se presentan los detalles de la propuesta pedagógica; exponiéndose, en un apartado, los resultados obtenidos a partir de la validación de ésta (por medio de expertos/as) y las conclusiones surgidas de este proceso.

Finalizando en la presentación de una propuesta mejorada y refinada, que cumpla con los objetivos planteados en este seminario, del cual se establecen proyecciones del trabajo realizado.

Capítulo 1. Marco de antecedentes

A lo largo de este capítulo se entregan antecedentes relacionados con la crisis climática a nivel mundial y chileno, poniendo énfasis en la relación entre la Educación Ambiental y el currículo nacional, observando las adaptaciones y propuestas que han surgido para responder ante esta problemática. Al mismo tiempo, se muestra una revisión de las bases curriculares destacando aquellos factores que impiden el objetivo central de la Educación Ambiental.

Finalmente se dan a conocer los objetivos generales y específicos del seminario.

1.1 Discusión medioambiental: una mirada desde la historia

Desde los años setenta, ha aumentado el interés de las organizaciones mundiales en la crisis medioambiental y en la creación de nuevos niveles de cooperación entre los países para promover el desarrollo sostenible (Avenidaño, 2011), que comprende un amplio proceso de problemáticas y que pretende la reconstrucción de la directa relación entre naturaleza y sociedad, con la finalidad de cuidar los recursos naturales para las generaciones presentes y futuras (Gracia, 2015).

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) en Estocolmo en 1972 y *el 1° informe Meadows "Beyond the Limits"* del Club de Roma, permiten que se instale, formalmente, el tema en la agenda política mundial (Estenssoro, 2014, p. 51-53); instando a una colaboración entre las naciones y a la adopción de medidas, políticas y acciones en el sentido ecológico por el propio bien e interés de todos (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1973, p.179-181); y reafirmando la existencia del concepto de educación ambiental, que aparece como una educación informativa, de cambio social y de actitud, que requiere atención debido a la creciente preocupación mundial por el deterioro ambiental (ONU, 1973, p.5).

Esta conferencia no fue más que el inicio de la discusión de un tema que se ha profundizado con el correr de los años, y que ha llevado a la realización de otras tres grandes conferencias mundiales¹ que, al igual que la primera, han buscado, con gran ímpetu, la conservación, la protección y la integridad del ecosistema en la Tierra. Además de promover y dar cuenta de la necesidad de políticas y acuerdos que dirijan su atención a la protección de los recursos naturales y a la participación de la sociedad en los aspectos que competen a la conservación del medio ambiente, enfatizando en el desarrollo social como agente de cambio y a la reorganización de los sistemas educativos para desarrollar conocimientos, actitudes y valores

¹ Conferencia de Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro 1992; Cumbre Mundial del Desarrollo Sostenible organizada por la ONU, en Johannesburgo 2002; Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, en Río de Janeiro 2012.

relacionados con la sostenibilidad desde la enseñanza de párvulo hasta la educación universitaria (Oliveira, 1996; Torrijo, 2003; Avendaño, 2011; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2012).

Los países participantes en estas conferencias se comprometían, entonces, a generar cambios internos, con el fin de apuntar a una sociedad próspera pero sostenible; es decir, en concordancia con el cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente. Compromisos que los 193 países pertenecientes a la ONU han tenido que reforzar con la actual promulgación (2015) de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible; que busca, nada más ni nada menos, que transformar el paradigma de producción-consumo excesivo en el que nos encontramos hoy, a uno que considere replantear nuestra relación con la naturaleza, para dar una verdadera solución a la crisis socio-climática actual (ONU, 2018; Rozo, 2020).

De ahí que sea necesario conocer cómo ha sido el proceso del país (Chile) en temas de discusión medioambiental, considerando los cambios que se han implementado (tanto política como educacionalmente) y las organizaciones gubernamentales que se han creado con el fin de cumplir con los acuerdos.

1.1.1 Discusión medioambiental en Chile

El ambientalismo en Chile se hizo presente en los primeros años del siglo XX, gracias a la industrialización de sustitución por importación; que llevó a plantear la necesidad de proteger los recursos naturales del país por la riqueza económica que le entregaban a la nación. Como resultado, nacieron múltiples instituciones públicas que buscaban ayudar en este sentido, tales como el IREN (Investigación de Recursos Naturales), el IFOP (Instituto de Fomento Pesquero), entre otros (Ulianova y Estenssoro, 2012).

Posteriormente, con la participación del país en la Conferencia de Estocolmo de 1972, estas iniciativas no hicieron más que fortalecer el foco medio ambiental en la política chilena.

Lamentablemente, al año siguiente la crisis política en el país estalló, y adoptar medidas de cambio para apoyar en la problemática ambiental pasó a segundo plano. Aun así, el tema no quedó completamente en el olvido, pues reaparece, en 1980, con la proclamación de la nueva constitución; en la que se especifica que el Estado asegura para todos y todas *“el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación”* (Constitución Política de la República de Chile, 1980, art. 19). De esta forma, Chile retoma la gran tarea de generar los cambios internos discutidos en la conferencia.

Pero no solo la proclamación de la constitución es lo que acusa el reingreso del tópico en la agenda política de Chile, sino también la creación de la Comisión Nacional de Ecología (CONADE) en 1985, en conjunto con la realización del primer (1983) y segundo (1986) encuentro

del *Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente (CIPMA)*, que invitó a discutir sobre las consecuencias que podrían generar, en el medio ambiente y en los recursos naturales no renovables, el estilo de desarrollo que llevaba el país en el momento (Lagos, 1989; Estenssoro, 2012).

De ahí en adelante, el tema se centra como tópico ineludible en la política nacional, y se ve a los gobiernos democráticos posteriores, intentando coordinar el desarrollo socioeconómico neoliberal del país con el cumplimiento de los acuerdos y compromisos ambientales (Estenssoro, 2012) que no solo habían sido discutidos en la cumbre de 1972, sino también, en conferencias posteriores. Este malabar de coordinación, en el que se intenta sacar a flote un paradigma de producción-consumismo excesivo al mismo tiempo que se intenta proteger y educar sobre el medio ambiente y la sostenibilidad de los recursos naturales, llevó a que aparecieran, gradualmente, hechos políticos significativos entorno a este tema; como la promulgación de la Ley N° 19.300 de Bases General del Medio Ambiente (1994), que crea a la comisión sucesora de la CONADE, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA); la Ley N°20.173 (2007), que crea el cargo de Presidente de la CONAMA con rango de Ministro de Estado; o como la Ley N° 20.417 (2010), en la que se crea el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) (Estenssoro, 2020). Organismos encargados, actualmente, de garantizar la protección del medio ambiente (valga la redundancia), la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental; al mismo tiempo que incursionan, en alianza con el Ministerio de Educación, en medidas educacionales que promuevan hábitos y conductas responsables en cuanto a nuestra interacción con el medio ambiente.

Lo anterior nos entrega información importante sobre cómo se ha decidido y en qué dirección se han guiado las leyes o las instituciones públicas que garanticen el cuidado y la protección del medio ambiente. Pero ¿cómo ha trabajado el Gobierno la parte educativa del tópico?

1.2 Chile y la educación ambiental en la escuela

En la ley de Bases General del Medio Ambiente es posible hallar una definición de lo que el estado considera como educación ambiental con la que expresa una clara intención de desarrollar una cultura que promueva la conciencia medioambiental en pro del cuidado de los recursos bajo la idea de coexistencia con el entorno; incursionando en medidas educacionales como la entrega de conceptos sobre protección ambiental; orientados a la comprensión, a la toma de conciencia y acciones responsables (considerando la integración de valores y desarrollos de

hábitos preventivos y de resolución) respectivo a los problemas ambientales (Ley N° 19.300, 1994, art. 6).

No obstante, no es en la ley 19.300 la primera aparición formal de la EA en Chile; pues, a inicios de los años 90', se incorpora, a través de la Reforma Educativa chilena, esbozos de la EA en la educación formal (Ley 18.962, 1990) incluyéndose como parte de los Objetivos Fundamentales Transversales (OFT), orientados al desarrollo personal, a la conducta moral y a la conducta social del estudiantado; y que se esperaba fueran promovidos a través del conjunto de actividades educativas durante el proceso educativo, de forma que trascendiera un sector específico del saber (Muñoz, 2014; Sánchez y Ossa, 2020). Reforma que no se implementó hasta 1996, dos años después de la promulgación de la Ley 19.300; y objetivos (OFT) que no fueron lo suficientemente efectivos en temas de formación ambiental para los y las estudiantes durante esos años (Ministerio del Medio Ambiente [MMA], 2018b).

Aun así, el intento del Estado de asumir su responsabilidad como promotor de la Educación Ambiental le lleva a crear el Departamento de Educación y Capacitación Ambiental (actualmente conocido como: división de Educación Ambiental y Participación Ciudadana), en 1994; y el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos, en 2004. Iniciativas que marcan un hito importante, pues el estado considera, por primera vez, a la EA como fundamental en la educación del país (Sánchez y Ossa, 2020).

Estas iniciativas propiciaban la inclusión de la EA en los planes de estudios de cada colegio si así se creía oportuno; debiendo responder a ciertos estándares de calidad, certificándose públicamente si correspondía (MMA, 2018b). Esta opcionalidad fue criticada por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos u OCDE (2005) en su informe de evaluación de desempeño ambiental, en donde se recomendó fortalecer la educación y conciencia ambiental con estrategias de aprendizaje de largo plazo, acompañadas de un plan nacional que integrara (más aún) la EA en los planes de estudios (p. 192)

Posteriormente, dichas recomendaciones se vieron reflejadas en la promulgación de la Ley 20.397 (Ley General de Educación) en 2009, en donde se asienta la EA en el marco normativo del plan nacional de educación, incorporándose en los principios del sistema educativo y en los objetivos generales de aprendizaje de todos los niveles (MMA, 2018b). En él se apunta hacia procesos y metodologías de enseñanza que incluyan y fomenten el respeto, la buena relación y el uso racional de los recursos naturales y el medio ambiente; promoviendo su sostenibilidad, en una clara expresión de solidaridad con las actuales y futuras generaciones (Ley N°20.370, 2009, art. 3).

Con ello desaparece la opción de incluir la EA en los planes y programas de estudio de los colegios, quedando como contenido obligatorio en el proceso educativo (Ministerio del Medio

Ambiente [MMA], 2018a). Aun así, y a pesar del gran progreso en temas de educación ambiental dentro de la educación formal, la OCDE, en su segunda evaluación de desempeño ambiental (2016), destaca que estas medidas (la de un currículo ambiental) quedan fuera de contexto rápidamente debido a la velocidad con la que cambian las políticas medioambientales.

Debido a ello, en 2017 el país se compromete a incluir temáticas como sustentabilidad y cambio climático en el contenido obligatorio de las nuevas bases curriculares de 3° y 4° medio (MMA, 2018a; MMA, 2018b) que aspiran a desarrollar una educación integral basado en los nuevos desafíos del siglo XXI como: la globalización, impacto ambiental, la desafección política y desarrollo de la tecnología a través de la elección y orientación sobre las áreas de interés del estudiantado (Honorato, 2020).

1.3 Nuevas bases curriculares y la Educación Ambiental

El nuevo marco curricular de la educación chilena es el producto de la reforma realizada en 2009 involucrando el trabajo de tres diferentes gobiernos, que comenzó con la publicación de los cambios curriculares entre 1° y 6° básico (durante el primer gobierno de Sebastián Piñera), continuando con aquellas modificaciones para las bases curriculares entre 7° básico y 2° medio (durante el segundo gobierno de Michelle Bachelet), y culminando con la publicación del nuevo currículum para 3° y 4° medio (segundo gobierno de Sebastián Piñera) en 2019 (Cofré, 2019).

Particularmente para los cambios curriculares de los dos últimos años de enseñanza media se puede destacar el interés que demuestra el Ministerio de Educación y el Consejo Nacional de Educación en la formación del estudiantado al otorgar un mayor protagonismo en su propio aprendizaje ofreciendo un amplio catálogo de asignaturas optativas, además de las asignaturas de formación general obligatorias para todo el cuerpo estudiantil (Farias, 2019).

Además, como resultado de los compromisos adoptados en materia de Educación Ambiental, varios de los objetivos de aprendizaje de las asignaturas de formación diferenciada humanista-científico y técnico profesional abordan la problemática medioambiental desde diversas perspectivas, tales como la prevención, mitigación y reparación de los efectos de la crisis climática (en la asignatura de Biología de los ecosistemas), la innovación en diseños de arquitectura considerando la sustentabilidad medioambiental (en la asignatura de Diseño y arquitectura), o el análisis de las decisiones políticas y socioeconómicas considerando su impacto en el entorno natural (en la asignatura de Geografía, territorio y desafíos socioambientales), entre otros.

Sin embargo, Ciencias para la ciudadanía, una asignatura de la formación general que pretende fomentar una comprensión íntegra de los fenómenos naturales complejos y los

problemas cotidianos, es el gran pilar de la educación ambiental con el módulo “Ambiente y sostenibilidad” el cual pretende promover el razonamiento y la reflexión en el estudiantado, de forma que sean capaces de proponer soluciones viables y estrategias (basadas en evidencias científicas) que mitiguen y prevengan el impacto de la sociedad en el ambiente, con el fin de promocionar el consumo sostenible, el desarrollo sustentable y la conciencia social y ambiental (Unidad de Currículum y Evaluación [UCE], s.f.).

Ante la variedad de perspectivas que abordan la problemática medioambiental, surge la necesidad de realizar un recuento de algunas prácticas relevantes internacionales y nacionales en torno a la crisis climática que servirán como base (e inspiración) para el presente trabajo.

1.4 Estado del arte

Al situar esta discusión en las prácticas docentes implementadas internacionalmente, se logra destacar una variedad de propuestas didácticas centradas en el estudio, el análisis y la reflexión de los riesgos que produce la eventual (y ahora actual) crisis climática; a pesar de que cada una de las secuencias aborda la temática con un enfoque distinto.

Por un lado, es posible encontrar propuestas que focalizan el aprendizaje en la comprensión y el análisis de los efectos provocados por la crisis climática, tal como se muestra en la propuesta de Morote y Olcina (2021) en la cual se gatilla el aprendizaje significativo de los y las estudiantes a través de un conjunto de sesiones de clases enfocadas en el contexto real de su país, llevándolos a la búsqueda de artículos, noticias y gráficos para su posterior profundización. También se pueden hallar secuencias didácticas que exploran más allá de una mera comprensión conceptual de la crisis climática, proponiendo actividades en donde el estudiantado pueda identificar los impactos sociales y económicos que repercuten en la cotidianidad, como se aprecia en los trabajos de Ulibarry (2017) o Billodas et al. (2020); quienes articulan una serie de actividades en donde invita a los jóvenes a reflexionar a través de videos, conversaciones, junto con el desarrollo de esquemas, dibujos y propuestas de acción colectiva sobre la temática.

Desde otra perspectiva, no son menores aquellas propuestas didácticas modernas que utilizan la implementación de proyectos locales, tales como huertos o invernaderos, como parte de su metodología bajo la necesidad de la coexistencia entre el alumnado y el entorno; tal y como lo presenta Guerrero et al. (2021) en su propuesta didáctica. Con el objetivo de impactar y aminorar los impactos de la crisis climática en la agricultura y sobre todo en la huella hídrica, en el diseño de la secuencia didáctica se pretende establecer relaciones reales entre los huertos educativos y el cambio climático; sin embargo, constantemente se expresa dentro de las

conclusiones de dicha propuesta que el huerto o invernadero debe ser un medio (y no un fin) para la comprensión, de modo que su implementación debería ser complementada con reflexiones que involucran las variables comprometidas en la crisis climática.

Por otra parte, observando el panorama a nivel nacional, es difícil hallar secuencias didácticas en torno a la crisis climática además de aquellas diseñadas por el ministerio de educación. No obstante, es posible destacar la propuesta de Bustos (2019) donde se implementa una secuencia de enseñanza-aprendizaje para 7° básico que se preocupa de enseñar sobre el aumento de la temperatura y el efecto invernadero correctamente por medio de la exploración, la reestructuración y la revisión de los conceptos involucrados.

Siguiendo este mismo estilo de aprendizaje, Romero (2021) genera una propuesta didáctica para 3° básico, en la asignatura de Historia, geografía y ciencias sociales, en donde se explora y conversa sobre fotografías de la actual crisis climática en diferentes regiones geográficas, culminando con la preparación de un afiche y una presentación del tema. Análogamente, Simón y Aravena (2021), para la misma asignatura, ofrecen una secuencia que contempla el estudio detallado de diversos artículos que hablan sobre el ciclo del agua en contextos tradicionales y sociales, planteando como propósito la concientización del uso del agua a través de debates, por parte del estudiantado. Un punto digno de mencionar sobre esta propuesta en específico es que se plantea un trabajo transversal (pero no simultáneo) con otras asignaturas como: Ciencias Naturales (abordando los ciclos del carbono, agua y nitrógeno y su impacto en el ecosistema), Ciencia Para la Ciudadanía (incentivando a la planificación de proyectos locales para el cuidado del agua), entre otras; para generar un aprendizaje significativo y contextualizado.

Bajo el mismo enfoque, Pastén y Piñones (2020) realizan un trabajo que une disciplinas con el propósito de complementarlas unas con las otras, involucrando Artes visuales, Biología y Física. Su propuesta, trabajada principalmente con estudiantes de 5° y 8° Básico, se basa en la creación y/o expresión de un montaje de diferentes localidades paisajísticas de Chile, considerando el color y la técnica para cada ecosistema; por lo cual, se incluyeron discusiones sobre rol de las áreas silvestres protegidas, estrategia de mitigación del calentamiento global y la desertificación.

Las propuestas didácticas que involucran una metodología de investigación - acción se han ido abriendo paso en las instituciones educacionales del país pues, como bien menciona Sánchez (2008) en su secuencia didáctica, estos proyectos brindan a los y las estudiantes herramientas necesarias para abordar problemáticas socioambientales de su contexto y su realidad. En base a esto, Sánchez logra crear un programa educativo capaz de estimular la

comprensión del impacto de nuestras acciones en el planeta, a través de la capacidad de síntesis y de interrelación.

Así mismo, se han generado diversas propuestas que apuntan al protagonismo del estudiantado, como lo son aquellas secuencias didácticas diseñadas bajo la metodología ABPy adquiriendo una estructura que potencia el pensamiento crítico y las habilidades de orden superior de aprendizaje en los y las estudiantes (Avendaño et. al., 2019). Ejemplo de ello, es la propuesta realizada por Álvarez (2021), articulando actividades enfocadas en la investigación, el seguimiento de visitantes, reflexiones en conjunto con el curso y el actuar como ciudadanos frente al cuidado de un parque, promoviendo actitudes de protección medioambiental; coincidiendo con las conclusiones de la propuesta didáctica de Ayerbe (2021) en donde manifiesta que dicha metodología potencia los objetivos de una educación ambiental adecuada al involucrar a los y las estudiantes en la problemática medioambiental tomando consciencia de la situación mundial actual.

Estas conclusiones son reafirmadas en distintas propuestas que utilizan ABPy como metodología de aprendizaje; entre ellas, Ayerbe (2021) concluye en su propuesta didáctica que esta metodología, para la educación ambiental, potencia la generación de conciencia en los y las estudiantes, pues permite que ellos/as se sientan involucrados y activos en la problematización.

1.5 Situación Problema

Siguiendo esta línea, el gobierno de Chile en conjunto con el Ministerio de Educación, han demostrado iniciativa para abordar las soluciones y problemas que conlleva la crisis climática articulando la EA en las escuelas del país, creando departamentos especializados, leyes y reformas; y manifestando un importante compromiso con los acuerdos propuestos en las conferencias internacionales que se desarrollaron durante la segunda mitad del siglo XX.

No obstante, se descuida y, en ocasiones, se omite la EA en la formación inicial docente, ya que las mallas curriculares de las carreras pedagógicas dedican mayor tiempo y preocupación a la especialización profesional y a la adquisición de conocimientos relacionados al campo de estudio (Sparks et al., 2019; Muñoz, 2014). Como resultado, los y las docentes presentan un desconocimiento de herramientas teórico-metodológicas efectivas para la EA, dificultando las prácticas que ayudarían al desarrollo de una cultura sostenible.

Lo anterior, sumado a la falta de conciencia ambiental de gran parte de la población, y de aquellos que tienen la misión de cumplir los objetivos de la EA en el sistema educativo, impide que la crisis ambiental sea un asunto valioso en las escuelas y en el país (Rivera et al., 2016). Es lógico, entonces, que Muñoz (2014) señale que “en Chile la EA definitivamente no se ha difundido

de forma adecuada en el sistema educacional, desaprovechándose la estructura, precisamente sistémica, de que está dotada la educación chilena” (p.186); indicando con ello que, aun cuando la EA se encuentra articulada en las políticas que nos legislan, se deriva su implementación a un cuerpo pedagógico que, en muchas ocasiones, no se encuentra en condiciones de abordar un contenido de tal magnitud y urgencia para la crisis que nos convoca.

Ahora bien, en cuanto al programa de estudio de la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía (2019), el pilar de la EA en el nuevo marco curricular se manifiesta como una asignatura que apunta a la interdisciplinariedad, con un enfoque CTSA y STEAM, diseñado bajo la metodología de ABP para favorecer el trabajo colaborativo y la resolución de problemas. Sin embargo, el propósito de la primera unidad del módulo “Ambiente y Sostenibilidad” espera que el cuerpo estudiantil tome conciencia de la emergencia climática mediante actividades triviales que abordan la sensibilización de la crisis climática, la comprensión de sus evidencias y consecuencias, e idear vías para la preservación de la vida en el planeta.

Dicho lo anterior, la primera unidad de la asignatura se reduce a discusiones e interpretaciones de textos, tablas o videos sobre la crisis y sus consecuencias, sin aprovechar las interacciones necesarias para una correcta EA ni mucho menos la experiencia que brinda la metodología de ABPy. En pocas palabras, se habla sobre concientizar desde lo teórico y no desde lo empírico, ya que no se posibilita que los y las estudiantes se involucren de lleno en el problema medioambiental conformándose con estudiar superficialmente el problema de la crisis climática; lo cual, en conjunto con las deficiencias expuestas de la EA, da cuenta del déficit de la educación chilena para abordar la crisis climática como un problema real y contingente.

He ahí el real problema de la situación: una asignatura muy prometedora que, en el papel, abarca a la EA y propone su trabajo mirándolo desde la urgencia del cambio, con orientaciones al docente muy vagas y actividades sugeridas que no ayudan a docentes que poco o nada se les ha enseñado sobre el tema.

1.6 Objetivos y problema que aborda la propuesta

La información presentada anteriormente ayuda a entender lo necesario de contribuir en el diseño de propuestas que aborden problemáticas medioambientales que permitan y promuevan la acción misma de los y las estudiantes para con su entorno. Y que, al mismo tiempo, cooperen y guíen al docente en su rol pedagógico en el trato de estas temáticas y la metodología ABPy en específico.

1.6.1 Objetivo general

Elaborar una propuesta pedagógica de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) para el módulo de Ambiente y Sostenibilidad de la asignatura de Ciencias Para la Ciudadanía que considere el enfoque CTSA y el uso de mini-invernaderos para contribuir a la conciencia ambiental en estudiantes de 3° y 4° medio.

1.6.2 Objetivos específicos

- Indagar sobre la situación actual de Chile en torno a la educación ambiental para la formación de estudiantes de 3° y 4° medio, además de reflexionar sobre propuestas didácticas mundiales y nacionales que abordan la crisis climática.
- Diseñar una propuesta didáctica en base a la metodología Aprendizaje Basado en Proyecto que permita abordar la Unidad 1 del módulo Ambiente y Sostenibilidad de la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía que incentive el respeto al medioambiente.
- Diseñar orientaciones al docente y guías para el estudiantado que potencien, favorezcan y orienten la secuencia didáctica.
- Validar la propuesta pedagógica a partir del juicio de expertos/as, para luego adecuar la propuesta considerando sus sugerencias.

Capítulo 2. Marco Teórico

A continuación, se presentan los fundamentos teóricos que sustentan la propuesta por desarrollar, desde la problemática ambiental: la crisis climática, hasta los propósitos de la educación ambiental y la enseñanza de las ciencias considerando el impacto que tienen en la formación integral de los y las estudiantes.

2.1 Crisis climática

2.1.1 Cambio climático

Para poder discutir libremente sobre cambio climático se debe tener una clara idea de los conceptos más importantes relacionados con el tema. Es decir, no podemos hablar de un cambio en el clima sin definir el clima o qué es lo que le hace cambiar o cómo.

Para definir clima propiamente tal debemos hablar de la atmósfera, aquella capa gaseosa que envuelve a la tierra y que fue formada hace aproximadamente 4600 millones de años; compuesta principalmente de una mezcla de oxígeno, vapor de agua, dióxido de carbono, nitrógeno, y otros gases y partículas de polvo de materia orgánica e inorgánica (Suay, 2010) ¿Por qué? Porque la dinámica del clima ocurre en una de sus capas: la troposfera; la primera de las cinco capas que componen a atmósfera, que contiene aproximadamente el 75% de su masa y que está en contacto directo con la tierra.

El estudio del estado de ciertas magnitudes (casi siempre variables superficiales como la temperatura, la humedad, la precipitación o la velocidad del viento) de esta capa en específico, en periodos cortos de tiempo (de minutos a meses) y en un área en particular, es la que determina el tiempo atmosférico (más conocido como tiempo) (Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático [IPCC], 2014; Gutro, 2005). Término directamente relacionado con el clima, pues este último no es más que una descripción estadística del primero considerando un largo periodo de estudio (de meses a millares o millones de años); siendo el habitual de 30 años según la Organización Meteorológica Mundial (OMM) como lo indica la normal climatológica que propone Guttman en 1989 (IPCC, 2014).

Por lo tanto, y en palabras mucho más simples, el clima describe el comportamiento de la atmósfera en un periodo largo de tiempo en una región en particular (Gutro, 2005). Con lo anterior claro, se puede comenzar a hablar sobre qué es lo que le hace cambiar/variarse: el efecto invernadero.

Ya se ha comentado que la tierra está envuelta en una capa gaseosa, la atmósfera; y que está compuesta por ciertos gases. Parte de ellos, los denominados gases de efecto invernadero, son capaces de alterar el balance radiativo de la tierra (Canal UAbierta, 2020); pero no todo acerca del efecto invernadero es malo. Sucede que la superficie terrestre logra una temperatura de equilibrio producida por la absorción de la radiación solar y la radiación que emite el planeta. Aun así, no es suficiente para albergar vida, ya que, en dichas condiciones, la temperatura de equilibrio rondaría los -18°C . Aquí es donde los gases de efecto invernadero (de ahora en adelante GEI) toman un papel protagónico, ya que son capaces, no solo de filtrar la radiación ultravioleta proveniente del sol, sino que también de retener una parte de la radiación que emite la misma superficie terrestre; de modo que actúan como captadores y emisores de un porcentaje de la radiación, permitiendo así aumentar la temperatura a un grado suficiente para que los seres vivos puedan desarrollarse con normalidad (Garduño, 2004).

Los GEI conforman, aproximadamente, el 1% de los gases en la atmósfera; donde se puede hallar, entre muchos otros, el vapor de agua, el metano, los óxidos de nitrógeno, el ozono, el clorofluorocarbono y, en especial, el dióxido de carbono (Garduño, 2004; Canal UAbierta,

2020). Y, gracias a su especial rol en el efecto invernadero, una variación en la concentración de ellos en la atmósfera provoca una variación en el balance radiativo (se absorbe más de lo que se emite) y, por la tanto, un directo cambio del clima.

Una vez explicado cómo o por qué cambia el clima, se puede hablar sobre el tema en estudio: el radical cambio climático (y sus efectos) que está atormentando a la sociedad actual y que es un punto de quiebre para la sociedad futura.

2.1.2 ¿Por qué crisis y no cambio climático?

Una revisión de la historia geológica de la tierra muestra diferentes tiempos geológicos marcados por sus propios cambios en el clima. Muchos estudios se han puesto de acuerdo en que, durante el transcurso de los diferentes eones, el clima ha oscilado entre ambientes cálidos y fríos debido al continuo cambio en la composición de la atmósfera (Rivera et. al., 2011). Por ejemplo, en la época geológica llamada eoceno (hace aproximadamente 60 millones de años), la temperatura del planeta era unos 12° Celsius más alta que la actual, y, se sabe, que la atmósfera contaba con una alta concentración de ciertos gases de efecto invernadero (Canal UAbierta, 2020).

Entonces ¿por qué preocuparnos de los cambios climáticos actuales cuando estos han ocurrido durante toda la historia de la tierra? Si bien los cambios en el clima y sus efectos en el ecosistema han sido drásticos históricamente, estos han ocurrido en un largo periodo de tiempo y debido a procesos naturales. En cambio, el cambio climático antropogénico contemporáneo se ha producido en su mayoría por la propia acción humana, sus anomalías no tienen precedente y está ocurriendo a gran velocidad.

Los gases de efecto invernadero (GEI) se encuentran de forma natural en la atmósfera. Pero, desde la revolución industrial en la segunda mitad del siglo XVIII estos han aumentado sus cantidades a niveles preocupantes para la humanidad.

El incremento de los GEI es la principal causa del calentamiento global, ya que retienen más radiación en la atmósfera terrestre alterando el balance energético que permite el desarrollo de la vida (Arévalo, 2018), como se vio anteriormente. Por ejemplo, el CO₂ o dióxido de carbono, que destaca por ser el responsable del 70% del efecto invernadero; contaba con una concentración dentro del rango de 180 y 290 ppm (partículas por millón) en épocas preindustriales (Ledesma, 2011, p. 26); y, en la actualidad, producto de la innovación tecnológica del ser humano desde el siglo XVIII, ha aumentado sus proporciones rondando las 410 ppm (con proyecciones de duplicar dicha concentración en el 2050) como resultado del uso de combustibles fósiles y la deforestación; siendo esta concentración de CO₂ considerada como la más alta en un periodo de

5 o 6 millones de años. Concentraciones que han generado que se vea un aumento de la temperatura promedio del planeta en 1° o 1,2° Celsius desde la era preindustrial (Canal UAbierta, 2020).

Lamentablemente, el calentamiento global trae consigo muchas consecuencias. Utilizando como fuente el documento “Cambio Climático: respuestas a las preguntas claves” de Raúl Cordero et. al. (2019), podemos enlistar algunas de ellas:

- El rápido aumento del nivel del mar, que dispara el riesgo de inundaciones, y que es provocado debido al retroceso de glaciares de montaña, al derretimiento de los casquetes polares y de los glaciares, y al aumento de su temperatura, que desemboca en un aumento en su volumen.
- Debido a que el calentamiento global no ocurre al mismo ritmo en todo el planeta, se provocan dos situaciones: Evidentes aumentos de temperatura en el Hemisferio Norte (se calienta mucho más rápido que el Hemisferio Sur); y, en caso contrario, evidentes disminuciones en la precipitación en el Hemisferio Sur debido a las anomalías provocadas en los patrones de circulación de viento, que generan situaciones como: aumento de lluvias en el noreste de Argentina y bajas de precipitaciones en el centro-sur de Chile.
- El aumento de los eventos climáticos extremos (olas de calor, sequías, incendios forestales, por nombrar algunos), las anomalías en variables climáticas o el aumento de la acidificación de los océanos, entre otros.

De aquí que se considere hablar de crisis climática en vez de cambio climático, sólo para llamar a la urgencia que la problemática requiere; aun cuando el término “cambio climático” se reserva, en general, para referirse a los anómalos y rápidos cambios en el clima contemporáneo (Raúl Cordero et. al., 2019)

2.2 Educación Ambiental

En el mundo han ocurrido diversos eventos que han marcado la historia de la humanidad y, al mismo tiempo, han generado grandes consecuencias medioambientales; entre ellos, la revolución industrial. Con el paso del tiempo, las emisiones y residuos de diferentes industrias sobrepasaron y dañaron la capacidad de auto purificación del aire, agua y suelo, dando origen a graves problemas medioambientales, afectando la salud y calidad de vida de las personas a nivel mundial. Este severo impacto, produjo que varios países comenzarán a preocuparse por el ecosistema y sus recursos naturales, haciendo necesario la implementación de políticas ambientales (Salinas, 2016).

En los años setenta la Educación Ambiental (EA) surge como una mezcla entre la tensión de la acción política y el actuar de movimientos sociales, convirtiéndose en una herramienta fundamental en la formulación e implementación de políticas medioambientales, con el objetivo de aportar perspectivas más integradoras e interdisciplinarias en el análisis de la crisis climática. Con esto se pretende dejar en claro que, la EA no busca resultados de carácter político gubernamental, así como tampoco es parte de movimientos ecologistas que buscan la difusión de problemáticas medioambientales, sino que, trabaja para construir nuevas actitudes, criterios y valores considerando el enfoque de una sociedad más justa, igualitaria y diversa; teniendo como campo de acción la política y la pedagogía (García y Priotto, 2009, p. 133-157).

Junto con la manifestación formal de la EA, se desarrollaron diferentes corrientes que dan cuenta de variadas estrategias y paradigmas que permiten abordar la EA desde múltiples perspectivas, de modo que se pueden destacar las siguientes: naturalista, conservacionista, resolutive, sistémica, científica, humanista y moral-ética. Cada una de estas corrientes apela a diferentes estilos de involucrar a las personas en su entorno natural convirtiendo a la EA en una técnica de comprensión y acción ante la realidad medioambiental actual instaurándose como agente de cambio de las conductas sociales y ecológicas (Avendaño, 2012).

Sin embargo, surge una importante contracción; a pesar de que existe una urgencia y preocupación por la crisis desatada a nivel ambiental, la incorporación de la EA ha sido realmente lenta en diversos ámbitos educativos.

En Chile, la EA ha sido desarrollada por varias décadas a nivel institucional y los resultados obtenidos hacen referencia a que se ha puesto mayor énfasis en lo cognitivo por sobre lo valórico, es decir, se enfatiza más en el conocimiento teórico que en el actuar de los y las estudiantes. Esto no quiere decir que los conocimientos sobre el medioambiente no sean importantes, sino que deben favorecer, también, la oportunidad de cambio actitudinal con respecto a temas proambientales en el estudiantado (Muñoz, 2014).

Desde este punto de vista, la conciencia ambiental, entendida como un sistema de vivencias, conocimientos y experiencias relacionados con el medioambiente (Alea, 2006), es el eje fundamental que la EA pretende desarrollar, de modo que se posibilite el análisis de los procesos socioambientales y sus consecuencias para las condiciones futuras del planeta. En este sentido, el enfoque de la EA permite que el estudiantado sea capaz de formar actitudes y valores que le responsabilice sobre la problemática y le incentive a adoptar conductas, decisiones y acciones encaminadas a solucionar diversos problemas ambientales (Avendaño, 2012). Asimismo, es necesario que los y las estudiantes se vean envueltos en las problemáticas y posibles soluciones de estas, dándole un sentido a su aprendizaje.

2.3 Enseñanza de las ciencias

La enseñanza de las ciencias en la educación primaria, secundaria o universitaria se suele asociar, según lo escrito por Martín (2002), a una comprensión conceptual o más teórica de los fenómenos naturales catalogados dentro de la química, la biología o la física; olvidando, en ciertas ocasiones, el aspecto epistemológico, social, político y ético que conlleva no sólo el uso de las ellas, sino también el enseñar y aprender sobre las mismas (Izquierdo et. al, 2021).

De hecho, la gran inmersión de las ciencias en la vida de las personas hace imperativo que, la enseñanza de esta, no solo se aventure a abordar los aspectos teóricos de ella, sino además enfocarla en la concientización de la ciudadanía para comprender y reflexionar sobre las problemáticas del mundo, y para entregar herramientas que permitan actuar respecto a estos mismos (Martín, 2002).

En este sentido, la enseñanza de las ciencias se debe desarrollar desde una perspectiva contemporánea, en donde se valoran y reconocen las problemáticas sociales como catalizadores que fomentan el interés en la innovación tecnológica, la divulgación científica y, por sobre todo, la comprensión del mundo y del actuar social. Para que, de este modo, las formas en la que se enseña y se aprende sobre las diferentes ramas de las ciencias incentiven la preocupación social, la participación en discusiones científicas, y el compromiso con y para la acción sociopolítica (Sauvé, 2010).

Ahora bien, para poder cambiar la forma de enseñar y aprender ciencias, surge la necesidad de desarrollar una actividad científica ligada a los valores de la escuela, es decir, una actividad propia del nivel al cual pertenecen los y las estudiantes; que contribuya a potenciar su pensamiento crítico y, al mismo tiempo, logre que los conceptos que se estudian sean significativos en su aprendizaje (Izquierdo et al., 1999). De este modo, esta actividad científica escolar debe ser capaz de justificar los conocimientos a través del uso y de la asimilación de ellos por parte del estudiantado, para una activa comprensión de los fenómenos cotidianos; de modo que los y las estudiantes no solamente aprenden ciencia, sino que también aprenden a hacer ciencia y sobre ciencia, siendo capaces de buscar, reflexionar, analizar y evaluar información relevante para guiar sus decisiones en base a sus valores y a la sociedad en la que se desenvuelven (Izquierdo et. al, 2021).

2.3.1 Modelos científicos en la enseñanza de las ciencias

Dentro de la enseñanza de la ciencia, los y las estudiantes se ven expuestos a una gran diversidad de conceptos relacionados a fenómenos que no siempre les son cotidianos o cercanos a su realidad. De aquí, diferentes autores como Gallego y Garrido (2017) defienden la necesidad

de involucrar modelos científicos dentro de la construcción del aprendizaje de los y las estudiantes, ya que es parte de la evolución y progresión del sistema educativo.

Un modelo científico es una representación reducida de un fenómeno que destaca sus características principales para que sean más explícitas y visibles ante quien estudia dicho fenómeno. Estas representaciones resultan ser un aporte significativo a la didáctica del aprendizaje debido a la simplificación de las explicaciones y de las predicciones de fenómenos científicos, ya que incorporan la comprensión epistemológica, experiencias en la construcción de los conocimientos científicos y, a la vez, una reconfiguración de las representaciones teóricas de los y las estudiantes, de modo que se pueda progresar a niveles académicos superiores (Schwarz et al, 2009).

No obstante, es necesario tener presente que los modelos científicos no son una copia exclusiva de la realidad, sino una reproducción de esta, ya que a partir de un determinado modelo científico es posible situar los fenómenos naturales como un objeto de saber, interpretación e intervención para su eventual estudio (Gallego et al, 2006).

Ahora bien, dentro del mismo contexto de la enseñanza de la ciencia, Chamizo (2010) postula la existencia de tres tipos de modelos. El primero de ellos se hace llamar modelos mentales, los cuales serían equivalentes a ideas previas o concepciones alternativas de modo que resultan ser modelos de trabajo desechables; mientras que el segundo, los modelos matemáticos, generalmente corresponden a aquellas leyes que permiten explicar los fenómenos científicos en un sentido más teórico o abstracto. Por último, los modelos materiales, que prestan gran importancia para nuestra propuesta didáctica, tratan de mapas, maquetas u otra clase de prototipos que tienen como propósito la comunicación con otros individuos, ya que son creados para la experimentación de objetos, ideas o fenómenos naturales en donde se pueden alterar diversas variables para su posterior análisis e interpretación de sus resultados.

2.4 La Enseñanza de las ciencias y la Educación Ambiental.

La información presentada hasta el momento se ha basado en las definiciones que engloban la enseñanza de la ciencia y la educación ambiental, considerando el impacto e importancia en la formación integral de los y las estudiantes; sin embargo, surge el cuestionamiento de ¿Cómo entrelazar estos dos conceptos?

En la tesis de Alarcón y Zúñiga (2021), se mencionan 15 corrientes de la educación ambiental que tienen lazos con la educación científica y tecnológica, por ejemplo, la corriente naturalista de la EA puede ser complementada desde la comprensión de los fenómenos naturales que aborda la enseñanza de las ciencias, o la corriente resolutiva que involucra el reconocer y

saber actuar (de forma pertinente y crítica) abordada por la educación científica; entre otras corrientes.

Gracias a este despliegue de corriente proveniente de la EA se pueden entrelazar diversos conocimientos de la enseñanza de las ciencias según el tema, problema o proyecto que se pretenda involucrar; favoreciendo, de este modo, la formación de ciudadanos con saberes científicos sensibles a trabajar con lo viviente y no sobre lo viviente, o, en otras palabras, capaces de coexistir de forma armónica con su entorno (Sauvé, 2010).

En este sentido, el conjunto entre la enseñanza de las ciencias y la EA apunta a un objetivo más trascendental que la transmisión de conocimientos y habilidades metodológicas para formar estudiantes científicamente competentes. El gran desafío es acercar las realidades y los fenómenos del medioambiente a los jóvenes para que sean capaces de otorgarle la importancia que se merece a la crisis climática, de modo que se afiance la relación entre la cultura y el ambiente (Sauvé, 2010).

Capítulo 3. Marco Metodológico

En este capítulo se expone y explora la metodología de enseñanza ABP, recorriendo su propósito y esquematización, junto con una interiorización del enfoque que forman la propuesta. Además, dentro del capítulo se establece la importancia de los recursos didácticos que dan pie al proyecto que se desarrolla en la propuesta.

3.1 Aprendizaje basado en proyectos (ABPy)

Como bien se ha mencionado a lo largo de este proyecto, la sociedad en la que nos desarrollamos y convivimos día a día se encuentra en un constante cambio, viéndose reflejado principalmente en las escuelas, las cuales ya no se pueden considerar a sí mismas como fuentes de información y conocimiento, sino que, han tenido que reformar sus modalidades de enseñanza para las necesidades actuales de las personas (Rekalde y García, 2015) que demandan ciudadanos y ciudadanas dinámicos, competentes y envueltos en la experiencia que ofrece el uso de sus conocimientos.

Para desarraigar la tradicional modalidad pasiva que solo fomenta y propicia las habilidades relacionadas con la memoria, es pertinente cambiar el perfil de los y las estudiantes hacia un rol más activo y protagónico en su proceso de aprendizaje donde se pueda reconocer sus diversas capacidades y necesidades (Murillo, 2007, p. 140); abriendo las puertas al desarrollo

de habilidades y herramientas que favorezcan la resolución de problemas, la toma de decisiones y los cambios repentinos de la sociedad actual (Cenich y Santos, 2005).

Las metodologías de aprendizaje activo permiten desarrollar estas y otras habilidades, como las colaborativas y autónomas; además de proporcionar un significado real a los conocimientos aprendidos, de modo que el estudiantado sea capaz de transmitir y explicar los fenómenos estudiados (Rodríguez et. al., 2017). El Aprendizaje Basado en Proyecto, que Rekalde y García (2015) abrevian “ABPy” para diferenciarlo del Aprendizaje Basado en Problemas, es parte de este tipo de metodologías activas de aprendizaje, pues considera a los y las estudiantes capaces de construir su propio conocimiento por medio de interacciones pertenecientes a su realidad, incluyendo a toda la comunidad educativa

La historia del ABPy inicia en 1918, con el profesor estadounidense William H. Kilpatrick hablando sobre la eficacia y el gran significado que adquieren las técnicas de enseñanza y aprendizaje cuando estas se desarrollan a partir de experiencias prácticas, ya que permiten que el estudiantado se involucre en la comprensión, planificación y producción de los contenidos a estudiar (Clares y Alarcón, 2018, p. 258); culminando en el desarrollo del denominado “The Project Method”, que invita a implementar metodologías pedagógicas que promuevan la investigación dentro o fuera del aula (Orellana, 2010).

