

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIA
Departamento de Física



**Diseño de una propuesta didáctica sobre Cambio
Climático para 3º y 4º medio, que integre uso de TIC y
performatividad.**

Dámaris Romina Medina Villalobos

Constanza Andrea Rojas Carrasco

Victoria Luján Sáez Tapia



Profesora Guía:

Leonor Huerta Cancino

**Tesis para optar al grado de Licenciado
en Educación en Física y Matemática**

Santiago – Chile

2021



2021-A-8192

© Dámaris Romina Medina Villalobos, 2021

© Constanza Andrea Rojas Carrasco, 2021

© Victoria Luján Sáez Tapia, 2021

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial Chile 3.0

Resumen

En el presente seminario de grado, se expone la elaboración de una propuesta didáctica para la enseñanza de Cambio Climático, y su respectiva validación, considerando los lineamientos y orientaciones establecidos por el Ministerio de Educación (Mineduc) en sus Bases Curriculares (BC). Este diseño didáctico busca promover el proceso de alfabetización de los y las estudiantes, tanto en el ámbito de la ciencia, como en la utilización de TIC. Además, se incorporan aspectos de performatividad en pro de generar aprendizajes desde el cuerpo.

La secuencia contempla siete clases de dos horas pedagógicas cada una, vinculada a la asignatura de Física dentro de la formación diferenciada de Ciencias, para 3° y 4° medio. De estas siete clases, la primera se denomina “Fenómenos naturales que cambian el clima” y aborda conceptos como tiempo atmosférico y clima, estaciones del año y los elementos que caracterizan el clima. La segunda, titulada “El Efecto Invernadero” busca establecer que el exceso de Gases de Efecto Invernadero (GEI) son los responsables del aumento de la temperatura media del planeta, para luego, en la tercera sesión llamada “Factor humano y su relación con el cambio climático” poder reflexionar sobre el rol de la humanidad en el aumento de los GEI y motivar a los y las estudiantes a movilizarse por el Cambio Climático. En la cuarta clase de la secuencia, que lleva por nombre “Cambio Climático en Chile” se invita al curso a evidenciar el impacto del Cambio Climático en sus territorios, contrastando su experiencia con la de familiares de mayor y menor edad.

Es a partir de la quinta clase donde la secuencia toma un carácter evaluativo, esta se denomina como “Reporteros por el Cambio Climático” y contempla la producción audiovisual de un reportaje, en cuya elaboración participa todo el curso formando comisiones. Acercándose al final del diseño, en la sexta clase llamada “Preparándonos para la Feria del Cambio Climático” donde los y las estudiantes se organizan para la realización de una jornada que busca la concientización y divulgación sobre Cambio Climático con la comunidad educativa, en la que se expondrán todos los productos de las clases anteriores y que cuenta con la participación de ellos/as mismos/as en un rol de expertos en Cambio Climático. En la última clase llamada “Feria del Cambio Climático” contempla únicamente la realización de esta.

Para la validación de esta secuencia se incorporan las opiniones expertas de tres profesores de física. Con este objetivo, fue elaborada una encuesta de valoración del tipo escala Likert que contemplan diferentes aspectos y criterios para evaluar las actividades, recursos utilizados y elaborados para la secuencia.

Palabras Clave: Cambio Climático, Física, TIC, Performatividad, Trabajo Colaborativo.

Abstract

In the present degree seminar, the elaboration of a didactic proposal for the teaching of Climate Change is presented, and its respective validation, considering the guidelines and orientations established by the Ministry of Education (Mineduc) in its Curricular Bases (BC). This didactic design seeks to promote the process of literacy of students, both in the field of science and in the use of ICT. In addition, performativity aspects are incorporated in order to generate learning from the body.

The sequence includes seven classes of two pedagogical hours each, linked to the subject of Physics within the differentiated formation of Sciences, for 3° and 4° medium. Of these seven classes, the first is called "Natural phenomena that change the climate", which addresses concepts such as weather and climate, seasons and the elements that characterize the climate. The second titled, "The Greenhouse Effect" seeks to establish that the excess of Greenhouse Gases (GHG) are responsible for the increase in the average temperature of the planet, and then, in the third session called "Human factor and its relation to climate change" to reflect on the role of humanity in the increase of GHGs and to motivate students to mobilize for Climate Change. In the fourth class of the sequence, which is called "Climate Change in Chile" the course is invited to show the impact of Climate Change in their territories, contrasting their experience with that of older and younger relatives.

It is from the fifth class where the sequence takes an evaluative character, this is called as "Reporters for Climate Change" and contemplates the audiovisual production of a report, in whose elaboration participates the whole course forming commissions. Approaching the end of the design, in the sixth class called "Preparing for the Climate Change Fair" where students organize for the realization of a day that seeks awareness and dissemination on Climate Change with the educational community, in which all the products of the previous classes will be exhibited and which has the participation of them/s same/s in a role of experts in Climate Change. In the last class called "Climate Change Fair" only contemplates the realization of this.

For the validation of this sequence, the expert opinions of three physics teachers are incorporated. To this end, a Likert-scale type valuation survey was developed that includes different aspects and criteria to evaluate the activities, resources used and developed for the sequence.

Key Words: Climate Change, Physics, ICT, Performativity, Collaborative Work

Dedicatoria

“Decir amistad es decir entendimiento cabal, confianza rápida y larga memoria; es decir, fidelidad.”

Gabriela mistral.

Dedicado a Francisca Belén Arancibia González:

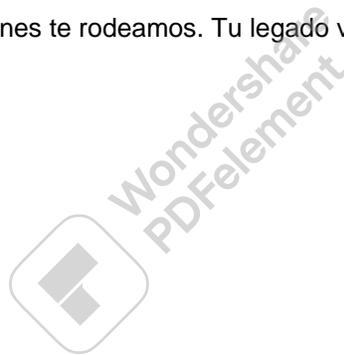
Personalidad ilustre dentro de la comunidad PLEFM, reconocida por su alegría, personalidad, chispeza, stickers, drama, reality shows y su particular risa.

Amiga, esperamos te sientas orgullosa del trabajo que hemos realizado y del camino que seguiremos en el futuro. Te tenemos presente en cada paso que damos. Te extrañamos y estamos seguras de que nos volveremos a encontrar.

Hiciste bella la vida de quienes te rodeamos. Tu legado vive.

Atte

Konny, Dami y Vicky



Agradecimientos

En este momento cúlmine, donde miro con nostalgia mi largo paso por la universidad, quisiera agradecer a mi familia y amigas por el importante apoyo que me han dado, por calmar mis ansias con una salida, con un abrazo, una comida o una breve conversación, de cualquier forma, por su presencia tan valiosa en mi vida.

Agradezco a mis padres, Claudia y Manuel, porque extendieron sus brazos para acoger mi cansancio cada vez que mis fuerzas parecían agotarse y sobre todo por haberme alentado a dar lo mejor de mí en todo aspecto de la vida. Y a mi hermana Francisca, no he conocido compañía más genuina que la suya, la amo y sé que merece en la vida todo lo que entrega.

A mi esposo Patricio, porque en estos 10 años juntos ha sabido ser un compañero admirable, paciente, comprensivo, y que se fascina con cada uno de mis logros. Principalmente le agradezco, por haberme alentado a seguir mi vocación cuando en medio de una crisis decidí desistir de esta carrera, que hoy me hace tan feliz.

Agradezco a Victoria, la Vicky, por el cariño que nos tenemos, que ha hecho de este trabajo un disfrute. Y a Constanza, la Cony, por su humor que alegraba las largas horas de trabajo.

También quisiera destacar a dos personas excepcionales: Gabriel (Q.E.P.D) y Gabriela.

Agradezco a Gabriel (mi tata), porque mientras estuvo en vida me enseñó lo importante que es la educación en la vida de una persona y de una niña/o. Él, quien no tuvo acceso a la educación formal, quien escapaba de su casa para ir a la escuela, plantó en mí una semilla, que años más tarde floreciera como la vocación de enseñanza que hoy reconozco en mí.

A mi hija Gabriela, que con su corta edad me ha mostrado una forma de amor que no había experimentado nunca. Agradezco su paciencia, por las clases de la universidad a las que me acompañó y porque su llegada en medio de la carrera me permitió dar una pausa, valorar más el presente y tomar una perspectiva distinta que me dio nueva energía. Agradezco lo impredecible que es la vida y que nos haya cruzado en un determinado espacio- tiempo como madre e hija.

Finalmente agradezco mis virtudes, errores, anhelos y convicciones, porque ellos me han traído hasta este punto.

Dámaris Medina Villalobos.

Agradecimientos

Este proceso culmine de la carrera me ha dejado muchas emociones, desde el dolor de una pérdida importante, hasta la felicidad de poder saber que tengo personas tan maravillosas a mi lado. Debido a todo esto quiero comenzar mis agradecimientos hacia una persona que ya no está con nosotros físicamente pero que siempre estará en mi corazón, Francisca Arancibia. Gracias por ser la persona maravillosa que siempre fuiste, gracias por siempre estar apoyándome y por estar en los momentos más difíciles conmigo, gracias por quererme y querer a mi hija, gracias por que aun que ya no estés, sigues siendo quien me da el ánimo cada día de salir adelante, por ti y por lo que siempre planeamos que haríamos juntas.

También quiero agradecer a mis compañeras Victoria y Damaris por aceptarme e incluirme, es un gran gesto que jamás olvidaré y siempre estaré completamente agradecida con ustedes, no cabe duda de lo grandiosas personas que son y de la amistad incondicional que me han entregado.

Por último y no menos importante quiero agradecer a mis padres y hermanas por siempre creer en mí, porque son lo más importante y maravilloso que me pudo entregar la vida. A mi pareja Robert, porque más que una pareja sentimental has sabido ser mi amigo, mi apoyo. Gracias por ser ese gran hombre que me ha entregado siempre comprensión, cariño y amor. A mi hija Emilia, el amor de mi vida, la personita que me motiva cada día, agradezco lo maravillosa que eres y te dedico todos mis logros, te amo.

¡Muchas gracias a todas las personas que han creído en mí!

Constanza Rojas Carrasco.

Agradecimientos

Agradezco equivocarme de carrera por tres años y a partir de aquello replantear mi vida en busca de lo que me hace vibrar.

Agradezco a las amistades que han perdurado. Gracias Francisca, Karinna, Mariana, Dámaris y Constanza por estar en los momentos buenos y malos, por hacerme una mejor persona y recordarme quién soy cuando estoy perdida. Gracias a mis imprescindibles, Tamara y José Miguel por estar presentes en mi vida más de diez años.

Agradezco a mi familia por su crianza y enseñarme que luchar por un mundo mejor constituye un acto de amor que vale la pena.

Papá: Gracias por esa fuerza interna que tienes para involucrarte y luchar por las injusticias, por contarme tus historias de la universidad, por fomentar siempre que sea una persona ética, por leerme en los veranos, pelear en mis reuniones de apoderados y hasta por tu discurso cursi de Tartufo.

Mamá: Gracias por tu carácter, por todas las cosas que haces por nosotros, por irme a buscar al colegio e ir estudiando en el camino, por estar siempre preocupada de cada detalle y fomentar que me destaque como un elemento positivo, por hacer sacrificios para que nada nos faltara, por conocer lo miedosa que soy y darme ese empujón que necesito a veces. Gracias por ser tú.

Leandro: Gracias hermano por tu rebeldía y valentía, por hacer aquellas cosas que yo no me atrevo y permitirme descansar en ti cuando la vida me supera.

Carlos: Gracias por soportar mi carácter difícil. Sé que soy dura contigo, pero es porque me veo en ti. Espero que realmente encuentres un camino que te apasione y haga feliz.

Finalmente, estoy feliz de haber compartido este proceso con mis amigas Dámaris y Constanza, que son muy significativas para mí, pese a no expresarlo constantemente. Chiquillas, ustedes han sido el pilar fundamental para sobreponerme a las difíciles circunstancias que nos ha tocado enfrentar este año y sacar adelante este seminario. Espero que nuestra amistad continúe con los años y estoy ansiosa por descubrir todos los desafíos que se nos vienen.

¡Esto es sólo el comienzo!

Victoria Sáez Tapia.

Tabla de contenidos

Resumen	i
Abstract	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento Dámaris	iv
Agradecimiento Constanza	v
Agradecimiento Victoria	vi
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	ix
Introducción	xi
1 Capítulo 1: Marco de Antecedentes	1
1.1 Antecedentes históricos sobre el Currículum Nacional	1
1.2 El Currículum de Ciencias Naturales	6
1.2.1 Ciencias Naturales para el ciclo de 1° a 6° básico	7
1.2.2 Ciencias Naturales para el ciclo de 7° básico a 2° medio	8
1.2.3 Ciencias Naturales para el ciclo de 3° y 4° medio	9
1.3 Currículum priorizado	11
1.3.1 Priorización curricular en Ciencias Naturales	13
1.4 Revisión de recursos sobre Cambio Climático para estudiantes y docentes	15
2 Capítulo 2: Marco Teórico	20
2.1 Alfabetización científica	20
2.1.1 Alfabetización científica en el Currículum Nacional	22
2.2 Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en la educación	24
2.2.1 TIC en el Currículum Nacional	28
2.2.2 Recursos TIC	30
2.3 Ciudadanía Digital	32
2.4 Cambio Climático	35
2.4.1 Antecedentes de la problemática	35

2.4.2	Percepciones de estudiantes y docentes sobre Cambio Climático	41
2.4.3	Recursos didácticos sobre Cambio Climático	46
2.5	Emociones y enseñanza de la ciencia	48
2.6	Performatividad.....	52
2.7	Aprendizaje colaborativo	56
3	Capítulo 3: Diseño y validación de la propuesta.....	58
3.1	Descripción general de la propuesta	58
3.2	Detalle de la propuesta.....	60
3.2.1	Clase 1: Fenómenos naturales que cambian el clima	60
3.2.2	Clase 2: El Efecto Invernadero	63
3.2.3	Clase 3: Factor humano y su relación con el Cambio Climático	65
3.2.4	Clase 4: Cambio Climático en Chile	67
3.2.5	Clase 5: Reporteros por el Cambio Climático.....	69
3.2.6	Clase 6: Preparándonos para la Feria del Cambio Climático.....	72
3.2.7	Clase 7: Feria del Cambio Climático.....	74
3.3	Validación secuencia didáctica.....	75
3.3.1	Resultados validación	76
3.3.2	Resultados Clase 1: Fenómenos naturales que cambian el clima	77
3.3.3	Resultados Clase 2: El Efecto Invernadero	78
3.3.4	Resultados Clase 3: Factor humano y su relación con el Cambio Climático	79
3.3.5	Resultados Clase 4: Cambio Climático en Chile	80
3.3.6	Resultados observaciones	81
	Conclusiones.....	83
	Proyecciones.....	91
	Referencias.....	91
	Apéndice1: Clase 1	99
	Apéndice 2: Clase 2	106
	Apéndice 3: Clase 3	109
	Apéndice 4: Clase 4	116
	Apéndice 5: Encuesta de validación	123
	Apéndice 6: Clase 5	127

Apéndice 7: Clase 6	133
Apéndice 8: Acuerdos sobre el uso de TIC	138
Apéndice 9: Guía del/ de la docente	142
Apéndice 10: Infografía Albedo	161
Apéndice 11: Guía Clase 2	163
Anexo 1: Emergencia climática	169
Anexo 2: Reporte anual de la evolución del clima en Chile	172
Anexo 3: Encuestas validación	174