Con el tiempo, esta propuesta fue adaptada según las necesidades de cada época hasta la llamada ABPy, que es comprendida como una metodología en donde el o la estudiante resulta ser el principal protagonista y responsable de su aprendizaje, en donde debe desarrollar la implementación de un proyecto que tiene una aplicación real en su contexto, requiriendo en la mayoría de los casos la colaboración de toda la comunidad educativa (estudiantes, familia, escuela, expertos, etc.) (Latorre y Mérida, 2019). En este sentido, el ABPy se encuentra bajo el enfoque de un modelo constructivista, proveniente de las investigaciones de Dewey (1997), Ginsburg y Opper (1987) y Vygotsky (1962), (Rekalde y García, 2015), quienes consideran el aprendizaje como un resultado de construcciones mentales, respetando y potenciando los procesos de acomodación y asimilación del conocimiento (Ortiz, 2015, p. 96-99).

Lamentablemente, cuando se vincula el constructivismo directamente con su implementación en la educación, se suele pensar que el estudiante es libre de aprender a su propio ritmo; lo que trae como consecuencia, en muchos casos, que el cuerpo docente no se involucre totalmente en este proceso, tomando un rol pasivo y de proveedor de insumos, dejando que los y las estudiantes trabajen y lleguen por sí solos a las conclusiones (Ortiz, 2015).

La presentación de estas mismas dificultades en el ABPy (debido a su mirada constructivista) hacen que se establezcan roles para los y las docentes y estudiantes. En donde se considera, a los primeros, como mediadores y guías del proceso de aprendizaje con una tarea

en específico: reconocer y resaltar las virtudes de sus estudiantes, de forma que logren propiciar la motivación, participación y autoconfianza durante el proceso; siendo los responsables de crear un ambiente de aprendizaje significativo, en donde se respete el ritmo de cada una de las personas, además de lograr las metas y objetivos propuestos en el proyecto (Saldaña y Reátegui, 2017). Y a los segundos, como protagonistas del proceso, a quienes se les invita a llevar una conducta autónoma referente a la búsqueda de información, con total libertad de elección en cuanto a la fuente o métodos utilizados para obtener respuestas durante las distintas fases del proyecto; fomentando, además, la coordinación y la comunicación con su equipo de trabajo (Solís, 2021).

Dentro de la implementación del ABPy, no solo se ha de tener en consideración el juego los roles de los individuos, sino que también los elementos que son indispensables para el/la docente a la hora de trabajar con esta metodología, como, por ejemplo: las fases a seguir; de las cuales no existe una pauta o número específico declarado. No obstante, la autora catalana Martín (2006) citada en el artículo de Orellana (2010, p. 4-5), propone que el ABPy puede desarrollarse en función de 5 fases:

- 1) La primera fase es conocida como la etapa en donde los estudiantes detectan los temas de interés para la investigación.
- 2) La segunda fase es donde surgen las preguntas investigativas, y la motivación por parte del docente al estudiantado, generando hipótesis y objetivos; definiendo el área a investigar y los equipos de trabajo.
- 3) La tercera fase contempla la organización de los grupos, en temas de roles y tareas, inician la búsqueda de información para las preguntas planteadas, surgen nuevas preguntas y se alcanzan los objetivos.
- 4) La cuarta fase viene muy de la mano con la tercera, pues una vez encontrada la información se comienza a preparar el producto final y la presentación de los conocimientos obtenidos en el proceso.
- 5) Finalmente, la quinta fase contempla la exposición al público, dando a conocer los saberes y conclusiones del proyecto. Es importante mencionar que esta evaluación no solo considera el producto final, sino todo el proceso vivido por los y las participantes.

Fases o etapas que no sólo permiten dar un sentido de guía al docente, sino también una evolución gradual y continua del desarrollo de habilidades técnicas (o académicas), y sociales en el estudiantado (Solís, 2021).

3.1.1 Habilidades académicas

En los artículos escritos por Martí, Heydrich, Rojas, y Hernández (2010), y J. Solís (2021) se indica que la implementación del ABPy (dentro de todas sus fases) tiene como objetivos transversales el desarrollo de las siguientes habilidades técnicas, es decir, habilidades relacionadas con el desempeño del proyecto mismo:

- Permite la construcción de competencias y saberes, a través de las prácticas sociales, dando sentido a lo abordado.
- Da a los y las estudiantes nuevos puntos de vistas, nuevas opciones y nuevos mundos de saberes.
- Abre paso a la autoobservación de los y las estudiantes, pues pueden vivenciar cuáles son sus fortalezas y debilidades a la hora de aprender.
- Les permite identificar su adquisición cognitiva a través de autoevaluación y coevaluación.
- Desarrollan la autonomía, la capacidad de elegir y negociar, promoviendo la responsabilidad individual y grupal.
- Los y las estudiantes se empoderan de sus conocimientos, tomando confianza en sí mismos y en su identidad personal.
- Proporciona habilidades para la resolución de problemas (simples y complejas).
- Si el proyecto lo incluye, mejora el conocimiento y manejo de las TICs en un ambiente de proyecto y aprendizaje.

3.1.2 Habilidades socioemocionales

Antes de hablar de habilidades socioemocionales, es necesario mencionar que no existe una definición de estas competencias, debido a que depende totalmente del contexto cultura, edad, sexo, clase social y educación de las personas (García, 2010, p. 226). De este modo, las habilidades socioemocionales son conductas que se pueden observar en el comportamiento del estudiantado, pero también implican pensamientos y emociones que aportan (de manera positiva) a las relaciones interpersonales, promoviendo el respeto entre personas y sus propios intereses (Roca, 2014).

Estas habilidades implican un desarrollo de la conciencia personal y social en el estudiantado, pues identifican sus propias ideas y la de sus compañeros/as, ampliando sus puntos de vista y relacionándolas con su propio comportamiento. Además de permitir la capacidad de regular sus emociones, es decir, de desarrollar el autocontrol del comportamiento y/o pensamientos; lo que suma a las habilidades de relación interpersonal, ya que favorece el vínculo con los pares (Solís, 2021).

Según un estudio realizado en el programa de ingeniería experimental de la universidad de Aalborg, el ABPy, además de ser una metodología que permite el desarrollo personal, fomenta el desarrollo de habilidades blandas o sociales, debido a que involucra el compromiso por parte del estudiantado, una coevaluación y autoevaluación, pensamiento crítico para la solución de problemas, trabajo en equipo y comunicación asertiva (Cullin et al., 2017, p. 103).

Una de las maneras de fomentar la participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, incentivando el diálogo, la discusión y la toma de conciencia en cuanto a las decisiones, es utilizando diferentes enfoques pedagógicos que complementen la metodología empleada. En nuestro caso, considerando nuestros objetivos y temas a tratar, nos beneficiamos con el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y ambiente, más conocido como CTSA.

3.1.3 Desarrollo de las habilidades científicas a partir del ABPy

Ahora bien, el ABPy no se limita al desarrollo de habilidades académicas y socioemocionales, sino que también permite que los y las estudiantes formen habilidades científicas; aptitudes y capacidades relacionadas con la aplicación de un método científico. A diferencia de las habilidades académicas, que se resumen en destrezas útiles para el futuro profesional de los jóvenes, las habilidades científicas están sujetas a acciones relacionadas con la planificación, la ejecución, el análisis y la comunicación de una investigación o proyecto de ciencias (Ruiz, 2014).

En este sentido, Beatriz Macedo (2006) menciona que las habilidades científicas permiten al estudiantado desenvolverse en una sociedad moderna impregnada de tecnología y ciencia, tomando posturas y acciones responsables ante problemáticas cotidianas, pues estas permiten:

- El desarrollo de la personalidad y pensamiento en el estudiantado.
- Un manejo útil (en la vida de los y las estudiantes) de la cultura de la ciencia, comprendiendo fenómenos naturales o de su entorno y favoreciendo relaciones activas, responsables y comprometidas con las personas.
- El análisis y aplicación de estrategias pertinentes para la resolución de problemas.

- El desarrollo del pensamiento crítico de la ciencia, permitiendo reconocerla como una industria de origen humano, la cual se encuentra en constante mejoramiento y construcción; por lo cual considera sus pro y contras en términos sociales, políticos, económicos e históricos.

3.2 Enfoque CTSA

Para comprender el sentido del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) es indispensable hablar de su origen, pues hace su aparición en un contexto de sociedad industrial (posguerra mundial) en donde se hacía necesaria la reflexión y comprensión de este contexto y sus impactos medioambientales (López, 1998). El enfoque o movimiento CTSA surge como una preocupación inminente en el cuerpo docente en cuanto a la enseñanza en materia de ciencia y tecnología, pues se veían prácticamente excluidas del curriculum oficial de la formación de ciudadanos, gracias a que la producción de conocimiento respondía a una necesidad e interés económico y gubernamental, que potenciaba la fragmentación del conocimiento científico y que no atendía a abordar problemas sociales o ambientales acordes al contexto en el que se encontraban los y las estudiantes (Pérez y Lozano, 2013).

En la época de los 60 y 70, específicamente en Escocia y Estados Unidos, comienzan a surgir denuncia de grupos de contracultura sobre diferentes eventos que perjudican al medio ambiente y la sociedad (accidentes nucleares, los derramamientos de petróleo, los envenenamientos farmacéuticos, entre otro), cuestionando el desarrollo de la tecnología y la ciencia. Esto produce, en el mundo académico, iniciativas que abren paso a las reflexiones del rol de la ciencia y tecnologías en la sociedad, planteando que estas deben entenderse a partir del contraste de sus beneficios y efectos no previstos, considerando elementos valóricos, morales y económicos, entre otros (Jiménez, 2010; López, 1998).

Como resultado, nace el enfoque CTSA, con el fin de incorporar en la formación ciudadana aspectos que no eran considerados hasta el momento en la enseñanza de las ciencias, de manera que se diera la oportunidad al estudiantado de integrar, debatir y reflexionar sobre el conocimiento científico y tecnológico de la sociedad y el Ambiente, en su vida cotidiana; considerando una mirada más histórica, ética, política y socioeconómica (Torres, 2011). En otras palabras, el enfoque CTSA promueve la capacidad de reflexión y buen uso de la información científica en la formación ciudadanía, con el propósito de favorecer la participación de ellos/as en la evaluación y el control de las implicaciones sociales y ambientales de la ciencia, impulsando las habilidades interpersonales, tales como: opinar, criticar y actuar (Fernández et al., 2014; Martínez et al., 2007).

3.3 Recursos didácticos

3.3.1 ¿Por qué utilizar un invernadero como recurso didáctico?

El objetivo principal dentro de las labores del cuerpo docente es articular metodologías y recursos didácticos a favor del aprendizaje significativo de los y las estudiantes, y, al mismo tiempo, al desarrollo de habilidades que contribuyen en la formación del estudiantado como ciudadanos activos y comprometidos en la sociedad. Estas habilidades, a pesar de estar limitadas a condiciones neuro fisio-psicológicas en cada persona, pueden ser desarrolladas a través de tareas específicas e integrativas (Portillo, 2017).

Bajo esta mirada, y frente a la crisis climática que cursa el mundo, se hace indispensable el desarrollo de ciudadanos responsables medioambientalmente; es por este motivo, y como se mencionó anteriormente, que han surgido una gran variedad de propuestas pedagógicas enfocadas en esta meta en común. Muchas de ellas se basan en la construcción de invernaderos dentro de los espacios de un establecimiento educacional, pero ¿Qué se entiende cómo invernadero?

En la década de los 60 se solía definir el invernadero como una estructura climatizada cubierta de cristal que permitía la próspera vida de cultivos no propios de temporada, debido al aislamiento y control de las condiciones internas de dicho invernadero. Hoy en día, esta definición ha cambiado un poco; ya que la implementación de invernaderos de bajo costo logra cumplir con su finalidad principal utilizando una gran variedad de materiales estructurales y de recubrimiento, además de instrumentos de medición y climatización (Alpi y Tognoni, 1999, p. 17-18).

Estas características de un invernadero han motivado a varios autores, como a Dávila (2018), a llevar a cabo su construcción a un contexto escolar para evidenciar las consecuencias positivas y negativas de la acción humana en la naturaleza para poder desarrollar la conciencia ambiental en el estudiantado a través del constante contacto con la vida vegetal en el interior del invernadero. Entendiendo a esta última como una representación de los seres vivos en general, pues se encuentra dentro de las propiedades que Diéguez (2008) define para ellos: orden estructural jerarquizado y organización compleja, capacidad evolutiva, un programa genético, capaz de interactuar con el medio ambiente y poseer metabolismo.

En este sentido, incluir un invernadero como recurso didáctico para una metodología de Aprendizaje Basado en Proyecto posibilita el descubrimiento de saberes y capacidades en el estudiantado (Espinosa, 2009) y, al mismo tiempo, compromete habilidades sociales y cognitivas a través del desarrollo de la resolución de problemas, la creatividad, la innovación y nuevas formas de pensar (Portillo, 2017) resultantes de una investigación.

Ahora bien, es importante recordar que la construcción y todo el proceso que conlleva el invernadero es una parte del proyecto que se desarrolla dentro de la metodología de ABPy, es decir, el invernadero no es la meta central de una propuesta, sino más bien un medio para la comprensión, validación y justificación de la construcción de saberes (Guerrero et. al., 2021).

3.3.2 Bitácora como recurso educativo

Desde su origen, la bitácora es una herramienta utilizada por viajeros en donde se registra cada antecedente del trayecto, tales como la velocidad, dirección, accidentes, entre otros, siempre con el propósito de un eventual análisis y comparación entre la previa planificación y el posterior resultado; por lo que el cuaderno de bitácora se encuentra intrínsecamente relacionado con el relato de un viaje y su reflexión (Palomero y Fernández, 2005).

En el área de la educación, las bitácoras resultan ser un medio de comunicación indirecto entre profesores/as y estudiantes que favorecen el registro de pensamientos, datos y experiencias para facilitar un proceso de reflexión autónoma sobre las decisiones adoptadas, dejando de lado observaciones realizadas por otros (Comas y Morawicki, 2015). Generalmente, los registros de una bitácora corresponden a pensamientos escritos, pero la variedad de estilos abarca desde diarios, fotografías, audios o hasta incluso videos; siempre y cuando se resuma la experiencia en registros ordenados y cronológicos, ya sea de manera física o digital (García, 2005).

Dentro de los modelos de bitácoras, Lorenzo García (2005) explica tres tipologías diferentes en donde se considera el mensaje, la comunicación y los campos de acción en los cuales se aplica este recurso:

1. Bitácoras Docente-Docente (investigador-investigador): Este tipo de bitácoras pueden tener un enfoque de investigación, docencia, gestión o estar relacionados con la sociedad, pues es una herramienta destinada a la acción posterior al análisis y reflexión grupal o personal de determinados grupos laboral.
2. Bitácoras Docente-Alumno-Docente: Principalmente guiadas por el o la docente para observar, analizar y guiar el proceso de enseñanza, evalúan las conductas individuales o de un grupo. Permite la interacción docente-estudiante. Evalúa procesos y aportan ideas concretas a conversaciones grupales o individuales.
3. Bitácoras Alumno-Alumno: En este tipo de bitácoras puede o no existir una intervención del docente, pero se encuentra centrada en la comunicación entre estudiantes de forma

autónoma; pueden ser de uso grupal, además presentan un rol pasivo por parte del estudiantado.

Capítulo 4. Propuesta didáctica

En el presente capítulo se expone los aspectos metodológicos más relevantes de la propuesta pedagógica realizada y su proceso de validación.

La propuesta, cuenta con 5 fases, pensadas según lo planteado por María Jesús Martín (2006), y estimadas para ser implementadas en 12 horas pedagógicas. Está especialmente diseñada para la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía, respondiendo a la primera unidad de su módulo Ambiente y Sostenibilidad.

4.1 Descripción del proyecto

La propuesta didáctica gira en torno a una actividad central que consiste en la construcción de, al menos, dos (mini) invernaderos que cubran a una planta de hortaliza y/o una semilla, con uno de ellos respetando las condiciones climáticas actuales de cierta localidad y el otro las condiciones climáticas proyectadas al futuro para el mismo lugar, con el fin de modelar los impactos de la crisis climática.

Para ello, los(as) estudiantes serán separados en equipos de trabajo de, máximo, 4 personas; sin posibilidad de trabajar individualmente debido a los propósitos mismos de ABPy. Y trabajarán con una zona en específico de Chile, ya sea: Norte grande, Norte chico, Centro, Sur o Austral; de la cual deberán basar las condiciones climáticas (actuales y futuras) de sus invernaderos.

Durante el desarrollo del proyecto todos los equipos deberán estudiar dos variables (temperatura y humedad) utilizando higrómetros, sumado a una variable cualitativa (observables) seleccionadas por el equipo de trabajo. Además, deberán plantear un objetivo de estudio, generar una hipótesis, investigar respecto a las localidades entregadas y la planta y/o semilla con la que trabajarán. Culminando en la entrega de un producto final que considere no sólo el proceso en el que se vieron inmersos(as), sino también las reflexiones acordes a él y los procesos complementarios planeados dentro de la secuencia didáctica.

4.2 Secuencia didáctica

La secuencia didáctica implica la elaboración de un proyecto que contempla tres grandes etapas: Problemática, Exploración y Resultados; como lo indica la figura 1. La primera etapa

(problemática), contempla la contextualización de los y las estudiantes respecto al tema a estudiar y, en cierto sentido, entregar una justificación del proyecto a trabajar. La segunda etapa (exploración), comprende, inicialmente, el trabajo de planificación y construcción de, al menos, dos (mini) invernaderos que cubran a una almácigo de hortaliza, con uno de ellos simulando las condiciones climáticas actuales de cierta localidad y el otro las condiciones climáticas proyectadas al futuro para el mismo lugar, con el fin de estudiar los efectos que tienen en el ecosistema la rápida acumulación de los gases de efecto invernadero en la atmósfera; transitando en la observación, análisis y la reflexión derivados del desarrollo mismo del proyecto y de los procesos complementarios a él.

Finalmente, la tercera etapa (resultado) busca concretar la concientización de los y las estudiantes considerando los momentos de reflexión, retroalimentación formativa y sumativas, así como otras instancias; esperando que logren generar un producto final que muestre no sólo parte del proceso en el que se vieron inmersos(as), sino también su pensamiento respecto a nuestro actuar (actuar colectivo e individual) para con el medio ambiente y la problemática.

En otras palabras, la propuesta didáctica tiene como propósito impulsar en el estudiantado una comprensión acerca de las consecuencias que tiene en el ecosistema la rápida acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera, a través de un modelo que represente las consecuencias del efecto invernadero. Además de pretender dar paso a reflexiones que contribuyan en la concientización sobre el actuar colectivo e individual frente a la problemática.

Figura 1

Etapas de la propuesta didáctica.



4.2.1 Fases del proyecto

Como se ha mencionado anteriormente, la propuesta didáctica se encuentra planificada bajo la metodología del ABPy, y tal como propone la autora Martín (2006) se presentan 5 fases dentro de ella:

Fase 1: Contextualización

La primera fase contempla un trabajo de investigación, divulgación y reflexión que evidencie el panorama medioambiental a nivel mundial y nacional, haciendo énfasis en el impacto de la acción antropogénica en nuestro entorno natural en diferentes eventos climáticos inusuales. De esta forma, se pretende facilitar espacios de conversación colaborativa sobre los efectos de la crisis climática en el día a día y también sobre las proyecciones del clima en diversas ubicaciones geográficas. El objetivo general de estas clases es contextualizar y profundizar sobre las situaciones que afectan al mundo y a Chile en particular, de modo que los y las estudiantes reconozcan y establezcan (indirectamente) la problemática a abordar, planteando objetivos y comprendiendo la relevancia del proyecto a realizar.

Esta fase tiene un tiempo estimado de 8 horas pedagógicas, distribuidas en 4 clases:

Figura 2

Resumen de la Fase 1.

Clase 1	<p style="text-align: center;">Contexto de la Crisis Climática: ¿Qué está pasando y cómo nos afecta?</p> <p>Propósito: Reflexionar sobre las consecuencias de la crisis climática en el mundo y la urgencia que demanda.</p>
Clase 2	<p style="text-align: center;">La ciencia de la crisis climática: ¿Por qué está pasando? ¿Cuál es nuestro rol en ello?</p> <p>Propósito: Comprender e identificar los fenómenos científicos que están ligados con la crisis climática en el mundo y los efectos que producen.</p>
Clase 3	<p style="text-align: center;">La crisis climática en Chile: ¿Qué está pasando? ¿Qué puede pasar?</p> <p>Propósito: Interpretar los cambios en el clima en Chile relacionándolos con las consecuencias de la crisis climática.</p>
Clase 4	<p style="text-align: center;">Modelemos el clima</p> <p>Propósito: Organizar el proyecto con el que se trabajará durante la unidad.</p>

Fase 2: Inicio del proyecto

La segunda etapa corresponde a un espacio destinado a afinar aquellos detalles relacionados a la construcción de los invernaderos, la búsqueda de información para las condiciones climáticas (según la zona designada para el grupo) y el cuidado de la planta

asignada. También se entrega el formato de bitácora de seguimiento indicando la forma en la que se espera que sea completada para propiciar el trabajo de observación, evaluación y reflexión sistemática.

Esta fase tiene un tiempo estimado de 4 horas pedagógicas, distribuidas en 2 clases:

Figura 3

Resumen de la Fase 2.

Clase 1	¡Manos a la obra! Propósito: Concretar la construcción de los invernaderos considerando las condiciones climáticas por recrear.
Clase 2	Aprendiendo a registrar ¿Cómo utilizar una bitácora? Propósito: Comprender la manera de realizar registros en la bitácora para implementarla durante el proyecto. Finalizan la construcción del invernadero.

Fase 3: Estados de avance

La tercera etapa corresponde a aquellos momentos en donde el estudiantado progresa con su proyecto utilizando la bitácora de seguimiento, para dar cuenta de avances sobre la experiencia del proyecto, las dificultades que surjan durante el proceso y el crecimiento de las plantas en el invernadero.

Fase 4: Concientización

Se plantean clases que invitan a los y las estudiantes a reflexionar sobre su actuar ante una alarmante crisis climática, favoreciendo la participación y conversación de cada uno de los/las participantes, a fin de realizar un trabajo de acompañamiento y guía en su proceso. Cabe mencionar que las fases 3 y 4 se desarrollan de manera paralela, pues los estados de avances deben ser del proceso completo; para ello, se fijan fechas para los avances y para las clases reflexivas dentro de estas semanas.

Estas fases tienen un tiempo estimado de 8 horas pedagógicas, distribuidas en 4 clases:

Figura 4

Resumen de las Fases 3 y 4.

Clase 1	Qué es más adecuado ¿Crisis o cambio climático?
----------------	--

	Propósito: Reflexionar sobre la urgencia del cambio climático y sus efectos en actuales y futuros en el ecosistema, interpretando y relacionando información proveniente de diversas fuentes.
Clase 2	El desafío de la crisis climática en Chile ¿Cuidamos el agua? Propósito: Identificar la crisis hídrica como resultado de los impactos negativos de la crisis climática antropogénica, reconociendo situaciones que propician esta crisis e interpretando informes científicos.
Clase 3	El impacto del ser humano en el ecosistema ¿Cómo concientizar a la población? Propósito: Identificar los impactos negativos y positivos de la actividad humana en el ecosistema reconociendo que somos parte de la solución de la crisis climática.
Clase 4	Los frutos de una investigación: Entre la ciencia y la conciencia Propósito: Exponer los resultados obtenidos en el transcurso de su proyecto, contrastando sus objetivos, hipótesis y sus reflexiones.

Fase 5: Presentación final

Finalmente, se favorece un espacio de reflexión comunitaria en la que los grupos presentan su experiencia y vivencia en las distintas etapas del proyecto, con énfasis en el análisis del cumplimiento de sus objetivos de proyecto de investigación, considerando dificultades, proyecciones al medio ambiente y reflexiones finales.

Esta fase tiene un tiempo estimado de 4 horas pedagógicas, distribuidas en 2 clases:

Figura 5

Resumen de la Fase 5.

Clase 1	Preparando el trabajo final Propósito: Trabajar en la elaboración del producto final, favoreciendo un clima adecuado y seguro para el aprendizaje colaborativo.
Clase 2	De la investigación a la exposición Propósito: Exponer el trabajo final favoreciendo un clima adecuado y seguro para el aprendizaje colaborativo.

4.3 Material elaborado para la secuencia

4.3.1 Guías para el estudiante

Para poder orientar a los y las estudiantes en la secuencia de cada una de las clases, se diseñaron cuatro guías:

- Guía 1, orientadora de la fase 1.
- Guía 2, orientadora de la fase 2.
- Guía 3, orientadora de la fase 3 y 4.
- Guía 4, orientadora de la fase 5.

El propósito de cada guía es apoyar la cronología de las actividades a desarrollar según la fase a la que están asociadas.

4.3.2 Presentaciones PowerPoint

Con el objetivo de favorecer la secuencia didáctica, se confeccionaron tres presentaciones PowerPoint para la fase 1 (clase 1, 2 y 4) y dos para la fase 3 y 4 (clase 2 y 3)². Cada uno complementa los contenidos y secuencias a desarrollar en cada clase, de modo que permitan acompañar y guiar las sesiones de una manera más llamativa y cómoda para los y las estudiantes.

4.3.3 Fichas de registros

Las fichas de registro³ fueron ideadas para promover la capacidad de autonomía, colaboración y organización en el proyecto durante cada una de las respectivas clases. Entre estas se encuentran las siguientes:

- Registro de conversación: consiste en un documento constituido por diferentes preguntas que guían la discusión e inducen el propósito del proyecto.
- Trabajo inicial: consiste en un documento para los equipos de trabajo en el cual podrán ordenar y organizar el proyecto, con aspectos como la variable a estudiar (ya sea cualitativa o cuantitativa), las condiciones climáticas por recrear, hipótesis y objetivos.

² Se pueden visualizar las presentaciones de la propuesta *refinada* (que mantienen el mismo propósito) en los anexos 3, 5, 11, 20 y 22.

³ Se pueden visualizar las fichas elaboradas de la propuesta *refinada* (que mantienen el mismo propósito) en los anexos 8, 9, 13, 15. El anexo 6 muestra una ficha generada durante el refinamiento de la propuesta.

- Registro de entrevista: consiste en un documento que orienta el desarrollo de una tarea de investigación periodística con los respectivos espacios para que los y las estudiantes puedan registrar las preguntas formuladas y sus respectivas respuestas.
- Cuaderno de bitácora: consiste en un documento con un estilo de bitácora diseñado para llevar registro de los acontecimientos más relevantes del cultivo de forma periódica. Está separada en secciones que contemplan los antecedentes del grupo, su objetivo de trabajo, la zona a recrear, las observaciones realizadas en días específicos, los eventos importantes para el grupo y finalmente, un espacio para registrar las opiniones de las clases reflexivas.

4.3.4 Instructivos y manuales

Con el propósito de orientar a los y las estudiantes en aquellos trabajos grupales e individuales, se elaboraron dos manuales⁴: uno que detalla la construcción del invernadero y otro que explica cómo completar y registrar en el cuaderno de bitácora. Y se diseñaron dos instructivos⁵: el primero indica al docente cómo obtener los boletines, además de incluir en él un ejemplo de actividad; el segundo, explica a los/as estudiantes qué es y cómo hacer una infografía.

4.3.5 Material adicional

Además de los recursos mencionados anteriormente, se confeccionaron diversos materiales que apoyan y complementan las actividades de las clases⁶ que, a diferencia de los descritos anteriormente, pueden ser utilizados o modificados según el criterio de quien desee implementar la propuesta.

4.4 Validación de expertos/as

Con el sentido de sustentar, perfeccionar y mejorar nuestra propuesta didáctica, se recurrió a expertos/as (Figura 6) en el área para la validación de la secuencia didáctica propuesta; definiendo ciertos criterios para la elección de estos/as:

- Ser docente licenciado/a en algún área de las Ciencias o con experiencia en educación ambiental.

⁴ Se pueden visualizar los manuales de la propuesta *refinada* (que mantienen el mismo propósito) en los anexos 10 y 14.

⁵ Se pueden visualizar los instructivos de la propuesta *refinada* (que mantienen el mismo propósito) en los anexos 21 y 25.

⁶ Se pueden visualizar el material adicional de la propuesta *refinada* (que mantienen el mismo propósito) en los anexos 4, 7, 12, 16, 17, 18, 19, 24, 26, 27, 28.

- Ser docente en ejercicios entre los niveles de 7° Básico a 4° Medio.
- Tener al menos 10 años de ejercicio docente.
- Tener conocimiento sobre la metodología de Aprendizaje Basado en Proyecto y/o el enfoque CTSA.

Figura 6

Descripción de las/os expertas/os

Experto	Descripción
E1	Profesor de estado en Física y Matemática e ingeniero en mantención industrial. Con 12 años de ejercicio docente que abarca los niveles de 7° básico a 4° medio. Cuenta con conocimientos en enfoque CTSA.
E2	Profesora de estado en Biología, cuenta con 11 años de ejercicio docente que abarca los niveles de 7° básico a 4° medio. Cuenta con conocimientos en Educación Ambiental y metodología ABPy.
E3	Profesor de estado en Física y Matemáticas, cuenta con 14 años de ejercicios docentes que abarca desde la educación media hasta educación superior. Cuenta con conocimientos en metodología ABPy.
E4	Jefa de Unidad Técnico-Pedagógica con Magister en Liderazgo y Gestión Educativa en colegio con Certificación Medioambiental. Posee 13 años de ejercicio docente que abarca niveles entre 5° y 8° básico. Cuenta con conocimientos avanzados en Educación Ambiental y metodología ABPy.

Posterior a la selección de cuatro los expertos validadores, se diseñó y entregó (en formato digital no editable) a cada uno/a de ellos/as una guía de orientación docente y de estudiantes, en donde se especifican los momentos de las clases y las indicaciones de las actividades a desarrollar. Además, se les otorgó un instrumento de validación (en formato digital editable) para valorar el material entregado según una escala Likert en donde se les solicitó escoger una valoración de (4) Totalmente de acuerdo, (3) De acuerdo, (2) En desacuerdo y (1) Totalmente en desacuerdo. Encontrando, al final del documento otorgado, un espacio destinado para sus comentarios.

El instrumento de validación diseñado (adjunto en el Anexo 1) consideró cinco dimensiones a evaluar que pretenden evidenciar la percepción de los/as expertos en torno a la redacción, orden, diseño y calidad de la propuesta didáctica junto con sus materiales; además de

verificar la relación y coherencia de la secuencia con la metodología y enfoque propuesto, y el objetivo de la Educación Ambiental. Estas son:

- Las orientaciones al docente
- Las guías para el estudiantado
- Los recursos diseñados
- La propuesta didáctica
- Educación ambiental, metodología ABPy y Enfoque CTSA

Para poder interpretar los datos obtenidos en las validaciones obtenidas por cada experto (ver Anexo 2), se optó por realizar una verificación por indicador en torno a cada dimensión. Permitiendo un análisis centrado en la necesidad de corregir, modificar o mejorar la propuesta didáctica, la secuencia de cada clase y los materiales diseñados.

Ahora bien, para dar orden al proceso, se optó por dar una interpretación generalizada a las valoraciones de los expertos por cada indicador evaluado, como se muestra en la Figura 7.

Figura 7

Rangos de Valoración

Valoración	Interpretación
Los/as cuatro expertos/as escogen valoración 4 Totalmente de Acuerdo	Se acepta como logrado el indicador. No se realizan cambios.
Un experto/a escoge valoración 3 o menor	El indicador se considera en vía de logro. Se revisa, pudiendo o no realizar cambios en él.
Dos o más expertos/as escogen valoración 3	El indicador se considera en vía de logro. Se revisa y se realizan cambios en él, manteniendo la idea inicial
Dos o más expertos/as escogen valoración 2 o menor	El indicador se considera como no logrado. Se revisa y se realizan cambios completos en él, sin mantener necesariamente la idea inicial.

Se ha de destacar, además, que el refinamiento de la propuesta no solo considera la interpretación de estos datos, sino también los comentarios otorgados por cada validador/a.

Capítulo 5: Resultados

A continuación, se presenta el análisis de los resultados del proceso de validación de la propuesta didáctica preliminar. La cual consideró 5 dimensiones: la evaluación de las orientaciones al docente, la evaluación de las guías para el estudiantado, la evaluación de los recursos diseñado, la evaluación de la propuesta didáctica, y la evaluación de la EA, metodología ABPy y Enfoque CTSA comprendida en ella.

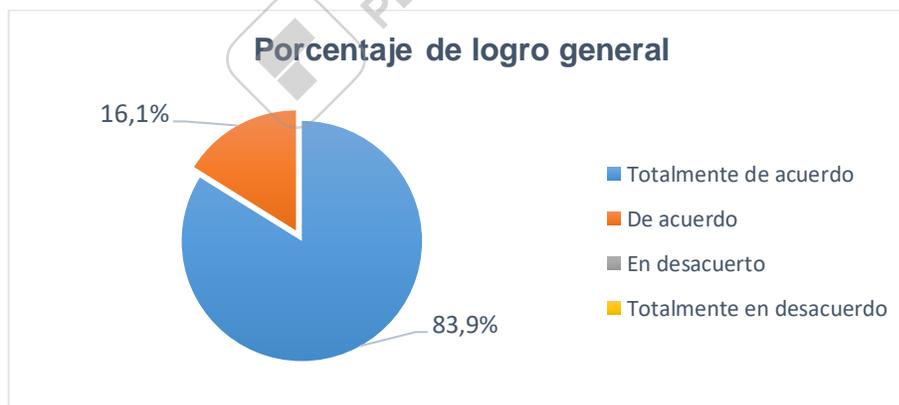
Finalmente, se presenta la propuesta didáctica refinada adjuntando las orientaciones al docente y las guías para el estudiantado, para cada fase en específico.

5.1 Resultados de la validación de expertos

A modo general, la validación por juicio de expertos entregó resultados alentadores en torno a la propuesta didáctica elaborada, demostrado en el porcentaje de logro general expuesto dentro de la Figura 8. Siendo llamativo que la ausencia de valoraciones de 1 y 2 (“totalmente desacuerdo” y “en desacuerdo”) esté acompañada de valoraciones de 4 (“totalmente de acuerdo”) que superan el 80% de los resultados.

Figura 8

Porcentaje de Logro general de la propuesta.



Ahora bien, para tener una mejor idea de los puntos por mejorar, corregir o adecuar considerando el porcentaje de las valoraciones mostrado, se compilaron los resultados que exhiben las evaluaciones dadas a cada indicador por dimensión, como se muestra en los siguientes apartados.

5.1.1 Evaluación de las orientaciones al docente y la guía para el estudiantado.

En este apartado se presenta el porcentaje de logro y las evaluaciones realizadas tanto a las orientaciones para el docente (Figura 9 y Tabla 1) como la guía para el estudiantado (Figura 10 y Tabla 2). En ellas se encuentra el puntaje asignado a cada indicador, según la escala Likert descrita, y el promedio obtenido para cada uno de ellos.

Figura 9

Porcentaje de Logro de las orientaciones al docente.



Tabla 1

Evaluaciones sobre las orientaciones al docente

Orientaciones al docente	Expertos Validadores (E)			
	E1	E2	E3	E4
Indicador				
Las orientaciones al docente son ordenadas y claras en cada descripción de clase	4	4	4	4
Los títulos de cada clase se relacionan correctamente con las actividades a desarrollar	4	4	3	4
Las indicaciones de cada momento de las clases permiten comprender la propuesta didáctica	4	3	4	4
Las orientaciones al docente son suficientes para implementar la propuesta didáctica	4	4	4	4

Figura 10

Porcentaje de Logro de las guías para el estudiantado.

**Tabla 2**

Evaluaciones sobre las guías para el estudiantado

Guías para el estudiantado	Expertos Validadores (E)			
	E1	E2	E3	E4
Las guías del estudiante son atractivas, llamativas y ordenadas en cada una de las actividades que los y las estudiantes desarrollarán	4	4	3	4
Las indicaciones de las guías permiten comprender la actividad a realizar en cada clase	4	4	3	4
Las guías son coherentes con las orientaciones al docente	4	4	4	4

El porcentaje de logro para las orientaciones docentes (Figura 9) y las guías del estudiantado (Figura 10) es, al igual que el general, alentador. En ellos se muestra un alto porcentaje de valoraciones 4 (“totalmente de acuerdo”) en los indicadores planteados para cada una de las dimensiones, que dan cuenta de una aprobación de estas por parte de los/as expertos/as.

Ahora bien, en cuanto a su juicio, expresado en la Tabla 1 y la Tabla 2, se permite evidenciar un logro respecto al orden y claridad de las orientaciones al docente; siendo coherentes con las guías para el estudiantado y permitiendo la implementación de la propuesta. Sin embargo, desde una visión general, los indicadores que hablan sobre características de las guías para el estudiantado, los títulos de las clases, las indicaciones de la secuencia didáctica y las indicaciones de las guías son catalogados en vías de logro por la opinión de diversos expertos.

5.1.2 Evaluación del material diseñado y la propuesta didáctica.

Al igual que en el punto anterior, este apartado muestra el porcentaje de logro de la evaluación que cada experto/a dio al material diseñado (Figura 11 y Tabla 3) y a la propuesta didáctica (Figura 12 y Tabla 4).

Figura 11

Porcentaje de Logro del material diseñado.



Tabla 3

Evaluaciones sobre el material diseñado

Material diseñado	Expertos Validadores (E)			
	E1	E2	E3	E4
Indicador				
Las presentaciones diseñadas son atractivas y apropiadas para guiar la respectiva clase	4	4	3	4
Las pautas de evaluación, autoevaluación y coevaluación diseñadas comprenden criterios precisos y acertados sin caer en generalidades	4	4	3	4
Las fichas diseñadas son atractivas, ordenadas y claras para desarrollar cada actividad durante la secuencia didáctica	4	4	3	4
Los manuales diseñados poseen un orden y una claridad que facilitan su comprensión	4	4	3	4
En conjunto, cada uno de los recursos está correctamente diseñado para el correcto desarrollo de la propuesta didáctica	4	4	4	4

Figura 12

Porcentaje de Logro de la propuesta didáctica.

**Tabla 4**

Evaluaciones sobre la propuesta didáctica

Propuesta didáctica	Expertos Validadores (E)			
	E1	E2	E3	E4
Los objetivos de cada clase son coherentes con las actividades a realizar	4	3	3	4
Las habilidades y actitudes de cada clase son coherentes con las actividades a realizar	4	3	4	4
Los tiempos estimados para cada momento de cada clase son coherentes con las actividades a realizar en cada una de ellas	3	3	3	4
La propuesta didáctica integra las tres ramas de la ciencia evitando la fragmentación del conocimiento	3	3	3	4
La secuencia de cada una de las clases es apropiada para estudiantes de 3° y 4° año de enseñanza media	4	4	4	4
La propuesta didáctica es posible ser implementada en los establecimientos de Chile	4	4	3	4

En estas categorías, el porcentaje de logro muestra un 80% de valoraciones 4 (“totalmente de acuerdo”) en la dimensión “Material diseñado” (Figura 11), y sólo un 58% en “Propuesta didáctica” (Figura 12). En el primer caso, según lo que indica la Figura 11 y la Tabla 3, la dimensión se cataloga como aprobada, con ciertos indicadores por revisar para atender a las valoraciones de E3. No obstante, la segunda dimensión es un caso complementa distinto.

La Figura 12 habla por sí sola, indicando que dicha dimensión no les satisface completamente a los/as expertos/as. Esto se logra apreciar en la interpretación de ellas en la Tabla 4, donde la principal inquietud se centra en los indicadores que hablan sobre: el tiempo estimado para los momentos de las clases, la integración de las ramas de las ciencias y la relación entre objetivo de la clase y la actividad principal.

5.1.3 Evaluación respecto Educación Ambiental, metodología ABPy y enfoque CTSA.

Por último, se encuentra expuesto el porcentaje de logro y la evaluación de la educación ambiental, la metodología ABPy y el enfoque CTSA (Figura 13 y Tabla 5) que promueve la propuesta.

Figura 13

Porcentaje de Logro del uso de EA, metodología ABPy y Enfoque CTSA.

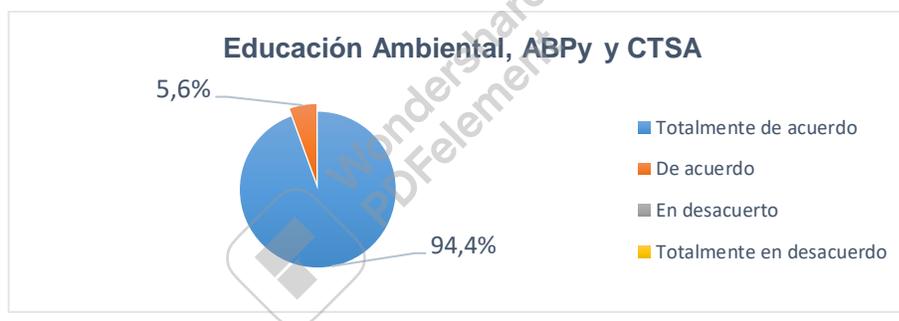


Tabla 5

Evaluaciones sobre EA, Metodología ABPy y Enfoque CTSA

Educación Ambiental, Metodología ABPy y Enfoque CTSA	Expertos Validadores (E)			
	E1	E2	E3	E4
Indicador				
La propuesta didáctica promueve la autonomía, la responsabilidad y la colaboración en los y las estudiantes	4	4	4	4
La propuesta didáctica promueve el cuidado del medioambiente incentivando el actuar frente a la urgencia de la crisis climática	4	4	4	4
La Fase 1 contextualiza a los y las estudiantes sobre la crisis climática	4	4	4	4
La Fase 2 presenta y prepara el proyecto que	4	4	4	4

desarrollarán los y las estudiantes				
La Fase 3 posee un tiempo apropiado para que los equipos desarrollen su proyecto	4	4	3	4
La Fase 4 promueve reflexiones grupales e individuales sobre el cambio climático	4	3	4	4
La Fase 5 permite recopilar el proceso del proyecto realizado por cada equipo	4	4	4	4
El trabajo con los invernaderos permite que los y las estudiantes se involucren con su entorno natural	4	4	4	4
Los recursos diseñados son estéticamente atractivos, guían y facilitan las clases, y apoyan al correcto desarrollo del proyecto de los y las estudiantes	4	4	4	4

El porcentaje de logro alcanzado en esta dimensión (de un 94,4% según lo indicado en la Figura 13) es reconfortante. Indicando una alta aprobación por parte de los y las validadores en cuanto a una coherencia entre el sustento teórico y metodológico de la propuesta.

Lo anterior queda en evidencia en las valoraciones expuestas en la Tabla 5, que muestran la conformidad en cuanto a aquellos indicadores que apuntan a la promoción de la autonomía, la responsabilidad y del cuidado del medio ambiente. No obstante, dos indicadores son calificados en vías de logro, los que corresponden al propósito de las fases 3 y 4 de la propuesta didáctica.