Índice de tablas

Tabla 1.1 Objetivos de Aprendizaje de Conocimiento de la asignatura Física Diferenciado	14
Tabla 2.1 Estudios de ideas previas sobre Cambio Climático	43
Tabla 2.2 Factores desencadenantes de emociones negativas sobre Cambio Climático	52
Tabla 3.1 Nombres y funciones de las comisiones del Reportaje	70
Tabla 3.2 Ruta de pasos y tareas “Reporteros por el Cambio Climático”	71
Tabla 3.3 Comisiones para organizar la feria	72
Tabla 3.4 Actividades de zoom	73
Tabla 3.5 Itinerario Feria del Cambio Climático	74
Tabla 3.6 Escala de valoración	75
Tabla 3.7 Fortalezas y debilidades de la secuencia didáctica	82

Índice de figuras

Figura 1.1 Cambios de Marco Curricular (MC) a Marco Curricular Ajustado (MCA)	4
Figura 1.2 Promulgación Bases Curriculares (BC) en enseñanza básica y media	5
Figura 1.3 Cambio terminología del Marco Curricular Ajustado (MCA) a las Bases Curriculares (BC)	6
Figura 1.4 Unidades de aprendizaje de Física Diferenciado	11

Figura 1.5 Proyectos ABP para la unidad 3 de FD.....	16
Figura 1.6 Actividades de aprendizaje de la unidad 3 de FD.....	17
Figura 1.7 Actividad de Evaluación para la unidad 3 de FD.....	17
Figura 1.8 Unidades del módulo Ambiente y sostenibilidad.....	18
Figura 1.9 Guía de apoyo al docente Cambio Climático MMA.....	18
Figura 2.1 Habilidades TIC para el aprendizaje.....	26
Figura 2.2 Resultados SIMCE TIC 2011.....	27
Figura 2.3 Resultados SIMCE TIC 2013.....	28
Figura 2.4 Dimensiones de Ciudadanía Digital.....	34
Figura 2.5 Recursos disponibles en Repositorio de Educación Ambiental.....	40
Figura 2.6 Recursos disponibles en Mienergía.cl.....	41
Figura 3.1 Secuencia didáctica.....	60
Figura 3.2 Situación controversial.....	61
Figura 3.3 Manual de emergencia climática: Hechos y datos.....	62
Figura 3.4 La física del clima.....	62
Figura 3.5 Instrucciones previas de clase 2.....	63
Figura 3.6 Preguntas de concepciones sobre el Efecto Invernadero.....	63
Figura 3.7 La física del clima: Albedo.....	64
Figura 3.8 ¿Qué aprendimos hoy?.....	65
Figura 3.9 Explorando: La emergencia climática.....	65
Figura 3.10 Activistas por el mundo: video Unicef.....	66
Figura 3.11 Activistas por el mundo: ¿Cómo nos sentimos?.....	66
Figura 3.12 Finalizando clase: video.....	67
Figura 3.13 ¿Cómo afecta el Cambio Climático a Chile?.....	67
Figura 3.14 Nota verde: Sequía.....	68
Figura 3.15 Evidencias de Cambio Climático en Chile.....	69
Figura 3.16 Reflexión.....	69
Figura 3.17 Resultados validación de la clase 1.....	77
Figura 3.18 Resultados validación clase 2.....	78
Figura 3.19 Resultados validación clase 3.....	79
Figura 3.20 Resultados validación clase 4.....	80
Figura 4.1 Relación entre indicaciones Mineduc y acciones gubernamentales.....	86

Introducción

La pandemia que se desató de forma mundial a partir del 2020 y las restricciones de movilidad que limitaron la posibilidad de asistir a clases presenciales, plantearon nuevas necesidades en la educación chilena. Por una parte, adaptarse a la modalidad virtual en forma sincrónica o asincrónica ante el cierre de los establecimientos educacionales, implica una alta demanda de plataformas y recursos digitales para la enseñanza. Esta adaptación implicó también el déficit de un importante recurso de la gestión curricular, el tiempo. Ante dicha dificultad, el Ministerio de Educación (MINEDUC) optó por adaptar la disposición curricular, priorizando los Objetivos de Aprendizaje (OA) de las diferentes asignaturas que conforman el ciclo escolar. Algunos OA, específicamente los de asignaturas de la formación diferenciada científico humanista, no fueron priorizadas, lo que supone la implementación de todas ellas durante los años de pandemia.

Junto con lo anterior, existió un retraso en la implementación de las nuevas Bases Curriculares (BC) en el tercer ciclo de enseñanza, que modifican las asignaturas de la formación diferenciada. Se proyectaba que estas fueran implementadas a partir del 2020 para ambos niveles, pero ya que el panorama no facilitaba modificaciones, es a partir del 2021 que se implementan para ambos cursos.

Ante lo expuesto anteriormente y considerando la problemática que supone la escasez de recursos didácticos tanto para docentes como para estudiantes, es por lo que se sustenta el propósito de este seminario de grado para poner a disposición de docentes un diseño didáctico sobre la enseñanza de Cambio Climático, planteando el siguiente objetivo general y sus correspondientes objetivos específicos.

Objetivo general

Diseñar una secuencia didáctica para el aprendizaje sobre cambio climático, en la asignatura de Física dentro de la formación diferenciada para 3° y 4° medio, específicamente para el OA1, que ponga énfasis en cómo los efectos actuales del cambio climático y sus consecuencias futuras afectarán al planeta.

Objetivos específicos

- Elaborar una secuencia didáctica compuesta por siete clases centradas en el estudiante, que integre pedagógicamente el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), el trabajo colaborativo y la performatividad.
- Validar la secuencia didáctica a través de opinión experta.
- Elaborar indicaciones al docente que faciliten la implementación de la secuencia didáctica.

Los contenidos que se abordarán en la propuesta que aquí se presenta están enmarcados en la asignatura de Física Diferenciado (FD) dentro de la formación diferenciada Científico-Humanista para el tercer ciclo de enseñanza correspondiendo a 3° y 4° medio. En ámbitos específicos el Objetivo de Aprendizaje (OA) a desarrollar será el OA 1: "Analizar, con base en datos científicos actuales e históricos, el fenómeno del cambio climático global, considerando los patrones observados, sus causas probables, efectos actuales y posibles consecuencias futuras sobre la Tierra, los sistemas naturales y la sociedad " (MINEDUC, 2019, p.195).

En el Marco de Antecedentes (Capítulo 1) se presenta la evolución que ha experimentado el Currículum Nacional desde la época de los 90 hasta la actualidad, considerando los cambios en los marcos legislativos y sus efectos en los OA. A su vez, se realiza una revisión del Currículum Nacional de Ciencias Naturales de los tres ciclos de enseñanza y específicamente para la formación diferenciada de Ciencias, incorporando el análisis de los recursos didácticos sobre Cambio Climático disponibles para docentes y estudiantes.

En el marco teórico (Capítulo 2) se presenta de forma detallada los conceptos que han sido considerados como base teórica para esta propuesta didáctica. En primer lugar, se encuentra la alfabetización científica, especificando su definición, pero centrándose en la importancia que tiene para el estudio y enseñanza de la ciencia, tanto a nivel mundial como dentro del Currículum chileno. A su vez, se ahonda en la incorporación de las TIC en educación y específicamente cómo es abordado en el Currículum Nacional chileno teniendo en cuenta los resultados del Sistema Nacional de Evaluación de Resultados de Aprendizajes (SIMCE) TIC y variados estudios en torno a su implementación en las salas de clase. Finalmente se presenta una revisión de la bibliografía asociada a la problemática del Cambio Climático y su enseñanza, considerando su contexto global, los aspectos normativos que la enmarcan en Chile, las ideas previas de docentes y estudiantes, junto al análisis documental de propuestas e implementaciones de secuencias didácticas de educación en cambio climático.

En el diseño y validación de la secuencia didáctica (Capítulo 3), se expone, describe y detalla los aspectos característicos de la secuencia. En primer lugar, se presenta una descripción general de toda la propuesta, para después dar paso a una descripción de clase a clase, donde se especifican los pasos a seguir, las actividades y los recurso TIC utilizados. Además, se incorpora el instrumento de validación para el mejoramiento de la propuesta, la cual consta de dos partes, inicialmente una encuesta del tipo escala Likert y al final un espacio para cualquier sugerencia o mejora propuesta por los expertos.

Capítulo 1: Marco de Antecedentes

En este capítulo se presenta una revisión de los cambios que ha experimentado el sistema legislativo de la prescripción curricular nacional desde la década de los '90 hasta la actualidad, haciendo énfasis en el Currículum de Ciencias Naturales y en específico en la temática de Cambio Climático. Esta recopilación de antecedentes contempla el análisis y comparación de las características, terminología y enfoque entre el Marco Curricular (MC), Marco Curricular Ajustado (MCA) y las Bases Curriculares (BC) desarrolladas por el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC).

En lo que se refiere al Currículum de Ciencias Naturales, se revisaron los Objetivos de Aprendizaje (OA) para la formación general y la formación diferenciada de Ciencias, en particular en lo relativo a la temática de Cambio Climático.

1.1 Antecedentes históricos sobre el Currículum Nacional

El Currículum Nacional corresponde a diversos documentos que derivan de leyes y decretos, determinando como se ha de estructurar el sistema educativo chileno. De acuerdo con Cox, al citar a Bernstein (1977) también se puede considerar que

El Currículum es una selección cultural con propósitos formativos, que organiza la trayectoria de alumnos y alumnas en el tiempo y que, en los contenidos, esquemas mentales, habilidades y valores que contribuye a comunicar, es un regulador mayor de su experiencia futura. (Cox, 2003, p.1)

Por otro lado, se debe tener presente que este ha experimentado cambios profundos y estructurales con el pasar de los años, haciendo necesaria una contextualización histórica respecto a estas modificaciones que permitan sustentar la propuesta didáctica que aquí se presentará.

La Ley Orgánica Constitucional de Educación (LOCE) estuvo vigente desde su promulgación en 1990 hasta el año 2009 y tenía como ejes principales la libertad de elección y enseñanza (Ley 18.962 de 1990), establecer los estándares educativos que incorporarían la enseñanza básica y media, además de personificar el rol del Estado a través del Ministerio de Educación (MINEDUC) como institución que supervisa el cumplimiento de las normativas estipuladas en la Ley.

En aspectos curriculares, generó una distinción en lo que respecta a Marco Curricular (MC) y planes y programas de estudio. Respecto al MC, que corresponde al nuevo currículum, considerando su organización en tres puntos: Objetivos Fundamentales Verticales (OFV),

Objetivos Fundamentales Transversales (OFT) y Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO). Por otro lado, el nivel de enseñanza básica contempla una duración de ocho años, mientras que la enseñanza media regular, como mínimo, cuatro años. (Ley 18.962 de 1990)

El MC es obligatorio para todo el sistema escolar (tanto dependencias públicas, como privadas). Sin embargo, los planes y programas que implican “la propuesta didáctica y la secuencia pedagógica para trabajar objetivos y contenidos definidos en el marco, definición que incluye orientaciones para el docente acerca de los aprendizajes esperados, ejemplos de actividades con los alumnos y también ejemplos de evaluación.” (Cox, 2011, p.2), son de carácter voluntario y las escuelas podían decidir si elaborar sus propios programas de estudio o adecuarse a los que había realizado el MINEDUC.

Los Decretos Supremos N°40 (1996) y N°220 (1998), establecen los Objetivos Fundamentales (OF) y CMO en la enseñanza básica y media respectivamente, mencionando que los OF involucran aquellas competencias que los y las estudiantes deben lograr en sus distintos periodos de escolaridad para cumplir con los fines, objetivos generales y requisitos de egreso. Sin embargo, dentro de los OF se hace una distinción entre los OFV y los OFT, siendo los primeros aquellos centrados en el logro de competencias en determinados dominios del saber y del desarrollo personal, mientras que los OFT miran la formación general del estudiantado trascendiendo a los sectores o subsectores específicos del currículum escolar. (D.S. No 40, 1996).

En cuanto a los CMO, corresponden a los conocimientos específicos para lograr habilidades y actitudes que las comunidades escolares obligatoriamente deben enseñar y promover en los distintos espacios para cumplir los OF establecidos para cada nivel (D.S. No 40, 1996).

En la década de los 90' existieron modificaciones curriculares en enseñanza básica y media, generando nuevos planes de mejoramiento docente, la incorporación de la Jornada escolar completa (JEC), cambios de ciertos OF-CMO en niveles y asignaturas particulares. Sin embargo, la llegada del nuevo siglo vino respaldada por la revisión de diversos estudios que planteaban la necesidad de un ajuste al currículum nacional. Desde el Centro de Estudios de Políticas y Prácticas en Educación UC (CEPPE) se realizó un análisis de documentos oficiales respecto a los cambios curriculares, donde Espinoza (2016) menciona que en artículos como la Comisión para el Desarrollo y Uso del SIMCE (2003); el estudio de la Comisión de Formación Ciudadana (2004); la revisión del Colegio de Profesores desarrollada en 2005 en el Congreso Pedagógico Curricular; y los planteamientos recogidos por el Consejo Asesor presidencial (2006) (Espinoza, 2016, p.3) respaldan este cambio

curricular.

Esta necesidad también queda constatada a través del documento publicado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en el año 2004 'Revisión de políticas Nacionales de Educación' en el cual realiza un análisis profundo al sistema educativo chileno realizando propuestas en ejes como evaluación, formación inicial docente, educación inicial, calidad en la educación y modificación curricular en pro de generar igualdad de oportunidades para aprender (OCDE, 2004). Todo lo anterior posibilitó la creación e implementación de un nuevo documento curricular.

Actualmente, el Currículum Nacional se encuentra regido por la Ley General de Educación (LGE) promulgada en el año 2009. Uno de los cambios principales presentes en la LGE, está a nivel de finalidades, apelando a la formación del ser humano desde una perspectiva y discurso muy diferente a lo estipulado por la LOCE. Así queda de manifiesto en su artículo 2, el cual alude a una visión de educación como un proceso permanente capaz de abarcar distintas etapas de la vida de las personas y cuyo propósito va en alcanzar un desarrollo transversal en aspectos intelectuales, morales, espirituales y en el convivir posibilitando que el estudiantado conduzca su vida en forma plena y convirtiéndose en una contribución para el país (LGE, 2009).

En cuanto a la organización curricular, la LGE reestructura los ciclos escolares de enseñanza básica y media, otorgando una duración de seis años a la educación básica (1°- 6° básico) e incorpora séptimo y octavo básico a la educación media (7° básico – 4 medio) quedando cada ciclo con la misma duración. Además, esta nueva normativa mantuvo la lógica de descentralización y flexibilidad proporcionada por la LOCE a través de la libertad que presentan los establecimientos para generar sus propios planes y programas. No obstante, esta ley sustituye los OFT y OFV, señalando que estos serán reemplazados por Objetivos de Aprendizaje (OA) y el instrumento curricular pasará a ser nombrado 'Bases Curriculares' (BC).

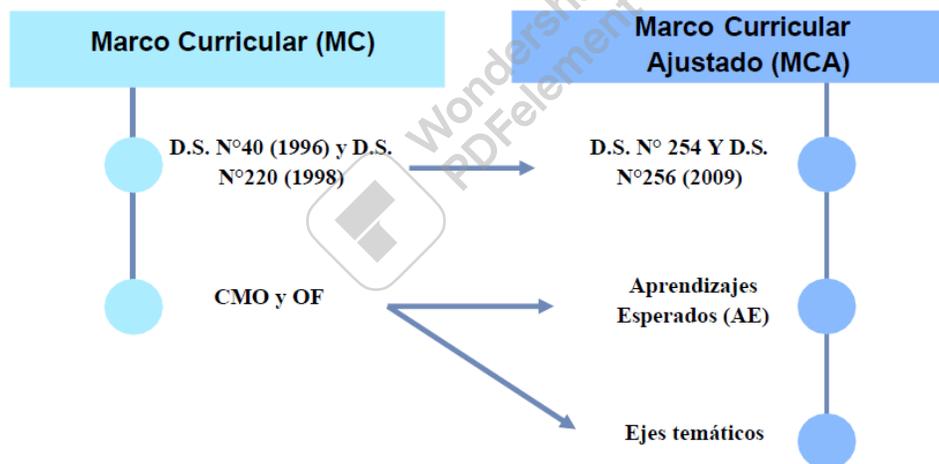
Al tiempo en que se elaboraran las BC se modificó el Currículum a través de un ajuste al MC, originando en el Marco Curricular Ajustado (MCA) que abarcó de 1° básico a 4° medio. En este se contempló la modificación los decretos supremos que establecían los OF y CMO de la Educación básica y media respectivamente. Así el Decreto Supremo (D.S) No 40 fue sustituido por el No 256 y el D.S No 220 por el No 254.