5.1.4 Comentarios y sugerencias adicionales de cada experto/a

Dentro de los comentarios y sugerencias entregados por los/as expertos/as y considerados dentro del refinamiento de la propuesta, se da cuenta de una recurrencia en cuanto a tiempos estimados de la misma, comentando: *“el tiempo puede ser relativo, ya que cada establecimiento tiene una distinta diversidad de alumnos, tanto académicamente como en la diversidad de ellos”* (E1), *“¿Cómo enfrentarían un cambio de actividades que retrase su progresión?”* (E3) y *“Recordar que los tiempos programados deben ser flexibles”* (E4); y de una profundización de conceptos y consideración de los mismos, especificando: *“lo que podría consignar es un mayor profundización de los conceptos físicos que están presentes en el cambio climático y calentamiento global, como la presión y la presión atmosférica, la temperatura y el calor y las diferencias entre ellas, para promover un lenguaje científico y más técnico relacionado a la asignatura”* (E1) y *“sugiero señalar la toma de apuntes o darles a los estudiantes un listado de conceptos por definir”* (E2).

También se considera el comentario mencionado por el experto 3 (E3), en cuanto a un cambio en la redacción de los objetivos de las clases: *“en particular las planificaciones se proponen objetivos no medibles, observables o difícilmente cuantificables. También existe redacción de objetivos de clases en los que hay dos verbos, por lo que las acciones y actitudes que desarrollarán las y los estudiantes pueden complicarse”*.

5.2 Ajustes generales de la propuesta

Ante los resultados de la validación por juicio de expertos se realizaron diversas modificaciones que atienden a los resultados del instrumento de validación y los comentarios mencionados. Estos ajustes que se presentan a continuación permiten adecuar y mejorar la propuesta didáctica para concretar su diseño, manteniendo su propósito, metodología y enfoque.

Se realizó una revisión y clarificación de las indicaciones encontradas en el documento que orienta al docente y las guías del estudiantado para evitar ambigüedades u omisiones de ciertos momentos, y así mejorar la propuesta ante la valoración de E2 y E3. Dentro de este chequeo completo, se prestó principal interés a las modificaciones en la duración de las clases de modo que no se vieran afectados los propósitos de estas, especificando que el tiempo es solo sugerido, por lo que se da una mayor flexibilidad frente a diferentes eventualidades. Además, se priorizó la reparación de diferentes objetivos, habilidades y actitudes según el comentario entregado por E3; atendiendo la necesidad de que los objetivos de cada clase puedan ser medibles, observables o cuantificables, como se puede observar en los ejemplos de la Figura 14.

Figura 14

Ejemplos de modificaciones en los objetivos.

	Objetivo preliminar	Objetivo modificado
Clase 2 (fase 1)	Comprender e identificar los fenómenos científicos que están ligados con la crisis climática en el mundo y los efectos que producen.	Comprender los fenómenos científicos que están ligados con la crisis climática en el mundo y los efectos que producen.

<p>Clase 2 (fase 3 y 4)</p>	<p>Identificar la crisis hídrica como resultado de los impactos negativos de la crisis climática antropogénica, reconociendo situaciones que propician esta crisis e interpretando informes científicos.</p>	<p>Reflexionar sobre la urgencia de la crisis hídrica en Chile a partir de informes meteorológicos.</p>
--	--	---

En cuanto a la revisión de los materiales diseñados, según lo valorado por E3, se realizaron ciertos cambios estéticos que dieran un aspecto más dinámico, llamativo y ordenado a las presentaciones, fichas y manuales. Al mismo tiempo se revisaron los criterios de evaluación de pautas o rúbricas, para atender al indicador: “Las pautas de evaluación, autoevaluación y coevaluación diseñadas comprenden criterios precisos y acertados sin caer en generalidades” al cual E3 no se encontraba en satisfacción. Por otra parte, respecto a la asignatura que aborda la propuesta (Ciencias para la Ciudadanía), el juicio de expertos incentivó a corregir la forma en la que se integraban los diversos conocimientos científicos relacionados con las tres ramas de la ciencia. Este criterio fue la antesala de las modificaciones realizadas a la clase 2 de la fase 1, en donde se da un mayor espacio a los aspectos teóricos de la ciencia. También, se realizaron ciertas reparaciones en diversos momentos de las orientaciones al docente para marcar la importancia de manifestar y expresar las ideas desde la interconexión de cada uno de los conceptos físicos, químicos y biológicos involucrados.

5.3 Ajustes específicos de la propuesta

Es importante mencionar que, gracias a los comentarios e indicaciones realizadas, se determina privilegiar el carácter cuantitativo del proyecto, recomendando el uso de higrómetros en el desarrollo de este, ya que esto potenciará las habilidades científicas que la asignatura pretende desarrollar. En caso de que la adquisición de los higrómetros no sea viable para el establecimiento, no se recomienda entregar a los grupos una zona de Chile pues tendrán poco control de las variables involucradas. Para ello, se recomienda que cada equipo de trabajo construya un invernadero que represente un clima normal y otro que represente un clima extremo, favoreciendo las observaciones cualitativas.

Por otro lado, cabe destacar que, dentro de las orientaciones al docente, se añadieron los momentos a considerar para las evaluaciones, tal como se indica en la Figura 15, sumado a las modificaciones específicas de ciertas clases.

Figura 15*Ejemplos de momento evaluativo*

ND: Considerar este pre-avance como una evaluación sumativa. Para ello, utilice la **rúbrica pre-avance (Anexo 19)**

5.3.1 Modificaciones Fase 1

Tomando en cuenta los comentarios realizados por E1 y E2, que hacían referencia a los conceptos científicos trabajados en la clase 2 de la fase 1, se ha diseñado una ficha para el estudiantado que será entregada antes de presentar los videos de la clase. En ella encontrarán un listado de conceptos claves con el objetivo de anticipar y focalizar la atención en dichas variables. De este modo, la actividad posterior a la visualización de los videos podrá basarse en los apuntes de los y las estudiantes, permitiéndole al docente complementar y/o reforzar comprensión de aquellos conceptos que se encuentren más débiles. En la Figura 16 se puede observar los cambios realizados en el desarrollo de dicha clase.

Figura 16*Modificaciones desarrollo de clase*

Desarrollo preliminar de la clase 2, fase 1
<p>Continuando con la presentación PowerPoint (PPT 2), se presentan dos diferentes situaciones que hacen referencia al tiempo atmosférico y al clima. Luego de algunos comentarios se procede a la explicación y diferenciación de ambos conceptos complementando la instancia con un video: “¿Cuál es la diferencia entre clima y estado del tiempo?” de la INECC publicado por Pablo Pontorno (https://www.youtube.com/watch?v=UORuby-Gevg)</p> <p>Se continua con la exposición de un video: “Lección 1.1 sobre efecto invernadero” del Profesor Roberto Rondanelli para el Curso “Cambio Climático” de UAbierta (https://www.youtube.com/watch?v=-xZxtlLWBs) que aborda la relación entre la crisis climática y el aumento de temperatura global del planeta, entre otros conceptos físicos involucrados.</p> <p>Terminado el elemento visual, se realiza una síntesis contextualizada a favor de los y las estudiantes para generar un espacio en donde el estudiantado pueda realizar sus dudas</p>

respecto al efecto invernadero o las causas que han gatillado la crisis climática, utilizando un lenguaje científico cotidiano, que no dificulte el entendimiento del fenómeno en sí.

Desarrollo modificado de la clase 2, fase 1

Continuando con la presentación PowerPoint 2, se presentan dos diferentes situaciones que hacen referencia al tiempo atmosférico y al clima. Luego de algunos comentarios se procede a la explicación y diferenciación de ambos conceptos complementando la instancia con un video: “**¿Cuál es la diferencia entre clima y estado del tiempo?**” de la INECC publicado por Pablo Pontorno (<https://www.youtube.com/watch?v=UORuby-Gevg>)

Antes de continuar con la siguiente actividad, se hace entrega de la Ficha 1: ¿Qué nos dice el video? (ver Anexo 6) en donde los estudiantes podrán anticiparse a los conceptos abordados y focalizar su atención en ellos.

Se continua con la exposición de los videos: “**Elementos y factores del clima**” del profesor Estanislao Hernández para Acervo - Televisión educativa (<https://www.youtube.com/watch?v=fyvEL6MRV5Q>) y “**¿Qué es el efecto invernadero?**” de Smile and Learn (https://www.youtube.com/watch?v=uO_6oS4PUKU), que abordan la relación entre la crisis climática y el aumento de temperatura global del planeta, entre otros conceptos físicos involucrados.

Terminado el elemento visual, generar un espacio en donde el estudiantado pueda realizar sus dudas respecto al efecto invernadero o las causas que han gatillado la crisis climática, utilizando los apuntes realizados por ellos.

5.3.2 Modificaciones Fase 2

Dentro de las observaciones realizadas por E2, se consideraba la pérdida del objetivo de la clase 2 al trabajar muchas actividades en paralelo. Con esto en mente, se realizaron cambios en la organización de esta clase y se quitó el trabajo en paralelo con el invernadero, de forma que se priorizará el trabajo del estudiantado con el cuaderno de bitácora y el manual para ella.

Con el cambio en la organización de la clase, y la decisión de quitar el trabajo en paralelo con el invernadero, se decidió brindar mayor tiempo de trabajo para la creación de preguntas requeridas en la tarea 4, en la que los y las estudiantes deben entrevistar a personas mayores de 40 años respecto a la problemática estudiada.

5.3.3 Modificaciones Fase 3 y 4

Considerando las observaciones realizadas por E2, se realizaron un par de modificaciones y ajustes que permitan esclarecer indicaciones que fueron omitidas al momento de la redacción de las orientaciones al docente:

- **Indicación en clase 1:** se especifica al docente que antes de trabajar con los resultados de las entrevistas, debe darse un pequeño momento para revisar si estás cumple con lo esperado, en caso contrario, puede ocupar el PDF 2: recopilación de entrevistas, y así no perder el propósito y foco de la clase.
- **Indicación en clase 4:** se aclara al docente que el material entregado en el cierre de la clase no es para trabajarlo en este momento, sino, para anticipar a los grupos sobre los puntos solicitados en el trabajo final y poder revisarlos la siguiente sesión.

5.4 Propuesta didáctica refinada

A continuación, se presentan las orientaciones al docente (Figura 17, Figura 19, Figura 21, Figura 23) en donde se explicitan los momentos de la secuencia didáctica de cada clase a desarrollar, en conjunto con los materiales a utilizar que se encuentran adjuntos en los anexos correspondientes. Además, se presentan las guías para el estudiantado (Figura 18, Figura 20, Figura 22, Figura 24) que muestran ciertas indicaciones y explicaciones en cuanto a actividades por realizar, objetivos de la actividad, entre otros.

5.4.1 Fase 1

Figura 17

Orientaciones al docente de la Fase 1.

Fase 1

Nota al docente: los tiempos estipulados para cada momento en la clase son solo eso, estipulaciones. Queda a su disposición el uso de los tiempos.

Clase 1: Contexto de la crisis climática ¿Qué está pasando y cómo nos afecta?

Objetivo de aprendizaje asociado:

OA 03: Modelar los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas y sus componentes biológicos, físicos y químicos, y evaluar posibles soluciones para su mitigación.		
Objetivo de la clase: Reconocer las consecuencias de la crisis climática en el mundo y la urgencia que demanda.	Habilidades: Construir y usar ideas con argumentos científicos. Analizar críticamente las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales.	Actitudes: Manifestar una actitud de respeto frente a las opiniones e ideas de sus compañeros. Participar con interés frente a los efectos de la crisis climática.
Indicadores de logro:		
<ul style="list-style-type: none"> • Identifican la crisis climática como un problema mundial que necesita ser atendido • Localizan eventos climáticos extremos en un mapa geográfico • Comunican sus ideas sobre los impactos de la crisis climática en la sociedad y el ecosistema 		
Inicio (15 minutos):		
<p>Como actividad introductoria, y para activar ciertas sensaciones e interés de los y las estudiantes en cuanto al tema a discutir, se inicia la clase exponiendo el PowerPoint 1 (ver Anexo 3) en donde sus primeras diapositivas mencionan la noticia sobre 227 activistas medioambientales asesinados por defender el medio ambiente.</p>		
<p>Nota al docente (ND): El propósito de esta conversación es que el o la docente guíe la discusión sobre cómo el sistema de consumo pone por sobre la vida de las personas lo que se asocia con desarrollo. Para ello se propone presentarlo como un: ¿Sabías que en 2020 murieron aproximadamente 227 activistas sólo por defender el medio ambiente?</p>		
<p>Se da paso a la curiosidad y discusión por parte de los y las estudiantes sobre el tema, planteando preguntas como: ¿Qué les provoca esta noticia? ¿Por qué creen que estas personas fueron asesinadas?</p>		
Desarrollo (65 minutos):		
<p>Se continúa con la exposición del PPT 1 y se entrega una impresión de un Mapa Geográfico (ver Anexo 4), solicitando a los y las estudiantes que ubiquen (coloreen llamativamente) en él las</p>		

localidades correspondientes a las noticias que se irán mencionando sobre eventos climáticos inusuales que han sucedido en diferentes partes del mundo actualmente (nacional e internacionalmente).

ND: Se recomienda que él o la docente no solo mencione el título de la noticia o la localidad, sino que, especifique el evento ocurrido, el motivo de porqué es inusual y brinde apoyo a los y las estudiantes para encontrar la localidad en el mapa. Para ello se sugiere leer las noticias antes de la clase.

Esta actividad contempla un tiempo de 20 minutos aproximadamente.

Se permite la discusión del estudiantado en cuanto a lo que ven; para guiar la conversación se plantean preguntas como: los eventos que se mostraron, ¿se agrupan solo en una localidad o a nivel mundial?, ¿Quiénes son los afectados con estos eventos? ¿Cómo influyen estas situaciones en las personas? ¿Cómo repercuten estas situaciones en el ecosistema? ¿Qué consecuencias crees que se tendrían a futuro?

ND: Esta actividad contempla un tiempo de 30 minutos aproximadamente.

Cierre (10 minutos):

Para finalizar la sesión, se rescatan las ideas y respuestas mencionadas anteriormente para realizar una síntesis que haga énfasis en que el cambio climático no ocurre de forma aislada o en regiones específicas del mundo, y que tienen un efecto importante en nosotros (seres humanos) y el ecosistema.

Se le recomienda al estudiantado (actividad de carácter voluntario) ver el documental “la península antártica” registro audiovisual realizado por el grupo de conservación marina Pristine Seas (<https://www.youtube.com/watch?v=YAomggaEDgg&t=411s>) o “extrañas criaturas” Cortometraje de Cristóbal León y Cristina Sitja Rubio (<https://www.youtube.com/watch?v=Cip6SuBXyk&t=437s>).

ND: Se debe comenzar a germinar las semillas desde este punto para asignar las dos hortalizas del proyecto a cada grupo y ser entregada al finalizar la construcción de los invernaderos en la clase 1 de la Fase 2. No obstante, el o la docente puede conseguir las hortalizas por otro medio. Se sugiere germinar hortalizas compatibles con la temporada en la cual se desarrolla la secuencia didáctica.

Clase 2: La ciencia de la crisis climática ¿Por qué está pasando? ¿Cuál es nuestro rol en ello?

Objetivo de aprendizaje asociado:

OA 03: Modelar los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas y sus componentes biológicos, físicos y químicos, y evaluar posibles soluciones para su mitigación.

Objetivo de la clase:

Comprender los fenómenos científicos que están ligados con la crisis climática en el mundo y los efectos que producen.

Habilidades:

Construir y usar ideas con argumentos científicos.
Relacionar conocimientos científicos para comprender fenómenos naturales

Actitudes:

Valorar los conocimientos científicos para la explicación de fenómenos naturales.

Indicadores de logro:

- Expresan verbalmente la relación entre los efectos del cambio climático y los fenómenos científicos asociados.
- Identifican la relación y la diferencia entre el tiempo atmosférico y el clima
- Describen el aumento de los gases de efecto invernadero como la causa del aumento de la temperatura mundial.

Inicio (20 minutos):

Para comenzar, se pregunta a los y las estudiantes si vieron el documental recomendado, en el caso de existir respuestas favorables, se solicita opiniones al respecto y si la recomendaría o no. En el caso de que ningún estudiante la hubiera visto, se continúa con la siguiente actividad.

Recordando lo conversado en la clase anterior, a través de la presentación del **PowerPoint 2 (ver Anexo 5)** se muestran imágenes de la misma localidad en diferentes años. Planteando preguntas sobre los factores que influyen o han causado estas situaciones.

ND: Esta breve actividad tiene como propósito que el estudiantado pueda ver los cambios que han sucedido en diferentes lugares con el paso del tiempo, además de que él o la docente indague en los conceptos físicos, químicos o biológicos que relacionan a estos eventos. Las imágenes por exponer se encuentran superpuestas y se visualizan al presentar el PowerPoint.

Para poder exponer los conocimientos de los y las estudiantes, se plantea la siguiente pregunta: *¿qué conceptos o fenómenos físicos, químicos o biológicos están involucrados en estas situaciones?*

Desarrollo (60 minutos):

Continuando con la presentación PowerPoint 2, se presentan dos diferentes situaciones que hacen referencia al tiempo atmosférico y al clima. Luego de algunos comentarios se procede a la explicación y diferenciación de ambos conceptos complementando la instancia con un video: “**¿Cuál es la diferencia entre clima y estado del tiempo?**” de la INECC publicado por Pablo Pontorno (<https://www.youtube.com/watch?v=UORuby-Gevg>)

ND: Las diapositivas 7 y 8 corresponden a una primera actividad en la que se espera que los y las estudiantes diferencien tiempo y clima según dos situaciones de modo que se pueda exponer sus ideas previas antes de entregar una definición formal.

Antes de continuar con la siguiente actividad, se hace entrega de la **Ficha 1: ¿Qué nos dice el video? (ver Anexo 6)** en donde los estudiantes podrán anticiparse a los conceptos abordados y focalizar su atención en ellos.

ND: Se recomienda leer la ficha con los y las estudiantes y explicar que deben anotar las definiciones o lo comprendido con respecto a los conceptos señalados. En caso de no aparecer algún concepto, deberán anotar lo que ellos creen que significan o a qué le asocian.

Se continua con la exposición de los videos: “**Elementos y factores del clima**” del profesor Estanislao Hernández para Acervo - Televisión educativa (<https://www.youtube.com/watch?v=fyvEL6MRV5Q>) y “**¿Qué es el efecto invernadero?**” de Smile and Learn (https://www.youtube.com/watch?v=uO_6oS4PUkU), que abordan la relación entre la crisis climática y el aumento de temperatura global del planeta, entre otros conceptos físicos involucrados.

ND: El primer video contiene conceptos y elementos involucrados en el clima, además, en el minuto 3:45 se comienza a hablar de los factores de los que depende el clima, por lo cual queda al criterio del o la docente profundizar sobre este tema o continuar con el siguiente video (todo dependerá de los resultados de la actividad anterior).

Terminado el elemento visual, generar un espacio en donde el estudiantado pueda realizar sus dudas respecto al efecto invernadero o las causas que han gatillado la crisis climática, utilizando los apuntes realizados por ellos.

ND: Se recomienda recopilar las definiciones y/o apuntes que los/as estudiantes hayan escrito para cada término. Conversarlas y discutirlos: *¿Cómo entienden tal concepto? ¿Qué apuntes tomaron al respecto?*

Cierre (10 minutos):

Rescatando las ideas y respuestas anteriores, se realiza una síntesis que menciona los conceptos involucrados en la crisis climática y como estamos nosotros (la humanidad) relacionada con este cambio.

Finalmente, el o la docente presenta la Tarea 1 para la próxima clase

- Tarea 1: Formando grupos de tres personas, buscar al menos tres noticias o documentos, con temas relacionados con los registros históricos de la crisis climática en el país.

ND: Es importante que él o la docente especifique que los registros esperados deben estar relacionados con las variables climáticas, no con la explotación del ecosistema y sus repercusiones en el clima. Por ejemplo, se esperan temáticas relacionadas con el aumento de temperatura en la última década, sequías a nivel nacional, reportes de las proyecciones climáticas para el país, eventos climáticos extremos.

Clase 3: La crisis climática en Chile ¿Qué puede suceder?

Objetivo de aprendizaje asociado:

OA 03: Modelar los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas y sus componentes biológicos, físicos y químicos, y evaluar posibles soluciones para su mitigación.

OA 02: Diseñar proyectos locales basados en evidencia científica para la protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile. considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos entre otros.

<p>Objetivo de la clase:</p> <p>Interpretar los cambios en el clima en Chile relacionándolos con las consecuencias de la crisis climática.</p>	<p>Habilidades:</p> <p>Describir tendencias, patrones y relaciones entre datos información y variables.</p> <p>Comunicar sus ideas con sus compañeros y compañeras.</p>	<p>Actitudes:</p> <p>Participan responsablemente al realizar tareas colaborativas.</p> <p>Pensar con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias.</p>
<p>Indicadores de logro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expresan sus ideas sobre las consecuencias de la crisis climática en Chile. • Discuten sobre los cambios provocados por la crisis climática en la sociedad y el ecosistema. 		
<p>Inicio (15 minutos):</p> <p>Se comienza la sesión revisando o indagando sobre los resultados de la tarea 1, solicitada la clase anterior.</p> <p>En el caso de que el estudiantado o gran parte de ellos no hayan realizado la actividad, se expone el resumen de diferentes noticias y documentos que evidencian los cambios en las variables climáticas, encontrados en el PDF 1 (ver Anexo 7).</p> <p>ND: En el caso de que los o las estudiantes hayan realizado la tarea, y son de naturaleza de explotación del ecosistema, se sugiere dar énfasis a la importancia del tema, pero guiar la conversación de forma que se discutan los efectos en el clima y no la explotación en sí.</p> <p>En el caso del PDF 1, se recomienda mencionar los aspectos principales de cada noticia.</p> <p>Es importante revisar las fuentes de las noticias que cada estudiante recopiló consultando aleatoriamente en el curso, de modo que se pueda discriminar las noticias que provengan de fuentes poco serias.</p>		
<p>Desarrollo (60 minutos):</p> <p>Realizado lo anterior, se solicita que 2 grupos (idealmente 6 estudiantes en total) se reúnan para compartir y analizar la información encontrada, para ello, se hace entrega de la Ficha 2: Ficha de registro de conversación (ver Anexo 8) que permitirá guiar la discusión.</p>		

ND: Esta actividad se considera una preparación para el trabajo con bitácoras que se realizará durante la fase 3, se sugiere observar y orientar sobre el registro o anotaciones de los y las estudiantes.

La ficha está orientada (en una primera instancia) para que los grupos indaguen sobre el contenido de los documentos, los efectos de la crisis climática en el ecosistema mencionando conceptos científicos abordados en clases anteriores y el impacto generado en el ecosistema.

Por otro lado, las dos preguntas finales de la ficha pretenden generar una discusión respecto al clima proyectado a nivel nacional (mencionan la creación de una hipótesis respecto a las condiciones climáticas en el futuro, lo que será replicado para el proyecto); y a las vivencias de los y las estudiantes con respecto a los impactos en el ecosistema, despertando la curiosidad y necesidad del proyecto. Por lo que se solicita prestar atención a las conversaciones que se vayan generando entre grupos, y medirlas a lo esperado.

Cierre (25 minutos):

Para finalizar la clase, cada grupo comparte (de manera voluntaria) las ideas y los comentarios que surgieron dentro de las discusiones apoyándose de las respuestas realizadas en la Ficha de Registro de conversación.

Se rescatan las ideas más llamativas que hayan surgido en las discusiones y se sintetiza sobre el problema que presenta la crisis climática para el ecosistema y el ser humano mencionando los efectos en la agricultura.

Clase 4: Organicemos un proyecto ¿Cómo evidenciar las consecuencias del cambio climático?

Objetivo de aprendizaje asociado:

OA 03: Modelar los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas y sus componentes biológicos, físicos y químicos, y evaluar posibles soluciones para su mitigación.

Objetivo de la clase:	Habilidades:	Actitudes: Demostrar interés para trabajar en el proyecto.
------------------------------	---------------------	--

Comprender y organizar el proyecto a desarrollar en las siguientes clases.	<p>Coordinar un proyecto en conjunto con sus compañeros y compañeras.</p> <p>Planificar investigaciones que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis.</p>	Demostrar compromiso para participar colaborativamente con sus compañeros y compañeras.
<p>Indicadores de logro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generan un plan de trabajo a partir de una problemática relacionada a la crisis climática • Conforman equipos de trabajo para el desarrollo del proyecto • Realizan la ficha de trabajo inicial completando sus secciones 		
<p>Inicio:</p> <p>Retomando lo realizado en la actividad de la clase anterior, se busca generar curiosidad en el estudiantado frente a las proyecciones climáticas del futuro, planteando preguntas como: ¿Qué pasará con el ecosistema bajo esas condiciones climáticas? ¿La vida podrá desarrollarse de manera natural? ¿Qué pasará con la agricultura?</p> <p>Con la ayuda de un PowerPoint 3 (ver Anexo 9), se presenta el proyecto en el cual trabajarán durante las siguientes semanas.</p> <p>ND: Es relevante recalcar que la modalidad del trabajo no es distinta a la realizada en la clase anterior, pues, también existirán fichas o cuadernos de registro (bitácoras), la elaboración de hipótesis.</p>		
<p>Desarrollo (55 minutos):</p> <p>Continuado con el PPT 3, se establece el propósito del proyecto, que consiste en la creación de dos pequeños invernaderos que permitan modelar las condiciones climáticas actuales y las proyectadas para el futuro de una cierta localidad de Chile.</p> <p>ND: Es importante que el docente explique de forma clara las fases a desarrollar en el proyecto, estableciendo los tiempo y objetivos de ellas, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fase 2: 2 semanas para la creación del invernadero y adecuarlo a las condiciones climáticas investigadas en el mismo periodo. 		

Se hace entrega de un **Manual para la construcción (ver Anexo 10)** del invernadero, pero se clarifica que este es un modelo opcional, ya que son ellos (estudiantes) quienes toman las decisiones del proyecto. Sin embargo, se indica que el invernadero debe cumplir con ciertas condiciones especificadas en la Pauta de cotejo: construcción del invernadero.

- Fase 3 y 4: Total 4 semanas que comprenden la observación de la planta, el registro, clases reflexivas, la utilización de bitácoras, y avances.

Explicar que los materiales requeridos se entregarán en su debido momento, además de mencionar la existencia de dos avances: el primero consiste en el llenado de una guía y el segundo en una presentación que refleje lo realizado durante las 4 semanas.

- Fase 5: 2 semanas para la entrega del producto final.

El producto final consiste en la creación de una infografía que resume el proceso aprendido por él y la estudiante integrando el trabajo con los invernaderos y las sesiones de reflexión.

Queda a decisión del o la docente (dependiendo del contexto escolar) la publicación o presentación de las infografías ante la comunidad escolar.

Para ello los/as estudiantes, en equipos de cuatro integrantes, deberán plantear hipótesis y objetivos para su proyecto, realizar investigaciones respecto a la zona asignada, ya sea: Norte grande, Norte chico, Centro, Sur, Austral (viendo las condiciones climáticas actuales y las proyectadas), construir los invernaderos en los que simularán un microclima, realizando observaciones y mediciones de humedad y temperatura, además de una variable extra escogida por ellos (ya sea el color de las hojas de la planta, la altura, cantidad de hojas y/o ramas, etc.).

ND: Dada la situación en la que no se posean instrumentos para que los y las estudiantes puedan realizar mediciones de las variables cuantitativas (temperatura y humedad), se deberán realizar registros cualitativos en sus bitácoras de las mismas variables.

Se brinda el espacio para la organización de los grupos y se designa la planta con la que va a trabajar cada equipo (el o la docente le entregará posterior a la construcción de los invernaderos).

ND: Para más información de las condiciones climáticas esperadas de cada zona, ver página 15 del siguiente documento:

https://static.emol.cl/emol50/documentos/archivos/2019/12/04/file_20191204095012.pdf

Al mismo tiempo en que se forman los grupos y se da la localidad, se entrega a los estudiantes la **Ficha 3: trabajo inicial (ver Anexo 11)**, para que los y las estudiantes puedan registrar los datos e información importante de la constitución de su grupo.

Cierre (25 minutos):

ND: Sería ideal dar el espacio para que los grupos inicien con las investigaciones de sus proyectos:

- Investigación de la planta y sus condiciones biológicas
- Investigación de la localidad asignada y sus proyecciones climáticas a futuro.

Sin embargo, en el caso de que la institución educacional no presente los medios para brindar el espacio de investigación, o no cuente con el tiempo necesario, se establece como tarea para la próxima clase.

Se establece como meta avanzar la próxima clase los siguientes puntos:

- Tarea 2 (grupal): comienzo de la construcción del invernadero (considerando las condiciones climáticas investigadas) para finalizar durante la próxima clase.
- Tarea 3 (grupal): entregar la ficha de trabajo inicial la próxima clase en donde registran hipótesis, objetivos y las proyecciones de su trabajo.

Figura 18

Guía 1: Orientaciones de la Fase 1 para el estudiantado.

Nombre:	Fecha:
---------	--------



Guía Orientadora

FASE 1

Te damos la bienvenida al módulo de Ambiente y Sostenibilidad.

Durante la Unidad 1 de este módulo contarás con 4 guías que te guiarán durante el proceso y que te servirán para orientarte dentro de él. En estas se detallarán: las actividades a realizar y cómo realizarlas

Acerca de la guía orientadora de la Fase 1.

Esta fase considera el trabajo de 4 clases, por lo tanto, dentro de ella encontrarás los objetivos de cada una de estas, y las actividades a desarrollar.

CLASE 1: CONTEXTO DE LA CRISIS CLIMÁTICA ¿QUÉ ESTÁ PASANDO Y CÓMO NOS AFECTA?

Objetivo de la clase:

Reconocer las consecuencias de la crisis climática en el mundo y la urgencia que demanda.

Actividad Introdutoria.

Tu profesor/a te presentará la noticia "*Global Witness informa que 227 activistas ambientales y de la tierra fueron asesinados en un solo año, la peor cifra registrada*".

Te invitamos reflexionar al respecto:

- ¿Qué te provoca esta noticia?
- ¿Por qué crees que suceden estas situaciones?

Actividad Principal.

Tu profesor/a presentará diferentes noticias relacionadas con la crisis climática y te hará entrega de un **mapa geográfico**. En este, deberás indicar donde aconteció cada una de ellas coloreando el país.

Recuerda que siempre puedes pedir ayuda a tu profesor/a para encontrar la localidad.

Finalizado lo anterior, se conversará considerando las siguientes preguntas:

- ¿Los eventos se agrupan solo en una localidad o a nivel mundial?
- ¿Quiénes son los afectados con estos eventos?
- ¿Cómo influyen estas situaciones en las personas?
- ¿Cómo repercuten estas situaciones en el ecosistema?
- ¿Qué consecuencias crees que se tendrían a futuro?



Actividad de Cierre.

Luego de la actividad realizada en la clase, te sugerimos ver:

El documental "La península antártica". Registro audiovisual realizado por el grupo de conservación marina Pristine Seas, publicado por National Geographic.

Puedes acceder a él en el siguiente link: <https://youtu.be/YAomgqaEDgg?t=303> o en el código QR.



El cortometraje "Extrañas Criaturas". Animación Stop Motion de Cristóbal León y Cristina Sitja Rubio.

Puedes acceder a él en el siguiente link: <https://youtu.be/Cip6SuBXyk?t=374> o en código QR.



CLASE 2: LA CIENCIA DE LA CRISIS CLIMÁTICA ¿POR QUÉ ESTÁ PASANDO? ¿CUÁL ES NUESTRO ROL EN ELLO?

Objetivo de la clase:

Comprender los fenómenos científicos que están ligados con la crisis climática en el mundo y los efectos que producen.



Actividad Introductoria.

¿Recuerdas los documentales sugeridos de la clase pasada? ¿los viste? Si tu respuesta es "sí" te invitamos a compartir tus comentarios con tu curso, recuerda que puedes empezar con un resumen de los documentales y luego con tu opinión al respecto **¡A compartir el conocimiento!**

A continuación tu profesor/a te mostrará diferentes imágenes de la misma localidad en diferentes años; para que puedas ver y comparar los cambios sufridos por la crisis climática.

Con respecto a lo observado, ¿Por qué crees que está pasando? Te invitamos a conversar con tus compañeros y compañeras sobre los fenómenos físicos, químicos o biológicos que están involucrados en estas situaciones

Actividad Principal.

Escucha las situaciones que expone tu profesor/a y responde las siguientes preguntas:

- Si Santiago se caracteriza por veranos secos ¿Por qué se registraron lluvias en Enero de 2021? ¿Cómo podrías explicar esta situación?
- Según la información que se presenta la tabla ¿la ciudad de Iquique tiene el mismo clima que la ciudad de Puerto Varas? ¿Por qué?

Luego observa con atención el video "**¿Cuál es la diferencia entre clima y estado del tiempo?**" que te presentará tu profesor que te ayudarán a comprender la diferencia entre tiempo atmosférico y clima.

Puedes acceder a él en el siguiente link: <https://www.youtube.com/watch?v=UORuby-Gevg> o en el código QR.



A continuación, se te hará entrega de la ficha **¿Qué nos dice el video?** En ella encontrarás una lista de conceptos y un espacio para que escribas la definición de ellos según lo que aparezca en los videos y tu conocimiento.

Ahora observa con atención el video "**Elementos y factores del clima**" del profesor Estanislao Hernández para Acervo - Televisión educativa, que aborda los elementos y factores relacionados con el clima.

Puedes acceder a él en el siguiente link: <https://youtu.be/fyvEL6MRV5Q> o en el código QR.



Por último, dirígete a el video "**¿Qué es el efecto invernadero?**" de smile and learn, que te ayudará a comprender qué es el efecto invernadero y sus efectos.

Puedes acceder a él en el siguiente link: https://youtu.be/uO_6oS4PUkU o en el código QR.



Recuerda realizar todas las preguntas que te surjan a tu profesor/a para poder aclarar los conceptos que se explican en los videos.

Actividad de Cierre.

Haz una recopilación de los conceptos vistos en esta clase: ¿los habías trabajado anteriormente? ¿están relacionados entre sí? Si es así, ¿Cómo se relacionan? ¿Tenemos nosotros (la humanidad) efectos en ellos? Si es así, ¿Cómo les afectamos?

> **Para la próxima clase:** en grupos de tres, busquen al menos tres noticias o documentos relacionados con registros históricos de la crisis climática en el país. Léanlas, y resúmanlas.

¡Recuerden que la fuente desde la cuál recogen la noticia es importante!

CLASE 3: LA CRISIS CLIMÁTICA EN CHILE ¿QUÉ PUEDE SUCEDER?

Objetivo de la clase:

Interpretar los cambios en el clima en Chile relacionándolos con las consecuencias de la crisis climática.

Actividad Introdutoria.

Para comenzar, se realiza una indagación de las noticias que encontraron con respecto a la tarea de la clase anterior, para ello es importante que las hayas leído y le realices un resumen breve de:

- El contenido de la noticia
- El registro al que hace referencia
- La localidad de la información
- La fuente de la noticia

**Actividad Principal.**

A continuación, junto a tu grupo (con el que buscaste las noticias) deberán juntarse a otro grupo de trabajo, es decir, formar un grupo de 6 estudiantes. Con los que deberán explicarse y comentarse de forma resumida las noticias. Además, tu profesor/a hará entrega de la **Ficha 1: Ficha de registro de conversación**, en la que encontraras una serie de preguntas para responder en conjunto con tu nuevo grupo

> **IMPORTANTE:** las respuestas a las preguntas deben ser consensuadas por el grupo, por lo que se recomienda llevar un registro de todo lo conversado.

**Actividad de Cierre.**

Para finalizar la clase, puedes compartir de manera voluntaria las ideas y los comentarios que surgieron dentro de las discusiones apoyándose de las respuestas registradas en la Ficha de Registro de conversación.

CLASE 4: ORGANICEMOS UN PROYECTO ¿CÓMO EVIDENCIAR LAS CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO?

Objetivo de la clase:

Comprender y organizar el proyecto a desarrollar en las siguientes clases.

Actividad Introdutoria.

Te has preguntado ¿Cómo será el clima en el futuro? ¿Qué pasará con el ecosistema bajo las condiciones climáticas investigas en las clases anteriores? ¿La vida podrá desarrollarse de manera natural? ¿Qué pasará con la agricultura y todo el ecosistema?

Te invitamos a discutir sobre estos cuestionamientos con tu curso, manteniendo el respeto y la comunicación asertiva con tus pares, recuerda que solo estamos formando hipótesis.

Actividad Principal.

Una vez que tu profesor/a haya realizado una explicación sobre los objetivos y propósito del proyecto a trabajar las siguiente clases, deberás formar equipo de trabajo de 4 integrantes con tus compañeros(as).

A continuación, se les hará entrega de:

- **El territorio chileno a trabajar.** Con esta información en mente deberán, como grupo, buscar información sobre los registro históricos respecto al clima y las proyecciones climáticas que se tienen para la zona.
- **La Ficha de trabajo inicial.** En esta podrán registra hipótesis, objetivos y las proyecciones de su trabajo.
- **El Manual 1: Construcción del invernadero.** Recuerden que este último es un modelo optativo para tu invernadero.

**Actividad de Cierre.**

> Recuerden que deben:

- Comenzar con la construcción de los invernaderos (considerando las condiciones climáticas investigadas) para finalizar durante la próxima clase.
- Hacer entrega, la próxima clase, de la Ficha de trabajo inicial. Recuerden que en esta deben registrar la hipótesis, los objetivos y las proyecciones de su trabajo.

5.4.2 Fase 2

Figura 19

Orientaciones al docente de la Fase 2.

Fase 2

Nota al docente: los tiempos estipulados para cada momento en la clase son solo eso, estipulaciones. Queda a su disposición el uso de los tiempos.

Clase 1: ¡Manos a la obra!**Objetivo de aprendizaje asociado:**

OA 03: Modelar los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas y sus componentes biológicos, físicos y químicos, y evaluar posibles soluciones para su mitigación.

<p>Objetivo de la clase:</p> <p>Construir los invernaderos para el proyecto considerando las condiciones climáticas por recrear</p>	<p>Habilidades:</p> <p>Trabajar en equipo para construir mini invernaderos para el proyecto</p> <p>Conducir un proyecto que permita recrear los efectos de la crisis climática</p>	<p>Actitudes:</p> <p>Actuar responsablemente al gestionar el tiempo para llevar a cabo eficazmente el proyecto académico.</p>
<p>Indicadores de logro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construyen dos invernaderos que permitan recrear condiciones climáticas • Trabajan como equipo para concretar la construcción de los mini invernaderos 		
<p>Inicio (20 minutos):</p> <p>Se comienza la clase recapitulando lo realizado en las sesiones anteriores a modo de introducción.</p> <p>ND: Dado que es la primera clase de la fase dos, es importante mencionar que la recopilación de información o las investigaciones realizadas permitirán continuar con el trabajo y construcción del invernadero.</p> <p>Se otorga 10 minutos para completar y entregar la ficha de trabajo inicial.</p>		
<p>Desarrollo (60 minutos):</p> <p>Se destina la clase para que los equipos de trabajo continúen y finalicen la construcción de los invernaderos.</p> <p>ND: En caso de modalidad online, cada integrante deberá construir su propio invernadero de modo que dos de ellos deben recrear las condiciones climáticas actuales, y los dos integrantes deben recrear las condiciones climáticas proyectadas en el futuro. En caso de una modalidad presencial, dos integrantes se ocupan del invernadero en condiciones climáticas actuales, mientras que los otros dos integrantes se ocupan del invernadero en condiciones climáticas proyectadas al futuro.</p> <p>El o la docente se dirige a cada grupo para guiar las decisiones de cada equipo para recrear las condiciones realizando preguntas que revelan las intenciones de los integrantes como por ejemplo</p>		

¿Qué condiciones climáticas van a recrear? ¿Cómo aumentarán la temperatura en este invernadero? ¿Que tienen pensado para aumentar la humedad de la tierra?

Se utiliza la **Pauta de cotejo: Construcción del invernadero (ver Anexo 12)** para hacer una primera revisión sobre la construcción del invernadero. En caso de no cumplir con alguno de los indicadores, deberán ajustar cada uno en su hogar. Se hace entrega de la hortaliza a los invernaderos y así iniciar la Fase 3.

Cierre (10 minutos):

Se dispone de un espacio para que cada integrante de los grupos pueda definir roles dentro del proyecto, además se resuelven las dudas finales y las inquietudes sobre la construcción de los invernaderos y las recreaciones climáticas.

ND: Los roles serán entendidos como las tareas a desarrollar a lo largo del proyecto, es decir, cada uno/a de los/a integrantes del grupo se puede distribuirse tareas como: encargado de fotografías, encargado de registro de problemas que surjan en la planta, encargado de registros de planta 1, encargado de registros de planta 2, etc.

Clase 2: Aprendiendo a registrar ¿Cómo utilizar una bitácora?

Objetivo de aprendizaje asociado:

OA 03: Modelar los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas y sus componentes biológicos, físicos y químicos, y evaluar posibles soluciones para su mitigación.

Objetivo de la clase:

Reconocer el propósito de la bitácora dentro del proyecto a desarrollar.

Habilidades:

Organizar registros escritos en una bitácora física/virtual.
Preparar un proyecto científico en base al uso de bitácoras.

Actitudes:

Demuestran interés para llevar a cabo del desarrollo del proyecto
Valorar las TIC como una oportunidad para comunicarse y participar científicamente.

Indicadores de logro:

- Identifican la metodología para realizar los registros en la bitácora

Inicio (20 minutos):

Se genera un espacio para que los y las integrantes de cada grupo puedan conversar (de manera voluntaria) sobre los avances y dificultades que se han presentado en la construcción de los invernaderos. Para ello se establecen preguntas como: *¿existe alguna duda con respecto a lo conversado en las clases anteriores? ¿han podido establecer consensos sobre cómo recrear el microclima en el interior del invernadero? ¿Qué dificultades se han generado?*

ND: Es importante brindar el apoyo necesario a los grupos para poder avanzar en el proyecto, no se debe olvidar el rol mediador del docente. Orienta a la búsqueda de soluciones.

Desarrollo (45 minutos):

Realizado lo anterior, se hace entrega del **Cuaderno de bitácora (ver Anexo 13)** y **Manual 2: llenado de bitácora (ver Anexo 14)**, el cual detalla sus partes y lo esperado en su llenado. Se realiza una detallada explicación sobre cómo deberá ser el seguimiento del proyecto, las partes de la bitácora y como se espera que se complete.

ND: En caso de trabajar con Google Drive, el o la docente debe tener preparado con anticipación las carpetas y los archivos para ser entregados a cada equipo durante esta clase.

Cierre (25 minutos):

Se menciona la Tarea 4, que consiste en el registro de una breve entrevista apoyados de la **Ficha 4: Ficha de registro de entrevista (ver Anexo 15)**, entregada por el o la docente.

- Tarea 4 (individual): Conversar y registrar los cambios que han vivido los adultos y adultos mayores de tu círculo cercano sobre la variedad, el sabor y el valor de las verduras y frutas; y cómo éstas han cambiado con el paso del tiempo.

ND: El o la docente puede utilizar este espacio para trabajar con las preguntas que realizarán los y las estudiantes en las entrevistas. Recordar el rol de orientador y no dar las preguntas como tal.

Figura 20

Guía 2: Orientaciones de la Fase 2 para el estudiantado.

Nombre:

Fecha:



Guía Orientadora

FASE 2

Te damos la bienvenida al módulo de Ambiente y Sostenibilidad.

Durante la Unidad 1 de este módulo contarás con 4 guías que te guiarán durante el proceso y que te servirán para orientarte dentro de él. En estas se detallarán: las actividades a realizar y cómo realizarlas.

Acerca de la guía orientadora de la Fase 2.

Esta fase considera el trabajo de 2 clases, por lo tanto, dentro de ella encontrarás los objetivos de cada una de estas, y las actividades a desarrollar.

CLASE 1: ¡MANOS A LA OBRA!

Objetivo de la clase:
Construir los invernaderos para el proyecto considerando las condiciones climáticas por recrear.

Actividad Introductoria.

Tu profesor/a te brindará tiempo para que puedas terminar los últimos detalles de la Ficha de trabajo inicial.

> **Recuerda que:** es importante que su llenado sea específico y completo, porque es la base de todo tu proyecto.

Actividad Principal.

Se continuará con la construcción del invernadero de tu equipo de trabajo. Es ideal que al momento de construirlo te preguntes: ¿Qué condiciones climáticas voy a recrear? ¿Cómo aumentaré la temperatura en este invernadero? ¿Cómo aumentaremos la humedad de la tierra al interior del invernadero?

Si presentan alguna duda o no llegan a algún acuerdo, recuerda que siempre puedes consultar con tu profesor/a al respecto.

Actividad de Cierre.

En cada equipo de trabajo es bueno que existan responsables de tareas específicas a realizar, así que **¡A definir los nuestros!**

Pueden considerar tareas como: encargado de fotografías, encargado de registro de problemas que surjan en la planta, encargado de registros de planta 1, encargado de registros de planta 2, entre otros.



CLASE 2: APRENDIENDO A REGISTRAR ¿CÓMO UTILIZAR UNA BITÁCORA?

Objetivo de la clase:

Reconocer el propósito de la bitácora dentro del proyecto a desarrollar.



Actividad Introductoria.

¿Existe alguna duda con respecto a lo conversado en las clases anteriores?
¿Han podido establecer consensos sobre cómo recrear el microclima en el interior del invernadero?

Este es el momento de comentar todas estas preguntas con el grupo curso y tu profesor/a. Ten en consideración que todo aporte suma, aunque la idea sea de otro grupo ¡Trabajo colaborativo!

Actividad Principal.

En esta clase se te hará entrega del **Cuaderno de bitácora** y **Manual 2: llenado de bitácora**, el cual detalla sus partes y lo esperado en su llenado.

Además, se hará una segunda revisión sobre la construcción del invernadero, considerando los puntos descritos en la pauta presentada en la clase anterior.

Recuerda que es importante que preguntes todo lo que consideres importante para tu comprensión, ¡Tú eres el/la protagonista!

Actividad de Cierre.

A continuación, se te entregará la **Ficha 3: Ficha de registro de entrevista**. Te debes estar preguntando ¿Para qué la ocupo?

En este documento encontrarás las indicaciones de la **tarea para la próxima clase** (individual). Esta consiste en conversar y registrar los cambios que han vivido los adultos y adultos mayores de tu círculo cercano sobre: si han visto algún cambio (desde que eran pequeños) en la variedad, el sabor y el valor de las verduras y frutas, averiguar como han presenciado el cambio en el clima, o sobre la vegetación que les rodea.

Esta tarea requiere que entrevistes a, al menos, 5 personas; y será de utilidad para la próxima fase a trabajar.

¡Recuerda no abandonar tu invernadero y seguir con los registro en la bitácora!



5.4.3 Fase 3 y 4

Figura 21

Orientaciones al docente de las Fases 3 y 4.

Fase 3 y 4

Nota al docente: los tiempos estipulados para cada momento en la clase son solo eso, estipulaciones. Queda a su disposición el uso de los tiempos.

Clase 1: Qué es más adecuado ¿Crisis o cambio climático?

Objetivo de aprendizaje asociado:

OA 03: Modelar los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas y sus componentes biológicos, físicos y químicos, y evaluar posibles soluciones para su mitigación.

OA 02: Diseñar proyectos locales basados en evidencia científica para la protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile. considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos entre otros.

Objetivo de la clase:

Reflexionar sobre la urgencia del cambio climático y sus efectos actuales y futuros en el ecosistema, interpretando y relacionando información proveniente de diversas fuentes.

Habilidades:

Interpretar patrones, tendencias y relaciones entre diferentes fuentes de información.

Analizar críticamente sobre las implicaciones sociales, éticas y ambientales.

Actitudes:

Pensar con autorreflexión sobre conductas que atiendan la crisis climática.

Indicadores de logro:

- Expresan sus ideas sobre las consecuencias de la crisis climática en Chile y el mundo.
- Discuten sobre el rol que ha tenido el ser humano en la crisis climática.
- Analizan e interpretan información proveniente de un artículo científico.
- Reconocen la urgencia de la crisis climática y la necesidad de actuar.

Inicio (20 minutos):

ND: Inicie la clase preguntando sobre el desarrollo de los proyectos, si todo ha funcionado bien y cómo van con las mediciones.

Es necesario que no omita este paso, porque son los únicos espacios en el que se podrá indagar sobre el progreso de los estudiantes sin considerar los avances más formales que están dentro de la planificación del proceso.

Se pregunta por las entrevistas realizadas: ¿A quiénes entrevistaron? ¿Qué preguntas hicieron? ¿Qué respuestas obtuvieron? ¿Qué les llamó la atención de las respuestas? Se permite compartir y conversar sobre lo expuesto por los(as) estudiantes, siempre en un marco de respeto y concientizando respecto al cambio que se ha visto en el ecosistema, en el clima, entre otros.

En caso de ser necesario se puede acompañar la discusión con el registro de entrevistas (**ver Anexo 16**) diseñado como apoyo (**PDF 2**).

ND: El PDF muestra entrevistas realizadas a diferentes personas (de edades variadas).

En caso de quererlo, puede realizar entrevistas propias. La idea es no perder el propósito de la próxima actividad.

Desarrollo (60 minutos):

Con lo anterior conversado, se proyecta el video “Chile 2050: El impacto del cambio climático en el país” (https://www.youtube.com/watch?v=ATO5p_BEDY). En el que verán una simulación de lo que ocurrirá con Chile en el año 2050.

Se permite una discusión en torno a ello, los cambios que estamos viendo (considerando las entrevistas que realizaron) y el efecto antropogénico en el cambio en el clima. Siempre respetando y apuntando al sentir de cada uno/a de los/as estudiantes.

ND: Guíe una conversación que considere cómo el ser humano y su progreso desde la revolución industrial ha llevado a que aumenten los gases de efecto invernadero, y que estos tienen especial repercusión en lo que estamos viendo y vamos a ver en un futuro.

También asegúrese de que, dentro de la conversación, aparezca una relación con las entrevistas realizadas.

La actividad debe ser desarrollada en no más de 30 minutos.

Una vez terminada la actividad anterior, se comparte a los estudiantes un resumen del libro de divulgación científica “Cambio climático: Respuestas a las preguntas claves” (**ver Anexo 17**) escrito por un grupo de investigación de la Antártica (**PDF 3**), en donde se exponen gráficos y

figuras alusivas a las repercusiones del cambio climático en diferentes aristas de las variables climáticas y el ecosistema en sí.

ND: Se sugiere dar especial énfasis a la **pág. 1** (explica de qué trata el texto), **pág. 2** (gráfico anomalías en la temperatura promedio del planeta y calentamiento global), **pág. 3** (cuánto han aumentado las emisiones de CO₂ y actividades humanas que la generan), **pág. 4** (diferentes ritmos del calentamiento global), **pág. 6** (cuánto ha subido el nivel del mar), **pág. 8** (acuerdo de París).

Los/as estudiantes deberán interpretar los gráficos, las simulaciones y los datos entregados, respondiendo a preguntas como: *¿Qué tendencia vemos en los gráficos? ¿Qué ocurría antes? ¿Qué ocurre ahora? ¿Qué nos está diciendo esta figura sobre el aumento de temperatura en el hemisferio norte? ¿Y sobre el hemisferio sur? ¿Qué cambio hemos visto respecto a las emisiones de CO₂?*

ND: La actividad debe ser desarrollada en 30 minutos. De 10 minutos para que los estudiantes vean y comenten (informalmente) el resumen, y utilicé los 20 minutos restantes para conversar sobre ello con todo el curso.

Cierre (10 minutos):

Para finalizar, se pregunta: Con todo lo que hemos visto, lo que recopilaron ustedes y lo que nos muestran los gráficos y simulaciones ¿Cómo llamarle a lo que está ocurriendo, Crisis o Cambio climático?

Permita que discutan al respecto, y recuerde instar a la reflexión sobre el tema.

ND: Se recomienda explicar a los(as) estudiantes que el término “cambio climático” se refiere a estas anomalías que están sufriendo las variables climáticas, y generar una conversación al respecto: *¿es quizás más adecuado llamarle crisis? ¿Qué sensaciones les da a ustedes la palabra cambio? ¿Y la palabra crisis?*

Antes de dar por finalizada la clase, recuerde a los/as estudiantes escribir su reflexión en el espacio destinado en su **cuaderno de bitácoras**.

Clase 2: El desafío hídrico en Chile ¿Qué sucede con el agua?

Objetivo de aprendizaje asociado:

OA 03: Modelar los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas y sus componentes biológicos, físicos y químicos, y evaluar posibles soluciones para su mitigación.

OA 02: Diseñar proyectos locales basados en evidencia científica para la protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile. considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos entre otros.

Objetivo de la clase:

Reflexionar sobre la urgencia de la crisis hídrica en Chile a partir de informes meteorológicos.

Habilidades:

Interpretar patrones, tendencias entre diferentes fuentes de información.

Analizar críticamente implicancias sociales, y ambientales de la crisis hídrica.

Actitudes:

Trabajar con responsabilidad y organización en la realización de las tareas colaborativas.

Pensar con autorreflexión sobre conductas que atiendan la crisis climática

Indicadores de logro:

- Reconocen los efectos que tiene la crisis climática sobre los recursos hídricos.
- Interpretan información proveniente de informes científicos.
- Comprenden la importancia de los recursos hídricos y la necesidad de cuidarlos.

Inicio (25 minutos):

Se comienza la sesión entregando la **Ficha de (pre) estado de avance (ver Anexo 18)** para que cada equipo pueda realizar comparaciones preliminares de sus bitácoras y el estado de crecimiento de las plantas hasta la fecha para preparar la próxima presentación del estado de avance.

ND: El o la docente debe inspeccionar brevemente cada uno de los equipos para poder guiar y revisar las comparaciones y diferencias que logran identificar hasta el momento en sus invernaderos.

Luego de 20 minutos se entrega la Ficha de (pre)estado de avance para proceder a la actividad principal de la clase.

ND: Considerar este pre-avance como una evaluación sumativa. Para ello, utilice la **rúbrica pre-avance (ver Anexo 19)**

Desarrollo (50 minutos):

Utilizando la diapositiva 3 de la **Presentación PowerPoint 4 (ver Anexo 20)**, se presenta un extracto de un video que habla sobre el desafío hídrico en América Latina y el Caribe (<https://www.youtube.com/watch?v=HClxXU7kIOc>) para luego discutir en torno a dos preguntas ubicadas en la diapositiva 4.

ND: Se espera que los y las estudiantes reconozcan situaciones que aumentan los gases de efecto invernadero y cómo el consecuente cambio de temperatura aumenta el peligro que trae la pérdida de los recursos hídricos. El o la docente debe sintetizar las respuestas haciendo énfasis en el impacto que tiene la crisis climática en un recurso tan valioso como lo es el agua.

Luego, el o la docente entrega boletines climatológicos, como indica el **PDF 4: Instructivo de Boletines Climatológicos (ver Anexo 21)**, a cada uno de los grupos, donde deberán interpretar la información que exponen los mapas de sequías de los boletines respondiendo las preguntas que se encuentran adjuntos como sugiere el Instructivo de boletines climatológicos; o en su defecto, dentro de la presentación PowerPoint 4.

ND: La actividad debe ser desarrollada en 10 minutos para poder compartir las respuestas de cada grupo haciendo énfasis en la sequía presente en Chile se aborda a lo largo del año convirtiéndose en un problema urgente por atender

Cierre (15 minutos):

Se expone el segundo extracto del mismo video presentado al inicio del desarrollo (<https://www.youtube.com/watch?v=HClxXU7kIOc>) que se ubica en la diapositiva 7 de la presentación, para sintetizar la actividad anterior y proceder a dos preguntas de reflexión presentes en la diapositiva 8.

ND: El o la docente debe guiar el mensaje del video para poder cerrar y complementar las ideas que surgieron de la actividad anterior y proceder a la reflexión personal sobre el uso

consciente del agua, donde se espera que los y las estudiantes identifiquen situaciones de la vida cotidiana que despilfarran agua y puedan sugerir ideas para regular, reutilizar y disminuir el consumo de agua.

Clase 3: Parte del problema, parte de la solución

Objetivo de aprendizaje asociado:

OA 03: Modelar los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas y sus componentes biológicos, físicos y químicos, y evaluar posibles soluciones para su mitigación.

OA 02: Diseñar proyectos locales basados en evidencia científica para la protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile. considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos entre otros.

Objetivo de la clase:

Identificar los impactos negativos y positivos de la actividad humana en el ecosistema reconociendo que somos parte de la solución de la crisis climática.

Habilidades:

Reflexionar críticamente sobre los impactos del ser humano.
Comunicar sus ideas con sus compañeros y compañeras.

Actitudes:

Pensar con autorreflexión sobre conductas que atiendan la crisis climática.

Indicadores de logro:

- Comprenden que el ser humano no sólo puede generar impactos negativos sobre el ecosistema, sino también positivos.
- Proponen ideas que ayuden en la concientización de la crisis climática o para contrarrestar.
- Reconocen que el ser humano (como ser individual) puede ayudar a mitigar la crisis climática.

Inicio:

Para iniciar se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo concientizar a la población sobre el impacto de la actividad humana en el ecosistema?, se da paso a la conversación mencionando temas abordadas las clases anteriores.

ND: El o la docente deberá considerar la pregunta en dos partes (desglosarla), la primera será evidenciar el impacto humano en el ecosistema, por lo que deberá recordar todos los antecedentes vistos, tanto en los conversatorios anteriores como en cada proyecto. Y, por otro lado, se preguntará: ¿Cómo concientizar a la población?, dejando esta pregunta para el final de la clase.

Es relevante que ponga énfasis en que no toda acción del ser humano en el ecosistema es negativa, así como hemos dañado podemos realizar acciones en contra de la crisis climática.

Desarrollo (55 minutos):

En este momento, se presentará el **PowerPoint 5 (ver Anexo 22)** donde se mencionan diversas noticias sobre actividades realizadas por personas para impactar de manera positiva en el ecosistema.

ND: A medida que se van mencionando los grupos de personas o las organizaciones, el o la docente puede ingresar a los enlaces en las diapositivas para profundizar sobre las actividades realizadas. La idea no es ser superficial, pues, por el contrario, lo importante es que los y las estudiantes puedan ver y reconocer los impactos positivos de ciertas personas.

La actividad se encuentra estimada para 30 minutos de la clase.

Realizada la conversación sobre las noticias, se solicita al grupo curso que generen y anoten en una pequeña hoja ideas para contrarrestar la crisis climática o para generar conciencia en la ciudadanía, ya sea de involucramiento individual o colectivo.

Una vez que vayan terminando su idea, cada estudiante deberán:

- En caso de modalidad presencial: Depositarla en alguna fuente, recipiente, botella o bolsa transparente (según el material que disponga el o la docente) que estará delante de la clase.
- En caso de modalidad online: Escribir su idea en alguna plataforma virtual, se sugiere "padlet".

ND: Es necesario verificar que todos y todas (o la gran mayoría) hayan depositado sus ideas, pues es importante que exista una gran cantidad de ellas y que sean visibles para los y las estudiantes.

Cierre (20 minutos):

Antes de invitar a los y las estudiantes a leer las ideas puestas en la fuente o recipiente, se brinda un pequeño espacio para que el o la docente lea “el cuento de la colibrí” (<https://albacallejapsicologa.com/2018/03/09/el-cuento-del-colibrí/>).

ND: Se recomienda que la lectura sea pausada y con énfasis en la parte final. Al mismo tiempo que se va realizando la lectura, entregar a cada uno de los/as estudiantes una pequeña **fotografía de un colibrí (ver Anexo 23)**, mencionando que, si cada uno/a actúa bajo la misma meta, el cambio es posible.

Se vuelve a plantear la pregunta del inicio: ¿Cómo concientizar a la población sobre el impacto de la actividad humana en el ecosistema? Generando una breve conversación con las ideas de los y las estudiantes.

ND: Procurar considerar todas las ideas de los y las estudiantes, además se sugiere cerrar la conversación con: Si la gente se siente parte del problema, también puede ser parte de la solución.

Se brinda la oportunidad de leer las ideas propuestas por todos y de ser favorecedor, poder usarlas de inspiración para su producto final del proyecto.

Clase 4: Los frutos de una investigación: Entre la ciencia y la conciencia

Objetivo de aprendizaje asociado:

OA 03: Modelar los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas y sus componentes biológicos, físicos y químicos, y evaluar posibles soluciones para su mitigación.

OA 02: Diseñar proyectos locales basados en evidencia científica para la protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile. considerando eficiencia energética, reducción de

emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos entre otros.

Objetivo de la clase:

Exponer los resultados obtenidos en el transcurso de su proyecto, contrastando sus objetivos, hipótesis y sus reflexiones.

Habilidades:

Comunicar y argumentar evidencias y conclusiones provenientes de su investigación.

Actitudes:

Manifiestar una actitud de respeto frente a la exposición de sus compañeros.

Indicadores de logro:

- Comunican sus hallazgos respecto al proyecto realizado.
- Reflexionan sobre sus hallazgos y sobre su actuar durante el proceso.

Inicio (5 minutos):

ND: Considerar este estado de avance como evaluación sumativa. Para ello utilice la **rúbrica de estado de avance (ver Anexo 24)**

Se da este espacio para que los equipos de trabajos afinen los últimos detalles de la presentación de sus avances.

ND: Recordar que es la última presentación de avance antes de la entrega del producto final, por lo que es importante en esta etapa que los(as) estudiantes ya hayan planteado sus conclusiones, hayan refutado o confirmado sus hipótesis, entre otras cosas.

Además, se determina (de la forma que el docente considere pertinente) el orden de las presentaciones.

Desarrollo (70 minutos):

Se da comienzo a las presentaciones de los grupos.

ND: La presentación de los avances debe ser breve y concisa. Se sugieren presentaciones de un máximo de 5 minutos por equipo de trabajo, y unos 2 minutos para preguntas finales que pueden ser por parte del docente o del resto de los(as) compañeros(as).

*El tiempo entregado está calculado para un grupo curso de 45 estudiantes, por lo que puede variar según el número de alumnos/as por curso.

Cierre (15 minutos):

Finalizadas las presentaciones, se realiza una pequeña conversación de cierre que englobe lo abordado durante las semanas.

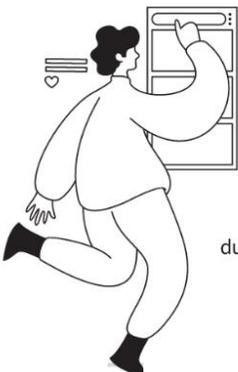
ND: Se recomienda generar un clima que apunte a la acción, considerando que la parte de concientización los(as) estudiantes ya la han realizado en las clases anteriores y durante el desarrollo del proyecto. Por ejemplo, se sugiere que se converse con el estudiantado sobre el uso del invernadero como algo más que un recurso didáctico, basándose en las ventajas que les traería a ellos y ellas, y al planeta. También puede considerarse una conversación basada netamente en la concientización, en las apreciaciones de los estudiantes respecto a lo aprendido durante el proyecto.

Es necesario que, antes de dar por finalizada la clase, se haga entrega de la **Guía: ¿Cómo hacer una infografía? (ver Anexo 25)** y de la **Rúbrica de evaluación del producto final (ver Anexo 26)**, especificando el formato de este y que se espera de él a grandes rasgos. Además, se les recuerda que contarán sólo con una clase para el trabajo en “sala” de este producto, puesto que la última clase será la presentación de él.

Figura 22

Guía 3: Orientaciones de las Fase 3 y 4 para el estudiantado.

Nombre:	Fecha:
---------	--------



Guía Orientadora

FASE 3 y 4

Te damos la bienvenida al módulo de Ambiente y Sostenibilidad.

Durante la Unidad 1 de este módulo contarás con 4 guías que te guiarán durante el proceso y que te servirán para orientarte dentro de él. En estas se detallarán: las actividades a realizar y cómo realizarlas.

Acerca de la guía orientadora de la Fase 3 y 4.

Esta fase considera el trabajo de 4 clases, por lo tanto, dentro de ella encontrarás los objetivos de cada una de estas, y las actividades a desarrollar.

CLASE 1: QUÉ ES MÁS ADECUADO ¿CRISIS O CAMBIO CLIMÁTICO?

Objetivo de la clase:

Reflexionar sobre la urgencia del cambio climático y sus efectos actuales y futuros en el ecosistema, interpretando y relacionando información proveniente de diversas fuentes.

Actividad Introdutoria.

Para comenzar, puedes compartir voluntariamente, con tu profesor/a y tus compañeros/as, sobre las personas que entrevistaste, qué preguntas realizaste, qué respuestas obtuviste y cuáles de estas respuestas te llamaron la atención y por qué.

Actividad Principal.

Observa con atención el video "**Chile 2050: El impacto del cambio climático en el país**" un reportaje de MeganoticiasPrime que simula el estado de Chile en el año 2050.

Puedes acceder a él en el siguiente link: https://www.youtube.com/watch?v=_ATO5p_BEDY o en el código QR.



Luego, toma unos minutos para conversar con tu profesor/a y tus compañeros/as sobre la simulación y la información que se presenta en el video.

- ¿Qué te provoca la información que acabas de ver?
- ¿Cómo crees que influye la acción del ser humano en estas consecuencias?
- ¿Cómo crees que afectarían estas situaciones a las futuras generaciones?



Tu profesor/a te entregará un resumen del libro de divulgación científica "**Cambio climático: Respuestas a las preguntas claves**" escrito por un grupo de investigación de la Antártica que exponen gráficos y figuras que hacen referencia a las consecuencias del cambio climático en las variables climáticas y el ecosistema.

Con la información que se presenta en este resumen, debes interpretar los gráficos, las simulaciones y los datos entregados para poder conversar con tu curso respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Qué tendencia vemos en los gráficos?
- ¿Qué ocurría antes? ¿Qué ocurre ahora?
- ¿Qué nos está diciendo esta figura sobre el aumento de temperatura en el hemisferio norte? ¿y sobre el hemisferio sur?
- ¿Qué cambio hemos visto respecto a las emisiones de CO₂?

Actividad de Cierre.

Finalmente, te invitamos a responder la siguiente pregunta:

Con todo lo que hemos visto, lo que recopilamos ustedes y lo que nos muestran los gráficos y simulaciones ¿Cómo podríamos llamarle a lo que está ocurriendo, Crisis o Cambio climático?

¡Recuerda escribir las reflexiones de esta clase en el espacio destinado en tu cuaderno de bitácoras!

CLASE 2: EL DESAFÍO HÍDRICO EN CHILE ¿QUÉ SUCEDÉ CON EL AGUA?

Objetivo de la clase:

Reflexionar sobre la urgencia de la crisis hídrica en Chile a partir de informes meteorológicos.

Actividad Introdutoria.

Para comenzar la clase, tendrás 20 minutos para reunirte con tu equipo de trabajo para poder realizar la **ficha de (pre) estado de avance** para comenzar a realizar algunas comparaciones de los registros en sus bitácoras y el estado de crecimiento de las plantas

¡Recuerda que dentro de dos semanas tendrán presentar su estado de avance!

Actividad Principal.

Observa con atención el primer extracto del video (00:15 - 00:47): **"El desafío hídrico en América Latina y el Caribe en el contexto del cambio climático"** que contextualizan el problema hídrico asociado con la crisis climática.

Puedes acceder a él en el siguiente link: <https://www.youtube.com/watch?v=HC1xXU7klOo> o en el código QR.



Luego de ver el video, comente con su profesor/a y sus compañeros(as) respondiendo las siguientes preguntas:

- El aumento de la temperatura parece ser un factor importante en la accesibilidad ante los recursos hídricos ¿Qué acciones de la sociedad influyen en ese aumento de temperatura y por qué?
- ¿Qué creen que sucederá con el ecosistema y la sociedad cuando la demanda de agua no de abasto?

Tu profesor/a les entregará un **boletín climatológico** de la Dirección Meteorológica de Chile que expone mapas de sequías que comparan las precipitaciones de un mes en específico con diferentes periodos de tiempo.

Respondan a las siguientes preguntas:

- Observando la comparación de 1 mes ¿En qué regiones de Chile se aprecia un índice seco y un índice lluvioso? ¿En qué regiones se puede apreciar una sequía extrema?
- Observando la comparación de 12 meses ¿En qué regiones de Chile se aprecia un índice seco y un índice lluvioso? ¿Qué tan alarmante es el cambio de los índices de precipitación? ¿Por qué?
- Observando la comparación de 24 meses ¿En qué regiones de Chile se aprecia un índice seco y un índice lluvioso? ¿Qué te provoca el cambio en las precipitaciones de Chile?

Te invitamos a compartir las respuestas con otros equipos y con tu profesor/a



Actividad Principal.

Observa con atención el segundo extracto del video (00:47 - 01:28): **"El desafío hídrico en América Latina y el Caribe en el contexto del cambio climático"** que contextualizan el problema hídrico asociado con la crisis climática.

Puedes acceder a él en el siguiente link: <https://www.youtube.com/watch?v=HClxXU7klQc> o en el código QR.



Luego de ver el video, comente con su profesor/a y sus compañeros(as) respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿En qué situaciones despilfarramos agua?
- ¿Cómo podemos evitar el uso excesivo de agua?

¡Recuerda escribir las reflexiones de esta clase en el espacio destinado en tu cuaderno de bitácoras!



CLASE 3: PARTE DEL PROBLEMA, PARTE DE LA SOLUCIÓN

Objetivo de la clase:

Identificar los impactos negativos y positivos de la actividad humana en el ecosistema reconociendo que somos parte de la solución de la crisis climática.

**Actividad Introductoria.**

¿Recuerdas los temas abordados en las clases anteriores? ¿Qué recuerdas? ¿Qué se temas se hablaron? ¿Has pensado en cómo concientizar a la población sobre el impacto de la actividad humana en el ecosistema?

Conversa sobre el impacto de la actividad humana con tu curso, comparte tus ideas y reflexiones.

¡Recuerda que el cambio lo hacemos entre todos y todas!

Actividad Principal.

Tu profesor/a te mostrará diversas noticias sobre actividades realizadas por personas para impactar de manera positiva en el ecosistema. En torno a esto, ¿Todo impacto humano es negativo en el ecosistema? ¿Qué opinas de este grupo de personas? ¿Conocías alguno? ¿Conoces a alguna más?

Ya has visto que existe gente que se encuentra movilizándose para revertir los efectos nocivos de la actividad humana, pero... **¿Tú que harías?**

Anota en un papel ideas para contrarrestar la crisis climática o para generar conciencia en la ciudadanía, ya sea de involucramiento individual o colectivo, para luego dejarla en donde te indique tu docente.

Actividad de Cierre.

Escucha con mucha atención la fabula que te leerá tu docente, **"el cuento de la colibrí"** y reflexiona en torno a las siguientes preguntas:

- ¿Qué sensación te deja el cuento?
- ¿Qué crees que te quiera decir?
- ¿Te sientes identificado(a) con el colibrí o con el resto de animales? ¿Por qué?
- ¿Crees que puedas ser un Colibrí ante la crisis climática?

Con este cuento en mente: ¿Cómo concientizar a la población sobre el impacto de la actividad humana en el ecosistema? Plantea tus ideas a tus compañeros/as de curso, ¿basta con saber sobre la crisis climática? ¿Basta con saber que somos parte del problema? ¿Crees que seamos parte de la solución?

Tienes el espacio y la oportunidad de leer las ideas propuestas por todos y todas, además si crees conveniente puedes usarlas de inspiración para tu producto final del proyecto.



CLASE 4: LOS FRUTOS DE UNA INVESTIGACIÓN: ENTRE LA CIENCIA Y LA CONCIENCIA

Objetivo de la clase:

Exponer los resultados obtenidos en el transcurso de su proyecto, contrastando sus objetivos, hipótesis y sus reflexiones.

Actividad Introdutoria.

En este momento tendrás un tiempo estimado para acordar con los demás equipos y el/la docente el orden de las presentaciones.

Es **importante** que junto a tu equipo se apoyen y calmen, las exposiciones pueden ser un poco inquietantes pero.. **¡Ustedes pueden!**

Actividad Principal.

Este bloque esta destinado a las presentaciones del avance.

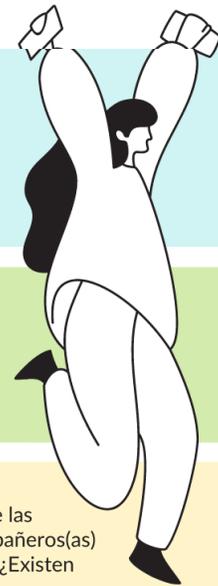
Pon mucha atención en el trabajo y proyecto de tus compañeros(as), recuerda que cada uno/a de ustedes tiene un territorio nacional diferente, y juntos se complementan.

Actividad de Cierre.

Finalizadas las presentaciones, junto al grupo curso se conversará sobre las impresiones que se tienen respecto a los avances, ¿el clima de tus compañeros(as) es el mismo clima recreado por tu equipo? ¿Por qué? De ser diferentes ¿Existen lugares que se verán mas afectados que otros? ¿Por qué? ¿Cuáles?

Antes de dar por finalizada la clase, tu profesor/a te entregará la **Guía 1: ¿Cómo hacer una infografía?** y de la pauta de evaluación del producto final, especificando el formato de este y que se espera de él a grandes rasgos. Junto a tu equipo, pueden conversar sobre lo requerido y adelantar el trabajo para la próxima semana.

¡Recuerda siempre preguntar tus dudas!



5.4.4 Fase 5

Figura 23

Orientaciones al docente de la Fase 5.

Fase 5

Nota al docente: los tiempos estipulados para cada momento en la clase son solo eso, estipulaciones. Queda a su disposición el uso de los tiempos

Clase 1: Preparando el trabajo final

Objetivo de aprendizaje asociado:

OA 03: Modelar los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas y sus componentes biológicos, físicos y químicos, y evaluar posibles soluciones para su mitigación.

OA 02: Diseñar proyectos locales basados en evidencia científica para la protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile, considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos entre otros.

Objetivo de la clase:

Trabajar en la elaboración del producto final.

Habilidades:

Formular explicaciones y conclusiones a partir de los resultados de su investigación.

Actitudes:

Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo.

Manifiestar una actitud de respeto frente a sus compañeros.

Indicadores de logro:

- Trabajan como equipo para idear y concretar la elaboración de una infografía.
- Comparten sus ideas como equipo para realizar la infografía.
- Evalúan, respetuosa y críticamente, a sus compañeros/as de trabajo y a sí mismos.

Inicio (20 minutos):

Los y las estudiantes ya son conocedores del formato del producto final y la rúbrica con las que serán evaluados. Sin embargo, se realiza un desglose de los puntos a, explicando la modalidad (a elección del docente si será a nivel curso o una exposición a nivel escolar. Se permite el espacio para la resolución de dudas.

Desarrollo (60 minutos):

Este espacio es dedicado a la revisión informal de las infografías, la resolución de dudas respecto a las ideas planteadas por los grupos en sus productos finales, o bien al ensayo de las presentaciones.

ND: Es importante que el o la docente no olvide su rol de guía y mediador en las decisiones de los grupos, si bien puede apoyar a los y las estudiantes con el diseño y conclusiones, no puede intervenir más allá.

Se sugiere recordarles a los grupos que las infografías deben responder a la ficha de trabajo inicial, es decir, se deben contrastar las hipótesis mencionadas y el cumplimiento de los objetivos, además de presentar una reflexión y análisis frente a la problemática abordada.

A continuación, se les pide a los estudiantes completar dos procesos finales, una **autoevaluación (ver Anexo 27)** y una **coevaluación (ver Anexo 28)**. Recordar y enfatizar que son de carácter personal y deben ser completados en base a hechos y conciencia.

ND: Considerar la autoevaluación y la coevaluación como evaluaciones sumativas. Queda a criterio del o la docente si se obtiene un promedio entre estas o si se toman como notas individuales.

Cierre (10 minutos):

Para finalizar, se rescata la participación de todas y todos dentro del ramo, se da el espacio a las últimas dudas y se recuerda que la próxima semana es la presentación final de cada grupo.

Clase 2: De la investigación a la exposición**Objetivo de aprendizaje asociado:**

OA 03: Modelar los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas y sus componentes biológicos, físicos y químicos, y evaluar posibles soluciones para su mitigación.

OA 02: Diseñar proyectos locales basados en evidencia científica para la protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile. considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos entre otros.

Objetivo de la clase:	Habilidades:	Actitudes:
Exponer el trabajo final favoreciendo un clima adecuado y seguro para el aprendizaje colaborativo.	Comunicar y argumentar evidencias y conclusiones provenientes de su investigación y su reflexión.	Manifiestar una actitud de respeto frente a la exposición de sus compañeros. Asumir responsabilidades académicas y para con el equipo de trabajo.

Indicadores de logro:

- Comunican sus hallazgos y reflexiones respecto al proyecto realizado.
- Reflexionan sobre el proceso en el que se vieron inmersos/as.
- Promueven la concientización sobre la crisis climática para atender la problemática.

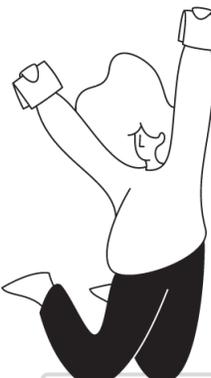
Se brinda el bloque de clases para realizar la presentación final del producto obtenido del proyecto; esta presentación queda a elección del docente si será a nivel curso o una exposición a nivel escolar, pues todo dependerá del contexto institucional y del grupo curso.

ND: Considerar esta exposición final como evaluación sumativa. Para ello utilice la **Rúbrica de evaluación del producto final** mencionada anteriormente.

Figura 24

Guía 4: Orientaciones de la Fase 5 para el estudiantado.

Nombre:	Fecha:
---------	--------



Guía Orientadora

FASE 5

Te damos la bienvenida al módulo de Ambiente y Sostenibilidad.

Durante la Unidad 1 de este módulo contarás con 4 guías que te guiarán durante el proceso y que te servirán para orientarte dentro de él. En estas se detallarán: las actividades a realizar y cómo realizarlas.

Acerca de la guía orientadora de la Fase 5.

Esta fase considera el trabajo de 2 clases, por lo tanto, dentro de ella encontrarás los objetivos de cada una de estas, y las actividades a desarrollar.

CLASE 1: PREPARANDO EL TRABAJO FINAL

Objetivo de la clase:

Trabajar en la elaboración del producto final.

Actividad Introductoria.

La clase anterior se hizo entrega de la pauta con la cual se evaluará el producto final, por lo tanto, ya son conocedores del formato y lo solicitado, pero... ¿Tienen alguna duda en algún punto de la rúbrica?

Este espacio está orientado a realizar un desglose de los puntos de la rúbrica, por lo que es importante que manifiesten todas las dudas que tengan.

¡Recuerden que ustedes son los/as protagonistas

Actividad Principal.

Tendrán este bloque a su disposición. Trabjen en la infografía, resuelvan sus dudas con su docente, conversen sobre las reflexiones y conclusiones **¡Lo que ustedes necesitan!**

> **Recuerden:** utilicen bien el tiempo, pues también deberán completar dos procesos finales: una autoevaluación y una coevaluación, entregadas por el/la docente. Este proceso es de carácter personal y deben completarlo con sinceridad.

¡Muchas gracias por tu participación, has hecho un excelente trabajo!
¡Vamos por esa presentación final!



CASE 2: DE LA INVESTIGACIÓN A LA EXPOSICIÓN

Objetivo de la clase:

Exponer el trabajo final favoreciendo un clima adecuado y seguro para el aprendizaje colaborativo.

Actividad.

Se brinda el bloque de clases para realizar la presentación final del producto obtenido en el proyecto.

> **Recuerda que:** esta contempla la exposición de la infografía, por lo tanto, todos/as los/as integrantes del equipo deben ser parte de ello, además de dar cuenta de sus reflexiones y de cómo fue el proceso para él o ella.



Capítulo 6: Conclusiones

6.1 Conclusiones de la validación

A partir de los resultados y los comentarios realizados por el juicio de los/as expertos validadores, se puede concluir que la propuesta didáctica presentada manifiesta un alto nivel de logro debido a la ausencia de valoraciones negativas (“en desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo”). En este sentido la secuencia, junto con el material diseñado, responde apropiadamente a los fundamentos de la Educación Ambiental, al enfoque CTSA y a la estructura de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos propuesta por Martín (2006).

Es interesante, además, que el juicio de los/as expertos validadores entreguen resultados y comentarios que conservan el foco principal de la propuesta sin mayores sugerencias respecto a la esencia de cada clase. Adicionalmente, se destaca la percepción positiva que se recibió de los/as expertos/as en cada uno de los comentarios recibidos. De esta forma, se logra demostrar la efectividad, pertinencia y coherencia del uso de invernaderos ante el problema para el cual se diseñó la propuesta didáctica en cuestión.

Finalmente, debido al hecho de considerar docentes activos en el área de la educación con experiencias de más de 10 años, se vuelve notable el hecho de haber obtenido una perspectiva mucho más contextualizada y contingente a la situación de la educación en Chile respecto de los tiempos establecidos para el cumplimiento de la propuesta y aspectos técnicos sobre los objetivos, habilidades y actitudes inicialmente planteados; razón por la cual, se vuelve

sumamente importante y valioso incluir aportes provenientes de docentes con mayor experiencia para complementar, sustentar y enriquecer diversas prácticas pedagógicas.

6.2 Conclusiones de la propuesta

La metodología utilizada en la propuesta, al seguir las bases del ABPy, se encuentra estructurada para tener coherencia y desarrollar el tema desde una arista globalizada, permitiendo que los y las estudiantes puedan comprender la problemáticas y dar paso a cuestionamientos desde el inicio, continuar con un enfoque nacional y discutir sobre las vivencias personales para guiar a los y las estudiantes a reflexionar sobre su actuar en este mundo y su relación con el ecosistema desde la institución escolar (Martí et. al., 2010; Solís, 2021).

El proyecto para realizar durante la didáctica complementa y profundiza el aprendizaje abordado en las fases de la propuesta, pues implica un quehacer exploratorio; es decir, no solo se conforma con la observación de un fenómeno, sino que son los equipos de trabajo quienes crean las condiciones para exponer las consecuencias de la problemática. Por lo que el actuar en el proyecto le da un sentido al proceso (Sanmartí y Márquez, 2017).

Es importante destacar que, gracias a que la propuesta didáctica suma una gran cantidad de horas (24 horas pedagógicas), la implementación de las clases de las fases 1, 2 y 5 son y deben ser consideradas con mayor importancia para la correcta secuencia del proyecto, dejando las primeras tres clases de la fase 3 y 4 (sesiones de reflexión) con la opción de ser sintetizadas en infografías o cápsulas, sin la necesidad de ser abordadas como sesiones.

Ahora bien, gracias a los comentarios de los y las validadores, nos podemos referir a la propuesta didáctica como dinámica, pues la integración de videos, imágenes y gráficos, la construcción de un mini invernadero, la toma de registros, confección de entrevistas y exposiciones, permite que los estudiantes puedan progresar en sus aprendizajes por medio del desarrollo de diferentes habilidades, tales como la autonomía en el aprendizaje, el pensamiento crítico, la creatividad, el aumento por la curiosidad y motivación, el trabajo colaborativo y la capacidad de planificar, ejecutar, analizar e interpretar un proyecto; lo cual es fundamental para promover la relación del estudiantado con el entorno científico, natural y social tal cual como lo propone Solís (2021) y Roca (2014), algo absolutamente necesario para dar respuesta a la problemática medioambiental actual.

Con lo anterior, se destaca la importancia que tiene el trabajo con proyectos en el aprendizaje de los y las jóvenes dentro del ámbito educativo, exhibiendo las cualidades positivas que se favorecen en este proceso; pero ¿estas se ven reflejadas en las problemáticas de la

sociedad actual? ¿los y las estudiantes toman decisiones considerando su entorno y el respeto por el medio ambiente?

A partir de estos cuestionamientos se vuelve fundamental comprender que hoy en día la ciencia no solo contempla e interpreta el mundo que nos rodea, sino que, interviene en él en diversas maneras dependiendo de los valores vinculados. En base a esto, y retomando lo planteado por Izquierdo, Espinet, Bonil y Pujol (2021), los valores que guían la actividad científica deben estar vinculados a tres ámbitos: ético, sociopolítico y epistemológico. Por consiguiente, a la hora de enseñar ciencia, es importante que él o la docente se responsabilice y sea consciente de estas tres áreas, entendiendo la actividad científica (desde un ámbito epistemológico) como una acción que surge desde los valores, pues cada conocimiento que se construya gatillará en los y las estudiantes acciones vinculadas a ellos.

De esta forma, es imperativo reforzar la actividad científica bajo la responsabilidad y el respeto con el entorno y medio ambiente, permitiendo que el estudiantado discuta sobre el equilibrio entre el cuidado de este y el progreso social.

6.3 Cumplimiento de objetivos

A partir de las conclusiones realizadas, y respecto a los objetivos planteados al inicio de la propuesta, el presente documento compila el proceso que da cuenta del cumplimiento de los cuatro objetivos específicos:

1. La indagación sobre diversas propuestas que abordan la crisis climática junto a una contextualización de la situación actual en Chile en torno a la Educación Ambiental, otorgó una perspectiva más amplia de la estructura para poder diseñar y ordenar la propuesta didáctica, aportando argumentos hacia el uso de conversaciones (o clases reflexivas en nuestro caso) para favorecer la discusión y reflexión (Billodas et al. 2020) ó la idea de no usar un invernadero como fin de la metodología, sino como un medio para la comprensión y el aprendizaje (Guerrero et al. 2021), entre otras.
2. Asimismo, con respecto al diseño de la propuesta didáctica articulada, y en base a los comentarios recibidos por el juicio de expertos, se logra demostrar que las secuencias didácticas de la propuesta poseen una estructura que es coherente con el Aprendizaje Basado en Proyectos para estudiantes de tercer y cuarto año de enseñanza media, además de incluir momentos que promueven la capacidad de reflexión en torno a la crisis climática para favorecer habilidades interpersonales tales como opinar con base, criticar constructivamente, y, por sobre todo, actuar frente a problemáticas (Fernández et al., 2014; Martínez et al., 2007).

3. En torno al material diseñado para docentes y estudiantes, gracias a la validación obtenida y las posteriores modificaciones de estos, se consiguió potenciar, favorecer y orientar la secuencia didáctica estructurada; haciendo hincapié en esta última para su eventual implementación.
4. En último lugar, respecto a la validación de la propuesta pedagógica a partir del juicio de expertos/as, se destaca el logro conseguido en torno a los aspectos más importantes de la propuesta didáctica, lo cual, junto con los oportunos comentarios recibidos, posibilitaron la correcta adecuación de los materiales diseñados y así exponer una propuesta que pueda ser implementada sin complicaciones mayores.