Dentro las principales diferencias entre MC y MCA, se pueden nombrar que este último unificó las denominaciones de los sectores de aprendizaje para todos los niveles, los CMO fueron organizados en ejes, por ejemplo, el área de la ciencia se nombraba 'Estudio y

Comprensión de la Naturaleza' en el MC y en el MCA pasó a ser 'Ciencias Naturales' e incorporaba el eje de Física, Química y Biología (MINEDUC, 2009). Además, con este ajuste nacen documentos como los mapas de progreso y aparece un nuevo término los 'Aprendizajes esperados' (AE). Estos AE se encontraban en los Programas de Estudio, en ciertas unidades y corresponden a objetivos de aprendizaje acotados en el tiempo (MINEDUC, 2009) en pro de lograr los OF planteados en el MCA. Adicionalmente Leiva y Ulloa (2018) mencionan que el MCA incorpora OFT a nivel general los cuales son descritos de manera implícita a partir de los OFV para cada asignatura y nivel de enseñanza, mientras que el MC presenta OFT específicos para cada asignatura y para cada nivel de enseñanza. La Figura 1.1 presenta los cambios observados al pasar de MC a MCA.

Figura 1.1

Cambios de Marco Curricular (MC) a Marco Curricular Ajustado (MCA)



La Figura 1.2 muestra los años de promulgación de las BC para cada ciclo de enseñanza bajo sus respectivos decretos de ley

Figura 1.2

Promulgación Bases Curriculares (BC) en enseñanza básica y media



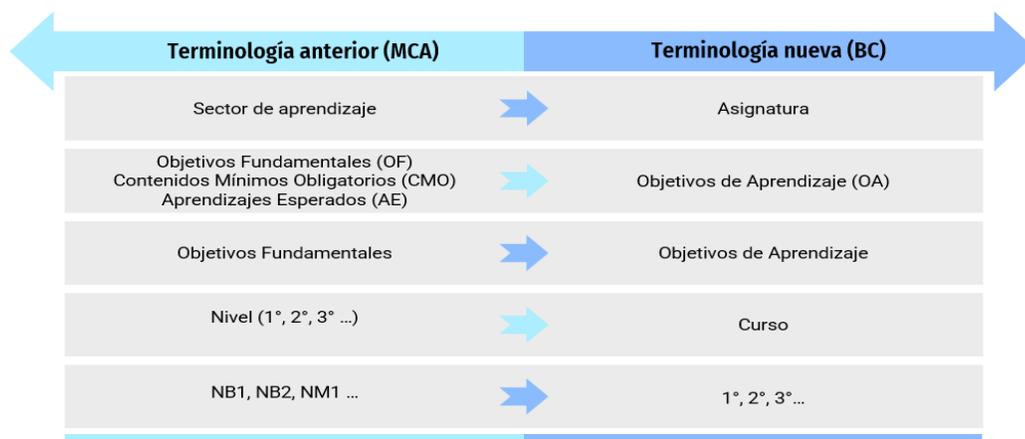
Pese a que la LGE se promulgó en el 2009, debieron transcurrir tres años para que las BC fueran aprobadas e implementadas, siendo las del ciclo escolar básico las primeras en publicarse en el 2012. Se prosigue con las BC de 7° básico a 2° medio en el 2015, para finalizar el 2019 con 3° y 4° medio.

Adicionalmente, la transición de MCA a BC da paso a un nuevo currículum que obedece al cambio paradigmático que incorpora la nueva institucionalidad de la mano de la LGE y que puede evidenciarse en la terminología utilizada en el documento, partiendo por la sustitución de los OF por OA. Estos OA se definen como: los aprendizajes terminales esperables para una asignatura determinada para cada año escolar (MINEDUC, 2015) teniendo los establecimientos la libertad en contenido, planificación y diseño de las clases para alcanzarlos.

Los cambios terminológicos, a modo de resumen, están dados en la Figura 1.3.

Figura 1.3

Cambio terminología del Marco Curricular Ajustado (MCA) a Bases Curriculares (BC)



A raíz de la figura anterior, se explicita uno de los cambios más sustanciales entre ambos documentos, que recae en agrupar los OF, CMO, AE en los OA. Modificación que posibilitó una nueva orientación privilegiando los aprendizajes de las y los estudiantes y la viabilidad de diseñar planes de estudios ajustados a cada realidad escolar.

Así, el MINEDUC ha puesto a disposición de profesores y establecimientos, dos de los principales tipos de documentos curriculares: las Bases Curriculares (BC) compuesta de cuatro escritos (uno para cada ciclo de enseñanza) organizando los OA que cada asignatura debe abordar en los distintos niveles y los Programas de Estudio, que, por medio de la organización temporal, secuenciando los OA y considerando asignatura y nivel, facilitarán su implementación. Además, desde el año 2016 también se encuentran disponibles las BC desarrolladas específicamente para los establecimientos Técnico Profesionales (TP)

1.2 El currículum de Ciencias Naturales

Según lo establecido por la LGE (2009) parte de la finalidad de la educación es que las personas alcancen un desarrollo integral, capacitándolas para conducir su vida en forma plena, lo que incluye la participación responsable y activa en la comunidad para así contribuir al desarrollo del país. Por lo que se hace necesaria en la educación chilena la alfabetización científica, que se corresponde con la capacidad de las y los estudiantes para aplicar en su vida ordinaria los conocimientos y habilidades científicas aprendidas, permitiendo la comprensión del mundo natural y la toma de decisiones responsable en

diversas actividades humanas (MINEDUC, 2012).

En el currículum nacional las Ciencias Naturales tienen como propósito entregar a las y los estudiantes esta oportunidad de conocimiento, comprensión y reflexión sobre el entorno y los fenómenos de la naturaleza a través de las diferentes disciplinas que se agrupan en Ciencias y las perspectivas que estas aportan. Respecto a ello MINEDUC (2012) sostiene: La asignatura de Ciencias Naturales permite despertar en el alumno el asombro por conocer el mundo que lo rodea, comprenderlo y utilizar metodologías para estudiarlo. Asimismo, le otorga al estudiante la posibilidad de aplicar una mirada científica a su aproximación a la naturaleza. (p. 72)

Las Ciencias Naturales en el currículum nacional tienen como propósito la alfabetización científica de las y los estudiantes. La organización curricular de Ciencias Naturales se establece para tres ciclos: las BC de 1° a 6° básico implementadas desde 2013, de 7° básico a 2° medio implementadas desde 2016 y de 3° y 4° medio implementadas en 202 para 3° medio y 2021 para 4° medio. En las BC de 3° y 4° medio para la formación general (Enseñanza Media Científico Humanista - EMCH, Enseñanza Media Técnico Profesional - EMTP, y Enseñanza Media Artística - EMAR) la asignatura de Ciencias Naturales se reemplaza por la asignatura Ciencias para la Ciudadanía, y en la formación diferenciada Científico Humanista, los electivos de Física, Química y Biología se reemplazan por la asignatura de Ciencias.

1.2.1 Ciencias Naturales para el ciclo 1° a 6° básico

Las Ciencias Naturales para el ciclo de 1° a 6° básico se organizan curricularmente en tres ejes temáticos: Ciencias de la Vida, Ciencias Físicas y Químicas, Ciencias de la Tierra y el Universo. Para guiar el aprendizaje de los y las estudiantes las BC establecen OA de Habilidades, OA de Conocimiento, y Actitudes.

Los OA de Habilidades planteados por MINEDUC (2012) promueven el analizar, clasificar, comparar, comunicar, evaluar, experimentar, explorar, formular preguntas, investigar, entre otras habilidades relacionadas con el método científico. Incorporando además Etapas de Investigación que unifican estas habilidades y que han sido adaptadas para el ciclo básico, como: 1. Observar y preguntar 2. Experimentar/ Planificar y conducir una investigación 3. Analizar las evidencias y comunicar.

El contenido disciplinar de la asignatura Ciencias Naturales apunta a la comprensión del medio natural por medio de las Grandes Ideas de la Ciencia de Harlen et al. (2012), que les permiten dotar de sentido a los fenómenos del entorno, identificando su relación con

propiedades ya observadas y que facilita tanto la predicción de nuevos fenómenos como la evaluación crítica de la evidencia científica (MINEDUC, 2012a).

Los OAT derivados del marco curricular se derivan en seis Actitudes que promueven la formación integral en valores de los y las estudiantes en la asignatura. Estas se desarrollan de manera integrada junto a los OA de los Ejes y de Habilidades.

El Programa de Estudio de la asignatura de Ciencias Naturales para este ciclo organiza los OA de los Ejes dándoles una estructura secuencial, de modo que a cada eje le corresponde un periodo del año escolar (MINEDUC, 2012b). Este documento establece un total de 16 Habilidades Científicas para ser desarrolladas en el ciclo escolar, para cada nivel se establecen entre cuatro y ocho OA de Habilidades.

1.2.2 Ciencias Naturales para el ciclo 7º básico a 2º medio

Las BC para el ciclo de formación general de 7º básico a 2º medio al igual que las del ciclo de Enseñanza Básica entregan a los y las estudiantes una formación común, independiente de sus opciones de egreso.

La organización curricular de Ciencias Naturales para el segundo ciclo considera tres ejes temáticos: Biología, Química y Física, que permiten organizar los OA y mantener la particularidad de cada disciplina (MINEDUC, 2015). Sin embargo, los Programas de Estudio de Ciencias Naturales de 7º y 8º básico se organizan de forma distinta a los Programas de Estudio para 1º y 2º medio. En el caso de 7º y 8º básico, los OA de los ejes disciplinares se organizan de manera secuencial para ser desarrollados durante el año. En cambio, en los programas de 1º y 2º medio, se consideran diferentes unidades para cada eje, propiciando el trabajo en simultaneo de los tres ejes como asignaturas independientes. Estos OA al igual que los de Ejes del ciclo de enseñanza básica tienen como propósito promover la comprensión de las ocho Grandes Ideas de la Ciencia, pero también se incorpora la comprensión sobre naturaleza de la ciencia, cuyas ideas se enfocan en el rol cultural de la ciencia y la evolución del conocimiento en la historia. Así mismo se presenta como un tercer elemento la relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), enfoque que motiva y acerca el estudio de la ciencia mostrando una finalidad o resultado práctico, considerando las consecuencias de la actividad científica en los ámbito social, económico, político y ético.

También se encuentran en estas BC los OA de Habilidades y procesos de investigación científica, que se agrupan en cinco etapas involucradas con el método científico transversales a los ejes temáticos y que son las mismas para todos los niveles del ciclo, al igual que los OAT, que derivan en ocho Actitudes que se relacionan con la asignatura y

promueven el desarrollo social y moral de los y las estudiantes. Tanto los OA de habilidades y procesos de investigación como las actitudes son transversales a los OA de ejes temáticos, por lo que deben implementarse en conjunto por medio de actividades que permitan a los y las estudiantes desarrollar estos aprendizajes en conjunto.

1.2.3 Ciencias Naturales para el ciclo 3º y 4º medio

En la Formación General de las BC para el tercer ciclo de enseñanza la asignatura Ciencias para la Ciudadanía busca promover una comprensión integrada de fenómenos complejos y problemas que ocurren en el quehacer cotidiano, para formar a un ciudadano alfabetizado científicamente (MINEDUC, 2019). Aquí los OA de conocimiento y comprensión, propios de las disciplinas que integran las ciencias se organizan en cuatro módulos temáticos semestrales: Bienestar y salud; Seguridad, prevención y autocuidado; Ambiente y sostenibilidad y Tecnología y sociedad. MINEDUC (2019) indica que "estos módulos son semestrales y no se encuentran definidos para un nivel determinado. Es decir, de acuerdo con sus necesidades y contextos específicos, los establecimientos pueden impartir estos módulos en el orden que estimen pertinente" (p. 47).

Los OA de Habilidades tienen como propósito la enseñanza de las etapas que conforman el proceso de investigación científica, que no necesariamente deben seguir un orden lineal y se pueden trabajar de forma independiente, estas cuatro etapas son: Planificar y conducir una investigación, Analizar e interpretar datos, Construir explicaciones y diseñar soluciones y Evaluar. Estos OA no necesitan ser implementados de forma lineal, pero sí deben ser integrados junto a los OA de conocimiento y comprensión que describe cada módulo y junto a las Actitudes del marco general de actitudes transversales presentado en las Bases Curriculares de 3º y 4º medio que van en concordancia con las Habilidades para el siglo XXI, las que se constituyen como una síntesis de la progresión de actitudes desarrolladas a lo largo del ciclo escolar completo y se presentan en la asignatura como el tercer elemento de organización curricular.

El Programa de Estudio de Ciencias para la Ciudadanía organiza los OA de conocimiento y comprensión de la asignatura en dos unidades para cada módulo. A su vez estas unidades contemplan el desarrollo de cuatro actividades cada una y una actividad de evaluación de la unidad (MINEDUC, 2020c)

El Plan de formación diferenciada Humanista-Científica ofrece a los y las estudiantes asignaturas de mayor profundización que las disciplinas de las asignaturas del plan común, electivas según sus preferencias e intereses. Los y las estudiantes de la diferenciación Humanístico- Científica deberán elegir tres asignaturas de profundización por nivel, con una

duración semanal de seis horas cada una (MINEDUC, 2019).

Dentro del plan diferenciado se encuentra la formación diferenciada de Ciencias Naturales, que continua el fortalecimiento de la alfabetización científica y ofrece a los y las estudiantes diversas posibilidades de disciplinas científicas a las que optar. La formación diferenciada en Ciencias está compuesta por cinco asignaturas: Biología de los ecosistemas, Biología Celular y Molecular, Ciencias de la Salud, Física y Química. Las BC de estas asignaturas de profundización de Ciencias presentan nueve OA de habilidades, comunes para todas las asignaturas y OA de conocimiento y comprensión, que se entrelazan en el proceso educativo junto a las actitudes del marco general de actitudes para 3° y 4° medio, las Habilidades para el siglo XXI.

La asignatura de Física dentro de la formación diferenciada de Ciencias Naturales al igual que las demás asignaturas del Plan de formación diferenciada Científica- Humanista tiene una duración semanal de seis horas y presenta seis OA de conocimiento y comprensión (ver Anexo) que tienen como propósito el aprendizaje y profundización de tópicos como mecánica clásica, física moderna, el universo y ciencias de la Tierra.

Esta asignatura no sólo se centra en la profundización del conocimiento científico, también se afirma en las BC que "se espera que valoren el estudio de la física y su contribución a la calidad de vida de las personas, al bienestar social, al desarrollo del conocimiento científico y al cuidado del ambiente" (MINEDUC, 2019, p. 194).

El Programa de Estudio de Física Diferenciado (FD) contempla la organización de estos OA en cuatro unidades, como se muestra en la figura 1.4.

Figura 1.4*Unidades de aprendizaje de Física Diferenciado*

El presente trabajo se enfoca en la asignatura de Física perteneciente al programa de formación diferenciada Científico- Humanista y específicamente en el OA 1: “Analizar, con base en datos científicos actuales e históricos, el fenómeno del Cambio Climático global, considerando los patrones observados, sus causas probables, efectos actuales y posibles consecuencias futuras sobre la Tierra, los sistemas naturales y la sociedad” (MINEDUC, 2019, p.195), correspondiente a la unidad 3 de FD según el Programa de Estudio.