Con el logro de estos cuatro objetivos, y considerando las conclusiones respecto a las validaciones de los/as expertos/as y a la propuesta, se da por logrado el propósito de este Seminario de Grado al haber elaborado una propuesta pedagógica para el módulo Ambiente y Sostenibilidad de la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía utilizando (mini) invernaderos para modelar los impactos del cambio climático que permita involucrar al estudiantado y promover la conciencia ambiental utilizando la metodología ABPy y considerando un enfoque CTSA.

6.4 Proyecciones

Con el refinamiento de la propuesta en base a la validación de expertos/as queda en espera la implementación de esta y el posterior análisis de dichos resultados, que no pudo ser realizada tanto por el tiempo que requiere la propuesta diseñada, como por el contexto sanitario que afecta al mundo y al país que limitó la implementación de la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía en los establecimientos de Chile. Dejamos abierta la invitación a aventurarse en ello y a generar algún cambio según lo que se exponga en la puesta en práctica. Y, en caso de una eventual implementación, recomendamos hacer un seguimiento del impacto que ésta tuvo en las conductas de los participantes, así como una validación por parte de los propios estudiantes; de modo que se pueda medir su efectividad en cuanto a lo que la Educación Ambiental requiere: educación informativa, de cambio social y de actitud (según lo planteado por la ONU en 1973).

Ahora bien, bajo el entendimiento de que la Educación Ambiental en Chile ha tomado un giro y se ve inmersa no sólo en la formación general de los/as estudiantes sino también en su formación diferenciada, como se ve en la formación científica - humanista en electivos de Arte, específicamente en diseño y arquitectura, de Biología de los ecosistemas de historia, específicamente en Geografía, territorios y desafíos socioambientales, entre otros; o en la formación técnico profesional en se sería interesante considerar adaptar esta propuesta en función de una interdisciplinariedad entre dichas formaciones. Así como también sería

provechosa una adaptación que considere a estudiantes de otros niveles de la educación primaria y secundaria, o bien, con necesidades educativas especiales para su trabajo con educadores del Programa de Integración Escolar.

Queda pendiente, además, una propuesta que abarque la unidad 2 del módulo de Ambiente y Sostenibilidad, y que apunte a cumplir a cabalidad lo expuesto en el marco curricular de la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía, tomando en cuenta el producto final de la propuesta didáctica como el inicio para la continuación del módulo en base a la creación y diseño de proyectos locales para la protección de los recursos naturales de Chile. Proponemos la construcción de un invernadero a gran escala como proyecto local para profundizar en el consumo sostenible y la coexistencia con el entorno, donde resulta atractiva la idea de adaptar las actividades de la propuesta con una perspectiva socioemocional, psicomotriz y/o transdisciplinar, procurando que los involucrados puedan expresar sus sensaciones en cuanto a la interacción con la naturaleza que permite el invernadero.

6.5 Reflexiones finales

Luego de la ardua investigación que llevamos a cabo para entender los antecedentes de la crisis climática actual y el progreso de Chile en torno a la Educación Ambiental, hacemos hincapié en la importancia de atender esta problemática desde la educación y el desarrollo de una cultura medioambiental que logré hacerle frente.

No podemos olvidar, como docentes, que la educación es un agente de cambio que construye las bases y valores de nuestra sociedad, por lo que evadir la responsabilidad de educar y formar personas con una conciencia ambiental beneficiosa para todos y cada uno no hace más que ponernos, a nosotros y a la sociedad futura, en peligro.

Referencias Bibliográficas

- Alarcón, C. y Zúñiga, M. (2021). Educación Ambiental en la asignatura Ciencias para la Ciudadanía: Propuesta didáctica de Aprendizaje Basado en Proyectos para abordar la contaminación del aire por leña en la ciudad de Coyhaique, Región de Aysén. [Tesis de grado, Universidad de Santiago de Chile]. https://usach.primo.exlibrisgroup.com/discovery/delivery/56USACH_INST:56USACH_INST/1240778560006116?lang=es&viewerServiceCode=AlmaViewer
- Alea, A. (2006). Diagnóstico y potenciación de la educación ambiental en jóvenes universitarios. *Odiseo, Revista electrónica de pedagogía*, 3(6), 1-29. <https://www.odiseo.com.mx/2006/01/print/alea-diagnostico.pdf>
- Alpi, A. y Tognoni, F. (2019). Cultivo en invernadero. (3ra ed.). Mundi Prensa. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=rXsJAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=invernadero&ots=YM9khatQmB&sig=LF0yfEo-dDR6EVJ-dQw5UCJ2b-c#v=onepage&q&f=false>
- Álvarez, S. (2021). Propuesta de aprendizaje basado en proyectos: el mundo que nos rodea, cuidamos el parque. [Tesis de grado, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/46734>
- Álvarez, P., y Vega, P. (2009). Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental. *Revista de Psicodidáctica*, 14(2), 245-260. <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/48229/727-1152-1-PB.pdf?sequence=>
- Arévalo, R. (2018). La Industria y sus efectos en el cambio climático Global. *Revista Científica de Investigación actualización del mundo de las Ciencias*, 2(2), 595-611. <https://www.reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/156/157>
- Avendaño, M. F., Dávila, D. y Postigo, B. (2019). Aplicación del método aprendizaje basado en proyectos para incrementar el nivel de las habilidades del pensamiento crítico en el área de ciencias sociales en los estudiantes de quinto grado de educación secundaria de la I.E. Aplicación IPNM, distrito Santiago de Surco – UGEL 07. [Tesis de grado, Instituto Pedagógico Nacional Monterrico]. <http://repositorio.ipnm.edu.pe/handle/20.500.12905/1670>
- Avendaño, W. R. (2012). La educación ambiental (EA) como herramienta de la responsabilidad social (RS). *Luna Azul*. (35), 94-115. <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n35/n35a07.pdf>

- Avendaño, W. R. (2011). Responsabilidad Social Corporativa (RSC) y Desarrollo Sostenible: una mirada desde la Declaración de Rio de 1992. *Respuestas*, 16(2), 45-59.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5364560>
- Ayerbe, J. (2021). Aprendizaje basado en proyectos en Educación Ambiental. Implementación en Educación Secundaria. [Tesis de doctorado, Universidad de Granada].
<https://digibug.ugr.es/handle/10481/66770>
- Billodas, A., Garelli, F.M., Cordero, S. (2020). "Allí existió una ciudad llamada Punta Lara": una secuencia didáctica sobre el cambio climático en tiempos de pandemia de COVID-19. *Revista de Enseñanza de la Física*, 31(extra), 43-51.
<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/119917>
- Bustos, M. (2020). Diseño, implementación y análisis de una secuencia de enseñanza aprendizaje acerca de cambio climático en el marco de la enseñanza para la comprensión para estudiantes de séptimo básico: Clima global, cambio sinigual. *Revista de Innovación en Enseñanza de las Ciencias*, 3(2), 65-99.
<http://www.reinnec.cl/index.php/reinnec/article/view/63/92>
- Canal UAbierta. (4 de marzo de 2020). Lección 1.1 - Profesor Roberto Rondanelli - Curso "Cambio Climático". [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=-xZxtlLWBs>
- Cenich, G., y Santos, G. (2005). Propuesta de aprendizaje basado en proyecto y trabajo colaborativo: experiencia de un curso en línea. *Revista electrónica de investigación educativa*, 7(2), 1-18.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412005000200004&lng=es&tlng=es.
- Clares, J. y Alarcón, M. (2018). El método de proyectos en la ESO, Aprendizaje de contenidos tecnológicos relativos a la energía en la educación secundaria obligatoria. *Encuentro de ingeniería de la energía del Campus Mare Nostrum Universidad de Murcia*, (4), 257-256.
https://www.researchgate.net/publication/335812699_EL_METODO_DE_PROYECTOS_EN_LA_ESO_APRENDIZAJE_DE_CONTENIDOS_TECNOLOGICOS_RELATIVOS_A_LA_ENERGIA_EN_LA_EDUCACION_SECUNDARIA_OBLIGATORIA
- Chamizo, J. (2010). Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(1), 26-41.
<https://www.redalyc.org/pdf/920/92013011003.pdf>

- Cofré, H. (2019). Editorial: Cambios curriculares: ¿Quo Vadis?. *Revista de Innovación en Enseñanza de las Ciencias*, 3(2), 1-3.
<http://www.reinnec.cl/index.php/reinnec/article/view/59/83>
- Constitución Política de la República de Chile. 21 de octubre de 1980.
- Comas, K. y Morawicki, K. (2015). El cuaderno de bitácora como proceso educativo. *Actas de Periodismo y Comunicación*, 1(1).
<https://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/actas/article/view/2901/2502>
- Cordero, R., Feron, S., Damiani, A., LLanillo, P., Carrasco, J., Jorquera, J., Sepulveda, E. y Carrera, J. (2019) Cambio Climático, Respuestas a las preguntas claves. Grupo de investigación Antártica, Universidad de Santiago de Chile.
- Cullin, M., Hailu, G., Kupilik, M. y Petersen, T. (2017). The Effect of an Open-Ended Design Experience on Student Achievement in an Engineering Laboratory Course. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 7(4), 102-116. <https://www.learntechlib.org/p/207426/>
- Dávila, M. (2018). Eco invemadero escolar didáctico como recurso para lograr aprendizajes significativos. [Tesis de postgrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio de la Universidad San Ignacio de Loyola.
- Diéguez, A. (2008). ¿Es la vida un género natural? Dificultades para lograr una definición del concepto de vida. *ArtefaCToS*, 1(1), 81-100.
<https://revistas.usal.es/index.php/artefactos/article/view/17>
- Espinosa, S. (2009). Aprender haciendo, hacer jugando, jugar creando. *Revista Creatividad y Sociedad*, (13), 172-189.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/5013/Creatividad%20y%20Soci?sequence=1>
- Estenssoro, F. (2012). La dimensión ambiental de la política exterior de Chile. En Ross, C. y Artaza, M. (Ed.). *La Política Exterior de Chile de los últimos 20 años*. (pp. 335-365). RIL Editores.
https://www.researchgate.net/profile/FernandoEstenssoro/publication/317082974_LA_DIMENSION_AMBIENTAL_DE_LA_POLITICA_EXTERIOR_DE_CHILE/links/59248a29458515e3d41fed51/LA-DIMENSION-AMBIENTAL-DE-LA-POLITICA-EXTERIOR-DE-CHILE.pdf

- Estenssoro, F. (2014). HISTORIA DEL DEBATE AMBIENTAL EN LA POLÍTICA MUNDIAL 1945-1992 La Perspectiva Latinoamericana. (1ra ed.). Instituto de Estudios Avanzados, Universidad de Santiago de Chile. <http://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/handle/10535/9701>
- Estenssoro, F. (2020). CHILE: MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO EN EL CONTEXTO DE LA CRISIS AMBIENTAL GLOBAL. Manuscrito en preparación, en Dammert, L. y Figueroa, P. (Ed.). ¿Cómo funciona nuestra democracia? Una guía para ciudadanas y ciudadanos. https://www.researchgate.net/publication/345958494_CHILE_MEDIO_AMBIENTE_Y_DESARROLLO_EN_EL_CONTEXTO_DE_LA_CRISIS_AMBIENTAL_GLOBAL_Antecedentes_a_tener_en_consideracion_en_el_debate_de_una_nueva_constitucion
- Farías, N. (2019). La educación integral y las nuevas bases curriculares. Revista Estudios Hemisféricos y Polares, 10(2), 1-13. <https://www.revistaestudioshemisfericosypolares.cl/ojs/index.php/rehp/article/view/177>
- Gallego, A., Gallego, R. y Pérez, R. (2006). ¿Qué versión de ciencia se enseña en el aula? Sobre los modelos científicos y la didáctica de la modelación. Educación y Educadores, 9(1), 105-116. <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v9n1/v9n1a07.pdf>
- Gallego, E. y Garrido, A. (2017). El uso del ciclo de modelización para trabajar el modelo ser vivo - Función relación en el aula de primaria: diseño y análisis de una propuesta. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, (extra), 1115-1120. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/335149>
- García, A. (2010). Estudio sobre la asertividad y las habilidades sociales en el alumnado de Educación Social. Revista de educación, 12, 225-240. http://www.formaciondocente.com.mx/Bibliotecadigital/06_ConvivenciaEscolar/Asertividad%20y%20Habilidades%20Sociales.pdf
- García, D. y Priotto, G. (2009). Educación Ambiental. Aportes políticos y pedagógicos para la construcción del campo de la Educación Ambiental. Jefatura de Gabinete de ministros. Presidencia de la Nación. <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/2479>
- García, L. (2005). Bitácoras (weblogs) y educación. Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia (BENED), 1-6. <http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:322/editorialseptiembre2005.pdf>
- Garduño, R. (2004). ¿Qué es el efecto invernadero? En Martínez, J. y Fernández A. (Comp.), Cambio climático: una visión desde México. (pp. 29-40). Instituto Nacional de Ecología.

https://www.ccmss.org.mx/wp-content/uploads/2014/10/Cambio_Climatico_una_vision_desde_Mexico.pdf#page=27

González, M., Jurado, E., González, S., Aguirre, Ó., Jiménez, J., y Navar, J. (2003). Cambio climático mundial: origen y consecuencias. *CIENCIA UANL*, 6(3), 377-386.
http://eprints.uanl.mx/1287/1/cambio_climatico.pdf

Gracia, J. P. (2015). Desarrollo sostenible: origen, evolución y enfoques (Documento de docencia No. 3). Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.
<https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/7738>

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2014). Anexo II: Glosario. En Mach, K.J., Planton, S. y von Stechow, C. (eds.), *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.* (p. 127-141). IPCC. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/03/AR5_SYR_Glossary_es.pdf

Guerrero, A., Nieto, M., Herruzo, R., López, L., Rodríguez, F. y García, E. (2021). El huerto educativo ante el cambio climático: Propuesta de una hipótesis de transición sobre el agua y la alimentación. *Investigación en la Escuela*, 103, 48-63.
<https://revistascientificas.us.es/index.php/IE/article/download/15495/13956>

Gutro, R. (1 de febrero de 2005). NASA - What's the Difference Between Weather and Climate?. <https://nasa.gov>. Recuperado el 20 de septiembre de 2021 en https://www.nasa.gov/mission_pages/noaa-n/climate/climate_weather.html

Honorato, M. J. (2020). Nuevo currículum de 3° y 4° medio: formando ciudadanos para el siglo XXI. *Revista Saberes Educativos*, (4), 05-12.
<https://revistateoria.uchile.cl/index.php/RSED/article/view/55870/63076>

Izquierdo, M., Sanmartí, N. y Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las ciencias*, 17(1), 45-59.
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/22292/02124521v17n1p45.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Izquierdo, M., Espinet, M., Bonil, J., y Pujol, R. (2021). Ciencia escolar y complejidad. *Investigación En La Escuela*, (53), 21–29.
<https://revistascientificas.us.es/index.php/IE/article/view/7530>

- Jiménez, J. (2010). Origen, desarrollo de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad y su perspectiva en América Latina, en Mancero, M. y Polo, R. (Comps.). Ciencia, política y poder. Debates contemporáneos desde Ecuador. (pp.103-129). FLACSO.
https://www.researchgate.net/publication/259043117_Origen_desarrollo_de_los_estudios_CTS_y_su_perspectiva_en_America_Latina
- Lagos, G. (1989). El desarrollo sustentable y la contaminación ambiental en la explotación de recursos mineros. Ambiente y Desarrollo, 5(3), 53-69.
<http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-81741.html>
- Latorre, G., y Mérida, R. (2019). La ciudad como contexto educativo: Desarrollo de la competencia cívica en las aulas infantiles y en el alumnado con necesidades de apoyo educativo. Foro de Educación, 17(27), 203-227.
<https://www.forodeeducacion.com/ojs/index.php/fde/article/view/649>
- Ledesma, M. (2011). Principios de meteorología y climatología. (1ra ed.). Paraninfo.
https://books.google.cl/books?id=QgtMz54pUWQC&printsec=frontcover&dq=meteorolog%C3%ADa&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- López, J. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. Revista Iberoamericana de Educación, 18, 41-68.
https://www.researchgate.net/profile/Jose-Lopez-Cerezo/publication/28052448_Ciencia_Tecnologia_y_Sociedad_el_estado_de_la_cuestion_en_Europa_y_Estados_Unidos/links/56447c2108ae451880a7dcdd/Ciencia-Tecnologia-y-Sociedad-el-estado-de-la-cuestion-en-Europa-y-Estados-Unidos.pdf
- Macedo, B. (2006). Habilidades para la vida. Contribución desde la educación científica en el marco de la década de la educación para el desarrollo sostenible. En Sifredo, C. (Comp.), Didáctica de las ciencias. Nuevas perspectivas. (pp. 112-118). Educación Cubana.
<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/images/didacticadela ciencias2008.pdf#page=116>
- Martí, J.A., Heydrich, M., Rojas, M. y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. Revista Universidad EAFIT, 46(158), 11-21.
<https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/16812>
- Martín, M. J. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué?. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, 1(2), 57-63.
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_2_1.pdf

- Martínez, L., y Parga, D. (2013). La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc*, 8(1), 23-35. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7531014>
- Martínez, L., Peñal, D. y Villamil, Y. (2007). Relaciones de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente a partir de casos simulados: una experiencia en la enseñanza de la química. *Ciência y Encino*, 1(especial), 1-16.
https://www.researchgate.net/publication/268013577_6_RELACIONES_CIENCIA_TECNOLOGIA_SOCIEDAD_Y_AMBIENTE_A_PARTIR_DE_CASOS_SIMULADOS_UNA_EXPERIENCIA_EN_LA_ENSEÑANZA_DE_LA_QUIMICA
- Meira, P., González, E. y Gutiérrez, J. (2018). Crisis climática y demanda de más investigación empírica en Ciencias Sociales: tópicos emergentes y retos en *Psicología Ambiental*. *PsyEcology*, 9(3), 259-271.
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/21711976.2018.1493775?needAccess=true>
- Ministerio de Educación; Unidad de Currículum y Evaluación. (2019). Programa de Estudio 3° o 4° medio Ciencias para la Ciudadanía. Santiago, Chile.
<https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/14331>
- Ministerio de Educación; Unidad de Currículum y Evaluación. (2020). Fichas pedagógicas para la priorización curricular. Ciencias para la Ciudadanía. Santiago, Chile.
https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-209210_recurso_pdf.pdf
- Ministerio de Educación. (10 de marzo de 1990). Ley orgánica constitucional de enseñanza. Ley N°18.962. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30330>
- Ministerio de Educación. (12 de septiembre 2009). Ley general de educación. Ley N°20.370. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1006043>
- Ministerio del Medio Ambiente; Fundación Tierra Viva. (2018a). Educación ambiental para la sustentabilidad: síntesis para el docente. Santiago, Chile.
https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-Docentes-EA_web.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente; Fundación Tierra Viva. (2018b). Educación ambiental. Una mirada desde la institucionalidad ambiental chilena. Santiago, Chile.
https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/LIBRO-EDUCACION-AMBIENTAL-final_web.pdf

- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (9 de Marzo de 1994). Ley sobre bases generales del medioambiente. Ley N°19.300. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667>
- Morote, A. y Olcina J. (2021). Riesgos atmosféricos y cambio climático: propuestas didácticas para la región mediterránea en la enseñanza secundaria. *Investigaciones Geográficas (España)*, (76), 195-220. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8007857>
- Muñoz, A. (2014). La educación ambiental en Chile, una tarea aún pendiente. *Ambiente & Sociedade*, 17(3), 177-198. <https://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n3/v17n3a11.pdf>
- Murillo, P. (2007). Nuevas formas de trabajar en la clase: metodologías activas y colaborativas. En F. Blanco (Dir), *El desarrollo de competencias docentes en la formación del profesorado*. (pp. 129-153). MEC Colección Conocimiento Educativo. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/61247/Nuevas%20formas%20de%20trabajar%20en%20la%20clase.pdf?sequence=1>
- Olivera, A. (1996). Plan de acción mundial sobre asentamientos humanos: hábitat II. *Estudios Geográficos*, 57(225), 729-734. <https://core.ac.uk/reader/228834000>
- Orellana, A. (2010). El proyecto Kilpatrick: metodología para el desarrollo de competencias. *Revista Clave XXI*, 1, 1-14. https://www.researchgate.net/profile/Antonio-J-Orellana-Rios/publication/257364550_EI_PROYECTO_KILPATRICK_METODOLOGIA_PARA_EL_DESARROLLO_DE_COMPETENCIAS/links/0f31753a2c8ebb3273000000/EI-PROYECTO-KILPATRICK-METODOLOGIA-PARA-EL-DESARROLLO-DE-COMPETENCIAS.pdf
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos; Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2005). *Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/1288>
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos; Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2016). *Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016*. OCDE, CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40308>
- Organización de las Naciones Unidas. (1973). *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*. Nueva York, Estados Unidos. <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>

- Organización de las Naciones Unidas (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2012). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río+20).
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/26562/B130_36-sp.pdf
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia: colección de Filosofía de la Educación*, 19 (2), 93-110.
<https://sophia.ups.edu.ec/index.php/sophia/article/view/320>
- Palomero, J. y Fernández, M. R. (2005). El Cuaderno De Bitácora: Reflexiones al Hilo Del Espacio Europeo De La Educación Superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 8(4), 1-9. <https://www.redalyc.org/pdf/2170/217017876009.pdf>
- Pastén, C. y Piñones, C. (2020). Primer encuentro virtual de enseñanza de la física. VI Encuentro Nacional de Didáctica de la Física. "De cierto... color": Proyección hacia la asignatura de Física, de un montaje artístico en la reserva nacional Las Chinchillas. (p. 14-18). Santiago: Universidad Central.
https://www.ucentral.cl/ucentral/site/docs/20210503/20210503172433/libro_de_actas_enfi_2020___isbn_978_956_330_073_4.pdf#page=14
- Pérez, L., y Lozano, D. (2013). La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. *Góndola, Revista de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 8(1), 23-35.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7531014>
- Portillo, M. (2017). Educación por habilidades: Perspectivas y retos para el sistema educativo. *Revista Educación*, 41(2), 118-130. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/edu/v41n2/2215-2644-edu-41-02-00118.pdf>
- Rekalde, I., y García, J. (2015). El Aprendizaje Basado en Proyectos: un constante desafío. *Innovación Educativa*, (25). <https://revistas.usc.gal/index.php/ie/article/view/2304>
- Rivera, L., Calderón, N., Salazar, B., y Sepúlveda, C. (2016). Efectos de la enseñanza interdisciplinaria en la educación ambiental sobre los conocimientos, valores y actitudes ambientales de estudiantes de segundo ciclo básico (Los Ángeles, Región del Biobío,

- Chile). *Revista Complutense de Educación*, 27(3), 1139-1155.
<https://core.ac.uk/reader/207094180>
- Rivera, S., Gómez, C., Vargas, C., Tapia, A., y Guadarrama, F. (2011). Cambio climático global a través del tiempo geológico. *Investigación Universitaria Multidisciplinaria - Facultad de Ciencia y Tecnología*, 10(10), 114-122.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4106698>
- Roca, E. (2014). *Cómo mejorar tus habilidades sociales* (4ta ed.). ACDE Ediciones.
<http://www.cop.es/colegiados/pv00520/pdf/Habilidades%20sociales-Dale%20una%20mirada.pdf>
- Rodríguez, A., Ramírez, L., y Fernández, W. (2017). Metodologías Activas para Alcanzar el Comprender. *Formación universitaria*, 10(1), 79-88.
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062017000100009&script=sci_arttext
- Romero, E. (2021). "El clima en la Tierra" Secuencia Didáctica de Ciencias Sociales. "Mi propia columna de opinión" Secuencia Didáctica de Lenguaje y Comunicación. [Tesis de grado, Universidad Alberto Hurtado]. <https://repositorio.uahurtado.cl/handle/11242/24843>
- Rozo, D. (2020). América Latina y el Caribe a medio camino en el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible. *Observatorio regional ODS*.
<https://repositorio.uniandes.edu.co/flexpaper/handle/1992/47763/Workin%20Damaris.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=1>
- Ruiz, A. (2014). Habilidades científico-investigativas a través de la investigación formativa en estudiantes de Educación Secundaria. *UCV-HACER: Revista de Investigación y Cultura*, 3(1), 16-30. <https://www.redalyc.org/pdf/5217/521751975002.pdf>
- Saldaña, C. y Reátegui, S. (2017). El rol de las habilidades sociales en la aplicación de un método para desarrollar el aprendizaje cooperativo: el aprendizaje basado en proyectos. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú].
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/8917>
- Salinas, D. (2016). Educación ambiental para el desarrollo y consumo sustentable en Chile. Una revisión bibliográfica. *Revista Electrónica Educare*, 20(2), 1-15.
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/ree/v20n2/1409-4258-ree-20-02-00041.pdf>
- Sánchez, I. (2008). Educación para el desarrollo sustentable: una propuesta educativa para jóvenes de cuarto año medio en la comuna de Carahue, IX región de Chile. *Revista*

- Investigaciones en Educación, 3(1), 187-204.
<http://revistas.ufro.cl/ojs/index.php/educacion/article/view/950>
- Sánchez, R., Ossa, C. (2020). Educación ambiental en la escuela chilena: experiencias pedagógicas en la comuna de Santa Bárbara. UC Maule, (59), 103-128.
<http://revistaucmaule.ucm.cl/article/view/670/716>
- Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. 28(1), 5-18.
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/189092>
- Schwarz, C., Reiser, B., Davies, E., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D., Shwartz, Y., Hug, B. y Krajcik, J. (2009). Developing a learning progression for scientific modeling: making scientific modeling accessible and meaningful for learners. Journal of research in science teaching, 46(6), 632-654. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/tea.20311>
- Simón, I. y Aravena, B. (2021). El ciclo hidrosocial. Una propuesta didáctica desde la historia, la geografía, las ciencias sociales y la educación para la ciudadanía. Universidad Autónoma. Línea Editorial: Actualiza. <https://repositorio.uaautonoma.cl/handle/20.500.12728/3190>
- Solís, J. (2021). Aprendizaje basado en proyectos: una propuesta didáctica para el desarrollo socioemocional. Revista Saberes Educativos, (6), 76-94.
<https://ultimadecada.uchile.cl/index.php/RSED/article/view/60710/64504>
- Sparks, S., Corcuera, L., y Vliegenthart, A. (2019). Educación y naturaleza: una deuda pendiente. Revista Saberes Educativos, (4), 41-47.
<https://revistateoriadelarte.uchile.cl/index.php/RSED/article/view/55899/64561>
- Suay, J. (2010). Conceptos básicos de meteorología y climatología. Juan Miguel Suay Belenguer.
- Torres, N. (2011). Enfoque CTSA desde una perspectiva Freireana: contribución a una educación para el desenvolvimiento sustentable. Revista de Educación en Ciencia, 14, 181-192
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/2185/2151
- Torrijo, X. (2003). Los resultados de la Cumbre de Johannesburgo. Estudios Internacionales, 36(140), 29-53. <http://www.jstor.org/stable/41391727>
- Ulianova, O., y Estenssoro, F. (2012). The Chilean environmentalism: emergency and international insertion. Si Somos americanos, 12(1), 183-214.

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0719-09482012000100008&script=sci_arttext&lng=en

Ulibarry, S. (2017). Práctica docente y cambio climático global. Propuesta crítico-compleja en educación ambiental a nivel primaria. Congreso nacional de investigación educativa. <http://comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/1251.pdf>

Unidad de Currículum y Evaluación. (s.f.). Currículum nacional: 3° y 4° medio. Ministerio de Educación. <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Curso/Educacion-General/3-y-4-Medio/>



Anexos

Anexo 1. Instrumento de validación.



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



VALIDACIÓN DE DOCENTES DE ENSEÑANZA MEDIA

Secuencia didáctica en base al uso de un invernadero para la concientización de las consecuencias de la crisis climática.

Estimado(a), docente

Dada su calidad de experto(a), le agradecemos su disponibilidad para revisar, evaluar y validar la propuesta didáctica desarrollada que gira en torno a la construcción de dos (mini) invernaderos que cubran a una planta de hortaliza, con uno de ellos respetando las condiciones climáticas actuales de cierta localidad y el otro las condiciones climáticas proyectadas al futuro para el mismo lugar, con el fin de modelar los impactos del cambio climático.

Para ello, los(as) estudiantes serán separados en equipos de trabajo de, máximo, 4 personas; sin posibilidad de trabajar individualmente debido a los propósitos mismos de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy). Los(as) estudiantes trabajarán con una zona en específico de Chile, ya sea: Norte grande, Norte chico, Centro, Sur o Austral; de la cual deberán basar las condiciones climáticas (actuales y futuras) a recrear en sus invernaderos.

Durante el desarrollo del proyecto cada equipo deberá estudiar dos variables fijas (temperatura y humedad), sumado a una variable cualitativa (observables) seleccionadas por el equipo de trabajo. Además, deberán plantear un objetivo de estudio, generar una hipótesis, investigar respecto a las localidades entregadas y sobre la planta con la trabajarán. Culminando en la entrega de un producto final que considere no sólo el proceso en el que se vieron inmersos(as), sino también las reflexiones acordes a él y los procesos complementarios planeados dentro de la secuencia didáctica.

Nombre del(la) docente experto(a)	
Título(s) profesional(es) que posee	
Años de ejercicio docente	
Niveles escolares en los cuales ha ejercido su docencia	



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Para cada indicador, seleccione uno de los siguientes niveles según su criterio profesional escribiéndola en la casilla correspondiente

- 4: Completamente de acuerdo
- 3: De acuerdo
- 2: En desacuerdo
- 1: Completamente en desacuerdo

Indicador	Valoración
Orientaciones al Docente	
Las orientaciones al docente son ordenadas y claras en cada descripción de clase	
Los títulos de cada clase se relacionan correctamente con las actividades a desarrollar	
Las indicaciones de cada momento de las clases permiten comprender la propuesta didáctica	
Las orientaciones al docente son suficientes para implementar la propuesta didáctica	
Guías para el estudiantado	
Las guías del estudiante son atractivas, llamativas y ordenadas en cada una de las actividades que los y las estudiantes desarrollarán	
Las indicaciones de las guías permiten comprender la actividad a realizar en cada clase	
Las guías son coherentes con las orientaciones al docente	
Recursos diseñados	
Las presentaciones diseñadas son atractivas y apropiadas para guiar la respectiva clase	
Las pautas de evaluación, autoevaluación y coevaluación diseñadas comprenden criterios precisos y acertados sin caer en generalidades	
Las fichas diseñadas son atractivas, ordenadas y claras para desarrollar cada actividad durante la secuencia didáctica	
Los manuales diseñados poseen un orden y una claridad que facilitan su comprensión	
En conjunto, cada uno de los recursos está correctamente diseñado para el correcto desarrollo de la propuesta didáctica	
Propuesta Didáctica	
Los objetivos de cada clase son coherentes con las actividades a realizar	



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Las habilidades y actitudes de cada clase son coherentes con las actividades a realizar	
Los tiempos estimados para cada momento de cada clase son coherentes con las actividades a realizar en cada una de ellas	
La propuesta didáctica integra las tres ramas de la ciencia evitando la fragmentación del conocimiento	
La secuencia de cada una de las clases es apropiada para estudiantes de 3° y 4° año de enseñanza media	
La propuesta didáctica es posible ser implementada en los establecimientos de Chile	
Educación Ambiental, Metodología ABPy y Enfoque CTSA	
La propuesta didáctica promueve la autonomía, la responsabilidad y la colaboración en los y las estudiantes	
La propuesta didáctica promueve el cuidado del medioambiente incentivando el actuar frente a la urgencia de la crisis climática	
La Fase 1 contextualiza a los y las estudiantes sobre la crisis climática	
La Fase 2 presenta y prepara el proyecto que desarrollarán los y las estudiantes	
La Fase 3 posee un tiempo apropiado para que los equipos desarrollen su proyecto	
La Fase 4 promueve reflexiones grupales e individuales sobre el cambio climático	
La Fase 5 permite recopilar el proceso del proyecto realizado por cada equipo	
El trabajo con los invernaderos permite que los y las estudiantes se involucren con su entorno natural	
Los recursos diseñados son estéticamente atractivos, guían y facilitan las clases, y apoyan al correcto desarrollo del proyecto de los y las estudiantes	



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Señale sus comentarios sobre los niveles asignados para cada indicador y/o sus retroalimentaciones sobre la propuesta didáctica:

Wondershare
PDFelement

Firma

Agradecemos su valiosa colaboración y participación.

Anexo 2. Evaluación de los expertos.

Evaluación experto 1.



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática

**VALIDACIÓN DE DOCENTES DE ENSEÑANZA MEDIA**

Secuencia didáctica en base al uso de un invernadero para la concientización de las consecuencias de la crisis climática.

Estimado(a), docente

Dada su calidad de experto(a), le agradecemos su disponibilidad para revisar, evaluar y validar la propuesta didáctica desarrollada que gira en torno a la construcción de dos (mini) invernaderos que cubran a una planta de hortaliza, con uno de ellos respetando las condiciones climáticas actuales de cierta localidad y el otro las condiciones climáticas proyectadas al futuro para el mismo lugar, con el fin de modelar los impactos del cambio climático.

Para ello, los(as) estudiantes serán separados en equipos de trabajo de, máximo, 4 personas; sin posibilidad de trabajar individualmente debido a los propósitos mismos de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy). Los(as) estudiantes trabajarán con una zona en específico de Chile, ya sea: Norte grande, Norte chico, Centro, Sur o Austral; de la cual deberán basar las condiciones climáticas (actuales y futuras) a recrear en sus invernaderos.

Durante el desarrollo del proyecto cada equipo deberá estudiar dos variables fijas (temperatura y humedad), sumado a una variable cualitativa (observables) seleccionadas por el equipo de trabajo. Además, deberán plantear un objetivo de estudio, generar una hipótesis, investigar respecto a las localidades entregadas y sobre la planta con la trabajarán. Culminando en la entrega de un producto final que considere no sólo el proceso en el que se vieron inmersos(as), sino también las reflexiones acordes a él y los procesos complementarios planeados dentro de la secuencia didáctica.

Nombre del(la) docente experto(a)	
Título(s) profesional(es) que posee	Profesor de estado en física y matemática / Ingeniero en mantenimiento industrial
Años de ejercicio docente	12 años
Niveles escolares en los cuales ha ejercido su docencia	7° a 4 medio



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Para cada indicador, seleccione uno de los siguientes niveles según su criterio profesional escribiéndola en la casilla correspondiente

- 4: Completamente de acuerdo
- 3: De acuerdo
- 2: En desacuerdo
- 1: Completamente en desacuerdo

Indicador	Valoración
Orientaciones al Docente	
Las orientaciones al docente son ordenadas y claras en cada descripción de clase	4
Los títulos de cada clase se relacionan correctamente con las actividades a desarrollar	4
Las indicaciones de cada momento de las clases permiten comprender la propuesta didáctica	4
Las orientaciones al docente son suficientes para implementar la propuesta didáctica	4
Guías para el estudiantado	
Las guías del estudiante son atractivas, llamativas y ordenadas en cada una de las actividades que los y las estudiantes desarrollarán	4
Las indicaciones de las guías permiten comprender la actividad a realizar en cada clase	4
Las guías son coherentes con las orientaciones al docente	4
Recursos diseñados	
Las presentaciones diseñadas son atractivas y apropiadas para guiar la respectiva clase	4
Las pautas de evaluación, autoevaluación y coevaluación diseñadas comprenden criterios precisos y acertados sin caer en generalidades	4
Las fichas diseñadas son atractivas, ordenadas y claras para desarrollar cada actividad durante la secuencia didáctica	4
Los manuales diseñados poseen un orden y una claridad que facilitan su comprensión	4
En conjunto, cada uno de los recursos está correctamente diseñado para el correcto desarrollo de la propuesta didáctica	4
Propuesta Didáctica	
Los objetivos de cada clase son coherentes con las actividades a realizar	4



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Las habilidades y actitudes de cada clase son coherentes con las actividades a realizar	4
Los tiempos estimados para cada momento de cada clase son coherentes con las actividades a realizar en cada una de ellas	3
La propuesta didáctica integra las tres ramas de la ciencia evitando la fragmentación del conocimiento	3
La secuencia de cada una de las clases es apropiada para estudiantes de 3° y 4° año de enseñanza media	4
La propuesta didáctica es posible ser implementada en los establecimientos de Chile	4
Educación Ambiental, Metodología ABPy y Enfoque CTSA	
La propuesta didáctica promueve la autonomía, la responsabilidad y la colaboración en los y las estudiantes	4
La propuesta didáctica promueve el cuidado del medioambiente incentivando el actuar frente a la urgencia de la crisis climática	4
La Fase 1 contextualiza a los y las estudiantes sobre la crisis climática	4
La Fase 2 presenta y prepara el proyecto que desarrollarán los y las estudiantes	4
La Fase 3 posee un tiempo apropiado para que los equipos desarrollen su proyecto	4
La Fase 4 promueve reflexiones grupales e individuales sobre el cambio climático	4
La Fase 5 permite recopilar el proceso del proyecto realizado por cada equipo	4
El trabajo con los invernaderos permite que los y las estudiantes se involucren con su entorno natural	4
Los recursos diseñados son estéticamente atractivos, guían y facilitan las clases, y apoyan al correcto desarrollo del proyecto de los y las estudiantes	4



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Señale sus comentarios sobre los niveles asignados para cada indicador y/o sus retroalimentaciones sobre la propuesta didáctica:

Se observa una propuesta bien atractiva y participativa para los alumnos, que incluso se puede interpolar al electivo de física ya que tiene una unidad que también abarca el cambio climático, lo que podría consignar es un mayor profundización de los conceptos físicos que están presentes en el cambio climático y calentamiento global, como la presión y la presión atmosférica, la temperatura y el calor y las diferencias entre ellas, para promover un lenguaje científico y más técnico relacionado a la asignatura, además el tiempo puede ser relativo, ya que cada establecimiento tiene una distinta diversidad de alumnos, tanto académicamente como en la diversidad de ellos (colegios con pie y sin pie)



Wondershare
PDFelement

Firma

Agradecemos su valiosa colaboración y participación.

Evaluación experta 2.



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



VALIDACIÓN DE DOCENTES DE ENSEÑANZA MEDIA
Secuencia didáctica en base al uso de un invernadero para la concientización de las consecuencias de la crisis climática.

Estimado(a), docente

Dada su calidad de experto(a), le agradecemos su disponibilidad para revisar, evaluar y validar la propuesta didáctica desarrollada que gira en torno a la construcción de dos (mini) invernaderos que cubran a una planta de hortaliza, con uno de ellos respetando las condiciones climáticas actuales de cierta localidad y el otro las condiciones climáticas proyectadas al futuro para el mismo lugar, con el fin de modelar los impactos del cambio climático.

Para ello, los(as) estudiantes serán separados en equipos de trabajo de, máximo, 4 personas; sin posibilidad de trabajar individualmente debido a los propósitos mismos de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy). Los(as) estudiantes trabajarán con una zona en específico de Chile, ya sea: Norte grande, Norte chico, Centro, Sur o Austral; de la cual deberán basar las condiciones climáticas (actuales y futuras) a recrear en sus invernaderos.

Durante el desarrollo del proyecto cada equipo deberá estudiar dos variables fijas (temperatura y humedad), sumado a una variable cualitativa (observables) seleccionadas por el equipo de trabajo. Además, deberán plantear un objetivo de estudio, generar una hipótesis, investigar respecto a las localidades entregadas y sobre la planta con la trabajarán. Culminando en la entrega de un producto final que considere no sólo el proceso en el que se vieron inmersos(as), sino también las reflexiones acordes a él y los procesos complementarios planeados dentro de la secuencia didáctica.

Nombre del(la) docente experto(a)	
Título(s) profesional(es) que posee	Profesora de Biología Mención Ciencias Naturales Licenciada en Educación UMCE
Años de ejercicio docente	11
Niveles escolares en los cuales ha ejercido su docencia	Desde Séptimo a Cuarto Medio



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Para cada indicador, seleccione uno de los siguientes niveles según su criterio profesional escribiéndola en la casilla correspondiente

- 4: Completamente de acuerdo
- 3: De acuerdo
- 2: En desacuerdo
- 1: Completamente en desacuerdo

Indicador	Valoración
Orientaciones al Docente	
Las orientaciones al docente son ordenadas y claras en cada descripción de clase	4
Los títulos de cada clase se relacionan correctamente con las actividades a desarrollar	4
Las indicaciones de cada momento de las clases permiten comprender la propuesta didáctica	3
Las orientaciones al docente son suficientes para implementar la propuesta didáctica	4
Guías para el estudiantado	
Las guías del estudiante son atractivas, llamativas y ordenadas en cada una de las actividades que los y las estudiantes desarrollarán	4
Las indicaciones de las guías permiten comprender la actividad a realizar en cada clase	4
Las guías son coherentes con las orientaciones al docente	4
Recursos diseñados	
Las presentaciones diseñadas son atractivas y apropiadas para guiar la respectiva clase	4
Las pautas de evaluación, autoevaluación y coevaluación diseñadas comprenden criterios precisos y acertados sin caer en generalidades	4
Las fichas diseñadas son atractivas, ordenadas y claras para desarrollar cada actividad durante la secuencia didáctica	4
Los manuales diseñados poseen un orden y una claridad que facilitan su comprensión	4
En conjunto, cada uno de los recursos está correctamente diseñado para el correcto desarrollo de la propuesta didáctica	4
Propuesta Didáctica	
Los objetivos de cada clase son coherentes con las actividades a realizar	3



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Las habilidades y actitudes de cada clase son coherentes con las actividades a realizar	3
Los tiempos estimados para cada momento de cada clase son coherentes con las actividades a realizar en cada una de ellas	3
La propuesta didáctica integra las tres ramas de la ciencia evitando la fragmentación del conocimiento	3
La secuencia de cada una de las clases es apropiada para estudiantes de 3° y 4° año de enseñanza media	4
La propuesta didáctica es posible ser implementada en los establecimientos de Chile	4
Educación Ambiental, Metodología ABPy y Enfoque CTSA	
La propuesta didáctica promueve la autonomía, la responsabilidad y la colaboración en los y las estudiantes	4
La propuesta didáctica promueve el cuidado del medioambiente incentivando el actuar frente a la urgencia de la crisis climática	4
La Fase 1 contextualiza a los y las estudiantes sobre la crisis climática	4
La Fase 2 presenta y prepara el proyecto que desarrollarán los y las estudiantes	4
La Fase 3 posee un tiempo apropiado para que los equipos desarrollen su proyecto	4
La Fase 4 promueve reflexiones grupales e individuales sobre el cambio climático	3
La Fase 5 permite recopilar el proceso del proyecto realizado por cada equipo	4
El trabajo con los invernaderos permite que los y las estudiantes se involucren con su entorno natural	4
Los recursos diseñados son estéticamente atractivos, guían y facilitan las clases, y apoyan al correcto desarrollo del proyecto de los y las estudiantes	4



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Señale sus comentarios sobre los niveles asignados para cada indicador y/o sus retroalimentaciones sobre la propuesta didáctica:

Retroalimentación general:

La propuesta didáctica está bien construida, tiene coherencia y desarrolla el tema primeramente desde una arista globalizada, luego enfocada a nuestro territorio y finalmente termina con una vivencia personal que invita a los estudiantes constantemente a reflexionar sobre su actuar en este mundo y generar conciencia ecológica.

Es dinámica, ya que integra videos, análisis de imágenes, gráficos y la construcción de un proyecto, material de registro de este, confección de encuestas y presentaciones finales, lo que permite que los estudiantes desde diferentes aristas puedan desarrollar sus aprendizajes por medio del desarrollo de diferentes habilidades.

Los objetivos de cada clase son desarrollados en cada actividad propuesta por lo que pedagógicamente esta bien diseñado el material. Ahora bien, por cada clase realizo algunas sugerencias que a la hora de implementar este material debieran considerar:

Retroalimentación por cada fase

Fase 1:

Sugerencias Clase 1:

Las actividades presentadas en la sección 1 me parecen actuales y llamativas, utilizan material didáctico y digital, sin embargo me gustaría realizar la siguiente sugerencia con respecto a la actividad de cierre, si bien esta permite desarrollar el objetivo que proponen para la sesión, al dejar abierta la posibilidad de ver o no los videos al utilizar la palabra "sugerir", eso deja muy abierto el trabajo de los estudiantes, yo sugiero incorporar al menos 1 pregunta que les permita a ustedes evidenciar como docentes que los niños observaron los videos y reflexionaron. Ahora bien, en cuanto a los videos sugiero buscar videos mas cortos ya que su duración es muy extensa para hacer un cierre de clase efectivo, ya que los chicos pierden la atención con facilidad, mas aun si deben estar leyendo el video al estar en otro idioma, lo cual puede ser un plus o puede disminuir el interés del alumnado si estos son muy extensos.

Sugerencias Clase 2:

Destaco que comiencen la segunda clase retomando la temática anterior y evidenciando si trabajaron o no los videos.

El video utilizado para desarrollar las diferencias entre clima y estado del tiempo es dinámico y el tiempo de duración es adecuado para trabajarlo en clases.

En cuanto al video efecto invernadero y sensibilidad climática sugiero señalar la toma de apuntes o darles a los estudiantes un listado de conceptos por definir que les permita trabajar el video y los guíen a la actividad de cierre en donde se les pide una recopilación de conceptos de toda la sección. Finalmente, en la actividad de cierre sugiero pedir un mínimo de conceptos para relacionarlos ya que queda muy abierto el trabajo de los estudiantes y estos podrían poner un concepto como 10.

Sugerencias Clase 3:



Excelente que primero hayan trabajado a nivel mundial la temática y luego lo enfoquen a nuestro país, ya que esta contextualización les permite ver a sus estudiantes que su país está inserto dentro de un mundo globalizado.

En cuanto a las actividades me parece muy bien el retomar el trabajo investigativo presentado en la sección anterior, pero ahora desarrollarlo de manera guiada e increíble la idea de que entre los estudiantes se enseñen y retroalimenten presentándose entre los grupos sus investigaciones y trabajar en conjunto una guía. En cuanto al cierre me parece pertinente la puesta en común, considerando siempre que toda la clase se desarrolló el trabajo colaborativo y guiados por el docente.

Me parece muy buena la sección porque permite desarrollar un trabajo más autónomo y colaborativo por parte de los estudiantes que es lo que propone actualmente el ministerio.

Sugerencias Clase 4:

La actividad introductoria me parece pertinente. En cuanto al desarrollo de la clase los puntos a trabajar en esta son adecuados y coherentes al tiempo que los estudiantes tendrán para realizarlo en clases. Ahora bien, es importante siempre Ayudar y guiar a los estudiantes a construir buenos objetivos, ya esto les cuesta mucho.

Fase 2

Sugerencias Clase 1: Destaco la importancia de que cada persona del grupo tenga un rol específico, esto les permitirá a los estudiantes tener clara sus funciones.

Sugerencias Clase 2: Sugiero en esta sección darle realce solo al trabajo de bitácora y su utilización, ya que se están realizando muchas actividades en paralelo, como terminar los detalles de sus invernaderos, aprender a trabajar el documento bitácora y además si en la actividad de cierre se entrega un nuevo material, se pierde el objetivo de la clase que es el trabajo con el primer instrumento.

Fase 3 y 4

Sugerencias Clase 1: Se destaca que nuevamente se retome el trabajo de la clase anterior, sin embargo, es importante darles tiempo a los estudiantes en clases para que confeccionen sus encuestas y preguntas y no que queden de tarea, ya que de esta manera el docente puede revisar las preguntas que se realizaron a los encuestados y constatar que tengan relación con la temática trabajada.

Excelente que se considere el análisis de gráficos en esta sección tanto para el trabajo de clases, como para el cierre de la clase.

Sugerencias Clase 2: Buen material a trabajar, y destaco que siempre se está haciendo énfasis en el uso de su bitácora para que los estudiantes no la olviden.

Existe un error de escritura, titulan a la actividad de cierre como actividad principal.

Sugerencias Clase 3: Excelente que destaquen el trabajo positivo que realizan las personas en cuanto a la conservación y no solo lo negativo y más aún que dejen abierta la posibilidad de que todos los estudiantes puedan leer las propuestas de sus compañeros.

Sugerencias Clase 4: En cuanto a la actividad introductoria sugiero que el docente realice ejercicios de respiración que calmen y bajen la ansiedad de los estudiantes, ya que los chicos pocas veces



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



conocen técnicas de esto, en cambio si se trabajan con ellos constantemente luego podrán ellos guiar esta actividad con sus compañeros.

En cuanto al cierre no sugiero entregar el material que se trabajara la sesión que sigue si no se va, ya que esto no permite hacer un cierre de la temática trabajada en la clase y se pierde el objetivo al comenzar con un material nuevo.

Fase 5

Sugerencias Clase 1 y 2

Error escritura en la actividad principal clase 1

Muy bien que en el desarrollo del proyecto se incluya la autoevaluación y coevaluación. Ahora bien, que el trabajo final se presente por medio de una infografía me parece muy pertinente ya que es dinámico y muy actualizado.



Firma

Agradecemos su valiosa colaboración y participación.

Evaluación experto 3.



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



VALIDACIÓN DE DOCENTES DE ENSEÑANZA MEDIA
Secuencia didáctica en base al uso de un invernadero para la concientización de las consecuencias de la crisis climática.

Estimado(a), docente

Dada su calidad de experto(a), le agradecemos su disponibilidad para revisar, evaluar y validar la propuesta didáctica desarrollada que gira en torno a la construcción de dos (mini) invernaderos que cubran a una planta de hortaliza, con uno de ellos respetando las condiciones climáticas actuales de cierta localidad y el otro las condiciones climáticas proyectadas al futuro para el mismo lugar, con el fin de modelar los impactos del cambio climático.

Para ello, los(as) estudiantes serán separados en equipos de trabajo de, máximo, 4 personas; sin posibilidad de trabajar individualmente debido a los propósitos mismos de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy). Los(as) estudiantes trabajarán con una zona en específico de Chile, ya sea: Norte grande, Norte chico, Centro, Sur o Austral; de la cual deberán basar las condiciones climáticas (actuales y futuras) a recrear en sus invernaderos.

Durante el desarrollo del proyecto cada equipo deberá estudiar dos variables fijas (temperatura y humedad), sumado a una variable cualitativa (observables) seleccionadas por el equipo de trabajo. Además, deberán plantear un objetivo de estudio, generar una hipótesis, investigar respecto a las localidades entregadas y sobre la planta con la trabajarán. Culminando en la entrega de un producto final que considere no sólo el proceso en el que se vieron inmersos(as), sino también las reflexiones acordes a él y los procesos complementarios planeados dentro de la secuencia didáctica.

Nombre del(la) docente experto(a)	
Título(s) profesional(es) que posee	Profesor de Estado de Física y Matemática
Años de ejercicio docente	14
Niveles escolares en los cuales ha ejercido su docencia	Enseñanza Media, Superior



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Para cada indicador, seleccione uno de los siguientes niveles según su criterio profesional escribiéndola en la casilla correspondiente

- 4: Completamente de acuerdo
- 3: De acuerdo
- 2: En desacuerdo
- 1: Completamente en desacuerdo

Indicador	Valoración
Orientaciones al Docente	
Las orientaciones al docente son ordenadas y claras en cada descripción de clase	4
Los títulos de cada clase se relacionan correctamente con las actividades a desarrollar	3
Las indicaciones de cada momento de las clases permiten comprender la propuesta didáctica	4
Las orientaciones al docente son suficientes para implementar la propuesta didáctica	4
Guías para el estudiantado	
Las guías del estudiante son atractivas, llamativas y ordenadas en cada una de las actividades que los y las estudiantes desarrollarán	3
Las indicaciones de las guías permiten comprender la actividad a realizar en cada clase	3
Las guías son coherentes con las orientaciones al docente	4
Recursos diseñados	
Las presentaciones diseñadas son atractivas y apropiadas para guiar la respectiva clase	3
Las pautas de evaluación, autoevaluación y coevaluación diseñadas comprenden criterios precisos y acertados sin caer en generalidades	3
Las fichas diseñadas son atractivas, ordenadas y claras para desarrollar cada actividad durante la secuencia didáctica	3
Los manuales diseñados poseen un orden y una claridad que facilitan su comprensión	3
En conjunto, cada uno de los recursos está correctamente diseñado para el correcto desarrollo de la propuesta didáctica	4
Propuesta Didáctica	
Los objetivos de cada clase son coherentes con las actividades a realizar	3



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Las habilidades y actitudes de cada clase son coherentes con las actividades a realizar	4
Los tiempos estimados para cada momento de cada clase son coherentes con las actividades a realizar en cada una de ellas	3
La propuesta didáctica integra las tres ramas de la ciencia evitando la fragmentación del conocimiento	3
La secuencia de cada una de las clases es apropiada para estudiantes de 3° y 4° año de enseñanza media	4
La propuesta didáctica es posible ser implementada en los establecimientos de Chile	3
Educación Ambiental, Metodología ABPy y Enfoque CTSA	
La propuesta didáctica promueve la autonomía, la responsabilidad y la colaboración en los y las estudiantes	4
La propuesta didáctica promueve el cuidado del medioambiente incentivando el actuar frente a la urgencia de la crisis climática	4
La Fase 1 contextualiza a los y las estudiantes sobre la crisis climática	4
La Fase 2 presenta y prepara el proyecto que desarrollarán los y las estudiantes	4
La Fase 3 posee un tiempo apropiado para que los equipos desarrollen su proyecto	3
La Fase 4 promueve reflexiones grupales e individuales sobre el cambio climático	4
La Fase 5 permite recopilar el proceso del proyecto realizado por cada equipo	4
El trabajo con los invernaderos permite que los y las estudiantes se involucren con su entorno natural	4
Los recursos diseñados son estéticamente atractivos, guían y facilitan las clases, y apoyan al correcto desarrollo del proyecto de los y las estudiantes	4



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Señale sus comentarios sobre los niveles asignados para cada indicador y/o sus retroalimentaciones sobre la propuesta didáctica:

En los materiales propuestos, en particular las planificaciones se proponen objetivos no medibles, observables o difícilmente cuantificables.

También existe redacción de objetivos de clases en los que hay dos verbos, por lo que las acciones y actitudes que desarrollarán las y los estudiantes pueden complicarse.

Esta propuesta didáctica tomaría casi un semestre, por lo que un tema que está pendiente es la calificación. ¿Cómo enfrentarían un cambio de actividades que retrase su progresión? Esto lo planteo para su defensa oral.



Firma

Agradecemos su valiosa colaboración y participación.

Evaluación experto 4.



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



VALIDACIÓN DE DOCENTES DE ENSEÑANZA MEDIA
Secuencia didáctica en base al uso de un invernadero para la concientización de las consecuencias de la crisis climática.

Estimado(a), docente

Dada su calidad de experto(a), le agradecemos su disponibilidad para revisar, evaluar y validar la propuesta didáctica desarrollada que gira en torno a la construcción de dos (mini) invernaderos que cubran a una planta de hortaliza, con uno de ellos respetando las condiciones climáticas actuales de cierta localidad y el otro las condiciones climáticas proyectadas al futuro para el mismo lugar, con el fin de modelar los impactos del cambio climático.

Para ello, los(as) estudiantes serán separados en equipos de trabajo de, máximo, 4 personas; sin posibilidad de trabajar individualmente debido a los propósitos mismos de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy). Los(as) estudiantes trabajarán con una zona en específico de Chile, ya sea: Norte grande, Norte chico, Centro, Sur o Austral; de la cual deberán basar las condiciones climáticas (actuales y futuras) a recrear en sus invernaderos.

Durante el desarrollo del proyecto cada equipo deberá estudiar dos variables fijas (temperatura y humedad), sumado a una variable cualitativa (observables) seleccionadas por el equipo de trabajo. Además, deberán plantear un objetivo de estudio, generar una hipótesis, investigar respecto a las localidades entregadas y sobre la planta con la trabajarán. Culminando en la entrega de un producto final que considere no sólo el proceso en el que se vieron inmersos(as), sino también las reflexiones acordes a él y los procesos complementarios planeados dentro de la secuencia didáctica.

Nombre del(la) docente experto(a)	
Título(s) profesional(es) que posee	Profesora de Educación General Básica Postítulo en Historia, Geografía y C. Sociales Magister en Liderazgo y Gestión Educativa
Años de ejercicio docente	13
Niveles escolares en los cuales ha ejercido su docencia	3°, 5°, 6°, 7° y 8° año



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Para cada indicador, seleccione uno de los siguientes niveles según su criterio profesional escribiéndola en la casilla correspondiente

- 4: Completamente de acuerdo
- 3: De acuerdo
- 2: En desacuerdo
- 1: Completamente en desacuerdo

Indicador	Valoración
Orientaciones al Docente	
Las orientaciones al docente son ordenadas y claras en cada descripción de clase	4
Los títulos de cada clase se relacionan correctamente con las actividades a desarrollar	4
Las indicaciones de cada momento de las clases permiten comprender la propuesta didáctica	4
Las orientaciones al docente son suficientes para implementar la propuesta didáctica	4
Guías para el estudiantado	
Las guías del estudiante son atractivas, llamativas y ordenadas en cada una de las actividades que los y las estudiantes desarrollarán	4
Las indicaciones de las guías permiten comprender la actividad a realizar en cada clase	4
Las guías son coherentes con las orientaciones al docente	4
Recursos diseñados	
Las presentaciones diseñadas son atractivas y apropiadas para guiar la respectiva clase	4
Las pautas de evaluación, autoevaluación y coevaluación diseñadas comprenden criterios precisos y acertados sin caer en generalidades	4
Las fichas diseñadas son atractivas, ordenadas y claras para desarrollar cada actividad durante la secuencia didáctica	4
Los manuales diseñados poseen un orden y una claridad que facilitan su comprensión	4
En conjunto, cada uno de los recursos está correctamente diseñado para el correcto desarrollo de la propuesta didáctica	4
Propuesta Didáctica	
Los objetivos de cada clase son coherentes con las actividades a realizar	4



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Las habilidades y actitudes de cada clase son coherentes con las actividades a realizar	4
Los tiempos estimados para cada momento de cada clase son coherentes con las actividades a realizar en cada una de ellas	4
La propuesta didáctica integra las tres ramas de la ciencia evitando la fragmentación del conocimiento	4
La secuencia de cada una de las clases es apropiada para estudiantes de 3° y 4° año de enseñanza media	4
La propuesta didáctica es posible ser implementada en los establecimientos de Chile	4
Educación Ambiental, Metodología ABPy y Enfoque CTSA	
La propuesta didáctica promueve la autonomía, la responsabilidad y la colaboración en los y las estudiantes	4
La propuesta didáctica promueve el cuidado del medioambiente incentivando el actuar frente a la urgencia de la crisis climática	4
La Fase 1 contextualiza a los y las estudiantes sobre la crisis climática	4
La Fase 2 presenta y prepara el proyecto que desarrollarán los y las estudiantes	4
La Fase 3 posee un tiempo apropiado para que los equipos desarrollen su proyecto	4
La Fase 4 promueve reflexiones grupales e individuales sobre el cambio climático	4
La Fase 5 permite recopilar el proceso del proyecto realizado por cada equipo	4
El trabajo con los invernaderos permite que los y las estudiantes se involucren con su entorno natural	4
Los recursos diseñados son estéticamente atractivos, guían y facilitan las clases, y apoyan al correcto desarrollo del proyecto de los y las estudiantes	4



Universidad de Santiago de Chile
Facultad de Ciencia
Pedagogía y Licenciatura en Ed. en Física y Matemática



Señale sus comentarios sobre los niveles asignados para cada indicador y/o sus retroalimentaciones sobre la propuesta didáctica:

Mi comentario sobre la propuesta didáctica es que se valora el trabajo en equipo y el trabajo colaborativo entre los estudiantes y está dirigido correctamente en las actividades de aprendizaje a desarrollar.

Destacar la transversabilidad con las otras asignaturas, especialmente ciencias, el método científico. El paso a paso. Recordar que los tiempos programados deben ser flexibles.

El trabajar con medios audiovisuales y preguntas que guían la reflexión es relevante en el nivel de 3° y 4° medio.

La propuesta didáctica sigue los pasos del ABP.



Wondershare
PDFelement

Firma

Agradecemos su valiosa colaboración y participación.

Anexo 3. PPT 1: Comencemos a estudiar el cambio climático

E. Navarro - D. Ahumada - J. Avila

Comencemos a estudiar el

cambio Climático

Objetivo de la clase:
Reconocer las consecuencias de la crisis climática en el mundo y la urgencia que demanda.

¿Sabías que...

en 2020 murieron aproximadamente 227 activistas solo por defender el medio ambiente?

Fuente: Global Witness. Obtenida del reportaje "defender el mañana".

¿Sabías que...

en 2020 murieron aproximadamente 227 activistas solo por defender el medio ambiente?

¿Por qué crees que ocurren situaciones como estas?

Fuente: Global Witness. Obtenida del reportaje "defender el mañana".

Actividad 1.

¿Qué está pasando?

A continuación verás unas series de noticias que narran sucesos ocurridos en distintas partes del mundo.

Para la actividad deberás colorear en el mapa que te han entregado las localidades que aparecen. Y, si quieres, puedes escribir en la sección de observaciones qué ocurrió en esa localidad en específico.

1

"Megasequía" en Chile: las imágenes satelitales que muestran las consecuencias de la escasez de lluvia en el país, la peor desde 1915

Alta sequía en Chile desde 2015

15 JUN 2020

Fuente: BBC. Obtenida de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52288489>

2

Brasil sufre la peor sequía en casi un siglo

Los efectos ya se sienten en la agricultura y el precio de la luz pero no hay restricciones al consumo

SABARA GALARRAMA GONZALEZ
Miércoles, 10 de junio de 2021, 08:41:47 AM (UTC-03:00)

RESUMEN
Brasil, la principal economía latinoamericana, sufre la peor sequía en casi un siglo. Hasta 90 años que no llovía tan poco en el sur y el sudeste del país, lo que lo ha sumido en una grave crisis hídrica y energética. Aunque el sistema de generación de electricidad está padeciendo los efectos de la falta de precipitaciones, las autoridades no han impuesto por el momento restricciones a los consumidores. La sequía ha hecho perder a las cataratas de Iguazú (en la frontera con Argentina y Paraguay) buena parte de su espectacularidad porque están con un quinto del volumen de agua habitual en estas fechas.

Fuente: BBC. Obtenida de <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2021-07-25/brasil-sufrir-la-peor-sequia-en-casi-un-siglo.html>

3

„EN 30 AÑOS A LO MEJOR DESAPARECEMOS“

Entrevista con Blas López Morales, uno de los organizadores del reasentamiento de una comunidad Guna amenazada por el cambio climático

Los indígenas Guna viven en gran parte en pequeñas islas en Panamá que se ven afectadas por la subida del nivel del mar y los temporales, que cada vez son más frecuentes. Una primera comunidad se ve obligada a trasladarse a tierra firme. En conversación con *Latinoamerika Nachrichten*, Blas López Morales cuenta de los planes y desafíos, así como sobre la perspectiva de los Guna con respecto al discurso global sobre el cambio climático. Fotos de [Pexels.com](https://www.pexels.com/photo/young-man-in-blue-casual-clothing-1272314/) ilustran la vida en Gardi Sugdub (Isla Cangrejo), la isla en la que vive López Morales.

¿Qué transformaciones percibe a raíz del cambio climático?
Hay desastres naturales con mayor densidad. La subida del nivel del mar y los vientos son cada vez más intensos. El oleaje antes era de uno o dos metros, ahora en enero era de tres, cuatro metros.

De noviembre a febrero la gente sabe que soplan vientos del norte y se acostumbra, pero este año lo que pasó en las costas fue muy intenso, durante una semana hubo inundaciones y hubo mucha destrucción en las casas. Por suerte en Gardi Sugdub no pasó nada (una península la protege, nota de redacción), pero otras comunidades que están más expuestas al mar se ven más afectadas por la intensidad de las olas.

Entrevista realizada en marzo 2020. Fuente: Latinoamerika. Obtenida de <https://latinoamerika.nachrichten.de/artikel-en-30-anos-a-lo-mejor-desapareceremos/>

4

Este verano boreal fue el más caluroso en los registros de EE.UU., marcado por un clima extremo

El verano boreal de 2021, que produjo numerosos desastres climáticos y eventos meteorológicos extremos, fue también el más caluroso del que se tenga registro en Estados Unidos. Según la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), la temperatura promedio este verano fue de 2,6 grados Fahrenheit por encima del promedio del siglo 20.

Fuente: CNN. Obtenida de <https://cnnespanol.cnn.com/videos/clima-extremo-verano-mas-caluroso-registro-estuo-nequiama-panorama-cny/>

Por María Alejandra Requena, CNN. Publicado a las 22:24 ET (02:24 GMT) jueves, 9 septiembre, 2021

Ola de calor "histórica" asfixia Canadá y Estados Unidos

En ambos países se experimentan temperaturas arriba de los 45 grados Celsius, debido al fenómeno denominado "cúpula de calor".

Noticia del 9 de junio, 2021. Fuente: CNN. Obtenida de <https://p.dw.com/p/3viva>

5 Inundaciones y temperaturas récord: el cambio climático se hace sentir en Europa

Mientras las fuertes lluvias ahogan Alemania y Bélgica, Finlandia atraviesa una ola de calor nunca vista antes. La Organización Meteorológica Mundial, así como científicos y políticos, reiteran la urgencia de empezar inmediatamente a tomar acciones para mitigar las consecuencias de las condiciones climáticas extremas.

En Finlandia se han registrado temperaturas superiores a los 25 grados centígrados durante 27 días consecutivos. "Esto es Finlandia, no es España, no es el norte de África, es Finlandia" enfatizó Nuutila.

De hecho, el Instituto Nacional de Meteorología del país reportó la temperatura más alta del mes de junio desde que se iniciaron los registros en 1844. En el norte de Finlandia, se registró el domingo un calor de 33,6 grados, la cifra más alta desde 1914, cuando las autoridades registraron 34,7 grados centígrados.

Noticia del 17 de julio, 2021. Fuente: France 24. Obtenida de <https://www.france24.com/es/europa/20210717-16-inundaciones-temperatura-record-cambio-climatico-europa>



Liège, Bélgica. Publicada el 16 de julio, 2021. Fuente: IMMO. Obtenida de <https://www.foto.com/IMG/size/1100x700/140228691>

6 Groenlandia experimentó un enorme derretimiento de hielo en un solo día esta semana, dicen científicos

Este evento significa la mayor pérdida de hielo desde 2019.

30 de junio, 2021 - 15:42

Con las altas temperaturas que el cambio climático ha generado en el Ártico, Groenlandia perdió este miércoles 28 de julio una gran cantidad de hielo, lo suficiente para cubrir el estado de Florida con 5 centímetros de agua, señalaron científicos.

Ha sido la tercera más grande pérdida de hielo para Groenlandia en un solo día desde 1956. Los otros dos registros sucedieron en 2012 y 2019.

Fuente: El universo. Obtenida de <https://www.eluniverso.com/visita/ecologia/groenlandia-experimento-un-enorme-derretimiento-de-hielo-en-un-solo-dia-esta-semana-dicen-cientificos-nota/>



7 Gran ola de calor: de EU a Alemania y ahora en Grecia; temperaturas superan los 40 grados

Turquía amplió un llamado a la ayuda internacional y la Unión Europea le prometió que le enviaría aviones que lanzan agua.

Una ola de calor que azota al sueste de Europa ha avivado los letales incendios forestales en Turquía y amenaza la red eléctrica nacional de Grecia mientras los gobiernos luchaban este lunes para obtener los recursos necesarios para hacer frente a la emergencia.

Las temperaturas alcanzaron los 45 grados Celsius (113 Fahrenheit) en algunas zonas de Grecia y en países adyacentes, y se tiene previsto que sigan en esos niveles durante gran parte de la semana.

Fuente: El financiero. Obtenida de <https://www.elfinanciero.com.mx/mundo/2021/08/02/gran-ola-de-calor-de-eu-a-alemania-y-ahora-en-grecia-temperatura-superan-los-40-grados/>



8 Las lluvias de 'una vez cada 1.000 años' devastaron el centro de China, pero se habla poco del cambio climático

Por Heather Han, Justin Wang
09:28 ET (13:04 GMT) 23 julio, 2021

El silencio es aún más conspicuo dado lo mucho que las autoridades chinas han enfatizado lo extremo y la rareza del clima. En un momento, la capital provincial de Zhengzhou recibió casi 200 milímetros de lluvia en una hora. En solo tres días, tuvo 630 milímetros, o casi un año, de lluvia, según la estación meteorológica de Zhengzhou.

La estación meteorológica de Zhengzhou lo llamó un aguacero de "una vez en 1,000 años". El Departamento de Recursos Hídricos de Henan fue un paso más allá y afirmó que los niveles de lluvia registrados en algunas estaciones solo podían verse "una vez cada 5,000 años".

Fuente: CNN. Obtenida de <https://cnnespanol.cnn.com/2021/07/23/lluvia-mil-anos-devastaron-centro-china-habia-poco-cambio-climatico-trav/>

Actualmente no está claro cuánto más cambiará el clima de Zhengzhou, provincia de Henan, China, el 23 de julio de 2021. © Aly Song, Reuters



9 Los fenómenos climáticos extremos se intensifican en África e inciden en la pobreza, los conflictos y las migraciones

El avance del Sahara y la pérdida de zonas de cultivo está provocando ya el desplazamiento de millones de personas hacia áreas más fértiles o hacia las ciudades.

Olas de calor e intensas sequías, inundaciones y lluvias torrenciales, ciclones en el Índico que arrasan ciudades o provocan plagas de langostas, precipitaciones erráticas que afectan a los cultivos y aumentan los conflictos entre agricultores y pastores, erosión costera dispersada en la cornisa atlántica, aumento de la temperatura superior al incremento medio en el planeta. Todos estos fenómenos ya son una realidad en África y la sombra del cambio climático está detrás de todos ellos, afectando a una población ya vulnerable y agudizando conflictos, pobreza y migraciones.

Noticias del 9 de noviembre, 2020. Fuente: El país. Obtenida de <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2020/11/09/los-fenomenos-climaticos-extremos-se-intensifican-en-africa-e-inciden-en-la-pobreza-los-conflictos-y-las-migraciones.html>

El aumento de temperaturas y las olas de calor crean un efecto invernadero en las zonas ya áridas de África. El avance del Sahara y la pérdida de zonas de cultivo está provocando ya el desplazamiento de millones de personas hacia áreas más fértiles o hacia las ciudades, aumentando en zonas periféricas a los ríos o en arroyales sin el adecuado sistema de evacuación de aguas.

PREVISIÓN: Los fenómenos climáticos se han duplicado en el Sahel en los últimos 30 años.

En África austral y del Este, la sequía también llega del mar en forma de ciclones tropicales que se forman en el Océano Índico, cuya intensidad se prevé que se incrementará entre el 2 y el 10% desde ahora hasta el año 2050 debido al aumento de las temperaturas marítimas, según el informe de Greenpeace.

10 Clima "apocalíptico" en Australia: Incendios, inundaciones, tormentas eléctricas y ahora granizo del tamaño de pelotas de golf

En los últimos meses, Australia ha visto condiciones climáticas extremas que han afectado a los habitantes y la flora y fauna del país en su totalidad. Incendios forestales, tormentas eléctricas, inundaciones, tormentas de polvo y ahora granizo del tamaño de pelotas de golf.

Por CNN Español Publicado a las 13:19 ET (17:19 GMT) 20 enero, 2020





Fuente: CC News. Fuente: CNN. Fuente: CNN.

Fuente: CNN. Obtenida de <https://cnnespanol.cnn.com/video/apocalipsis-en-australia-incendios-inundaciones-tormentas-polvogranizo-original-digital-cnn-es/>

¿Qué observamos?



Imágenes de archivo de <https://www.gettyimages.com/photos/illustration>

¿Quieres saber más?

El siguiente documental y cortometraje te permitirán conocer más sobre el tema, a la vez que reflexionas sobre él y sobre nuestro rol en ello.



Registro audiovisual realizado por el grupo de conservación marítima Pristine Seas, publicado por National Geographic. <https://www.youtube.com/watch?v=VkmqgU2Dzbc&t=11s>



Cortometraje Stop Motion de Cristóbal León y Cristina Sierra Rubio. <https://www.youtube.com/watch?v=Cq65-83FA3k&t=47s>

Anexo 5. PPT 2: La ciencia de la crisis climática

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila



LA CIENCIA DE LA CRISIS CLIMÁTICA

¿POR QUÉ ESTÁ PASANDO?
¿CUÁL ES NUESTRO ROL EN ELLO?

Objetivo de la clase
Comprender los fenómenos científicos que están ligados con la crisis climática en el mundo y los efectos que producen.

MAR DE ARAL



AGO 2014

Fuente: NASA

MONTE KILIMANJARO



FEB 2000

Fuente: NASA

LAGO POWELL



MAR 2015

Fuente: NASA

SIERRA NEVADA



MAR 2015

Fuente: NASA

LA CIENCIA DE LA CRISIS CLIMÁTICA

¿Qué conceptos físicos, biológicos y químicos que recuerdas crees que están involucrados en estas situaciones?



TIEMPO ATMOSFÉRICO Y CLIMA

Santiago se caracteriza por tener inviernos fríos y lluviosos, además de veranos cálidos y secos.



Si el verano en Santiago es seco ¿Por qué se registraron lluvias durante enero de 2021? ¿Cómo podrías explicar esta situación?

TIEMPO ATMOSFÉRICO Y CLIMA

La siguiente tabla muestra la temperatura máxima en Iquique y Puerto Varas durante tres días consecutivos durante la primavera del 2021

Temperatura de Iquique	18°C	18°C	18°C
Temperatura de Puerto Varas	18°C	17°C	19°C

¿Esto quiere decir que el clima de Iquique es el mismo clima de Puerto Varas? ¿Por qué?



DIFERENCIA ENTRE TIEMPO ATMOSFÉRICO Y CLIMA



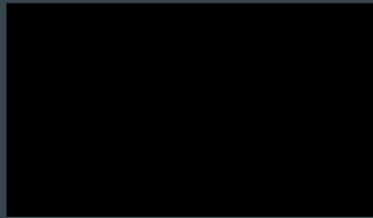
Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=U0RklyGevg>

LA CIENCIA DE LA CRISIS CLIMÁTICA

Observa los siguientes videos y con la Ficha: "¿Qué nos dice el video?" Realiza tu apuntes considerando los videos a continuación



ELEMENTOS Y FACTORES DEL CLIMA



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=fyELMkVf5Q>

¿QUÉ ES EL EFECTO INVERNADERO?



Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=u0_B04PKkU

EN SÍNTESIS...

- ¿Qué es el efecto invernadero?
- ¿Cómo se involucra el efecto invernadero con la crisis climática?
- ¿Qué fenómenos científicos se involucran en la crisis climática?
- ¿Cuáles son las causas de la crisis climática?



TAREA PRÓXIMA CLASE

INVESTIGACIÓN

Buscar, al menos, tres noticias, papers o documentos, con temas relacionados con los registros históricos de la crisis climática en el país.

Trabajar en grupos de 3 personas



Anexo 6. Ficha 1: ¿Qué nos dice el video?

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

¿QUÉ NOS DICE EL VIDEO?

A continuación encontrarás un listado de conceptos que deberían ser mencionados dentro de los videos por ver ¿Conoces alguno de ellos?

Temperatura

Presión Atmosférica

Humedad

Efecto Invernadero

Gases de Efecto invernadero

Calentamiento Global

Ecosistema

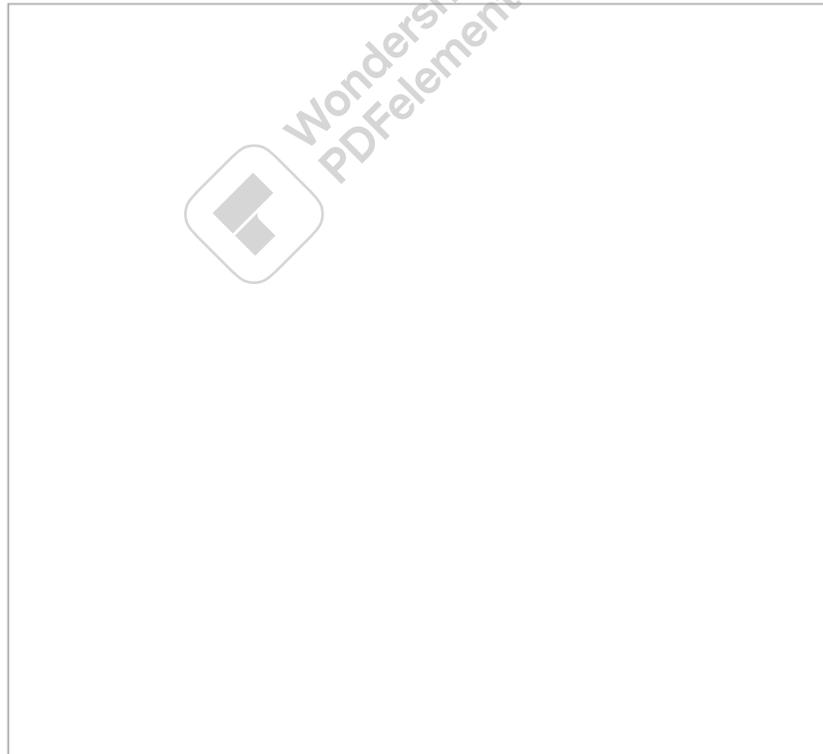
¿Qué gases de efecto invernadero conoces?

Clima

Tiempo atmosférico

APUNTES

Utiliza este espacio para escribir las definiciones de los conceptos listados anteriormente según lo que aparezca en los videos.



Anexo 7. PDF 1: recopilación de noticias nacionales

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

CIENCIA PARA LA CIUDADANIA

RECOPIACIÓN DE REGISTROS HISTÓRICOS RELACIONADOS CON EL CAMBIO CLIMÁTICOS, EN CHILE

Cambio Climático: Bases Físicas e Impactos en Chile

René D. Garreaud¹, Departamento de Geofísica, Universidad de Chile

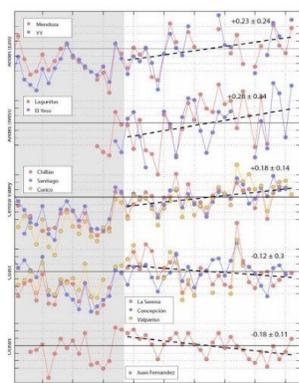
El cambio climático en este artículo será comprendido como la consecuencia directa de la intervención humana del ecosistema, como es la quema de combustibles fósiles y otras actividades.

En este sentido, es necesario indicar que Chile se ubica en un punto de transición con respecto al cambio climático, pues esta entre condiciones oceánicas frías y condiciones continentales más cálidas y húmedas. Estos datos son la recopilación de las estaciones de seguimiento climático, que lamentablemente son escasas a nivel nacional.

Datos obtenidos

Las temperaturas en el océano y a lo largo de toda la costa ha disminuido en -0.15°C por década. Sin embargo, las estaciones en el valle central muestran un ligero aumento, a comparación de la cordillera que presenta un aumento significativo de casi $+1/2^{\circ}\text{C}$ por década. Al sur de la región del Bio-Bio las tendencias dejan de ser significativas, pero predomina un ligero enfriamiento. El enfriamiento costero y el calentamiento sobre los Andes se verifica en la zona central y norte de Chile.

Es importante destacar que 30 años es un periodo relativamente breve y las tendencias en la Figura podrían corresponder a una oscilación natural de largo plazo. Sin embargo, la comparación con los modelos climáticos y otros análisis permiten atribuir estas tendencias al cambio global (por aumento de GEI) al menos parcialmente.



Variación de la temperatura en diversas estaciones en Chile central, agrupadas según su altura. Los números dentro del gráfico en negrita indican la tendencia lineal en $^{\circ}\text{C}$ por década, junto a su rango de incertidumbre, calculada mediante ajuste lineal entre 1979 y 2005.

CIENCIA PARA LA CIUDADANIA

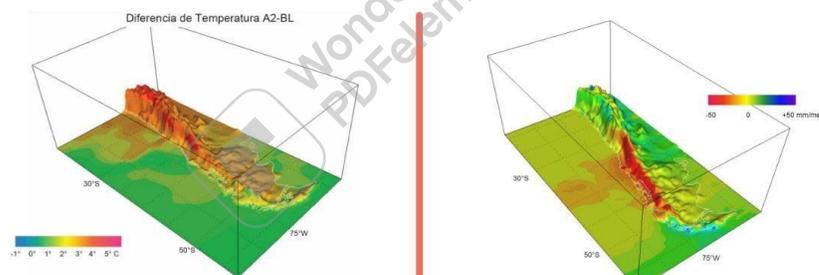
Cambios proyectados para Chile durante el Siglo XXI

Es importante mencionar que las proyecciones realizadas para fines del siglo XXI, comprende los años 2070 - 2100, y corresponde al "peor caso" que se estima.

Se observan calentamiento a lo largo de todo Chile continental y el océano adyacente, pero no de igual manera. El calentamiento es relativo ($0.5-1^{\circ}\text{C}$) sobre la costa, pero este se incrementa rápidamente sobre la cordillera con cambios de hasta 5°C en las tierras altas del norte y centro de Chile.

Además, se estima que durante las estaciones del año las temperaturas varíen, por ejemplo: durante el verano el mayor calentamiento ($>4^{\circ}\text{C}$) se extiende sobre los Andes hasta la Patagonia, mientras que en invierno el calentamiento es más intenso ($>5^{\circ}\text{C}$) pero concentrado en los Andes de la zona norte de Chile.

Se estima una fuerte tendencia a la disminución de la precipitación en la zona centro-sur de Chile. En la cordillera entre las regiones del Bio-Bio a los Lagos, la precipitación anual disminuye en más de 1000 mm. También se aprecia un aumento de la precipitación aproximadamente de 500 mm en la costa austral de Chile y un leve aumento sobre el Altiplano.



Cambio de temperatura del aire cerca de la superficie (promedio anual) simulado por el modelo PRECIS-DGF entre fines de siglo (2070-2100 bajo escenario A2) y condición actual (1960-1990).

Cambio de precipitación media anual (expresada en mm por mes) simulado por el modelo PRECIS-DGF entre fines de siglo (2070-2100 bajo escenario A2) y condición actual (1960-1990).

Para mayor información sobre los gráficos, datos entregados y las proyecciones, dirigirse a la fuente:

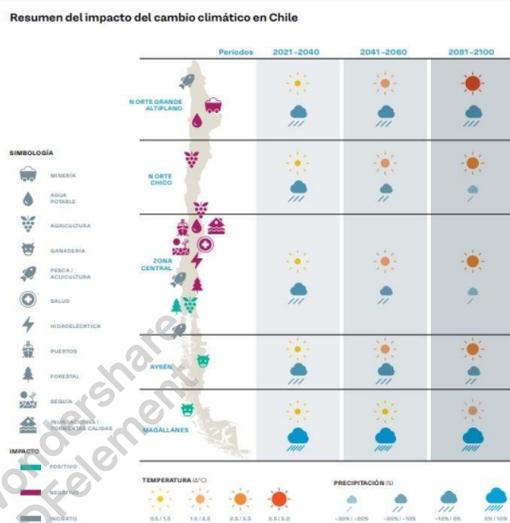
https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos/10221.1/75979/1/inia_RGS_final.pdf

Evidencia científica y cambio climático en Chile

Resumen para tomadores de decisiones

En Chile, la zona centro - sur del se encuentra con un déficit de precipitaciones de 25% y 30%, llevándola a ser la década más seca desde que existe registro.

Estudios científicos han demostrado que las sequías que se viven en el país son una consecuencia directa de la crisis climática, por ende, la acción humana. Esta sequía, sumada al aumento de las temperaturas, ha impactado con fuerza en los caudales y ríos, cuyo déficit varía entre 70% y 25% hacia el sur durante el período 2010-2014.



Proyecciones climáticas para Chile

Las proyecciones abordan del período 2030-2060, comparadas con el de 1985-2015, indican una disminución generalizada de las precipitaciones promedio de entre 5% y 15% para la zona comprendida entre las cuencas de los ríos Elqui (región de Coquimbo) y el Baker (región de Aysén). Debido a cómo se mueve el agua dentro de una cuenca, los impactos de los cambios de evapotranspiración sobre la hidrología de la superficie (escorrentía) son, en general, más débiles que los causados por los cambios en precipitación. Por lo tanto, con independencia de si la evapotranspiración aumenta o disminuye, existe una clara reducción de la escorrentía en todos los dominios, con un patrón espacial y una amplitud de cambio similares a los proyectados para la precipitación. Debido a lo anterior, se estima que un área de 71.400 km² aumentaría en su categoría de aridez, lo que equivale al 10% de la superficie de Chile continental.

Para mayor información sobre la imagen, datos entregados y las proyecciones, dirigirse a la fuente:

https://static.emol.cl/emol50/documentos/archivos/2019/12/04/file_20191204095012.pdf

CIENCIA PARA LA CIUDADANIA

La megasequía 2010-2019: Una lección para el futuro

Desde el año 2010 el territorio comprendido entre las regiones de Coquimbo y de La Araucanía ha experimentado un déficit de precipitaciones cercano al 30%. Esta pérdida de lluvias ha permanecido desde entonces en forma ininterrumpida y ocurre en la década más cálida de los últimos 100 años, exacerbando el déficit hídrico a través de la evaporación desde lagos, embalses y cultivos.

La persistencia temporal y la extensión espacial de la actual sequía son extraordinarias en el registro histórico. Este evento, que hemos denominado "megasequía", tampoco tiene análogos en el último milenio de acuerdo a las reconstrucciones climáticas en base al crecimiento de anillos de árboles.

La superficie forestal quemada en la zona centro-sur ha aumentado un 70% durante la megasequía, mientras que la temporada de incendios se ha extendido a todo el año. En las últimas dos temporadas el área quemada superó las 100.000 hectáreas, un hecho sin precedentes en 50 años. Además, Aunque la vegetación nativa y ciertas especies exóticas se han adaptado para resistir sequías intensas pero de corta duración, la persistencia de la actual megasequía está comenzando a producir un notable deterioro de la vegetación no irrigada en gran parte de Chile central, entre otros.