1.3 Currículum Priorizado

Producto de la emergencia sanitaria que originó la pandemia mundial del COVID-19, se han visto afectadas las clases presenciales y los procesos de aprendizaje en todos los establecimientos educacionales del país. Es por lo que el MINEDUC en pro de resguardar el derecho a la Educación explicitado en la LGE, solicitó a la Unidad de Currículum y Evaluación realizar una priorización del currículum vigente para ponerlo a disposición de las comunidades educativas.

Esta priorización tiene por finalidad dar respuesta a las diversas problemáticas que ha implicado esta paralización de clases presenciales, como también la disminución de semanas lectivas. De acuerdo con las declaraciones del Ministerio desde sus documentos oficiales, esta reducción a OA esenciales está pensada en una construcción curricular cuyos principios sean ‘seguridad, flexibilidad y equidad’ (MINEDUC, 2020b). Adicionalmente, se consideró el decreto 83/2015 con el propósito de regular esta adaptación curricular en el marco de la educación inclusiva, por lo que se decidió seleccionar aquellos OA de

Conocimiento que sean indispensables y que su omisión pudiera comprometer el desarrollo del estudiantado. En conjunto con lo anterior, se explicita que esta determinación recoge el principio de Educación de calidad desde la perspectiva de la diversidad, considerando que: ... requiere estructurar situaciones de enseñanza y aprendizaje lo suficientemente variadas y flexibles, que permitan al máximo número de estudiantes acceder, en el mayor grado posible, al currículo y al conjunto de capacidades que constituyen los objetivos de aprendizaje, esenciales e imprescindibles de la escolaridad. (MINEDUC, 2017, p. 15).

Sin lugar a duda, y como también lo han señalado organismos internacionales, la pandemia tendrá un impacto en la educación y el MINEDUC respalda la priorización considerándola una medida de mitigación para enfrentarla, pues se constituirá en una guía que define cuáles son las expectativas mínimas de aprendizaje que las escuelas podrán, de acuerdo con sus posibilidades, ajustar a sus diversos contextos. (MINEDUC, 2020b).

La Priorización Curricular (PC) presenta un documento para cada asignatura, que organiza los OA para todos los cursos del ciclo escolar. Esta promueve al igual que el Currículum vigente el desarrollo integral de las y los estudiantes, por lo que los OA de Actitudes y los OT no han sido priorizados (MINEDUC, 2020b).

Se manifiesta en las Orientaciones para la Implementación de la Priorización Curricular (MINEDUC, 2020a) que los OA para cada grado se organizan en dos niveles: en primer lugar, se encuentra el Nivel de Priorización 1 (Nivel P1) que se define como una selección de objetivos priorizados imprescindibles, considerados esenciales para avanzar hacia nuevos aprendizajes. Luego el Nivel de Priorización 2 (Nivel P2) es una selección de objetivos priorizados integradores y significativos, que permiten al estudiante transitar por distintas áreas del conocimiento. Estos deben ser implementados luego de evaluar el dominio de los objetivos de Nivel P1.

De esta forma, es responsabilidad de los establecimientos velar por que los y las estudiantes logren los objetivos priorizados de ambos niveles (P1 y P2). Sin embargo, ante dificultades que limiten el tiempo de educación, la recomendación es dar completa dedicación al Nivel P1, quedando sin efecto el Nivel P2 (MINEDUC, 2020a).

1.3.1 Priorización Curricular de Ciencias Naturales

La organización de la Priorización Curricular de Ciencias Naturales de 1° básico a 4° medio (MINEDUC, 2020b) se basa en los OA de ejes temáticos o módulos para cada ciclo en sus respectivas BC. Así los OA priorizados de **1° a 6° básico** corresponden a los tres ejes: Ciencias de la Vida, Ciencias Físicas y Químicas y Ciencias de la Tierra y el Universo. En el segundo ciclo, de **7° básico – 2° medio**, se priorizaron los tres ejes correspondientes a la asignatura de Ciencias Naturales: Biología, Física y Química.

En el eje de Física de segundo medio específicamente han sido priorizados en el Nivel P1 el OA 10 relacionado con fuerza neta y leyes de Newton y el OA13 relacionado con la evolución del conocimiento del Universo. Para el Nivel P2 se priorizaron el OA 9 sobre movimiento rectilíneo uniforme y acelerado y el OA 14 sobre leyes de Kepler y gravitación universal de Newton.

Los ejes priorizados para 3° y 4° medio corresponden a los módulos de Ciencias para la Ciudadanía: Bienestar y Salud; Seguridad, Prevención y Autocuidado; Ambiente y Sustentabilidad; Tecnología y Sociedad.

Como se puede apreciar, las asignaturas correspondientes al Programa de Formación Diferenciada (EMCH) de las BC de 3° y 4° medio no fueron incluidas en la priorización. Los OA de Conocimiento de la asignatura FD se detallan en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1

Objetivos de Aprendizaje de Conocimiento (OAC) de la asignatura Física Diferenciado

Número de OA	Descripción del Objetivo
OAC1	Analizar, con base en datos científicos actuales e históricos, el fenómeno del cambio climático global, considerando los patrones observados, sus causas probables, efectos actuales y posibles consecuencias futuras sobre la Tierra, los sistemas naturales y la sociedad.
OAC 2	Comprender, basándose en el estudio historiográfico, las explicaciones científicas sobre el origen y la evolución del universo.
OAC 3	Analizar el movimiento de cuerpos bajo la acción de una fuerza central en diversas situaciones cotidianas o fenómenos naturales, con base en conceptos y modelos de la mecánica clásica.
OAC 4	Evaluar la contribución de la física moderna y sus teorías estructuradoras (como relatividad y mecánica cuántica) al debate sobre la naturaleza de la realidad, así como su impacto sobre la sociedad, la tecnología y los sistemas naturales.
OAC 5	Investigar y aplicar conocimientos de la física (como mecánica de fluidos, electromagnetismo y termodinámica) para la comprensión de fenómenos y procesos que ocurren en sistemas naturales, tales como los océanos, el interior de la Tierra, la atmósfera, las aguas dulces y los suelos.
OAC 6	Valorar la importancia de la integración de los conocimientos de la física con otras ciencias para el análisis y la propuesta de soluciones a problemas actuales, considerando las implicancias éticas, sociales y ambientales.

Nota. Tabla de elaboración propia con base en Bases Curriculares para 3° y 4° medio, MINEDUC (2019).

Respecto a la implementación de la Priorización Curricular (PC), se contemplaron los años 2020 y 2021 para recuperar y reforzar aquellos aprendizajes fundamentales y, dependiendo del contexto escolar, poder transitar desde la priorización, al currículum vigente. A su vez, el MINEDUC ha estimado retornar en marzo del 2022 al currículum nacional vigente.

Dentro de las consideraciones que esta priorización ha demandado a las comunidades escolares se encuentra la flexibilidad del plan de estudio, ya que, para poder llevar a cabo la PC, los colegios han de tomar un rol protagónico en pro de construir un plan acorde a sus posibilidades y diversidad. La comunidad escolar ha de diseñar y ajustarse de acuerdo con las nuevas necesidades, llevándolo a su plan de estudio y métodos de enseñanza.

El mayor desafío está en “avanzar con todos los estudiantes y desde su particularidad para

que desarrollen los aprendizajes esenciales que acrediten su promoción.” (MINEDUC, 2020b, p. 6)

La PC también considera la flexibilidad en la evaluación, de esta forma las orientaciones de evaluación permiten dar lineamientos a los establecimientos para futuras decisiones, generando un equilibrio entre las restricciones sanitarias y las posibilidades de acceso que tengan los estudiantes a la educación presencial y remota. Por otro lado, es viable que los establecimientos flexibilicen sus reglamentos de evaluación teniendo en cuenta sus contextos. De esta manera se hace hincapié en utilizar una evaluación formativa, capaz de generar una instancia de retroalimentación que acompañe y guíe a las y los estudiantes, además de ajustarse a las posibilidades de asistencia presencial y remota, y a la evaluación de aprendizajes esenciales.

1.4 Revisión de recursos sobre Cambio Climático para estudiantes y docentes

Como ya ha sido mencionado, el contenido referente a Cambio Climático se imparte en EMCH específicamente en la formación de Física Diferenciado (FD), por lo que la revisión de recursos disponibles está centrada en los niveles de 3° y 4° medio.

La revisión considera los textos de estudio que MINEDUC entrega a los establecimientos y las plataformas online con recursos digitales dispuestas por el mismo. Finalmente se agrega una revisión de otros recursos que incluye material dispuesto por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

- **Textos de estudio del MINEDUC**

Desde la implementación de las nuevas BC para 3° y 4° medio no se han publicado textos de estudio para ninguna de las asignaturas de los planes de formación diferenciada (EMCH, EMTP, EMAR), incluyendo la asignatura de Física. Situación que se mantiene hasta el año 2021.

- **Recursos digitales del sitio web Aprendo en Línea del MINEDUC**

A partir del año 2020 el MINEDUC puso a disposición de docentes, estudiantes y apoderados la plataforma web “Aprendo en Línea”¹ que tiene como propósito apoyar el aprendizaje remoto y la aplicación del Currículum Escolar Priorizado (CEP). Dicho portal

¹ www.aprendoenlinea.mineduc.cl

presenta recursos pedagógicos gratuitos como: videos, guías, actividades de evaluación formativa, fichas pedagógicas, documentos de orientación, manipulativos virtuales, entre otras herramientas digitales.

Figura 1.5

Proyectos ABP para la unidad 3 de FD



Nota. Capturado desde la [web](#) del Mineduc

Actualmente, para la Unidad 3 de FD correspondiente a Cambio Climático, los recursos complementarios dispuestos en el portal por el Mineduc son: Proyectos Interdisciplinarios, utilizando la Metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como se ve en la Figura 1.5, Actividades de Aprendizaje (AA), Actividades de Evaluación (AcE) y sitios de Apoyo Virtuales (AV).

Los cuatro proyectos de ABP dispuestos para la unidad 3 en el portal online, pretenden que los y las estudiantes utilicen sus conocimientos y habilidades en ciencia, geografía, matemáticas para dar soluciones a problemáticas medioambientales, investigando, modelando y fomentando el pensamiento crítico y creativo en torno a estos tópicos. En los documentos se explica el proyecto, especificando los objetivos, etapas, propuestas de evaluación, recursos, bibliografía, entre otros. En este mismo portal en línea, se dispone de cuatro Actividades de Aprendizaje (AA), que las y los docentes pueden aplicar en esta unidad, como se muestra en la Figura 1.6. En sus documentos digitales se especifican los propósitos, OA, actitudes, duración, las preguntas asociadas a cada AA, reflexiones a potenciar, recursos virtuales, entre otros.

Figura 1.6

Actividades de aprendizaje de la unidad 3 de FD



Nota. Capturado desde la [web](#) del Mineduc

Figura 1.7

Actividad de Evaluación para la unidad 3 de FD



**Actividad de evaluación:
¿Estoy en condiciones de liderar discusiones sobre cambio climático?**

Nota. Capturado desde la [web](#) del Mineduc

La única Actividad de Evaluación (AcE) dispuesta para esta unidad lleva por nombre “ ¿Estoy en condiciones de liderar discusiones sobre cambio climático?”, como se muestra en la Figura 1.7. El documento disponible presenta el propósito de esta actividad, los OA contemplados, Indicadores de evaluación, la duración estimada, instrucciones y observaciones al docente.

Ya que el módulo de Ambiente y sostenibilidad de la FG de 3° y 4° medio en Ciencias para la Ciudadanía también considera conceptos de Cambio Climático, se revisaron también los documentos digitales dispuestos para las unidades 1 y 2 de dicho módulo (Figura 1.8). Para la Unidad 1, denominada “Cambio climático como desafío urgente: ¿Qué espero para actuar?” se dispone de seis proyectos interdisciplinarios (ABP), cuatro AA, una AcE y cuatro enlaces de recursos disponibles en la plataforma externa CK-12. Para la Unidad 2, denominada “Consumo sostenible y protección ambiental: ¡Ya es hora de actuar!” se

encuentran disponibles los mismos cuatro proyectos interdisciplinarios (ABP), cuatro nuevas AA y una AcE.

Figura 1.8

Unidades del módulo Ambiente y Sostenibilidad



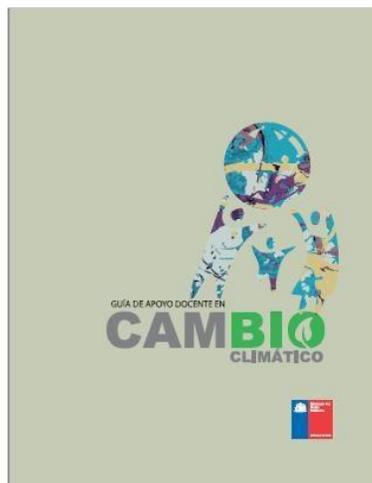
Nota. Capturado desde la [web](#) del Mineduc

- **Recursos digitales del sitio web MMA**

A su vez el MMA tiene a disposición una guía de apoyo al docente en Cambio Climático (Figura 1.9), que tiene como propósito entregar a las y los docentes herramientas y contenidos para incorporar el aprendizaje de este fenómeno en enseñanza básica y media. Este documento se encuentra organizado en cuatro apartados, considerando aspectos teóricos sobre Cambio Climático, causas e impactos, políticas e institucionalidad en Chile y acciones de mitigación. De forma anexa se incorporan propuestas para un proyecto de intervención pedagógica sobre Cambio Climático y actividades para el desarrollo de este. Sin embargo, las actividades que allí se proponen contemplan OA de asignaturas para los niveles de 5° a 6° básico, correspondientes al primer ciclo de enseñanza.

Figura 1.9

Guía de apoyo docente Cambio Climático MMA



Se evidencia así una escasez de recursos para la enseñanza de cambio climático, especialmente para estudiantes de tercer ciclo, quienes no cuentan con texto de estudio para la asignatura de FD y disponen sólo de recursos digitales poco contextualizados, que exponen actividades secuenciadas con poca conexión entre ellas. Por otra parte, los recursos didácticos disponibles para profesores son igual de escasos, la mayor parte de las

secuencias didácticas que MINEDUC u otros ministerios entregan son para primer o segundo ciclo y las pocas disponibles para 3° y 4° medio se enmarcan en la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía, no para FD. En vista de lo anterior, el propósito de este seminario de grado es generar un diseño didáctico para la enseñanza de Cambio Climático dentro de la formación de FD, contemplando aspectos como uso de TIC, ciudadanía digital y performatividad.



Capítulo 2: Marco Teórico

En este capítulo, se exponen los antecedentes que sustentan este seminario de grado, donde se reconocerá la importancia de educar desde la mirada de la Alfabetización Científica y cómo esta ha sido incorporada en el Currículum chileno, contemplado como tema central el Cambio Climático. A su vez se realiza una revisión del impacto de las TIC en la educación actual, cómo esta temática es integrada por el MINEDUC a través de diversos proyectos y planteando, por ejemplo, las habilidades tic para la educación.

Finalmente se presenta aspectos teóricos en torno a Cambio Climático, se ahonda en la problemática de este fenómeno a nivel nacional, donde además se contemplan los diversos estudios asociados a las ideas previas que poseen los estudiantes al respecto, para así dar cierre con la recopilación de recursos didácticos en el área.

2.1 Alfabetización científica

La alfabetización científica constituye uno de los principales objetivos de la educación en ciencias en gran parte del mundo y se vincula con la enseñanza de aquellas asignaturas de disciplina científica, como lo es la Física.