**PARA MAYOR INFORMACIÓN
Y DETALLES, IR A LA FUENTE:**

<https://www.cr2.cl/megasequia/#1513261447113-a5a88a90-28ee>

Cambio Climático... tiempo de actuar

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile en un trabajo conjunto con la Agrupación de Universidades Regionales

Chile, por sus características geográficas, demográficas y ecosistémicas, es un país sensible al cambio climático, pudiéndose ver reflejado en:

- Debido al aumento de temperatura y la disminución de las precipitaciones, la agricultura se vera afectada debido a su dependencia a condiciones climáticas.
- Los bosques se ven comprometidos ante un aumento del riesgo de incendio forestal.
- La frecuencia de las olas de calor marino podrían aumentar 50 veces. Así como fenómenos extremos como trombas y marejadas.

Según estudios, en Santiago y otras ciudades de América Latina, la alteración de los ciclos hídricos y el aumento de la temperatura son los mayores impactos del cambio climático en sus ciudades. En las zonas metropolitanas como Valparaíso, Santiago y Concepción tendrán que prepararse para un clima más árido y más caluroso, con precipitaciones más concentradas en los meses de invierno y con altas temperaturas durante el verano. Y donde la escasez será un signo de la época.

Para mayor información sobre la imagen, datos entregados y las proyecciones, dirigirse a la fuente:

https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos/10221.1/78080/1/EXOSIICON_BASE_Antofagasta_Coquimbo_Magallanes.pdf

Anexo 8. Ficha 2: Ficha de registro de conversación

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

¿QUÉ NOS ESTÁ DICRIENDO LA INFORMACIÓN?

ANTECEDENTES

Luego de unir dos grupos, completen la siguiente tabla con los detalles de la información que han encontrado.

Nombre de los integrantes

- -----
- -----
- -----

N° de registros
en el grupo

Escribe en esta sección las noticias con las que están trabajando y sus fuentes.

- ① -----
- ② -----
- ③ -----
- ④ -----
- ⑤ -----
- ⑥ -----

LUGARES MENCIONADOS EN LOS REGISTROS (REGIÓN, COMUNA, ETC.)

Actividad 1.

Expliquen y comenten las noticias que cada integrante del grupo recopiló con el resto del grupo.

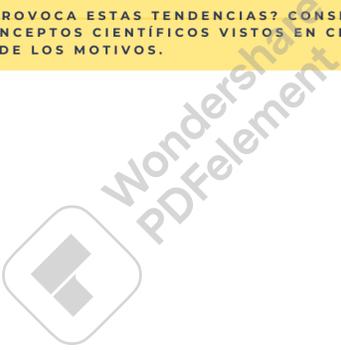
Actividad 2.

En grupo, discutan las siguientes preguntas. Registren como respuesta los consensos y aquellos cuestionamientos que vayan surgiendo. Recuerden utilizar un lenguaje (científico) apropiado dentro de su conversación.

REGISTREMOS LO CONVERSADO

A PARTIR DE LO CONVERSADO SOBRE LOS REGISTROS DEL GRUPO, ¿QUÉ ANOMALÍAS O TENDENCIAS SE PUEDEN VER EN LOS DATOS PRESENTADOS?

¿QUÉ CREEN QUE PROVOCA ESTAS TENDENCIAS? CONSIDERE DENTRO DE LA CONVERSACIÓN CONCEPTOS CIENTÍFICOS VISTOS EN CLASES ANTERIORES O QUE USTED CREA SEAN PARTE DE LOS MOTIVOS.



¿CÓMO CREEN QUE ESTAS ALTERACIONES EN EL CLIMA AFECTAN A LA FLORA Y FAUNA DE CHILE?

CONSIDERANDO LAS RESPUESTAS ANTERIORES Y LO INVESTIGADO POR CADA INTEGRANTE DEL GRUPO ¿CÓMO ESTIMAN QUE SERÁ EL CLIMA A NIVEL NACIONAL EN UN TIEMPO FUTURO? ¿SEGUIRÁN VIÉNDOSE LOS MISMOS PATRONES Y EFECTOS VISTOS ANTERIORMENTE? ¿SE POTENCIARÁN? ¿POR QUÉ?

EN TU PERIODO DE VIDA ¿HAS PODIDO VER O VIVIR ESTOS CAMBIOS EN EL CLIMA? ¿O LOS EFECTOS PROVOCADOS EN EL ECOSISTEMA? COMENTENLO COMO GRUPO, PERO REGISTRE CADA UNO/A SU RESPUESTA.



Wondershare
PDFelement

Anexo 9. Ficha 3: Ficha trabajo inicial

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

INICIO DEL PROYECTO

INTEGRANTES

- _____
- _____
- _____
- _____

Localidad asignada:
Marcar con una x la localidad con la que trabajarán

Norte grande Norte chico Zona centro Zona sur Zona austral

VARIABLES INVOLUCRADAS EN TU PROYECTO

- 1
- 2
- 3

ANTECEDENTES DE LA LOCALIDAD

Describe brevemente las condiciones climáticas correspondiente a

CONDICIONES CLIMÁTICAS ACTUALES

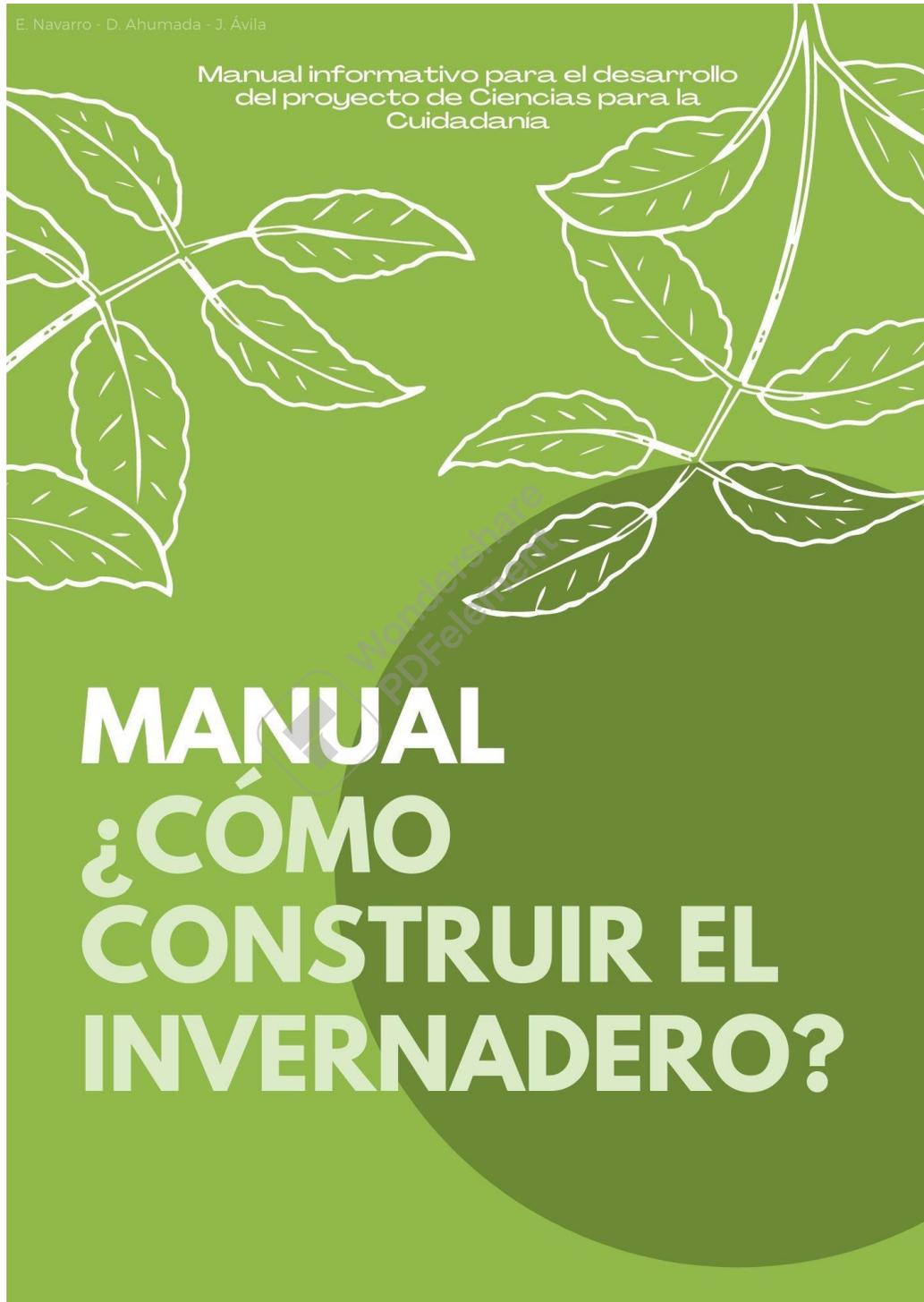
CONDICIONES CLIMÁTICAS PROYECTADAS

REGISTRO PARA EL PROYECTO

Objetivo

Hipótesis

Anexo 10. Manual 1: Construcción invernadero



¿Cómo construir el invernadero?



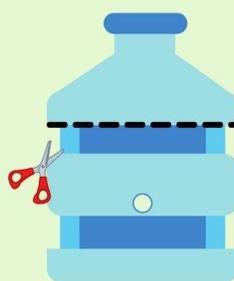
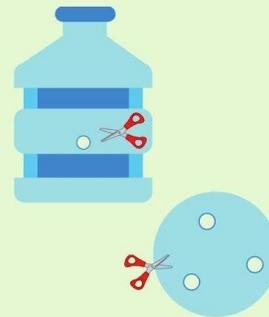
Paso 1: Busca o consigue una botella.

Para esta primera parte es importante que tengas en tu poder una botella de plástico transparente, se sugiere usar un bidón de agua de 5 litros.

Paso 2: Realiza una ventilación y filtración

Para evitar cambios drásticos en tu planta, realizarás un pequeño agujero de máximo 1 cm de diámetro, a 10 - 13 cm de la base del bidón. Además, realizarás, 3 agujeros en la base inferior de la botella para que no se acumule demasiada agua en la estructura.

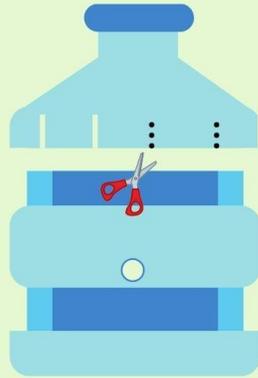
¡Recuerda tener mucho cuidado!



Paso 3: Genera una tapa

Es importante tener un acceso para colocar tu planta dentro del invernadero; así que con mucho cuidado, deberás cortar la parte superior del bidón para generar una tapa (como se muestra en el diagrama).





Paso 4: Ajusta la tapa del invernadero

Para evitar una ventilación excesiva es importante que la tapa quede bien ajustada y no suelta, para ello, deberás realizar unos pequeños cortes verticales en la parte inferior de la tapa (como lo muestra el diagrama).

Estos cortes no deben ser mas largos que 3 cm y no deben estar tan juntas, pues puede generar el propósito contrario.

Paso 5: Coloca la planta dentro del invernadero



Anexo 11. PPT 3: Explicación y organización del proyecto

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

Organicemos un proyecto ¿Cómo evidenciar las consecuencias del cambio climático?

Objetivo de la clase:
Comprender y organizar el proyecto a desarrollar en las siguientes clases.

¿Qué recordamos de las clases anteriores?



Proyecto Invernadero

¿De qué trata este proyecto?

Construir y usar invernaderos

El proyecto consiste en **construir dos mini invernaderos** que cubran a una planta para recrear condiciones climáticas actuales y condiciones climáticas proyectadas para una misma localidad.

¿Para qué hacer esto?

El propósito es **modelar y comparar los efectos de la crisis climática** para comprender la necesidad de actuar con urgencia ante este problema mundial

¿Qué cosas se harán?

- Plantear objetivos e hipótesis
- Construcción de dos mini invernaderos
- Registro de temperatura y humedad en el invernadero
- Registro de un variable cualitativa respecto de la planta (color, altura, etc)
- Utilizar una bitácora para los registros

Programación

FASE 2 Preparación del proyecto		Clase 1	Construcción de los Invernaderos Establecer hipótesis y objetivos
		Clase 2	¿Cómo trabajar con las bitácoras?
FASE 3 Desarrollo del proyecto	FASE 4 Sesiones de reflexión	Clase 3	Sesión de reflexión 1
		Clase 4	Ficha de Pre Estado de avance Sesión de reflexión 2
		Clase 5	Sesión de reflexión 3
		Clase 6	Presentación: Estados de avance
FASE 5 Producto final		Clase 7	Preparación del trabajo final (Infografía)
		Clase 8	Entrega del trabajo final (Infografía)



¡A comenzar el proyecto!

Tareas para la próxima clase

Investigación

Buscar información sobre **las condiciones climáticas actuales** de la localidad asignada y de **las condiciones que se proyectan en el futuro** por los efectos del cambio climático.

Construcción de los invernaderos

Traer los materiales necesarios para **finalizar** construcción de los invernaderos

Ficha de trabajo inicial

Entregar la **ficha de trabajo inicial** completa la próxima clase

Anexo 12. Pauta de cotejo: Construcción del invernadero**Pauta de cotejo: Construcción del invernadero**

Indicadores	Sí	No
Los invernaderos poseen una estructura firme de modo que se puede sostener por sí mismo sin derrumbarse		
Los invernaderos cuentan con un espacio suficiente para que la planta pueda crecer dentro del invernadero sin interferir con las hojas, tallo, raíces, etc.		
Los invernaderos cuentan con un sistema de ventilación apropiado para recrear las condiciones climáticas respectivas		
Los materiales utilizados para la construcción de los invernaderos permiten el correcto desarrollo del proyecto como poder observar la planta, el ingreso de luz al interior del invernadero, etc.		
Los invernaderos fueron contruidos apropiadamente para recrear las condiciones climáticas declaradas por el equipo de trabajo		

Anexo 13. Cuaderno de bitácora

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

CUADERNO DE BITÁCORAS



INFORMACIÓN GENERAL

Nombre:

Especie a plantar: Localidad:

Condiciones climáticas dentro del invernadero (actual)

Condiciones climáticas dentro del invernadero (proyectado)

Sobre las variables a estudiar:

Temperatura → Cuantitativa ___ Cualitativa ___

Humedad → Cuantitativa ___ Cualitativa ___

Riego → Cuantitativa ___ Cualitativa ___

Sobre las variables a estudiar definidas por el equipo de trabajo:

①

②

DESARROLLO DEL PROYECTO / REGISTROS

Fecha	Observaciones
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Fecha	Observaciones

EVENTOS IMPORTANTES

¿Qué ocurrió?	¿A qué crees que se deba esto? ¿Por qué ocurrió?

¿QUÉ PIENSO YO?

Nombre del conversatorio:

Fecha:

Reflexión

Nombre del conversatorio:

Fecha:

Reflexión

Nombre del conversatorio:

Fecha:

Reflexión

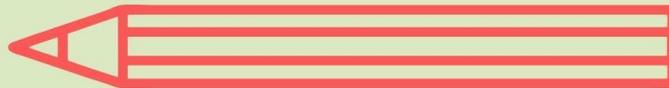


Wondershare
PDFelement

Anexo 14. Manual 2: llenado de bitácora

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

MANUAL CUADERNO DE BITÁCORA



Manual informativo para el desarrollo del proyecto de
Ciencias para la Ciudadanía

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

Dependiendo del contexto institucional y de las decisiones del o la docente:

Se hará uso de la bitácora
en físico o papel
Considerar solo páginas 4
y 5 del documento

Se hará uso de la bitácora
a través de Drive
Considerar todo el
documento



¿QUÉ ES GOOGLE DRIVE? ¿CÓMO INGRESO?



Google Drive es un servicio de alojamiento de archivos online que provee google de forma gratuita con 15 GB de almacenamiento. Para comenzar a utilizar Drive, ingresa al siguiente link:

<https://drive.google.com/>



Te encontrarás con el portal de inicio, en el que te pedirá ingresar tu correo electrónico (Paso 1); y, luego de reconocer la dirección de email, preguntará por tu contraseña (Paso 2).

PASO 1

Google
Iniciar sesión
Ir a Google Drive

Correo electrónico o teléfono

¿Has olvidado tu correo electrónico?

¿No es tu ordenador? Usa el modo invitado para iniciar sesión de forma privada. Más información

Crear cuenta **Siguiente**

Español (España) - Ayuda Privacidad Términos

PASO 2

Introduce tu contraseña

Mostrar contraseña

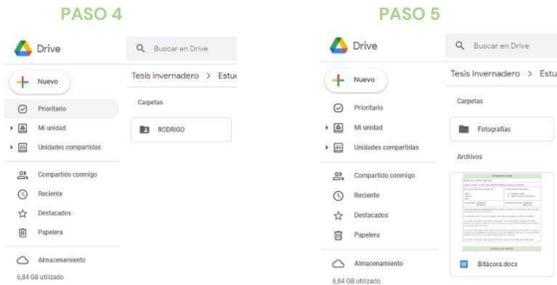
¿Has olvidado tu contraseña? **Siguiente**

Cuando hayas terminado con los dos pasos anteriores, el sitio te redirigirá a tu unidad de drive (paso 3).



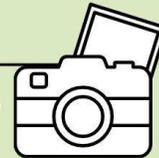
2

Para encontrar la carpeta, debes dirigirte al apartado 'Compartidos conmigo' (paso 4), aquí encontrarás una carpeta con tu nombre que se te ha compartido para el proyecto. Al hacer click en ella, encontrarás otra carpeta y un documento (paso 5).



Como bien se puede observar, cada uno/a de ustedes dispone de una carpeta en Google Drive con sus nombres; en cada carpeta encontrarás una sección de fotografías y un documento llamado cuaderno de bitácoras.

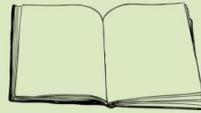
¿QUE HACER CON LA SECCIÓN FOTOGRAFÍA?



En esta carpeta es importante que subas imágenes de tu planta o almácigo desde el día 1.



No es necesario que subas fotografías todos los días ¡pero sí al menos dos veces por semana!



¿QUE HACER CON LA BITÁCORA?

La bitácora es un documento que consta de 4 secciones de registro, en donde tendrás que incluir y detallar:

1. Características de tu invernadero
2. Registro detallado sobre lo observado y las sensaciones provocadas.
3. Registro de eventos importantes.
4. Registro de conversación y reflexión.

Recuerda que es importante que investigues el clima actual y proyectado a futuro antes de completar las sesiones de la bitácora.



1. INFORMACIÓN GENERAL

Este apartado se completa sólo una vez. Aquí es donde se debe poner la información respectiva al nombre del o la estudiante, la especie a plantar, la localidad y las variables elegidas para observar.

Es importante que en el punto "localidad" se describa el nombre asignado, su ubicación y una breve descripción de las condiciones climáticas a simular.

Dependiendo del criterio y decisiones de tu profesor, en el punto de ambiente, debes seleccionar (marcar) solo aquellas variables con la que trabajaran todo el curso, considerando si serán cuantitativas (medibles) o cualitativas (observables).

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre:

Especie a plantar: Localidad:

Condiciones climáticas dentro del invernadero (actual):

Condiciones climáticas dentro del invernadero (proyectado):

Selecciona las variables a registrar:

Temperatura Crecimiento Cultivos

Humedad Crecimiento Cultivos

Riego Crecimiento Cultivos

Selecciona las variables a registrar definidas por el equipo de trabajo:

2. REGISTRO DE OBSERVACIONES

En este apartado tendrás espacio para ingresar tus observaciones, percepciones y opiniones respecto al crecimiento o cambio de tu planta; avance en las hojas o tamaño de la planta, tus emociones sobre el crecimiento del cultivo o detalles que consideres relevantes.

Es importante que registre dos veces por semana tus observaciones, indicando la fecha cada vez que agregues mas información.

DESARROLLO DEL PROYECTO / REGISTROS

Fecha	Observaciones

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

RECUERDA APOYARTE EN TU EQUIPO DE TRABAJO O COMPAÑEROS/AS DE CURSO. PUEDE SER QUE ELLOS/AS PUEDAN AYUDAR A EXPLICAR LA SITUACIÓN VIVIDA.



3. EVENTOS IMPORTANTES

¿Tu almácigo no germinó o tu planta ha muerto? ¿ha crecido demasiado?
Todos esos sucesos se deben anotar en este apartado.

Ingresa todo evento que consideres importante con respecto a tu planta, tanto buenos o malos; cómo por ejemplo: florecimientos, hojas marchitas, o algún decaimiento del tallo. De esta forma, mantendrás un orden y será más fácil encontrar las razones para cada evento.

EVENTOS IMPORTANTES

¿Qué ocurrió?	¿A qué crees que se deba esto? ¿Por qué ocurrió?

4. REGISTRO DE CLASES

¿QUÉ PIENSO YO?

Nombre del conversatorio:

Fecha:

Reflexión

Este apartado se completa una vez realizada la clase reflexiva por el o la docente. Aquí es donde se debe poner las reflexiones finales o ideas con las que has quedado luego de presenciar y participar de las clases reflexivas.

A través de lo conversado, la información entregada, los consensos del grupo curso, entre otras; es debes responder detalladamente a la pregunta que se plantea: ¿Qué es lo que pienso yo? Respectivo al tema a tratar.

Es importante que converses con tus compañeros/as de grupo sobre tu respuestas, pues la unión de estas es importante para el trabajo final.

¡NO TE PREOCUPES SI EN EL CAMINO DEBES CAMBIAR ALGO EN ESTE INSTRUCTIVO POR LO QUE VAS OBSERVANDO E INVESTIGANDO, SÓLO RECUERDA QUE ESTA HERRAMIENTA FACILITARA LA COMUNICACIÓN CON TU EQUIPO DE TRABAJO!

¡MUCHA SUERTE!

Anexo 15. Ficha 4: Ficha de registro de entrevista (tarea 4)

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

REGISTRO**DE ENTREVISTAS**

Ten en consideración que...

La tarea a continuación es de **carácter individual**, pero siempre puedes apoyarte en tu equipo de trabajo. Lo importante es que cada uno/a de ustedes pueda recopilar distintas vivencias.

¿QUÉ DEBO HACER?

La **tarea consiste en generar una serie de preguntas que te permitan conversar sobre los cambios vividos por una persona mayor**; respecto a la variedad y el valor de las verduras y frutas o respecto a los cambios del clima. Puedes hacer preguntas como: ¿Cómo han cambiado las verduras desde que eras pequeño/a hasta ahora? ¿A qué crees que se asocia?

Como requisito, debes:

- Entrevistar a 5 personas (de preferencia mayores de 40 años).
- Registrar las preguntas realizadas y las respuestas de las personas en la ficha "registro de entrevista". No es necesario que sea textual, pero sí rescatar las ideas principales.

Recuerda que ante cualquier duda puedes preguntarle a tu docente.

PREGUNTANDO HACIA EL PASADO

¿Qué preguntas voy a realizar?

A continuación escribe las preguntas que planteaste en la conversación con tus entrevistados/as.

- 1
- 2
- 3
- ⋮

Registro de las entrevistas

Esta sección esta destinada a que hagas registro de las personas entrevistadas y sus testimonios o respuestas .

1 Primer/a entrevistado/a

Nombre:

Edad:

Fecha de la entrevista:

Testimonio o respuesta a las preguntas

2 Segundo/a entrevistado/a

Nombre:

Edad: Fecha de la entrevista:

Testimonio o respuesta a las preguntas

3 Tercer/a entrevistado/a

Nombre:

Edad: Fecha de la entrevista:

Testimonio o respuesta a las preguntas

2 Segundo/a entrevistado/a

Nombre:

Edad:

Fecha de la entrevista:

Testimonio o respuesta a las preguntas

3 Tercer/a entrevistado/a

Nombre:

Edad:

Fecha de la entrevista:

Testimonio o respuesta a las preguntas

Anexo 16. PDF 2: recopilación de entrevistas

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

PREGUNTANDO HACIA EL PASADO

¿Qué preguntas voy a realizar?

A continuación escribe las preguntas que planteaste en la conversación con tus entrevistados/as.

Sobre mi entorno

- 1 ¿Cómo ha cambiado tu entorno (la población, villa, condominio...) en cuanto a vegetación o el uso de espacios? ¿Qué hay ahora que antes no había? ¿Qué no hay ahora que antes había?

Sobre mi alimento

- 2 Desde que eras pequeño/a hasta ahora ¿Has podido notar algún cambio en el sabor de frutas o verduras?
- 3 ¿Hay algún producto que antes veías regularmente y que ahora es difícil de encontrar? ¿A que le asocias esto?
- 4 ¿A que crees que se deba el alza en el valor de ciertas frutas o verduras?

Sobre el clima

- 5 Puedes contarme, bajo tu vivencia, cómo eran los días de verano antes y cómo son ahora ¿Ha cambiado? ¿Se ha mantenido igual?
- 6 ¿Y en cuanto a otoño, invierno y primavera?

Registro de las entrevistas

Esta sección esta destinada a que hagas registro de las personas entrevistadas y sus testimonios o respuestas .

- 1 Primer/a entrevistado/a

Nombre: Jacqueline Nilo

Edad: 46

Fecha de la entrevista: 5 de octubre, 2021

Testimonio o respuesta a las preguntas

Sobre mi entorno

- 1 ¿Cómo ha cambiado tu entorno (la población, villa, condominio...) en cuanto a vegetación o el uso de espacios? ¿Qué hay ahora que antes no había? ¿Qué no hay ahora que antes había?

Recuerdo que antes, en mi casa, habían muchos árboles. Lo mismo en el pasaje en el que vivo, todas las casas tenían uno o dos árboles fuera. Ahora ya no están, los sacaron para poder estacionar más autos, o para tener mejor visión en la noches, o incluso para cuidarse de los ladrones.

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

Testimonio o respuesta a las preguntas**Sobre mi alimento**

- 2 Desde que eras pequeño/a hasta ahora ¿Has podido notar algún cambio en el sabor de frutas o verduras?
Ninguna de las dos tienen el sabor de antes. Ahora todo es más desabrido.
Antes podías comer un plátano y se sentía dulce, lo mismo con las sandías... ahora puedes comprar diez sandías y recién la onceava sale dulce, y si tienes suerte.
¿Y lo tomates? Los tomates cada vez tienen menos sabor a tomate; hasta menor jugo y pepas tienen.

- 3 ¿Hay algún producto que antes veías regularmente y que ahora es difícil de encontrar? ¿A que le asocias esto?
Me acuerdo que antes veías membrillos en todos lados, yo siempre los compraba antes de irme al colegio, y me los comía en el camino o en la sala de clases. Pero ahora ya no se venden en la feria... no sé por qué.
Y lo mismo con los higos, antes los vendían en todas partes y ahora tienes que rogar para encontrar en la feria o en alguna parte.

- 4 ¿A que crees que se deba el alza en el valor de ciertas frutas o verduras?
Yo la asocio a la sinvergüenzura de los empresarios, pero ¿Quién sabe? quizá de verdad gastan más ahora que antes.

Sobre el clima

- 5 Puedes contarme, bajo tu vivencia, cómo eran los días de verano antes y cómo son ahora ¿Ha cambiado? ¿Se ha mantenido igual?
Ha cambiado mucho, antes el verano se caracterizaba porque había mucho sol y era bien cálido, pero ahora es asfixiante, y también pasa que a veces no sabes como va ser el día: ¿va a hacer calor? ¿va a hacer frío? uff, quien sabe.
- 6 ¿Y en cuanto a otoño, invierno y primavera?
El otoño era tibio antes y la primavera era templada, ahora ya ni se diferencian las estaciones del año. Pasamos de un calor insoportable a un calor un poco menos insoportable, y un invierno en el que corre mucho viento, pero que llueve casi nada, y cuando llueve es cómo si tiraran baldes de agua.

2 Segundo/a entrevistado/a

Nombre: Lilian Avilés

Edad: 51

Fecha de la entrevista: 5 de octubre, 2021

Testimonio o respuesta a las preguntas**Sobre mi entorno**

- 1 ¿Cómo ha cambiado tu entorno (la población, villa, condominio...) en cuanto a vegetación o el uso de espacios? ¿Qué hay ahora que antes no había? ¿Qué no hay ahora que antes había?
En mi villa ha cambiado la vegetación, porque los mismos vecinos han cortado los árboles o han llamado a la municipalidad para hacerlo porque no pueden estacionar sus autos.
Son pocas casas que se ven hoy con árboles o vegetación, porque ensucian o por el gasto.

Sobre mi alimento

- 2 Desde que eras pequeño/a hasta ahora ¿Has podido notar algún cambio en el sabor de frutas o verduras?
Ya no es lo mismo, antes el tomate era sabroso, el pepino, daba gusto comerlos... ahora ya no encuentras verduras así, que den gusto comerlas. Ahora todo se obliga a madurar, y parece que se llevarán lo rico con ello.

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

Testimonio o respuesta a las preguntas**Sobre mi alimento**

- 3 ¿Hay algún producto que antes veías regularmente y que ahora es difícil de encontrar? ¿A que le asocias esto?
- No, no he notado un cambio. Las frutas o verduras que compro y que consumo regularmente han estado siempre ahí, siempre las puedo encontrar en la feria o en el mercado.
- 4 ¿A que crees que se deba el alza en el valor de ciertas frutas o verduras?
- Yo la asocio a los negocios, que le echan la culpa al invierno y a las lluvias, que le echan la culpa a la sequía... pero es raro, porque, por ejemplo, el limón sube en semana santa, pero bajan después. Yo creo que las alzas son sólo negocios.

Sobre el clima

- 5 Puedes contarme, bajo tu vivencia, cómo eran los días de verano antes y cómo son ahora ¿Ha cambiado? ¿Se ha mantenido igual?
- Ahora hace mucho más calor que antes, antes el verano era caluroso, más que en otras estaciones, pero no era insoportable como ahora, y no era tan seco. Ahora es con sólo salir en el verano te deshidratas. Es una exageración, claro esta; pero se entiende.
- 6 ¿Y en cuanto a otoño, invierno y primavera?
- Antes era todo más lluvioso, y tu sentías la diferencia entre estaciones. Por ejemplo, las vacaciones de invierno eran vacaciones de invierno. Llovía dos o tres semanas seguidas. Pero ahora no llueve nada, dos o tres días y eso es todo. Antes el invierno, era invierno. Lo mismo con el otoño y la primavera, antes veías cambios.

3 Tercer/a entrevistado/a

Nombre: María Orellana

Edad: 58

Fecha de la entrevista: 6 de octubre, 2021

Testimonio o respuesta a las preguntas**Sobre mi entorno**

- 1 ¿Cómo ha cambiado tu entorno (la población, villa, condominio...) en cuanto a vegetación o el uso de espacios? ¿Qué hay ahora que antes no había? ¿Qué no hay ahora que antes había?
- Cercano a mi casa no ha cambiado mucho, pero un más al centro sacaron muchos árboles para hacer un corredor (para que pasen los autos y micros) y se perdió el lugar con mayor vegetación, además de haber ayudado con la contaminación acústica.

Sobre mi alimento

- 2 Desde que eras pequeño/a hasta ahora ¿Has podido notar algún cambio en el sabor de frutas o verduras?
- Si, en general la fruta ahora es mala. Antes se notaba el sabor y disfrutabas comerlas (ya sean las frutas o las verduras).
- 3 ¿Hay algún producto que antes veías regularmente y que ahora es difícil de encontrar? ¿A que le asocias esto?
- Antes se veía más el coco, ahora no se encuentra con tanta facilidad

Testimonio o respuesta a las preguntas**Sobre mi alimento**

4 ¿A que crees que se deba el alza en el valor de ciertas frutas o verduras?

Por el valor del dólar y el clima, las sequías provocan que cultivar genere más pega y necesite de más recursos.

Sobre el clima

5 Puedes contarme, bajo tu vivencia, cómo eran los días de verano antes y cómo son ahora ¿Ha cambiado? ¿Se ha mantenido igual?

El verano no era tan caluroso como los días de ahora. No eran tan común las temperaturas extremas

6 ¿Y en cuanto a otoño, invierno y primavera?

Antes las estaciones del año eran marcadas, sabias cuando estabas en otoño o en primavera, o la diferencia de ambas en invierno. Ahora pasamos de un verano seco y asfixiante a un clima seco con harto viento y helado, pero sin lluvias.

4 Cuarto/a entrevistado/a

Nombre: **Mónica Trejos**

Edad: **32**

Fecha de la entrevista: **7 de octubre, 2021.**

Testimonio o respuesta a las preguntas**Sobre mi entorno**

1 ¿Cómo ha cambiado tu entorno (la población, villa, condominio...) en cuanto a vegetación o el uso de espacios? ¿Qué hay ahora que antes no había? ¿Qué no hay ahora que antes había?

Me cambie de casa hace unos cuatro años y los parques y plazas que hay alrededor se han mantenido igual que al inicio. Aunque igual es una zona de "recreación" así que obviamente los van a mantener bien.

Sobre mi alimento

2 Desde que eras pequeño/a hasta ahora ¿Has podido notar algún cambio en el sabor de frutas o verduras?

Las verduras y las frutas han cambiado mucho. Antes eran super grandes, y muy pocas salían malas. Además de tener sabor. Ahora todo es más pequeño, sin sabor y cada vez se arruinan más rápido (duran menos).

3 ¿Hay algún producto que antes veías regularmente y que ahora es difícil de encontrar? ¿A que le asocias esto?

A mí parecer la sandía. Antes se vendía a montones, en todas partes veías sandías grandes y bonitas. Ahora ya no, en la feria cada vez se vende menos, y se venden unas super feas.

4 ¿A que crees que se deba el alza en el valor de ciertas frutas o verduras?

Creo que se a la sequía. Si no tienes agua "natural" para hacer crecer el cultivo, tienes que pagar por esa agua o idearte riegos, y eso implica plata. Plata que le cobran a una después.

Sobre el clima

5 Puedes contarme, bajo tu vivencia, cómo eran los días de verano antes y cómo son ahora ¿Ha cambiado? ¿Se ha mantenido igual?

Antes se notaba el cambio de estaciones y al llegar el verano era mucho más calor, hoy en día es muy variado el clima. Aunque los días de verano en los que hace calor, realmente hace calor.

6 ¿Y en cuanto a otoño, invierno y primavera?

Lo mismo que en la anterior, antes cada estación vivía su etapa, pero ahora sólo hace mucho frío o mucho calor, nada intermedio, nada disfrutable.

5 Quinto/a entrevistado/a

Nombre: Rodrigo Nilo

Edad: 27

Fecha de la entrevista: 8 octubre, 2021

Testimonio o respuesta a las preguntas

Sobre mi entorno

- 1 ¿Cómo ha cambiado tu entorno (la población, villa, condominio...) en cuanto a vegetación o el uso de espacios? ¿Qué hay ahora que antes no había? ¿Qué no hay ahora que antes había?

Quando era chico mi casa tenía harto verde, teníamos árboles por todo lado y teníamos una parque bonito cerca. Ahora todo es concreto, y la plaza desapareció porque la usaron para hacer conjuntos habitacionales. Igual en mi casa hay verde, mi mamá pone sus plantas, pero ahora tenemos auto, así que tantas plantas no puede tener... de a poco desaparece la vegetación.

Sobre mi alimento

- 2 Desde que eras pequeño/a hasta ahora ¿Has podido notar algún cambio en el sabor de frutas o verduras?

Ninguna fruta o verdura de hoy le hace el peso a las frutas o verduras de antes. Yo sólo tengo 27 años, y sé que no he visto los cambios grandes, quizá antes eran mucho más ricas, pero el zapallo o el choclo antes tenía un sabor exquisito, daba gusto comerme una cazuela en un día caluroso. Hoy no es lo mismo, el tomate no tiene sabor a tomate, el zapallo no tiene sabor a zapallo, el choclo no tiene ni el sabor ni el color del choclo antiguo.

- 3 ¿Hay algún producto que antes veías regularmente y que ahora es difícil de encontrar? ¿A que le asocias esto?

Si te soy sincero no, todas las frutas o verduras que como siguen estando ahí. Aunque no digamos que soy tan variado para mis cosas. Aunque, lo que si he visto es una baja en la cantidad. Me acuerdo que antes el caballero de las papas traía muchas papas, ahora no. Lo mismo con los vegetales, siempre había mucho de todo, y ahora no es lo mismo.

- 4 ¿A que crees que se deba el alza en el valor de ciertas frutas o verduras?

Yo creo que es una mezcla entre el aprovechamiento de los empresarios y el cambio del clima. Es un todo al fin y al cabo, porque si les falta agua por la sequía, tienen que recurrir a comprarla y qué hacen los empresarios? les suben el precio, porque oferta y demanda... así que los que venden las frutas o las verduras suben el precio, y finalmente el o la que te vende a ti, te termina subiendo el precio.

Sobre el clima

- 5 Puedes contarme, bajo tu vivencia, cómo eran los días de verano antes y cómo son ahora ¿Ha cambiado? ¿Se ha mantenido igual?

Quando era niño o adolescente los veranos no eran tan insoportables como ahora. Te daba calor y te vestías un poco más ligero y listo. Ahora ni eso sirve, los veranos son terribles, muy secos muy calientes... temperaturas muy altas. Aunque obvio que sale la sorpresa por ahí y tienes una semana calurosa y entremedio un día con lluvia.

- 6 ¿Y en cuanto a otoño, invierno y primavera?

La cosa esta rara ahora, pasas de días fríos a calientes. Antes sentías las diferentes estaciones. Hace poco me preguntaba por la primavera... porque brotaron ciertas plantas, árboles, pero a los días ya estaban muertos. Antes duraban mucho más, estabas todo un mes (incluso más) viendo las flores o los árboles verdes. Lo mismo pasa en otoño, antes el proceso era bonito, los árboles se demoraban en pasar por todo el proceso de quedarse sin hojas. Ahora es como si pestañaras y se acabará todo.

Anexo 17. PDF 3: resumen del texto cambio climático

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

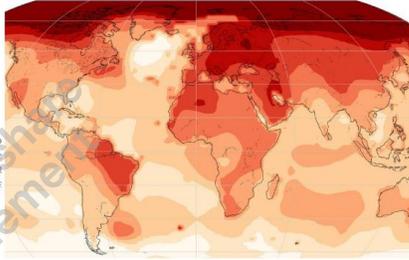
RESUMEN

CAMBIO CLIMÁTICO

RESPUESTA A LAS PREGUNTAS CLAVES



Cambio Climático
Respuestas a las Preguntas Claves
www.amin.cl



Cambio Climático
Respuestas a las Preguntas Claves

Cambio Climático: Respuestas a las preguntas claves

Raúl R. Cordero, Sarah Feron, Alessandro Damiani, Pedro Llanillo, Jorge Carrasco, José Jorquera, Edgardo Sepúlveda, Juan M. Carrera (2019) Grupo de investigación Antártica

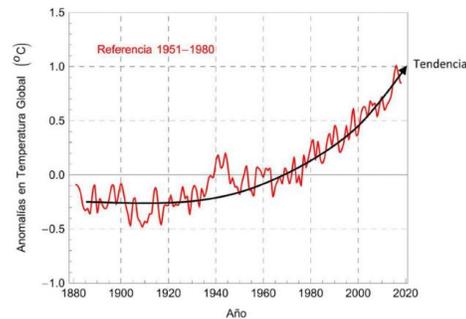
Este libro de divulgación científica, publicado en 2019 en Chile, entrega las respuestas a las preguntas más importantes cuando de cambio climático hablamos, ahondando en cómo y por qué ocurre, sus efectos, qué se ha hecho para mitigarlo, qué podemos hacer, cómo podemos adaptarnos y qué ocurrirá si no respetamos los acuerdos internacionales.

Para ello utiliza una gran variedad de elementos visuales (gráficas, fotografías, figuras simulativas, etc) que es interesante analizar.

¡Vamos a ello!

Cordero, R., Feron, S., Damiani, A., Llanillo, P., Carrasco, J., Jorquera, J., Sepulveda, E. y Carrera, J. (2019) Cambio Climático: Respuestas a las preguntas claves. Grupo de investigación Antártica, Universidad de Santiago de Chile. ISBN: 978-956-401-251-8

RESUMEN | CAMBIO CLIMÁTICO: RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS CLAVES



El primer gráfico que nos encontramos en el artículo es sobre las anomalías en las temperaturas globales, con datos entre 1951 y 1980 registrados por la NASA.

¿Qué vez en la gráfica? ¿Qué tendencia se muestra?

El calentamiento global: ¿Qué es y por qué ocurre?

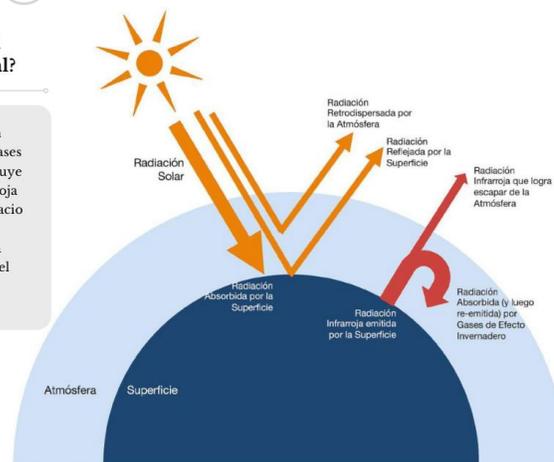
Ya sabes que el calentamiento global nos habla sobre el aumento de la temperatura promedio del planeta.

El artículo nos indica que es natural que la temperatura global promedio presente cambios de un año a otro, pero no es natural que la temperatura global promedio presente una sostenida y creciente tendencia al alza como la registrada desde hace décadas.

Respecto a por qué ocurre, nos recuerda el efecto invernadero y los gases asociados a él.

¿Por qué ocurre el calentamiento global?

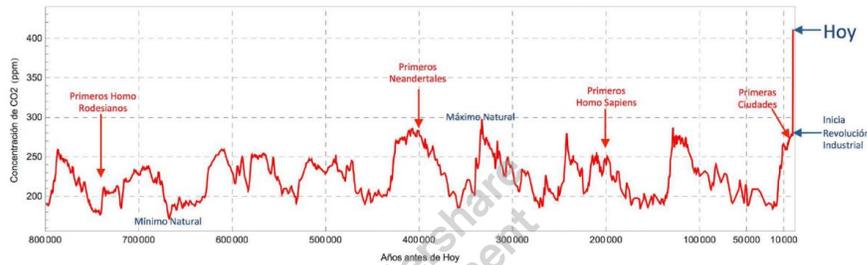
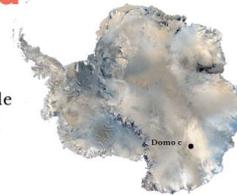
El alza en la concentración atmosférica de CO₂ y otros gases de efecto invernadero disminuye la fracción de energía infrarroja que logra escapar hacia el espacio (se produce un desbalance energético), provocando la acumulación de energía en el planeta y su consiguiente calentamiento.



RESUMEN | CAMBIO CLIMÁTICO: RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS CLAVES

¿Cuánto ha aumentado el CO2 en la atmósfera?

En el artículo se nos muestra otra gráfica resumen de la concentración de CO2 desde los 800.000 años antes del periodo actual, estimada según el estudio de testigos de hielo obtenidos en el domo C de la antártica.



¿Qué opinas?

¿Qué actividades humanas generan CO2?