La definición de este concepto es confusa ya que ha cambiado a lo largo de los años desde una concepción más básica hacia una más compleja, sin embargo, resulta esencial hacer una revisión de diferentes autores para comprender su objetivo.

Bybee (1997), quien ha estudiado el concepto y su evolución plantea que no existe aún un consenso sobre cómo y hacia donde avanzar en su consecución, ya que existe una peligrosa ambigüedad en el movimiento educativo tras la alfabetización científica, esto permite que se le atribuyan diferentes significados.

Se plantea así la necesidad de enriquecer el contenido del concepto, para que este no se limite solo al manejo del vocabulario científico, que debe ser incluido, pero no su único significado literal.

La idea de la alfabetización científica sugiere que se establezcan objetivos básicos para todos los estudiantes, lo que supone pensar en un currículum básico que convierta la educación científica en educación general, junto a estrategias que impidan la repercusión de desigualdades sociales en la educación (Bybee & DeBoer, 1994).

Marco (2000) plantea que estos objetivos deben compartir ciertos elementos comunes que se repiten en las diferentes propuestas del movimiento por la alfabetización científica:

La alfabetización científica práctica, que permita mejorar las condiciones de vida por medio de los conocimientos de la vida diaria. La alfabetización científica cívica, que favorezca la intervención social con criterio científico en la toma de decisiones políticas. Y la alfabetización científica cultural, que se corresponde con los niveles de la naturaleza de la ciencia y el significado de la ciencia y tecnología en la sociedad.

Reid y Hodson (1993) por su parte, establecen que una educación para la alfabetización científica debe contener: Conocimientos de la ciencia, como hechos, teorías y conceptos. Aplicaciones de dicho conocimiento en situaciones reales y simuladas. Habilidades que se relacionen con los procedimientos de la ciencia y el uso de instrumentos. Resolución de problemas por medio de la aplicación de los conocimientos y habilidades. Interacción con la tecnología en la resolución de problemas prácticos y económicos, sociales. Cuestiones socio- económico - políticas y ético-morales de la ciencia. Historia y desarrollo de la ciencia y el estudio de la naturaleza de la ciencia y las prácticas científicas desde un enfoque filosófico relacionado con las actividades de la comunidad científica.

Respecto al manejo de la alfabetización científica, Bybee (1997) describe cinco grados de esta: (i) analfabetismo, (ii) alfabetización científica nominal, (iii) alfabetización científica funcional y tecnológica (iv) alfabetización científica conceptual y procedimental y (v) alfabetización científica multidimensional. Esta última, como la mayor aspiración de la educación científica, debe ir más allá del vocabulario científico, de las habilidades procedimentales y de los esquemas conceptuales; Bybee (1997) señala:

Debemos ayudar a los estudiantes a desarrollar perspectivas de la ciencia y la tecnología que incluyan la historia de las ideas científicas, la naturaleza de la ciencia y la tecnología y el papel de ambas en la vida personal y social [...]. Los estudiantes deberían alcanzar una cierta comprensión y apreciación global de la ciencia y la tecnología como empresas que han sido y continúan siendo parte de la cultura. (citado en Gil & Vilches, 2001, p.30)

Respecto al concepto de alfabetización científica, Navarro y Förster (2012) señalan que se ha llegado a cierto consenso en su definición, ya que el concepto más difundido y aceptado es el que entrega el programa PISA, conducido por la OCDE, que lo define como:

La capacidad de un individuo de utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y sacar conclusiones basadas en evidencias respecto de temas relativos a la ciencia,

comprender los rasgos específicos de la ciencia como una forma de conocimiento y búsqueda humana, ser consciente de cómo la ciencia y tecnología dan forma a nuestro mundo material, intelectual y cultural, y tener la voluntad de involucrarse en temas relativos a la ciencia y con ideas científicas, como un ciudadano reflexivo. (OCDE, 2009, p. 128)

Una idea comúnmente aceptada por profesores y diseñadores de currículum es que la alfabetización científica se contrapone a la antigua idea de ciencia para futuros científicos, que tenía como propósito preparar a los estudiantes como si todos pretendieran llegar a ser especialistas en alguna disciplina científica, y para ello el principal objetivo de los currículum era que los estudiantes supieran fundamentalmente los conceptos, leyes y principios de Química, Física y Biología, lo que se opone al propósito de la educación en Ciencias para todos que tiene como objetivo considerar la ciencia como parte de la cultura de este tiempo. Sin embargo, para Gil y Vilches (2001) los objetivos de la educación en ciencias para científicos son criticables incluso cuando se quiere formar futuros científicos, ya que la enseñanza centrada en los aspectos conceptuales paradójicamente dificulta el aprendizaje conceptual, además entrega una imagen empobrecida de la ciencia y del quehacer científico (Fernández, 2000), por lo que resulta necesario una reorientación en la enseñanza también para los futuros científicos. Es entonces esencial desechar las interpretaciones erróneas de la alfabetización y dar énfasis a la orientación multidimensional de la educación científica para todos, incluidos los propios científicos. Para ello es necesario un programa educativo que contemple la ciencia desde la perspectiva de la sociedad y no “desde dentro” (Gil & Viches, 2001).

2.1.1 Alfabetización Científica en el Currículum Nacional

El concepto de alfabetización científica se puede observar en el currículum de ciencias para todo el ciclo escolar chileno. Así MINEDUC define en su glosario de las BC de 3° y 4° la alfabetización científica como:

Proceso flexible de apropiación de conocimientos básicos de las ciencias y sus respectivos contextos de producción y transferencia, alcances y limitaciones; sus relaciones con la tecnología, la sociedad y el ambiente; el desarrollo de habilidades y actitudes que favorecen la comprensión de fenómenos naturales; situaciones cercanas que involucran las ciencias y la tecnología; y la posibilidad de generar soluciones a

problemas cotidianos y participar en forma activa y responsable en espacios públicos o privados sobre diversos temas socio- científicos y ambientales. (MINEDUC, 2019, p. 295)

En las BC de 1° a 6° básico se plantea que los OA de la asignatura de Ciencias Naturales promueven la comprensión de las grandes ideas de la ciencia y la adquisición de habilidades de pensamiento científico, ambas enfocadas en la alfabetización científica de todos los estudiantes, lo que les permitirá comprender el mundo natural, tomar decisiones informadas y llevar dichas decisiones a acciones familiares y comunitarias (MINEDUC, 2012).

En este punto, el MINEDUC (2012) realiza la distinción entre alfabetización científica y educación para futuros científicos, ya que señala respecto a los OA que estos “no pretenden que los alumnos cuenten con todas las destrezas de un científico, sino que aprovechen las oportunidades que les provee el ámbito escolar para desarrollar una determinada manera de pensar, actuar e interpretar el entorno” (p. 73). También vincula el concepto con la relación de ciencia, tecnología y sociedad, ya que plantea que los OA promueven el análisis y aplicación de los contenidos científicos en sus experiencias cotidianas y con el avance de las tecnologías.

La asignatura de Ciencias Naturales en las BC de 7° básico a 2° medio se sitúa dentro de la etapa escolar de formación general por lo que el aprendizaje esperado contempla “una comprensión y apropiación de la realidad natural que es necesaria para toda persona para desenvolverse en el mundo real, actuar responsablemente y tomar decisiones. ” (MINEDUC, 2015, p.130) y en ese sentido la alfabetización científica tiene el propósito de que los estudiantes mediante el conocimiento y las ideas científicas comprendan experiencias y situaciones cercanas, proponiendo ideas creativas. Para las BC del último ciclo correspondiente a 3° y 4° medio se plantea la alfabetización científica como parte de los sustentos de la asignatura de Ciencias para la Ciudadanía y respecto a ello MINEDUC (2019) señala como fundamental que el estudiantado comprenda conceptos e ideas nucleares de las ciencias que permitan construir otros conocimientos, por lo que presenta las grandes ideas y conocimientos en ciencia como un medio para la alfabetización científica.

Aunque la asignatura de Física no es parte del programa de formación general para 3° y 4° medio, ya que se enmarca dentro de la formación diferenciada en Ciencias Naturales, ésta se describe como una continuación del fortalecimiento de la alfabetización científica, respecto a ello MINEDUC (2019) señala:

Estas asignaturas tienen el propósito de profundizar y promover el aprendizaje de conocimientos esenciales y específicos de los temas abordados en las áreas del saber

respectivo, integrando en ellas habilidades transversales al quehacer de la investigación científica, relacionando las ciencias y su desarrollo con las tecnologías, la sociedad y el ambiente. (p.179)

En relación con lo anterior, se destaca la oportunidad de comprender alcances, limitaciones e implicancias de la Ciencia y la Tecnología en la Sociedad (CTS) con el propósito de desarrollar saberes científicos integrados. Desde aquí, el enfoque CTS permite visibilizar una diversidad de procesos que relacionan la construcción de la sociedad con el conocimiento científico y tecnológico, y viceversa. De esta forma, la visión integradora CTS-A (ambiente) permite involucrarse con pensamiento crítico en la vida cotidiana y el ejercicio de una ciudadanía participativa, abordando problemas vinculados a la vida cotidiana y a los fenómenos del entorno (MINEDUC, 2019).

Otro medio para cumplir el objetivo de la alfabetización científica planteado por MINEDUC es el uso de Tecnologías de la Información y comunicación (TIC), respecto a ello declara que:

En el proceso de aprendizaje, los y las estudiantes enfrentarán desafíos y problemas relevantes, en los que podrán poner en práctica los conceptos científicos aprendidos. Al mismo tiempo, se familiarizarán con el uso de recursos tecnológicos disponibles para realizar investigaciones, obtener evidencias y comunicar resultados. Por lo tanto, se considera que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) forman parte importante de la alfabetización científica. (MINEDUC, 2015, p.131)

2.2 Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación (TIC)

El impacto que ha significado la incorporación de TIC y particularmente del internet en la sociedad contemporánea, ha sido motivo de estudio de diversos autores llegando a catalogarla como la 'Sociedad de la información' o 'Sociedad del conocimiento' haciendo hincapié a la facilidad de acceso a diversas plataformas asociadas a contenido, recursos y servicios de diversa índole (educación, economía, entretención, entre otros). Uno de los aspectos más significativos en torno a estas sociedades de la información es que "el capital clave del desarrollo social, económico y político será el acceso a la información, generada por distintos actores sociales que participan y se relacionan con este contexto"(Mansell & Wehn, 1998, citado en MINEDUC, 2018, p.7). A su vez, existen posturas que promueven llegar al concepto 'Sociedad del conocimiento' que implicaría transformar dicha información en conocimientos útiles y que posean sentido para las

personas, organizaciones e instituciones. Así, las y los estudiantes han convivido con la presencia de estas tecnologías viviendo su cultura a través de estas, generando tensiones y desafíos en cuanto a aprender y enseñar en una sociedad interconectada, la cual se constituye y es influenciada por tecnologías digitales.

Las TIC se pueden definir como el conjunto de sistemas y recursos para la elaboración, almacenamiento y difusión digitalizada de información que está provocando profundos cambios y transformaciones de naturaleza social, cultural y económica (Riveros & Mendoza, 2005), integrándose a los procesos educativos, ya que cada vez se dispone de mayor diversidad de recursos como plataformas web, soportes multimedia, softwares didácticos, televisión digital, programas de formación a distancia, entre otros, para apoyar los procesos educativos.

Diferentes investigaciones detallan las posibilidades y limitaciones de la implementación de recursos TIC en las escuelas. Dentro de las conclusiones más importantes de estas investigaciones, se destaca que las TIC favorecen el aprendizaje independiente y el autoaprendizaje, tanto de forma colaborativa como en grupo, potenciando los entornos interactivos, (Cabero, 2007) ya que las experiencias de enseñanza desarrolladas con las TIC han demostrado ser altamente motivantes y eficaces para los alumnos en el logro de ciertos aprendizajes, comparado con los procesos tradicionales de enseñanza. (Riveros & Mendoza, 2005).

A nivel nacional (Chile) a partir del año 2009, comienza el programa Yo Elijo mi PC (YEMPC), que forma parte integral de los beneficios entregados por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB), teniendo como objetivo, apoyar con la entrega de un computador portátil a estudiantes de colegios municipales y subvencionados que estén cursando 7° básico y que se encuentren en condición de vulnerabilidad. (Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas [JUNAEB], s.f.)

En el año 2012, MINEDUC a través del proyecto Enlaces, en la búsqueda por integrar las TIC en la Educación y desarrollar competencias en el sistema escolar, desarrolló una matriz de 20 habilidades TIC para el aprendizaje (HTPA), con el objetivo de orientar el diseño de políticas destinadas al sistema escolar en torno al desarrollo y medición de éstas. Las HTPA se definen como “La capacidad de resolver problemas de información, comunicación y conocimiento, así como dilemas legales, sociales y éticos en ambiente digital” (MINEDUC, 2013, p.17). Las HTPA abordan cuatro dimensiones: información, comunicación y colaboración, convivencia digital y tecnología. Como se muestra en la figura 2.1.

Figura 2.1

Habilidades TIC para el aprendizaje



Nota. Fuente: elaboración propia con base en MINEDUC, 2013

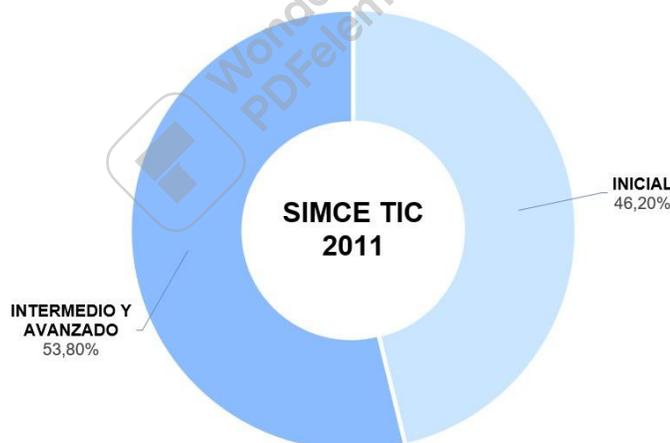
En el año 2011 fue la primera aplicación del Sistema Nacional de Evaluación de resultados de aprendizaje del Ministerio de Educación de Chile (SIMCE) en TIC, para posteriormente ser aplicada por segunda vez el año 2013. El objetivo de dicha evaluación, que sólo fue aplicada en

dos instancias, es determinar el nivel de desarrollo de las Habilidades TIC para el aprendizaje que han alcanzado los estudiantes y además conocer los factores relacionados con el rendimiento de los estudiantes en la prueba. La prueba evalúa 12 Habilidades TIC para el aprendizaje en tres dimensiones, que hacen uso de conocimientos y habilidades TIC para su puesta en práctica: Información, comunicación y ética e impacto social.

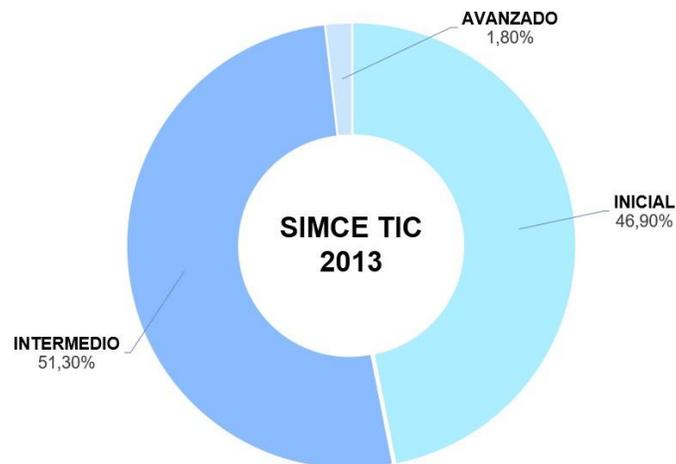
Los resultados de SIMCE TIC 2011, con una muestra de 10.321 estudiantes, demuestran que 46,2% de los estudiantes, se encuentran en el nivel inicial, logrando realizar solo tareas básicas en el computador y un 53,8% de los estudiantes presenta un desempeño intermedio y avanzado, como se observa en la Figura 2.2. Así mismo, se puede ver reflejado en los resultados, las brechas socioeconómicas, donde un 73% de los estudiantes de estratos más bajos se sitúan en el nivel inicial en el uso de tecnologías, mientras que solo un 8,5% del grupo de estratos más altos se sitúan en un nivel avanzado.

Figura 2.2

Resultados SIMCE TIC 2011



Respecto a los resultados del segundo SIMCE TIC del año 2013, con una muestra de 11.185 estudiantes, demuestran que un 46,9% de los estudiantes se encuentra en un nivel inicial. En tanto un 51,3% de los estudiantes se encuentran en el nivel intermedio y un 1,8% en el nivel avanzado. Al comparar los resultados según Grupo Socioeconómico, el 71,4% de los estudiantes del grupo socioeconómico más bajo están en nivel Inicial, mientras que sólo un 11,6% del grupo socioeconómico más alto se sitúa en el nivel intermedio o avanzado (Enlaces, s.f.), como se muestra en la Figura 2.3.

Figura 2.3*Resultados SIMCE TIC 2013*

2.2.1 TIC en el Currículum Nacional

Dentro de las BC de 7° básico a 2° medio las TIC se encuentran como un OAT, donde el propósito general es "Proveer a todos los alumnos y todas las alumnas de las herramientas que les permitirán manejar el 'mundo digital' y desarrollarse en él, utilizando de manera competente y responsable estas tecnologías." (Mineduc, 2015, p.28).

Por medio de esta se busca que los y las estudiantes puedan acceder y procesar información de diversas fuentes, utilizando TIC que resuelvan las necesidades de información y utilizar aplicaciones para presentar, modelar situaciones, comunicar ideas y argumentos, aprovechando múltiples medios.

Los criterios de las BC indican que con los aprendizajes se espera lograr que los y las estudiantes tengan acceso a las múltiples esferas del quehacer humano, incluyendo en esto la tecnología y los avances tecnológicos. Junto a esto dentro de las dimensiones de los OAT se presenta la Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con el propósito de que mediante estos objetivos se provean las herramientas necesarias para manejar y desarrollarse en el mundo digital de manera competente y responsable. (MINEDUC, 2015).

En el programa de estudio de 7° básico a 2° medio, se integra el desarrollo de Habilidades del uso de TIC en todas las asignaturas, (MINEDUC, 2016) con el propósito de:

- Trabajar con información
- Crear y compartir información

- Profundizar aprendizajes
- Actuar responsablemente

En las BC de 3° y 4° medio, se integran las TIC en la asignatura Educación Ciudadana, la que indica que:

Las habilidades de alfabetización digital y de uso de tecnologías que se promueven en las Bases Curriculares de 3° y 4° medio, como parte de las habilidades para el siglo XXI, son fundamentales para generar instancias de colaboración, comunicación, creación e innovación en los estudiantes mediante el uso de TIC. También contribuyen a que desarrollen la capacidad de utilizarlas con criterio, prudencia y responsabilidad.

(MINEDUC, 2019, p.57.)

MINEDUC en el año 2011 definió competencias y estándares TIC para la profesión docente, que señala la importancia del dominio de las TIC tanto de alumnos como de profesores, ya que se está en presencia de una generación de estudiantes que convive con un entorno tecnológico, cambiando las formas de comunicarse y aprender. En Chile, el Índice de Generación Digital (IGD) entre los años 2004 y 2009, revela que un 85,9% de los estudiantes de 5° básico a 4° medio afirma que conoce bien el internet (nivel experto) y solo un 31,3% de los padres, se maneja en este mismo nivel. La brecha de conocimiento entre los padres y los estudiantes ha aumentado con el paso de los años. Lo que evidencia el cambio generacional a raíz del uso de tecnologías.

Respecto a ello MINEDUC señala:

El buen manejo de los computadores e Internet es una de las habilidades que debe caracterizar al ciudadano competente en el siglo XXI. Lograr entonces que al terminar su etapa escolar los jóvenes dominen las herramientas básicas de las Tecnologías de Información y Comunicaciones es un objetivo importante del plan curricular de cualquier institución educativa. (MINEDUC, 2011, p.13)

En resumen, los estándares de competencias TIC para la docencia son: “Un conjunto de descripciones que permiten caracterizar el desempeño de un docente cuando usa las TIC en su práctica educativa y en su quehacer profesional.” (MINEDUC, 2011, p.26).

En respuesta a lo anterior se crean los estándares de competencias de TIC para la profesión docente, que se agrupan en cinco dimensiones. De estas dimensiones surgen las competencias

y de las competencias, emanan los criterios, para después estandarizar cada criterio.

En efecto, la inclusión de las TIC en la educación chilena ha ido evolucionando desde 1992, con la integración del proyecto Enlaces, hasta llegar a un nuevo plan de formación que incorpora nuevas temáticas para el desarrollo de los y las estudiantes. Esto se relaciona estrechamente con el acelerado crecimiento que las herramientas TIC han experimentado en las últimas décadas. Actualmente la oferta de estos es bastante amplia y variada, por lo que es necesario revisar qué tipo de recursos TIC hay disponibles para uso educativo.

2.2.2 Recursos TIC

El crecimiento acelerado de las nuevas tecnologías ha sido significativo para diversas generaciones, por lo que es de suma importancia, integrar esta nueva realidad en la educación, aprovechando los beneficios y nuevas posibilidades que estas otorgan. Dentro de estas tecnologías, se pueden destacar algunos recursos, como:

Plataformas digitales

Son soluciones online con el objetivo de facilitar tareas a través de programas o aplicaciones en un mismo lugar de la web. Existen múltiples tipos de plataformas digitales, dentro de las cuales se destacan las plataformas educativas. Estas se enfocan en la educación a distancia e intentan acercar a las y los estudiantes a las mismas experiencias de aprendizaje que se pueden encontrar en un salón de clases, además de sustituir o potenciar las clases tradicionales (Giraldo, 2021).

Dentro de las plataformas digitales educativas, se pueden encontrar diferentes tipos según la función que estas permiten desarrollar, como:

- **Pizarras de trabajo colaborativo:** Permiten a un grupo de personas compartir un espacio de trabajo en que se pueden añadir diferentes recursos multimedia de texto, video, enlaces, audios, dibujo, entre otros; que potencian el desarrollo de una tarea en grupo. Algunos de estos son: Miro, Padlet, Jamboard, entre otros.
- **Plataformas de encuesta:** Los y las estudiantes pueden contestar a una pregunta de selección múltiple, casillas, texto con nube de palabras, entre otros; cuyos resultados pueden ser compartidos incluso de forma simultánea y comentados por el curso. Algunos de estos son: Mentimeter, Survey Monkey, Google Forms, entre otros.
- **Plataformas de presentaciones interactivas:** Permiten intercalar preguntas de encuesta o cuestionario con diapositivas de información en que se puede añadir texto, imagen o video. Algunas de estas son: Quizziz, Kahoot, entre otras.

Guías interactivas

Las guías interactivas permiten transformar las tradicionales guías imprimibles en ejercicios interactivos auto corregibles. Estas entregan a los y las estudiantes la posibilidad de completarlas de manera online y entregarlas directamente al docente. Junto con lo anterior, las guías interactivas aprovechan las ventajas que los recursos multimedia ofrecen a la educación, por lo que permiten insertar sonidos, videos, presentaciones, preguntas de selección múltiple, de arrastrar y soltar, de unir con flechas, entre otros (Gayol, V, s.f).

Juegos online

Los videojuegos promueven una interacción en tiempo real de un jugador con la máquina, donde la acción se desarrolla sobre un soporte visual (Tejeiro & Pelegrina, 2003), por otro lado, se tienen los juegos online que presentan una modalidad de videojuego con la que se puede acceder a través de un navegador web y se encuentra disponible en internet.

El principal objetivo de los juegos online es entretener, pero estos también permiten que el usuario (jugador) desarrolle habilidades y conocimientos, especialmente cuando la temática del juego aborda contenidos educativos.

Según Geen (2008), considerando lo que llama paradigma del aprendizaje basado en juegos digitales, se puede indicar que es un modelo innovador de aprendizaje, ya que se presenta como una herramienta de apoyo para este proceso, dando a profesores y alumnos experiencias educativas diferentes, por ejemplo, en la asignatura de ciencias. Respecto a ello, indica que los videojuegos describen al modelo científico, ya que en él se construyen hipótesis, se diseñan un experimento para comprobar la hipótesis, se evalúan los resultados y se refina la hipótesis. (citado en Ouariachi, Olvera y Gutiérrez, 2017).

Un ejemplo de video juego educativo es la página web Word Wall, que pone a disposición de docentes una interfaz en que se pueden crear múltiples juegos con contenido educativo, donde los profesores escriben los contenidos que se incorporan en una hoja de cálculo de Google.

Video

Se define un video como un proceso técnico, que se conforma por la captura de imágenes y sonidos para la transmisión, reproducción y conservación de algún mensaje, el cual puede tener diferentes propósitos, uno de ellos es educar (Bartolomé, 2008). Es por lo que se puede considerar a los videos como uno de los medios didácticos que sirve para facilitar a los profesores la transmisión de conocimientos y a los alumnos la asimilación de éstos (Bravo, 1996).

Como medio audiovisual, los videos educativos tienen una serie de características, dentro de las cuales se destacan el bajo costo o su facilidad de manejo, además de que permiten estar presente es diferentes procesos educativos como medio de observación, expresión, de autoaprendizaje y de ayuda en la enseñanza (Bravo, 2000).

Considerando la gran cantidad de recursos TIC disponibles y que su uso es cada vez más frecuente, es importante que las y los estudiantes desarrollen habilidades con relación a ellos, es así que hoy en día resulta relevante considerar las dimensiones de ciudadanía digital.

2.4 Ciudadanía Digital

En el año 2016 a través de la promulgación de la Ley N°20.911 se creó el Plan de Formación Ciudadana (PFC), cuyo objetivo es que los establecimientos educacionales reconocidos por el Estado desarrollen un proyecto para formar a los estudiantes en materia de ciudadanía, que se encuentre acorde a sus comunidades y proyectos educativos (MINEDUC, s.f.). A través de estos PFC se pretende instalar una mirada amplia y crítica de lo que es ser ciudadano del siglo XXI, proponiendo una planificación curricular que exponga los OAT que sean capaces de reforzar el desarrollo de la ética, la ciudadanía y la cultura democrática a través de las distintas asignaturas del currículum escolar (MINEDUC, 2017).

En este contexto, la Ciudadanía Digital nace como una forma de abordar los desafíos que ha conllevado el uso de tecnologías digitales en la sociedad. Además, la incorporación de este término tiene en mente la evolución del concepto de ciudadanía y los cambios asociados a las nuevas generaciones donde los niños, niñas y adolescentes han tenido acceso a estas tecnologías desde su nacimiento, pero también han desarrollado habilidades para utilizarlas (Fuentes & Soto, 2018). Por otro lado, Mitchell (2016) asocia la génesis del concepto precisamente a la cultura juvenil, que a través de las tecnologías digitales y las actividades en línea poseen el potencial de promover el interés, el compromiso cívico y proporcionar formas alternativas para las participación social y política.

En ámbitos teóricos, uno de los primeros exponentes en el área es Ribble (2011) indicando que la ciudadanía digital tiene relación con la responsabilidad que deriva del uso de las tecnologías, las normas de comportamiento apropiadas y especificó las distintas dimensiones que engloba este concepto. Sin embargo, en el contexto internacional, Media Literacy towardas Youth Social Inclusion (MINDtheGaps, 2014) además de considerar aspectos propuestos por Ribble, incorpora nuevas acepciones a la definición del concepto considerando autores como Searson, Hancock,

Soheil y Shepherd (2015), Aslan (2016) y Mossberger (2008). Así, la ciudadanía digital contempla que las personas utilicen en forma efectiva y eficaz las herramientas digitales, respetando las reglas morales, los derechos y liberales individuales, como también representar el potencial de participación política y económica en la era de la información. (p. 7).

Por otro lado, el DQ Institute (DQ, 2019) publicó en su informe de estándares globales en que la ciudadanía digital es entendida como “La capacidad de utilizar tecnología digital y medios de comunicación seguros, responsables y formas éticas.” (DQ, 2019, p.14). Ahora bien, en este documento se ha dado énfasis a un concepto más global que incorpora tres niveles: Ciudadanía Digital, Creatividad Digital y Competitividad Digital, se habla de la Inteligencia Digital, definiéndola como “Un conjunto integral de competencias técnicas, cognitivas, metacognitivas y socioemocionales basadas en valores morales universales que permiten a las personas enfrentar los desafíos de la vida digital y adaptarse a sus demandas.” (Park, 2019, p.15).

Respecto nuestro país, a través de los documentos expuestos por el MINEDUC, la Ciudadanía Digital es considerada como:

El conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes fundamentales para que niños, niñas, jóvenes y adultos se desenvuelvan en una sociedad democrática a través del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación, de manera responsable, informada, segura, ética, libre y participativa, ejerciendo y reconociendo sus derechos digitales y comprendiendo el impacto de éstas en su vida personal y su entorno. (MINEDUC, 2017, p.4)

Como las interacciones entre personas y comunidades ya no solo se dan en espacios de socialización presenciales gracias al internet, nace la importancia de incorporar nuevos lineamientos de formación que contemplen una mirada crítica para que se desarrollen los ciudadanos del siglo XXI, abriendo nuevas posibilidades como: difundir ideas, generar discusiones, relacionarse con otros, hacer compras e incluso votar, cambiando el uso de las herramientas digitales. Es por lo anterior, que el MINEDUC considera como fundamental la incorporación de la Ciudadanía digital en sus programas educativos que refuercen el desarrollo de una sociedad ética, democrática y alfabetizada digitalmente. En particular, se puede encontrar la reciente incorporación de este término en las nuevas BC de 3° y 4° medio, en asignaturas como: Ciencias para la Ciudadanía, Educación Ciudadana, Filosofía, Inglés, Educación física, Historia, Matemática y Arte, donde se especifica que la integración de las TIC a través de diferentes softwares y aplicaciones, como también la búsqueda y difusión de información, entre

otras iniciativas, permitirá abordar la Ciudadanía digital al promover la reflexión en torno a los alcances de la tecnología, destacando el juicio crítico como una habilidad asociada a su uso responsable y ético. (MINEDUC, 2019).

Las nueve dimensiones que abarca la Ciudadanía Digital se especifican en la Figura 2.4.

Figura 2.4

Dimensiones de ciudadanía digital



2.5 Cambio Climático

2.5.1 Antecedentes de la problemática

El mayor desafío global que la humanidad presenta hoy es el Cambio Climático. En este momento es fundamental que las decisiones de los países y las acciones humanas afronten este desafío con medidas drásticas.

Ya en el año 1994 entraba en vigor la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), convenio que hoy en día tiene una membresía de 197 países, denominados Partes en la Convención, entre los que se encuentra Chile.

Dicha convención define en su artículo 1 el concepto de Cambio Climático como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables” (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1992).

Posteriormente, el Grupo Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) define el Cambio Climático en su Glosario como:

Variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El Cambio Climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. (IPCC, 2013, p.188)

También en el Glosario se retoma la definición del CMNUCC y se destaca que ésta diferencia entre el Cambio Climático atribuido a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuida a causas naturales (IPCC, 2013).

El mismo organismo publicó en el año 2014 su Quinto Informe de Evaluación, que proporciona mayor claridad sobre el papel que la actividad humana tiene en el Cambio Climático, entre sus conclusiones se destaca principalmente que el Cambio Climático es real y su principal causa son las acciones humanas, otras conclusiones que se presentan son:

- El aumento de 0,85°C de la temperatura media mundial entre 1880 y 2012.