Las emisiones globales de CO2, especialmente aquellas debidas al uso de combustibles fósiles, no han dejado de aumentar desde el inicio de la era industrial. Sólo desde 1990, las emisiones globales se incrementaron alrededor de 70% y hoy superan anualmente las 42 Giga toneladas (Gt), es decir, los humanos emitimos más de 42 mil millones de toneladas de CO2 cada año.

El Carbón, que alimenta muchas termoelectricas en el mundo, es responsable de la mayoría de las emisiones relacionadas con la generación de electricidad. El uso del petróleo y sus derivados explica buena parte de las emisiones relacionadas con el transporte y la industria.

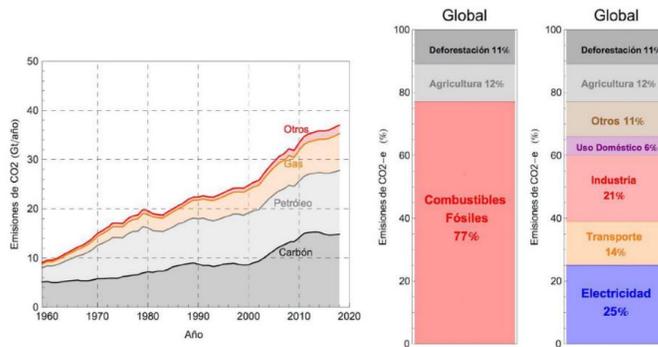
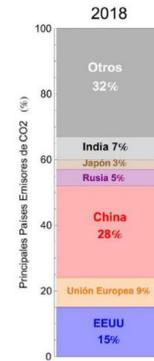
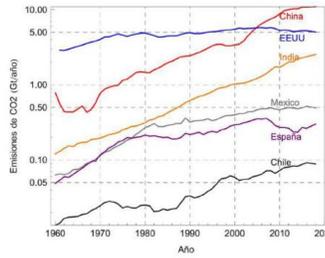
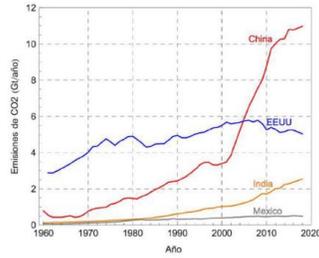


Figura Antártica. Fuente: Althistory. Obtenida de [https://althistory.fandom.com/es/wiki/Ant%C3%A1rtida_\(LAPL\)](https://althistory.fandom.com/es/wiki/Ant%C3%A1rtida_(LAPL))

RESUMEN | CAMBIO CLIMÁTICO: RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS CLAVES

¿Quiénes son los principales emisores?

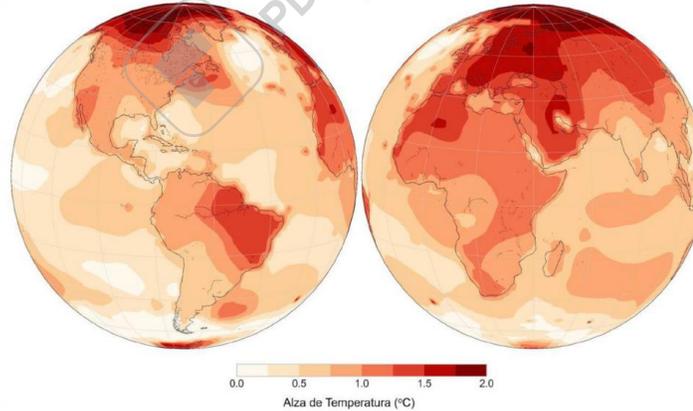


¿por qué crees que muestran dos gráficos?

Ritmo del calentamiento global

El artículo nos muestra un resumen de las diferencias de temperatura entre periodos 2006-2018 y 1951-1980.

Diferencia de Temperatura entre periodos 2006-2018 y 1951-1980



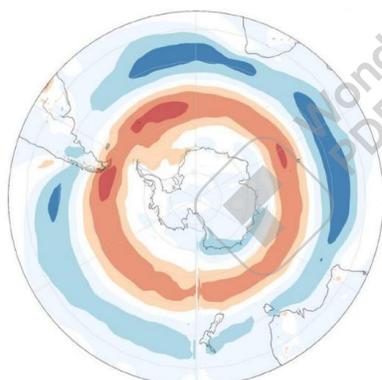
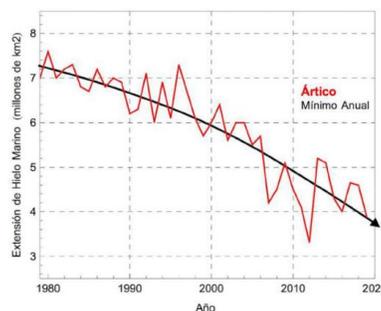
¿Qué está ocurriendo? ¿Qué pasa en el hemisferio norte? ¿Y en el hemisferio sur?

RESUMEN | CAMBIO CLIMÁTICO: RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS CLAVES

¿Por qué el hemisferio norte se calienta tan rápido?

El artículo indica que buena parte del rápido calentamiento del Hemisferio Norte se explica por el acelerado deshielo del Ártico.

Los retrocesos del hielo marino se han visto empeorados por el llamado “mecanismo de retro-alimentación Ártica”: cuando el hielo marino retrocede, expone al océano a la radiación solar, que al calentar el mar contribuye a derretir aún más hielo. Debido a este mecanismo de retro-alimentación, el Ártico es la zona del mundo de más rápido calentamiento en el planeta, lo que tienen efectos en todo el Hemisferio Norte.



Cambios en Intensidad del Viento (m/s)

-0,40 -0,20 0 0,20 0,40 0,60 0,80

Computado a partir simulaciones (DJF) de 17 Modelos Climáticos Globales.

Diferencia en intensidad de Vientos entre periodos 2000-2019 y 1951-1980

¿Cómo afectan los diferentes ritmos de calentamiento?

El artículo nos indica que los diferentes ritmos de calentamiento han provocado anomalías en los patrones de viento, que son particularmente claros en el Hemisferio Sur (ver figura).

Nos hace recordar, además, que los patrones de circulación (tanto vientos como corrientes marinas) responden a las diferencias de temperatura entre el Ecuador y los Polos. Mientras **en el Hemisferio Norte** la diferencia de temperatura entre el Ecuador y el Ártico está disminuyendo (debido al rápido calentamiento del Ártico), **en el Hemisferio Sur** la diferencia de temperatura entre el Ecuador y la Antártica está aumentando (debido al relativamente lento calentamiento de la Antártica).

Estos cambios han afectado la nubosidad y las precipitaciones. Los cambios en la circulación atmosférica en el Hemisferio Sur han contribuido a alzas relevantes en la lluvias en el noreste de Argentina y a bajas significativas en las precipitaciones en el centro-sur de Chile. Algunas localidades en el centro-sur de Chile han perdido más de 25% de precipitaciones desde 1980.

RESUMEN | CAMBIO CLIMÁTICO: RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS CLAVES

¿Sé esta derritiendo la Antártica?

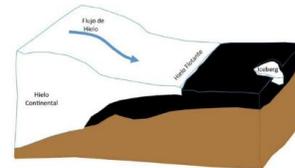


La Antártica está perdiendo anualmente alrededor de 127 mil millones de toneladas de “hielo continental” (127 Gt).

La mayoría de las pérdidas de hielo continental en Antártica se explican por la aceleración de su flujo hacia las costas. Esta alza en el flujo es consecuencia del debilitamiento de las grandes plataformas de hielo flotante que rodean al continente y de la consiguiente disminución en su capacidad de contener el flujo del hielo continental.

La plataformas de hielo flotante en Antártica, están siendo debilitadas por las anormalmente cálidas aguas en las costas.

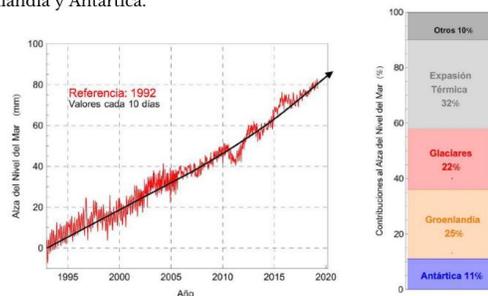
El alza en la temperatura de la superficie del mar que rodea el continente se explica por la surgencia de aguas profundas más cálidas, lo que a su vez es consecuencia de cambios en los patrones de viento, particularmente graves en torno a la Antártica.



¿Cuánto esta subiendo el nivel del mar?

En promedio, el nivel del mar está subiendo algo más de 3 milímetros por año. A nivel global, el nivel del mar ha subido alrededor de 24 centímetros desde 1880.

El alza del nivel mar tiende a ser un 50% más rápida en latitudes tropicales que en latitudes altas. Parte de estas diferencias regionales se explican por la pérdida de masa (y de atracción gravitatoria) de Groenlandia y Antártica.

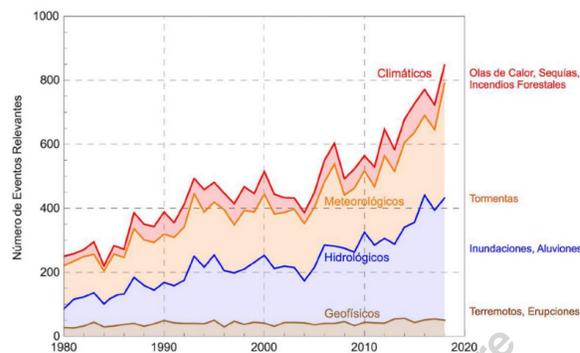


A nivel global, el nivel del mar ha subido alrededor de 8 centímetros desde 1992

La pérdida de hielo continental en Groenlandia y Antártica explican alrededor del 25% y del 11% del alza observada del nivel del mar, respectivamente. El retroceso de los glaciares de montaña contribuye con aproximadamente el 22% mientras que la expansión térmica del océano al calentarse explica la mayoría del resto.

RESUMEN | CAMBIO CLIMÁTICO: RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS CLAVES

¿Han aumentado los Eventos Extremos?



Al ver la gráfica,
¿Qué opinas?

Parte del alza en los eventos registrados es consecuencia de la mayor capacidad de detección. También influye en las estadísticas el aumento en la exposición al riesgo (ligado al alza de la población). Sin embargo, el aumento en la frecuencia e intensidad de algunos eventos extremos, como por ejemplo las olas de calor, está claramente relacionado con el alza de la temperatura media registrada en prácticamente todo el planeta.

El aumento de emisiones de CO₂ no sólo ayuda al calentamiento global, también afecta al océano y el suelo

El suelo y el océano absorben en forma conjunta alrededor de la mitad de las emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) relacionadas con actividades humanas. Estos procesos contribuyen a mitigar parcialmente el alza en la concentración de CO₂ en la Atmósfera pero tienen efectos secundarios significativos tanto para los océanos como para el suelo.

- La inyección de grandes volúmenes de CO₂ al océano está cambiando aceleradamente el Potencial Hidrógeno (PH) del agua. Proceso, representa una amenaza existencial para los corales, organismos que ayudan a sostener un significativo porcentaje de la vida marina.
- La abundancia de CO₂ en la atmósfera ha tenido un efecto fertilizador en la vegetación y cultivos, aumentando su tasa de crecimiento. Sin embargo, diversos estudios demuestran que el trigo, el arroz, o la cebada, cultivados en ambientes de alta concentración de CO₂, tienen un menor contenido de zinc (necesario para fortalecer el sistema inmune) y de hierro (cuya carencia afecta el aprendizaje).

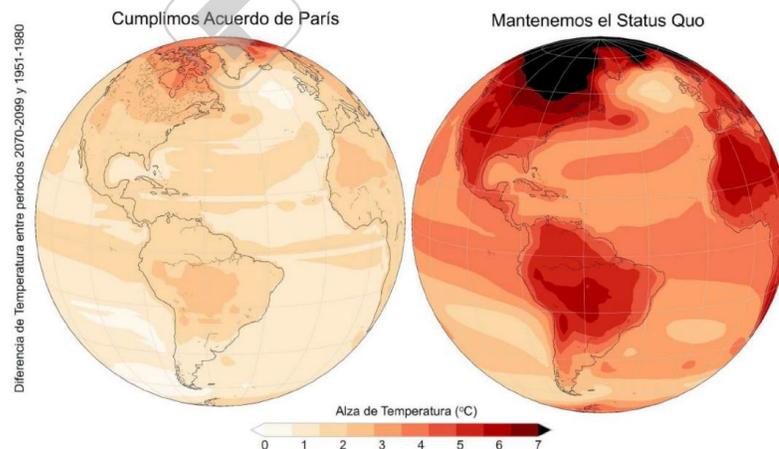
RESUMEN | CAMBIO CLIMÁTICO: RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS CLAVES

¿Qué esfuerzos se han hecho para mitigar el Cambio Climático?

El artículo nos indica que los esfuerzos internacionales relevantes para mitigar el cambio climático comenzaron en la “Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio ambiente y su Desarrollo”, celebrada en Río de Janeiro en 1992, reconociendo la influencia humana en el clima y atribuyendo a los países desarrollados la principal responsabilidad para su mitigación.

- 1 El Protocolo de Kioto fue adoptado en la COP3 celebrada en 1997 en esa misma ciudad y fue el primer gran intento para mitigar el cambio climático aunque solo regulaba las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de los países desarrollados
- 2 El “Acuerdo de París” fue adoptado en la COP21 celebrada en 2015. Este Acuerdo incluye compromisos voluntarios de reducción de emisiones a aplicar a partir de 2020 (cuando expire el Protocolo de Kioto) por parte de todos los países, incluidos aquellos que están en vías de desarrollo pero son importantes emisores (como China e India).

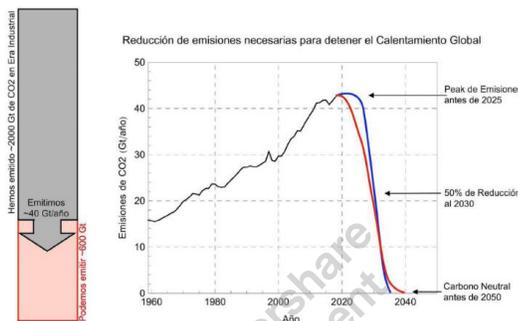
La siguiente simulación nos muestra que ocurrirá en cuanto a las temperaturas si se respecta el Acuerdo de París y mantenemos las emisiones como en la actualidad.



RESUMEN | CAMBIO CLIMÁTICO: RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS CLAVES

¿Qué debemos hacer para cumplir el objetivo a largo plazo del Acuerdo de París?

El artículo no sólo nos muestra los efectos del cambio climático, sino también aquello que debemos realizar como países y como personas para cumplir con nuestro objetivo.



Adaptado de Rogner, C., et al. (2017). Three years to safeguard our climate. Nature, 546(7693), 593-595.

Necesitamos:

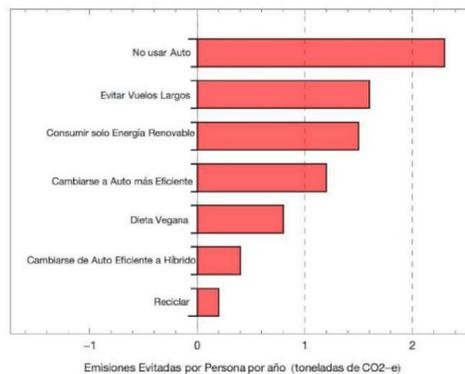


Reducir nuestras emisiones de gases de efecto invernadero y alcanzar la “carbóno neutralidad” antes de mediados de siglo. Lo que implica abandonar definitivamente el uso de los combustibles fósiles (leña, gasolina, diesel, petróleo, o carbón).

Electrificar los hogares, las industrias y el transporte, así como asegurarnos de que la electricidad que consumimos sea generada mediante fuentes renovables (hidráulica, eólica, solar, etc.).

Detener completamente la deforestación, así como mejorar las prácticas agrícolas y ganaderas.

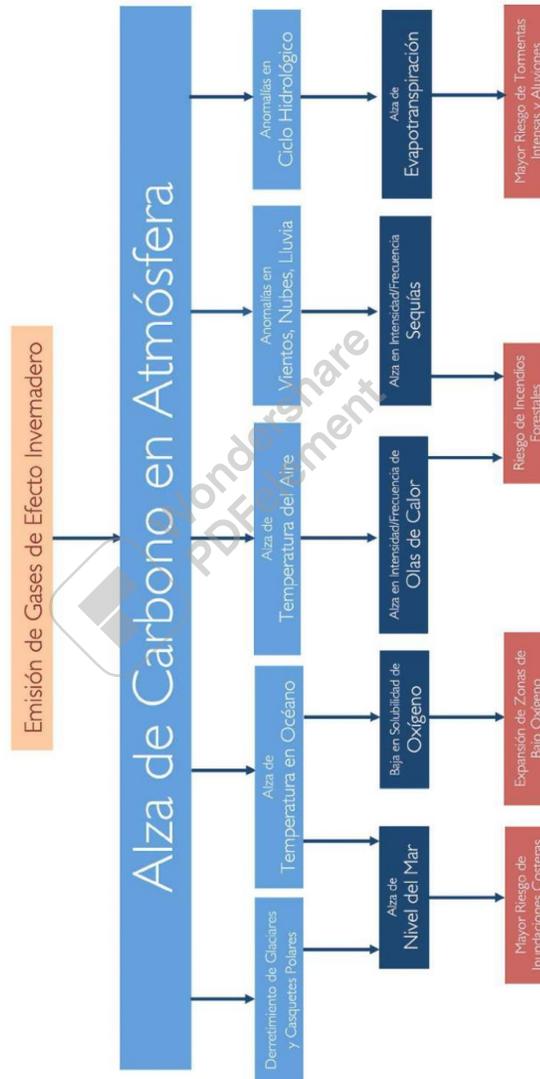
Acciones individuales con las que podemos ayudar



Adaptado de Wynes, S., & Nicholas, K. A. (2017). Environmental Research Letters, 12(7), 074024

RESUMEN | CAMBIO CLIMÁTICO: RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS CLAVES

Nos entrega, además, un resumen que nos muestra las consecuencias de la emisión de gases de efecto invernadero.



Anexo 18. Ficha 5: Pre-estado de avance

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

ESTADO DE AVANCE FICHA PRELIMINAR

Nombre de los integrantes

- _____
- _____
- _____
- _____



¿QUÉ HA SUCEDIDO HASTA AHORA?

Esta parte es completada por el docente.

Bitácoras al día Fotografías al día

Responda la siguiente pregunta considerando la información que ha registrado en sus bitácoras

Considerando las variables de estudio involucradas en tu proyecto ¿Qué diferencias han podido observar entre el invernadero que recrea el clima actual y el invernadero que recrea el clima proyectado? Explica.

Anexo 19. Rúbrica pre-avance

Rúbrica: Pre-Estado de Avance

Integrantes: _____
 Curso: _____
 Fecha: _____
 Puntaje: ____ / 12 pts

Criterios	Logro esperado (3pts)	Parcialmente logrado (2 pts)	En proceso de logro (1 pt)	No logrado (0 pts)
Estado de bitácoras (Todos los integrantes deben poseer los registros correspondientes)	Las bitácoras del grupo se encuentran actualizadas, con dos registros por semana como mínimo (4 mínimo en total)	Las bitácoras del grupo se encuentran parcialmente actualizada, solamente con un registro por semana como mínimo (2 mínimo en total)	Las bitácoras del grupo se encuentran incompletas o solamente con un registro en total.	Las bitácoras no se han realizado
Estado de imágenes (Todos los integrantes deben poseer las imágenes correspondientes)	La carpeta de fotografías posee, mínimo, dos imágenes por semana (4 mínimo en total) acorde a los registros de la bitácora	La carpeta de fotografías posee, mínimo, una imagen por semana (2 mínimo en total) acorde a los registros de la bitácora	La carpeta de fotografías posee solo una imagen	La carpeta de fotografías no posee ningún archivo relacionado con el proyecto
Respuesta	Comparan las plantas de cada invernadero mencionando las tres variables de los registros de sus bitácoras	Comparan las plantas de cada invernadero mencionando solo dos variables de los registros de sus bitácoras	Comparan las plantas de cada invernadero mencionando solo una variable de los registros de sus bitácoras	No realizan el (pre) Estado de avance
Pregunta	Explican sus ideas utilizando un correcto lenguaje científico demostrando una buena comprensión de los conceptos teóricos	Explican sus ideas utilizando un apropiado lenguaje científico demostrando una comprensión satisfactoria de los conceptos teóricos	Explican sus ideas utilizando un lenguaje científico con poca precisión demostrando una baja comprensión de los conceptos teóricos	No realizan el (pre) Estado de avance

Anexo 20. PPT 4: El desafío hídrico en Chile

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila



EL DESAFÍO HÍDRICO EN CHILE

¿QUÉ SUCEDE CON EL AGUA?

Objetivo de la clase:
Reflexionar sobre la urgencia de la crisis hídrica en Chile a partir de informes meteorológicos.

PRE ESTADO DE AVANCE

- La ficha es un trabajo preliminar para exponer y comparar los registros hasta la fecha
- Reunete en grupo para poder realizar la Ficha: Pre Estado de avance (20 minutos)
- Recuerde que el Estado de Avance final se realizará dentro de dos semanas más



EL DESAFÍO HÍDRICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO



EL DESAFÍO HÍDRICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=HC1XU7k10c>



- El aumento de la temperatura parece ser un factor importante en la accesibilidad ante los recursos hídricos ¿Qué acciones de la sociedad influyen en ese aumento de temperatura y por qué?
- ¿Qué creen que sucederá con el ecosistema y la sociedad cuando la demanda de agua no de abasto?

ACTIVIDAD

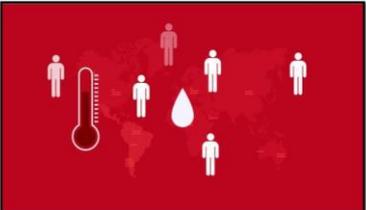
BOLETINES CLIMATOLÓGICOS DE SEQUÍAS

Reunidos en sus equipos de trabajo se les entregará un boletín climatológico que compara las precipitaciones del mes con las precipitaciones de meses y años anteriores. Completan las preguntas presentes en el boletín climatológico para luego compartir sus respuestas.




- Observando la comparación de 1 mes ¿En qué regiones de Chile se aprecia un índice seco y un índice lluvioso? ¿En qué regiones se puede apreciar una sequía extrema?
- Observando la comparación de 12 meses ¿En qué regiones de Chile se aprecia un índice seco y un índice lluvioso? ¿Qué tan alarmante es el cambio de los índices de precipitación? ¿Por qué?
- Observando la comparación de 48 meses ¿En qué regiones de Chile se aprecia un índice seco y un índice lluvioso? ¿Qué te provoca el cambio en las precipitaciones de Chile?

EL DESAFÍO HÍDRICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=HC1XU7k10c>

EN EL HOGAR...

¿En qué situaciones despiarramos agua?
¿Cómo podemos evitar el uso excesivo del agua?



Anexo 21. PDF 4: instructivo de boletines climatológico

Instructivo de Boletines Climatológicos

Dirección Meteorológica de Chile

Ingrese a la página web de la **Dirección Meteorológica de Chile - Servicios Climáticos**, que posee los boletines mensuales de sequía en Chile:

<https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/publicaciones/boletinDeSequias>



Al seleccionar cualquier boletín se encontrará con un **archivo PDF** de cuatro páginas, del cual **solo se utilizará la tercera página**



Descargue una cantidad de boletines acorde a la cantidad de equipos conformados en el curso para imprimir la tercera página de cada PDF, o bien, puede editar la plantilla adjunta que reuna los mapas de sequía junto con las preguntas mencionadas en la planificación.



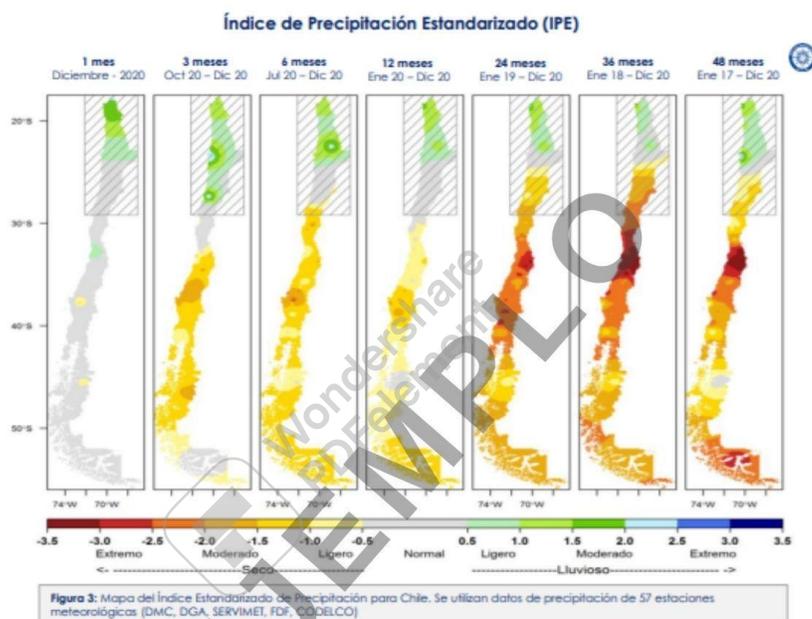
Sugerencias

- Si cree que es apropiado, puede incluir la página 4 en el archivo a entregar que incluye una descripción del Índice de precipitación estandarizado utilizado en la página 3.
- Idealmente, los boletines debiesen ser impresos a color.
- El o la docente puede ser parte de la actividad trabajando con un boletín extra para sí mismo.

DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE

BOLETÍN DE SEQUÍA

Fecha de publicación: _____

**Comentario Técnico de la Sequía Meteorológica:**

Los mapas de la figura 3, muestran el comportamiento espacial del índice de precipitación estandarizado (IPE) desde 1 hasta 48 meses. **El área achurada indica la zona donde el IPE no es representativo.**

A corto plazo (1 mes) Diciembre se caracterizó por mantener condiciones normales de sequía en gran parte del país.

A mediano plazo (3 meses) desde el sur de la Región de Coquimbo hasta el norte de la Región de Magallanes domina un IPE de condiciones moderadas, mientras que sólo el norte de la Región de Coquimbo y sur de Magallanes mostraron una condición normal. A 12 meses, en el resumen del año, se observa que las condiciones secas mayormente moderadas dominan ampliamente desde la Región de Coquimbo a la Región de Magallanes.

A largo plazo (24 a 48 meses), se puede observar como la sequía extrema ha dominado al menos durante los últimos 4 años (48 meses). En total, suman 11 los años que han registrado déficit extremos de precipitación, principalmente entre las Regiones de Valparaíso y O'Higgins. Este 2020, aunque tal como se observa en el mapa de 12 meses, no fue un año tan extremo de sequía, si la zona centro del país nuevamente alcanza déficits que superaron el 40% en algunas ciudades, lo que contribuye a un IPE moderado variando a extremo.

A PARTIR DE LA INFORMACIÓN ANTERIOR RESPONDAN LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

Observando la comparación de 1 mes
¿En qué regiones de Chile se aprecia un índice seco y un índice lluvioso? ¿En qué regiones se puede apreciar una sequía extrema?

Observando la comparación de 12 meses
¿En qué regiones de Chile se aprecia un índice seco y un índice lluvioso? ¿Qué tan alarmante es el cambio de los índices de precipitación? ¿Por qué?



Observando la comparación de 48 meses
¿En qué regiones de Chile se aprecia un índice seco y un índice lluvioso? ¿Qué te provoca el cambio en las precipitaciones de Chile?

Anexo 22. PPT 5: impactos positivos en el ecosistema.

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

Parte del problema, parte de la solución

Objetivo de la clase:
Identificar los impactos negativos y positivos de la actividad humana en el ecosistema reconociendo que somos parte de la solución de la crisis climática.

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

El impacto de las acciones humanas en el ecosistema

¿Qué hemos visto las **clases reflexivas** anteriores respecto al **impacto humano en el ecosistema**?

- Deforestación
- Explotación de los recursos naturales
- Sobrepoblación
- Sequías, falta de precipitaciones, calentamiento global.

Pero... ¿solo impactamos de forma negativa?

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

Alemania: Must go places in this 2021

Un grupo de científicos Alemanes ha comenzado a entrenar a vacas para que vayan al baño.

Con esto se disminuye la contaminación provocada por la deposición de ellas en granjas.

¿Se puede enseñar a las vacas a ir al baño?

Ver video: <https://www.youtube.com/watch?v=TGjVX000Cas>

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

Eco granel Chile: <https://www.ecogranelchile.cl>

Historia

La idea de Granel Chile nace el año 2019 con la finalidad de abastecer de productos frescos, en formato a granel y precio justo a la Patagonia Chilena. El año 2020 comienza las ventas en Santiago, sumándose al mercado de las pymes que **buscan reducir el consumo de plásticos**.

Por cada kilo de legumbres que compras en el comercio tradicional estás usando un envoltorio plástico que es un tremendo costo para el medio ambiente, ya que su proceso de degradación es lento y muchas veces termina en nuestros océanos, o poniendo el peligro el hábitat de otros seres vivos y su supervivencia.

Grupo granel busca reducir este impacto con **envases reutilizables, etiquetados e incluso sin envases plásticos**.

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

Green glass: <https://www.greenglass.cl>

Hasta que cada vaso del Mundo sea de Botella!

Oscar Muñoz tuvo la idea de convertir las botellas de vidrios en vasos, para ello cada botella vendría de la basura recuperada por cartoneros, pagada a un buen precio, generando empleo, además, crean un producto atractivo el cual venden y generan impactos reales en el medioambiente y sociedad.

Impacto Real

A parte de todas las botellas recicladas, grupo "Green Glass" a tomado las siguientes medidas medioambientales:

- Árboles Plantados. (+4.000)
- Terapias para Niños con Cáncer
- Esterilizaciones a Perritos y Gatos
- Charlas en Colegios contra el Acoso
- Fondo Por Los Recicladores

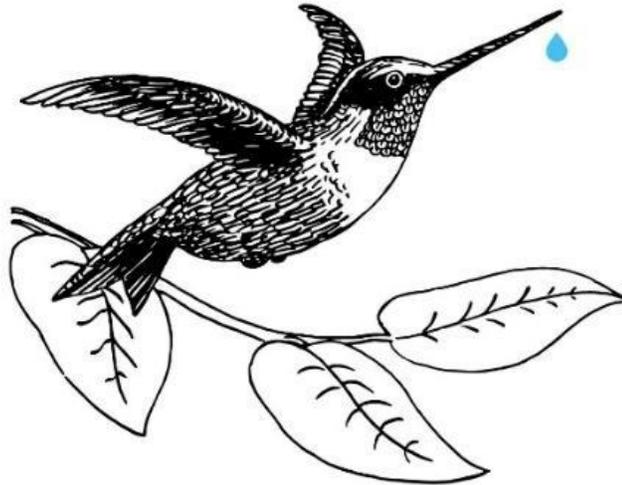
E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila

Cverde: <https://www.cverde.cl>

12:00 Hrs

Son una corporación dedicada a trabajar temas de sustentabilidad, se encuentran conformados principalmente por jóvenes universitarios en la misión de regenerar la relación de la sociedad con el medioambiente a través de proyectos de involucramiento directo.

Anexo 23. Fotografía de un colibrí



CUENTO DEL COLIBRI

"yo hare mi parte"



Anexo 24. Rúbrica de estado de avance

Rúbrica: Estado de Avance

Integrantes:

-
-
-
-

Curso:

Fecha:

Puntaje: ___ / 24 pts

Criterios		Logro esperado (3pts)	Parcialmente logrado (2pts)	En proceso de logro (1pt)
Inicio	Contextualización del proyecto	Exponen de forma clara y ordenada las características principales de la planta del proyecto, y explican cómo se trabajó con las variables cuantitativas y cualitativas	Exponen las características principales de la planta del proyecto y explican cómo se trabajó con las variables cuantitativas y cualitativas con poco orden y claridad	Presentan información innecesaria de la planta asignada para el proyecto y sobre las variables cuantitativas o cualitativas estudiadas
	Objetivos e hipótesis	El objetivo del equipo y la hipótesis formulada es coherente con el trabajo a realizar	El objetivo del equipo o la hipótesis formulada no es apropiado para el trabajo a realizar	El objetivo del equipo y la hipótesis formulada no tienen relación con el trabajo a realizar
Desarrollo	Registros de la bitácora	El equipo expone brevemente los acontecimientos observados en cada invernadero durante cada semana de manera clara con un correcto lenguaje científico	El equipo expone brevemente los acontecimientos observados en cada invernadero durante cada semana con poca claridad o un lenguaje científico inapropiado	El equipo expone brevemente los acontecimientos observados en cada invernadero durante cada semana con poca claridad y un lenguaje científico inapropiado
	Eventos importantes	Se presentan los eventos importantes de la planta con las posibles causas asociadas explicando correctamente	Se presentan los eventos importantes de la planta con las posibles causas asociadas explicando con pequeños errores conceptuales	Se presentan los eventos importantes de la planta con las posibles causas asociadas explicando incorrectamente
Cierre	Objetivo e hipótesis	Corroboran/ refutan su hipótesis justificando de manera correcta y verifican el cumplimiento de su objetivo inicial	Corroboran/ refutan su hipótesis justificando superficialmente o no verifican el cumplimiento de su objetivo inicial	No corroboran/ refutan su hipótesis y no verifican el cumplimiento de su objetivo inicial
General	Presentación	Utilizan material audiovisual para apoyar su presentación usando las ideas principales, tablas o imágenes de manera atractiva	Utilizan material audiovisual para apoyar su presentación usando ideas principales, tablas o imágenes de manera poco atractiva	Utilizan material audiovisual básico para apoyar su presentación usando párrafos extensos o imágenes que no aportan a la estética del material
	Distribución de la presentación	Cada integrante del grupo participa activa y equitativamente en la presentación demostrando dominio del tema	Cada integrante del grupo participa activamente en la presentación, pero no de manera equitativa.	Solo uno o dos integrantes del grupo participan activamente.
	Respuestas	Responden todas las preguntas de la audiencia de manera acertada, clara y completa.	Responden la mayoría de las preguntas de la audiencia de manera acertada, clara y completa	No responden las preguntas de la audiencia desviando la explicación correcta.

Anexo 25. Guía: ¿Cómo hacer una infografía?

E. Navarro - D. Ahumada - J. Ávila



INDICACIONES PARA HACER INFOGRAFÍA

La infografía por realizar es de carácter grupal, y debe reflejar todo los conocimientos aprendidos en el proceso por el cual han pasado, respondiendo a las siguientes preguntas en su contenido:

- ✓ ¿Qué es el efecto invernadero?
- ✓ ¿Pude observar el impacto del efecto invernadero en mi proyecto? ¿Cómo?
- ✓ ¿Qué puedo reflexionar respecto a lo vivido?

Es importante mencionar que las respuestas no deben estar explícitas en la infografía, sino, deben usarlas para guiar el contenido.

Recuerda que el propósito de la infografía es educar respecto a los impactos de la crisis climática, generando conciencia en el lector.

¿Qué es una infografía?

Es una herramienta visual que favorece la comunicación resumida con la ayuda de recursos visuales para su comprensión. Es decir, ayuda a comprender la información de manera más sencilla para el usuario.

Para más información, ir al siguiente sitio web: <https://www.grid.cl/blog/una-infografia-que-es-caracteristicas-tipos-y-como-hacerla-paso-a-paso/>

**PARA CREAR TU INFOGRAFÍA
CONSIDERA LOS SIGUIENTES
PASOS:**



1. Siempre rectangular y preferentemente en vertical.
2. Tipo y tamaño de las formas o recursos visuales deben ser legibles a distancia. El color debe destacar.
3. Proporción: debe de haber un equilibrio y conjunción entre las imágenes, letra y espacios en blanco.
4. Disposición: tener en cuenta la lógica de la comprensión de la infografía, ya que la lectura generalmente se realiza de izquierda a derecha, y de arriba hacia abajo. Generar un punto o centro donde la vista se fija con mayor facilidad. Elementos desordenados dispersan la atención.
5. No olvides que uno de los puntos más importantes de tu infografía es crear un texto (acompañado de imágenes visualmente atractivas) en donde expliques claramente tu análisis y reflexión personal sobre el proceso vivido.

Anexo 26. Rúbrica de evaluación del producto final

Integrantes:
 -
 -
 -
 -

Rúbrica: Infografía

Curso: _____
 Fecha: _____
 Puntaje: ___ / ___ pts

Criterios		Logro esperado (3pts)	Parcialmente logrado (2pts)	En proceso de logro (1pt)
Formato	Distribución de la información	La ubicación de la información permite localizar el mensaje que se representa.	Algunos elementos de la infografía están bien ubicados, aunque su interpretación es algo confusa.	La ubicación del texto no permite identificarlo con su referente.
	Relación texto/imagen	El texto complementa la imagen mediante descripciones. La imagen ilustra el contenido del texto y representa la situación analizada.	El texto complementa la imagen u ofrece datos. La imagen ilustra el contenido del texto o representa la situación analizada.	El texto y las imágenes no guardan una relación definida entre ellos.
	Proporción texto/imagen	Existe un equilibrio entre el tamaño de las imágenes y el texto, de modo que ninguno sobrepasa al otro.	Las imágenes destacan por encima del texto o el texto por encima de la imagen.	La proporción no es adecuada para comprender el contenido de la infografía.
	Estética	La infografía logra captar la atención, es llamativa, convincente y motivadora.	La infografía es llamativa, pero no logra captar totalmente la atención, no motiva.	La infografía no llama la atención, no es llamativa ni motivadora.
	Ortografía y redacción	La infografía no presenta errores ortográficos y utiliza un correcto lenguaje científico.	La infografía presenta hasta cinco errores ortográficos o utiliza un buen lenguaje científico.	La infografía presenta más de cinco errores ortográficos o utiliza un lenguaje científico inexacto.
Contenido	Efecto invernadero	Explican el efecto invernadero de forma clara y concisa mencionando los conceptos científicos correctos.	Explican el efecto invernadero de forma clara y concisa mencionando conceptos científicos con algunos errores	No explican el efecto invernadero correctamente mencionando conceptos científicos errados.
	Proyecto	Explican el trabajo realizado con las bitácoras de manera ordenada y mencionan los aspectos más importantes.	Explican el trabajo realizado con las bitácoras de manera ordenada y mencionan aspectos generales.	Explican el trabajo realizado con las bitácoras de manera desordenada o no presentan información al respecto.
	Conclusiones	Realizan comparaciones y conclusiones válidas sustentándose en sus registros, en los conceptos científicos trabajados, y sus reflexiones de las clases	Realizan comparaciones y conclusiones válidas sustentándose en sus registros y sus reflexiones de las clases, sin considerar conceptos científicos trabajados.	Realizan comparaciones y conclusiones superficiales o exponen sus reflexiones de las clases brevemente.
	Reflexión o comentario	Realiza una reflexión con respecto al impacto de la actividad humana en el ecosistema, presentando una visión crítica y reflejando las ideas vistas en clases.	Realiza una reflexión con respecto al impacto de la actividad humana en el ecosistema, presentando una visión crítica, pero no refleja las ideas vistas en clases.	Realiza una reflexión superficial sobre el impacto de la actividad humana en el ecosistema, o presenta ideas fuera de contexto respecto a lo realizado en clases
Entrega del afiche		Entrega la infografía en la fecha solicitada	Entrega la infografía un día después de la fecha solicitada	Entrega la infografía dos o más días después de la fecha solicitada

En caso de que él o la docente pretenda realizar una presentación de las infografías se sugiere los siguientes criterios a la rúbrica:

Criterios	Logro esperado (3pts)	Parcialmente logrado (2pts)	En proceso de logro (1pt)
Explicación de las ideas e información	Presentan el tipo de planta y los detalles de su cultivo de forma clara y ordenada para la correcta comprensión del tema.	Presentan el tipo de planta y los detalles de su cultivo, sin sentido lógico o sin un orden obstaculizando la comprensión del tema.	No presentan el tipo de planta y los detalles de su cultivo en forma clara y ordenada desfavoreciendo la comprensión del tema.
	La presentación posee una estructura ordenada utilizando correctamente una Introducción, Desarrollo y Conclusión, apoyándose de la infografía durante ella.	La presentación posee una estructura ordenada utilizando apropiadamente una Introducción, Desarrollo y Conclusión, sin hacer uso de la infografía durante ella.	La presentación no posee Introducción, Desarrollo o Conclusión dentro de su estructura.
Distribución de la presentación	Todos los y las integrantes del grupo participan activa y equitativamente en la presentación demostrando dominio del tema.	Todos los y las integrantes del grupo participan activamente en la presentación, pero no de manera equitativa.	Solo uno o dos integrantes del grupo participan activamente.
Respuestas	Responden todas las preguntas de la audiencia de manera acertada, clara y completa.	Responden la mayoría de las preguntas de la audiencia de manera acertada, clara y completa.	No responden las preguntas de la audiencia de manera acertada, clara y completa desviando la explicación correcta.
Exposición	Utilizan un lenguaje formal en su discurso durante la presentación. Demuestran confianza y seguridad al hablar.	Utilizan un lenguaje formal y un lenguaje científico en la mayoría de su discurso evitando las muletillas. Demuestran confianza y seguridad al hablar.	Utilizan un lenguaje formal y científico deficiente e inapropiado. Abusan de las muletillas demostrando falta de confianza y seguridad al hablar.

Anexo 27. Autoevaluación**Autoevaluación**

Marca con una x según la valoración que creas pertinente en cada indicador.

Considerando:

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. En desacuerdo
4. Muy en desacuerdo

Indicadores	4	3	2	1
Desde el día que se formalizó el proyecto, me he comprometido con el trabajo en equipo.				
He mantenido una actitud de respeto durante las discusiones que se han llevado a cabo en el equipo de trabajo.				
He podido reconocer mis debilidades frente al proyecto, y las he superado para favorecer el trabajo en equipo.				
He logrado comunicarme claramente (o comunicar claramente mis ideas) con mi equipo de trabajo.				
He tenido una participación activa en las clases de reflexión.				
He cumplido con el llenado de las bitácoras, fichas y fotografías según lo indicado.				
Me he preocupado de mantener actualizado a mi grupo sobre los cambios observados en mi planta.				
Me siento satisfecho de mi desempeño y trabajo realizado.				
Asistí a todas las clases relacionadas con el proyecto, y participé activamente en ellas.				
Comprendí los conceptos teóricos abordados en clases, y cuando no, pregunté sobre ellos.				
Total				

Anexo 28. Coevaluación**Coevaluación**

Nombre del integrante a evaluar:

Marca con una x según la valoración que creas pertinente en cada indicador.

Considerando:

1. Muy de acuerdo
2. De acuerdo
3. En desacuerdo
4. Muy en desacuerdo

Indicadores	4	3	2	1
Desde el día que se formalizó el proyecto, mi compañero/a se comprometió con el trabajo en equipo.				
Mantuvo una actitud de respeto durante las discusiones que se llevaron a cabo en el equipo de trabajo.				
Ha logrado comunicarse claramente (o comunicar claramente sus ideas) con el equipo de trabajo.				
Me he sentido acompañado/a y respetado/a por mi compañero/a a lo largo del proyecto.				
Ha cumplido con el llenado de las bitácoras, fichas y fotografías según lo indicado.				
Colaboró con las tareas necesarias para llevar a cabo el proyecto.				
Se ha preocupado de mantener actualizado al equipo sobre los cambios observados en su planta.				
Demostró compromiso y puntualidad en instancias para trabajar en equipo.				
Total				