- El aumento de 19 cm del nivel del mar debido al hielo derretido por el calentamiento global y la disminución de la extensión del hielo marino en el Ártico que pierde $1,07 \times 10^6$ km² de hielo cada 10 años. (IPCC, 2014)

Aunque dichas conclusiones ya son alarmantes, el informe que más conmoción ha causado en el último siglo es el Informe Especial sobre los impactos del calentamiento global a 1,5°C publicado en el año 2018 por el IPCC, en el cual se concluye y destaca que limitar el calentamiento global a 1,5°C, comparado con 2°C, debe ir unido del compromiso de construir una sociedad más sostenible y equitativa, para lo cual se requerirá de cambios rápidos que no tienen precedentes en la sociedad. Este informe indica, mientras que otras estimaciones determinan los daños que podían producirse al llegar a una temperatura media de 2°C, que la mayor parte del impacto del Cambio Climático ya se produciría con 1,5°C, por lo que urge una acción pronta y drástica. (IPCC, 2018)

Considerando los alarmantes informes y antecedentes recabados, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprueba el año 2015 la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, una lista de 17 objetivos que deben alcanzarse antes del 2030 y que tienen por propósito "transformar el paradigma de desarrollo dominante en uno que nos lleve por la vía del desarrollo sostenible, inclusivo y con visión de largo plazo". (ONU, 2018, p. 7)

El objetivo 13 de dicha agenda se refiere a la adopción de medidas relacionadas con el Cambio Climático y reconoce que la crisis climática se enlaza a su vez con muchas otras cuestiones de alcance mundial. Tanto el objetivo 13 como el objetivo 4 sobre educación de calidad reconocen el importante rol que desempeña la educación en la respuesta al Cambio Climático y la importancia que tiene la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS).

Respecto a ello, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) señala que:

Tomando como base la idea de que todos tenemos un papel que desempeñar en la solución de los problemas mundiales, la EDS promueve los conocimientos, las competencias y los valores necesarios para actuar en pro de una sociedad muy sana, más justa y más ambientalmente sostenible. (UNESCO, 2017, p.6).

Chile por su parte, ratifica la CMNUCC el año 1994, lo que constituye una de las primeras medidas que se toman en el país en materia de Cambio Climático y que se acompaña de la promulgación de la Ley de Bases Generales de Medio Ambiente (LBGMA) y la creación del Comité Asesor

sobre Cambio Climático (CONAMA) el mismo año. A partir de entonces se realizan distintas acciones a nivel de políticas públicas con el propósito de prevenir y mitigar los efectos del Cambio Climático. De acuerdo con esto se crea el año 1996 el Comité Nacional Asesor para el Cambio Global (CNCG) que formaliza su funcionamiento el año 1998 estableciendo grupos de trabajo y una agenda de tareas a corto y mediano plazo, presidido por la CONAMA. Años más tarde este comité es reemplazado por el Comité Asesor sobre Cambio Climático (CACC) que tiene como función asesorar a los respectivos ministerios en cuanto a la implementación y seguimiento de políticas, planes y programas que busquen cumplir con los compromisos ante la CMNUCC. Sin embargo, antes de ser reemplazado por el CACC, el CNCG publica el año 2006 la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), que presenta, además de un diagnóstico de la problemática y sus consecuencias en Chile, un plan de acción que contempla tres ejes temáticos: i) Adaptación a los Impactos del Cambio Climático, ii) Mitigación de la Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y iii) Creación y Fomento de Capacidades en Cambio Climático. De acuerdo con esta estrategia y los compromisos que Chile ha firmado, el año 2008 se publica el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008 – 2012 (PANCC I), que articula un conjunto de lineamientos de política pública organizados en los tres ejes temáticos antes mencionados, cuyas acciones quedan bajo la responsabilidad de diferentes carteras y entidades (entre ellas dos comisiones asesoras).

En el año 2010, junto con la creación del Ministerio del Medio Ambiente que modifica la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, tomando la responsabilidad de gestión financiera y de implementación de los deberes que en ella se mencionan, se crea la Oficina de Cambio Climático (OCC) que se encarga de las negociaciones internacionales en torno a los compromisos de la CMNUCC, junto con el acompañamiento a los sectores involucrados en la implementación del plan de acción nacional y el seguimiento de estas políticas. Por otra parte, buscando fomentar la inclusión de esta problemática en el sector privado, se anuncia y crea el año 2016 la Agencia Chilena de Sustentabilidad y Cambio Climático (ACSCC), que destina recursos a proyectos y programas que aporten a una economía sustentable.

Respecto a los nuevos acuerdos internacionales, Chile ratifica en el año 2017 el Acuerdo de París ante la ONU, lo que demanda nuevas acciones orientadas a cumplir con el compromiso de disminuir a cero las emisiones netas de gases de efecto invernadero para la segunda mitad de siglo, estableciendo la urgencia de un plan de acción hasta el año 2030 según indicación ONU. A partir de esto se publica el año 2017 el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017 – 2022(PANCC II), un instrumento de política pública que orienta las acciones que se deben tomar respecto a Cambio Climático, las que se organizan en objetivos para cuatro ejes: i) Adaptación,

ii) Mitigación iii) Medios de Implementación y iv) Gestión del Cambio Climático a nivel regional y comunal (DCC, 2017). Junto con este, se publica el mismo año el Programa de Consumo y Producción Sustentables, que tiene como desafío compatibilizar el desarrollo económico y la protección del medio ambiente. Este documento orienta una serie de iniciativas y compromisos por medio de Líneas de acción, sin embargo, junto a él es publicado el Plan de Acción para Chile en Consumo y Producción Sustentables para los años 2017 a 2022 (PNCPS), que entrega un marco dinámico con actividades para implementar y dar seguimiento a las líneas de acción del PANCC II.

Junto con las acciones descritas, el mismo año la OCC es reemplazada por la División de Cambio Climático (DCC), que asume mayores responsabilidades y funciones, entre ellas ser punto focal de diversas organizaciones intergubernamentales sobre Cambio Climático, como el IPCC.

En cuanto a los informes elaborados a nivel nacional respecto a los efectos del Cambio Climático, desde el año 2014 Chile, al igual que los demás países partes de la CMNUCC, publica de forma bienal informes de actualización que reportan ante la ONU los avances del país en mitigación. Adicionalmente de forma anual desde el 2017 la Dirección Meteorológica de Chile elabora reportes sobre la evolución del clima en Chile considerando el comportamiento de las precipitaciones y temperatura. Por otra parte, el año 2019 de forma extraordinaria, se elabora el Resumen para tomadores de decisiones sobre Evidencia Científica y Cambio Climático en Chile, desarrollado por un grupo de alrededor de 600 expertos investigadores, que colaboraron por medio de mesas de trabajo coordinadas por una representante del Comité Científico de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático 2019 (COP25) designado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología en el marco de dicha conferencia.

Respecto a las últimas normativas y bases legales, el año 2018 luego de un conversatorio en La Moneda, el MMA inicia el proceso de elaboración del anteproyecto de Ley Marco de Cambio Climático, cuya producción consideró talleres con comités regionales, diálogos y consultad ciudadanas. Finalmente este proyecto de ley ingresa a proceso legislativo apoyado por la firma de 15 ministerios a inicios de 2020, sin embargo, hasta agosto de 2021 este aún espera ser aprobado por la cámara del Senado.

Respecto a la educación ambiental en Chile, esta se rige por un marco normativo establecido bajo dos cuerpos legales, la LBGMA y la Ley General de Educación (LGE).

La LBGMA consigna por primera vez el término de Educación Ambiental (EA) como instrumento de gestión ambiental y lo define como “proceso permanente de carácter interdisciplinario, destinado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle

las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio bio-físico circundante” (Ley 19300 de 1994).

Además, menciona respecto a la EA que está siendo parte de la formación escolar, no sólo debe transmitir conocimiento y enseñar conceptos modernos, también debe ir más allá de los aspectos cognitivos, debe contemplar también aspectos valóricos y de disposición, lo que se denomina ‘saber valorar’ y ‘saber hacer’.

Junto con la CONAMA entra en funcionamiento la Unidad de Educación y Capacitación Ambiental, que posteriormente pasó a llamarse Departamento de Educación Ambiental y Participación Ciudadana. La creación de dicho departamento permitió la conjunción de una serie de programas y proyectos educativos que se coordinan junto a otros organismos públicos, es así que la EA se trabaja de forma Inter seccional con ministerios como el de Educación, Energía, Salud, entre otros. En el año 2010 cuando se crea la Ley 20417, la educación ambiental y la participación ciudadana en materia de medio ambiente pasan a ser parte de las labores específicas del Ministerio del Medio Ambiente, por lo que queda a su cargo la División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana (MMA, 2018).

Por otra parte, la segunda normativa de este marco, la LGE, incluye en la letra L del Artículo N°3 el principio de sustentabilidad, el cual señala que:

El sistema (educativo) incluirá y fomentará el respeto al medio ambiente natural y cultural, la buena relación y el uso racional de los recursos naturales y su sostenibilidad, como expresión concreta de la solidaridad con las actuales y futuras generaciones. (Ley 20370 de 2009)

Esto responde a las recomendaciones entregadas por la OCDE en el 2005, las que sugieren fortalecer la educación y conciencia ambiental por medio de una estrategia de aprendizaje ambiental de largo plazo, que incluya las materias ambientales dentro de los planes de estudio de las escuelas. Es así como hoy en día los decretos que establecen las BC incorporan OA que se relacionan con la sustentabilidad y la educación ambiental, desarrollando conocimientos, habilidades y actitudes que favorezcan la comprensión y toma de conciencia de los problemas socio – ambientales (MMA, 2018).

El mismo año en que la sostenibilidad se incorpora dentro de los principios promulgados en la LGE, se aprueba la Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sustentable (PNEDS), que responde al llamado de la Asamblea General de las Naciones Unidas que en el año 2002 declara el periodo 2005- 2014 como el Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo

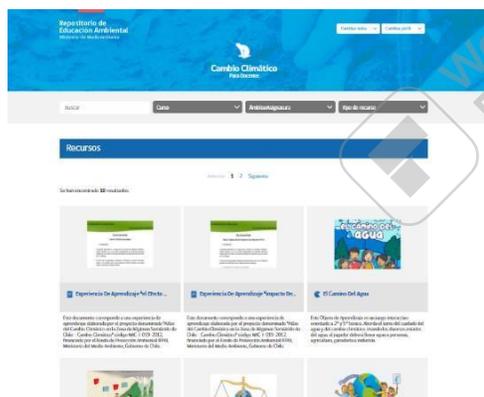
Sostenible. Esta política, en cuya elaboración participaron múltiples organizaciones y actores, tiene por objetivo general:

Formar personas y ciudadanos capaces de asumir individual y colectivamente la responsabilidad de crear y disfrutar de una sociedad sustentable y contribuir al fortalecimiento de procesos educativos que permitan instalar y desarrollar valores, conceptos, habilidades competencias y actitudes en la ciudadanía en su conjunto. (MMA, 2009, p.14)

De acuerdo con el objetivo de la PNEDS, el MMA pone a disposición de docentes, funcionarios públicos y ciudadanía en general una plataforma web denominada Repositorio de Educación

Figura 2.5

Recursos disponibles en Repositorio de Educación Ambiental



Nota. Capturado de la [web](#) de MMA.

Ya que la EDS está a cargo de diferentes organismos públicos, el Ministerio de Energía publicó el año 2017 un documento denominado Estrategia Educativa de Energía (2017- 2020) que tiene como propósito trazar un plan de acción de mediano plazo a través del cual se integren los objetivos e intereses que la institución tiene respecto a educación y energía. En este se señalan objetivos estratégicos con acciones y metas que definen un marco de acción para diferentes actores de tres componentes: Formación Ciudadana, Comunidad Educativa y Capital Humano (Ministerio de Energía, 2017).

Ambiental que se observa en la Figura 2.5, la que cuenta con materiales y recursos educativos elaborados por dicho organismo gubernamental para ocho temas medioambientales distintos, entre ellos el Cambio Climático. En ella se presentan recursos como presentaciones ppt., videos animados, cortometrajes y un juego interactivo. La sección dirigida a docentes cuenta además con propuestas didácticas que denominan Experiencias de Aprendizaje, asociadas al currículum nacional. Sin embargo, sólo contemplan los niveles educativos de 1° a 6° básico.

Como parte de dicha estrategia, el Ministerio de Energía crea el portal web Mienergía.cl, que se observa en la Figura 2.6, en cuyo centro de recursos se encuentran proyectos interdisciplinarios de aprendizaje denominados Unidades Didácticas elaborados con la colaboración de MINEDUC,

Figura 2.6

Recursos disponibles en Mienergía.cl



estos abordan niveles desde prebásica hasta segundo año de enseñanza media. Además de otros recursos audiovisuales, como videos animados, series infantiles del Consejo Nacional de Televisión (CNTV) y la APP Explora tu Energía, que entrega información interactiva sobre diferentes tecnologías de generación eléctrica.

Nota. Capturado de la [web](#) de *Ministerio de Energía*.

2.5.2 Cambio Climático: percepciones de Estudiantes y Docentes

En la última década se han intensificado los estudios respecto a las percepciones que tienen los estudiantes y docentes en torno al Cambio Climático, lo cual ha aportado en el levantamiento de información e implementación de propuestas educativas.

Las Representaciones Sociales (RS), de acuerdo con Calixto (2015) son entendidas como simbolizaciones de la experiencia social que son elaboradas por los sujetos y posteriormente compartidas. Estas hacen referencia a los conocimientos de “sentido común”, los cuales se identifican con un pensamiento que da la posibilidad de construir significados aceptados socialmente. Por otro lado, el identificar las ideas previas (IP), concepciones alternativas (CA) y errores conceptuales (EC), resulta de vital relevancia a la hora de mejorar la enseñanza de la ciencia, pues su análisis puede contribuir a la comprensión de los procesos de aprendizaje y el desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza. Así, Mora y Herrera (2008) estipulan que las ideas previas corresponden a “construcciones que elaboran las personas para responder a la necesidad de interpretar fenómenos naturales y conceptos científicos, para establecer explicaciones, descripciones y predicciones” (p.73). A su vez, Huerta (2017) menciona que las concepciones alternativas son entendidas como “representaciones mentales de las personas

sobre el mundo natural que difieren del conocimiento científico vigente” (p. 148), mientras que los errores conceptuales, a diferencia de los términos anteriores, presenta una connotación negativa, pues, se considera como un error todo conocimiento que no concuerde con los conocimientos científicos actuales, implicando una subvaloración de las ideas de las y los estudiantes (Cubero, 1994). Cabe mencionar, que tanto IP, CA y EC son constructos que no se modifican fácilmente, incluso son capaces de persistir a través de los años pese a recibir instrucción en el área científica, ya que responden a una lógica y coherencia para las y los estudiantes, formando así sus esquemas de conocimiento (Bello, 2004).

De esta forma, las investigaciones sobre la comprensión de estudiantes y profesores sobre el Cambio Climático muestran que el pensamiento de estos comparte elementos comunes, por ejemplo, existe la tendencia a confundir y asociar que la disminución de la capa de ozono es causa-consecuencia del calentamiento global (Calixto, 2015; Francis, 1993; Rye, 1997; Núñez et al., 2013). Por otro lado, los estudiantes confunden las causas, efectos y actos de mitigación del Cambio Climático (Boyes & Stanisstreet, 1992; Boyes et al. 2004; Meira, 2006; Punter, 2011) considerando aspectos como los gases emanados de los automóviles, el deshielo de los glaciares y la reforestación como una opción para combatirlo.

En cuanto a los docentes, Papadimitriou (2004) establece que estos justifican la evidencia de un Cambio Climático a partir de fenómenos ambientales perceptibles en corto plazo, asociados a lluvias poco comunes en primavera-verano o alzas de mayor temperatura en esas estaciones. Además, no diferencian la ocurrencia de fenómenos atmosféricos propios asociados a las estaciones del año y patrones de ocurrencia de sucesos a través de varios años. Para Meira (2012) este tipo de ideas alternativas pueden estar relacionadas a la existencia de otras problemáticas que pueden ser percibidas de forma clara a nivel sensorial en tiempo real, mientras que las alteraciones climáticas aun constituyen un problema abstracto.

En este marco se hace relevante considerar el componente emocional como aspecto clave para comprender el sentido que se le confiere al Cambio Climático, así los estudios en torno a las RS de este fenómeno establecen que los docentes en formación lo asocian sólo a emociones negativas como enojo, impotencia, desconfianza, tristeza, entre otras, lo cual puede llevar a una afectación personal, imposibilitando su capacidad de actuar. Se hace imperioso buscar e implementar estrategias que permitan canalizar las emociones hacia acciones favorables al medio ambiente (Calixto, 2018).

En general, según se detalla en la Tabla 2.1, se han podido identificar las siguientes tendencias respecto a las ideas previas:

- Confundir la naturaleza de los problemas ambientales (Cambio Climático y disminución de la capa de ozono) o atribuirles una relación causal
- Confundir causas
- Confundir efectos
- Confundir estrategias para mitigar estas problemáticas.

Tabla 2.1*Estudios de ideas previas sobre Cambio Climático.*

Autor Año	Lugar Edades	Resultados
Boyes y Stanisstreet 1992		Comprobó que los estudiantes confundían las causas y consecuencias del Cambio Climático y el adelgazamiento de la capa de ozono.
Francis 1993	Reino Unido Estudiantes 8 -11 años	Mezclaban ideas sobre cambio climático y la disminución de la capa de ozono
Sóñora y García Rodeja 1996	Porto de Son Galicia España Estudiantes 14 – 16 años	Los estudiantes relacionan el calentamiento de la Tierra con el agujero de la capa de ozono, e indicaron que este deja pasar más radiación, contribuyendo al incremento del efecto invernadero
Rye 1997	EEUU Estudiantes 11 – 13 años	La mitad de los estudiantes opinaban que la disminución de la capa de ozono era una de las principales razones del calentamiento global
Summer 2001	Reino Unido Profesores de primaria y secundaria	El 81% de los profesores de primaria y el 55% de los futuros profesores de secundaria consideraron cierta la frase “los agujeros en la capa de ozono deja pasar más calor del Sol”
Boyes et al. 2004		Se comprobó que la confusión que existe con las causas y consecuencias del adelgazamiento de la capa de ozono, calentamiento climático y el uso de la gasolina sin plomo (“La gasolina sin plomo no contribuye al efecto invernadero”) se mantiene con la edad.

Papadimitriou 2004		Observó que los profesores justifican la evidencia de un cambio climático a partir de cambios ambientales perceptibles de corto plazo, vinculados a alzas mayores de temperatura en el verano o lluvias poco usuales en verano o primavera. Además, no consideran la diferencia entre la ocurrencia de fenómenos atmosféricos de una estación y una serie patrones en la ocurrencia de fenómenos a través de varios años.
Rebich y Gautier 2005		Comprobaron que muchos de los estudiantes consideraban que la Tierra se está calentando “debido a la mayor entrada de radicación por el agujero de la capa de ozono”
Meira 2006		
Meira 2006		Comprobó que los estudiantes confundían las causas y consecuencias del cambio climático y el adelgazamiento de la capa de ozono.
Punter 2011	Valencia España Estudiantes 12 – 16 años	Los estudiantes señalan como causas del cambio climático el transporte, la contaminación y la industria. Sin embargo, no relacionan el consumo energético doméstico ni la deforestación con el cambio climático e ignoran las posibles consecuencias socioeconómicas del cambio climático. Se detecta confusión de ideas entre cambio climático y el agujero de la capa de ozono.
Núñez et al. 2013	Girona España Estudiantes 18 – 45 años	Una gran mayoría del alumnado considera que la radiación UV y la energía nuclear son las principales responsables del cambio climático. Consideran mayoritariamente que el adelgazamiento de la capa de ozono contribuye al cambio climático.

Calixto 2015	México Estudiantes 12 – 15 años	<p>Se ahondó sobre las RS sociales de los estudiantes en torno al cambio climático, concluyendo que un porcentaje mayor de los estudiantes identifican las escalas temporal y espacial que diferencia al cambio climático de otros fenómenos atmosféricos, pero a su vez existen estudiantes que identifican sólo el origen natural del cambio climático.</p> <p>En cuanto a las causas atribuidas a las actividades humanas, consideran que corresponden a los gases emitidos por automóviles y fábricas. Consideran que el principal efecto del cambio climático corresponde al deshielo de glaciares y la destrucción de la capa de ozono. Y como solución, lo relacionan con la reducción de la emisión de los gases de efecto invernadero y la reforestación de bosques y selvas.</p> <p>Desde la dimensión de las actitudes, los estudiantes se muestran de acuerdo en que las acciones personales, familiares, comunitarias (escuela) y de las industrias, influyen en la disminución del cambio climático.</p>
--------------	---------------------------------------	--

Nota. Tabla de elaboración propia con base en Castorena y otros autores (2016)

La incorporación de temáticas sobre Cambio Climático a las Bases Curriculares (BC), busca responder a una 'educación ambiental', que, según la Ley de Bases Generales del Medio ambiente corresponde al "...proceso permanente de carácter interdisciplinario destinado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante" (Ley 19300 de 1994), En este contexto, el MMA colabora con el MINEDUC para el desarrollo de programas educativos, de promoción y difusión ambiental, orientados a generar conciencia sobre la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio natural a través de la participación ciudadana responsable en esta materia (MMA, 2016). Si bien la educación ambiental contempla tópicos más amplios que el Cambio Climático, es importante mencionarlo, ya que este tópico ha sido un pilar sobre el que se ha ido construyendo la acción pública en esta área. (MMA, 2016).

2.5.3 Recursos Didácticos sobre Cambio Climático

En las últimas décadas se han desarrollado diversos recursos educativos sobre Cambio Climático, entre los cuales se pueden encontrar a los siguientes autores:

Conde, Sierra, Sánchez y Ruiz (2013) presentan un cuestionario de 20 ítems con preguntas abiertas y cerradas, para detectar posibles ideas alternativas relacionadas con los principales problemas de contaminación atmosférica (Cambio climático, adelgazamiento de la capa de ozono y lluvia ácida), dirigidos para estudiantes menores de 22 años. Los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario indican que existen ideas alternativas que dificultan el aprendizaje de los estudiantes, obteniendo como consecuencia que los estudiantes no sean capaces de expresar con claridad en qué consisten estos problemas de contaminación atmosférica, provocando que confundan las causas con las consecuencias de estos problemas.

Calixto (2014) aborda una secuencia didáctica a partir de concepciones alternativas identificadas en representaciones sociales del Cambio Climático, estas representaciones fueron el análisis de dibujos sobre cambio climático realizados por estudiantes de primaria. En los resultados de los dibujos se observó que la mayoría de los estudiantes incorporan solo elementos naturales en sus dibujos y no elementos contaminantes relacionados con el ser humano. A partir de estos resultados es que se diseña una secuencia didáctica para la enseñanza del Cambio Climático dirigida al nivel medio básico (educación secundaria). La secuencia didáctica se divide en seis etapas, donde las actividades incorporan una mirada crítica de los mensajes publicitarios existentes que promueven el consumismo, para poder generar una mejor comprensión de la relación entre los comportamientos consumistas y el Cambio Climático. Los resultados de esta secuencia no existen, ya que no fue implementada y solo es una propuesta para cambiar la concepción de que no solo los factores contaminantes son de origen natural.

Doménech (2014) plantea que para afrontar el reto de la educación ambiental y Cambio Climático considerando las frecuentes concepciones erróneas de estudiantes y profesorado de secundaria que lo obstaculizan, es necesario actualizar los modelos que se trabajan en aula desde dos líneas principales:

- 1) hacer emerger y desarticular las concepciones erróneas que se derivan de visiones simplistas del Cambio Climático.
- 2) promover el trabajo del alumnado mediante estrategias de enseñanza de las ciencias basadas en la indagación (ECBI).

En este sentido, se propone evidenciar y afrontar las concepciones erróneas de Cambio Climático a través de controversias socio-científicas, que son cuestiones sociales controvertidas con vínculos conceptuales a la ciencia (problemas sociales abiertos, relevantes y controversiales). Dichos dilemas pueden hacer emerger concepciones erróneas como, por ejemplo: "el Cambio Climático es inevitable", "la fusión de los polos sólo afecta a las poblaciones costeras, por el aumento del nivel del mar", entre otros. Los recursos propuestos intentan conectar el modelo científico del Cambio Climático con el ciclo geológico del carbono, dentro de las cuales se incluyen actividades dinámicas de aula, experimentos de laboratorio y el trabajo a partir de datos científicos, incorporando reflexiones para su desarrollo como actividades ECBI. Estas actividades han sido recogidas en el encuentro internacional de profesorado de geología (GIFT), en el marco del encuentro anual de la European Geosciences Union (EGU).

Quariachi, Olvera y Gutiérrez (2017) presentan una selección de recursos tecnológicos, dirigidos para adolescentes mayores de 12 años, que se centra en el uso de juegos online para la enseñanza y aprendizaje del Cambio Climático, ya que consideran el modelo del aprendizaje basado en juegos digitales como un modelo innovador a proponer, dado que los videos juegos como herramientas educativas, ofrecen a los profesores y a los estudiantes una experiencia educativa diferente.

Los Juegos escogidos para este estudio, fueron los siguientes:

- Actúa con tu consumo
- Climática
- Alerta CO2
- My Green Planet
- Misión posible, salvar el planeta

Cabe destacar que esta selección de juegos online no fue implementada en un diseño didáctico por lo que no se puede saber si cumple con el objetivo pedagógico.

Bolaños (2017) presenta una revisión del currículo de diferentes materias, además estudia el contenido de los libros de texto de varias editoriales y elabora un cuestionario sobre aplicación del contenido de Cambio Climático, dirigido a estudiantes y profesores de educación secundaria de varios centros escolares de Tenerife, España. Los resultados de esta revisión indican que tanto el currículo como los textos escolares, no contemplan el Cambio Climático de manera explícita, induciendo a la confusión conceptual en los estudiantes.

Bustos (2019) presenta una implementación y análisis de una secuencia de enseñanza-aprendizaje acerca de Cambio Climático, dirigida para estudiantes de séptimo básico. El objetivo de las actividades propuestas es que los estudiantes puedan desarrollar la comprensión del conocimiento en torno al Cambio Climático a partir de un pre y post test de 17 preguntas. La secuencia se implementa en cuatro clases utilizando tres etapas: explorar, reestructurar y revisar. Los resultados de esta secuencia no llegaron a los estándares de nivel alto ya que no se logró la ganancia de aprendizaje requerido, debido a que los estudiantes no consiguieron reconocer diferentes factores que afectan en el calentamiento global.

Es así como a través del análisis de estos documentos, es posible constatar la escasez de didácticas implementadas sobre Cambio Climático. Sin embargo, las existentes tampoco son capaces de abordar este fenómeno desde un contexto global y local, ni de promover la formación de personas alfabetizadas científicamente, dejando demostrada la necesidad de generar nuevas propuestas educativas en torno a esta temática.

2.6 Emociones y enseñanza de Ciencias

La razón y las emociones fueron en la modernidad el tema central de las discusiones suscitadas en el escenario de la filosofía, donde el afán de comprender al ser humano hizo de éstos, actores antagónicos de una disyuntiva que terminó con la separación del cuerpo y la mente, y con la instauración de la razón sobre las emociones. Según Weiss (2000), la racionalidad se ha asociado con la objetividad y a las formas superiores del desarrollo del pensamiento abstracto, mientras que las emociones, por el contrario, han estado vinculada a la irracionalidad y subjetividad, otorgándole así una validez limitada y un estatus inferior. En este sentido, es con Descartes, quien ratifica la sobrevaloración de la racionalidad en su reconocida frase “pienso, luego existo”, donde la ciencia comienza a apropiarse de la razón como una marca identitaria, cuyo uso lógico, unido a la experiencia, permitiría alcanzar la verdad objetiva.

En cuanto a la enseñanza de la ciencia, también ha imperado una abusiva orientación positivista derivando en la exclusión de factores sociales, culturales o afectivos, al ser tildados como impropios o acientíficos al oponerse a la objetividad que debiese tener la ciencia, aunque didácticamente sean fundamentales para los procesos de aprendizaje. (Vázquez & Manassero, 2007). Consecuencia de lo anterior, puede dar justificación a los resultados de investigaciones asociadas a las actitudes de estudiantes hacia la ciencia, los cuales muestran que el interés del estudiantado comienza rápidamente, pero es decreciente de primaria a secundaria, además se considera la ciencia escolar como aburrida y poco relevante para sus vidas (Pérez & de Pro, 2013). En adición, los estudios sobre concepciones de alternativas también ponen de manifiesto la dificultad para aprender en forma significativa los hechos, conceptos y teorías científicas,

demonstrando así que el paradigma desde el cual se contempla la enseñanza de la ciencia no es eficaz educativamente, haciéndose necesario un cambio que incorpore la subjetividad, factores contextuales, emociones y actitudes (Vázquez & Manassero, 2007).

Actualmente, las investigaciones concluyen que las emociones tienen influencia en una variedad de procesos cognitivos y motivacionales, que son fundamentales para el aprendizaje, tales como el procesamiento de información, la resolución de problemas, memoria, interés y esfuerzo invertido por los estudiantes, entre otros (McConnell & Eva, 2012).

Con el fin de comprender las emociones en el aprendizaje, es necesario realizar una diferenciación entre lo que implica un estado de ánimo y una emoción. En relación con los estados de ánimo, para Oatley, Keltner y Jenkins (2006) estos no se encuentran relacionados a eventos u objetos particulares, mientras que las emociones son más intensas y de corta duración asociadas a eventos o momentos particulares (Fontaine, Scherer & Soriano, 2013). En otras palabras, las emociones siempre son gatilladas por factores que pueden ser reales o imaginarios, eventos ocurridos en el pasado, presente o futuro (Ekkekakis, 2013).

Específicamente en este apartado toma preponderancia ahondar en el término denominado “emociones académicas”, que hace alusión a las emociones vinculadas al aprendizaje de las y los estudiantes, como también los procesos de instrucción en la sala de clases y el logro (Pekrun et al., 2002). Estas emociones académicas vienen caracterizadas por dos dimensiones: valencia y activación, la primera dimensión alude a si una emoción es percibida como positiva, buena (felicidad, alivio, entre otras) o negativa, desagradable (ansiedad, temor, entre otras), mientras que la activación distingue emociones de alta agitación (por ejemplo, temor, ansiedad) y baja agitación (depresión, calma, entre otros).

Por otro lado, McConnell (2019) menciona que las emociones también pueden ser caracterizadas por la fuente y su relevancia con respecto a las actividades de aprendizaje. Así, se encuentran “emociones incidentales” que se presentan en respuesta a algo relacionado a la tarea y las “emociones integrales”, relacionadas directamente con la tarea de aprendizaje. Este tipo de emociones son dominantes en los contextos educativos y han existido hallazgos donde ambas pueden tener distintos efectos en la cognición, por ejemplo, con las emociones integrales pueden potenciar el razonamiento lógico (Blanchette, Richards, Melnyk & Lavda, 2007) y las emociones incidentales pueden dificultar la ejecución de tareas de razonamiento (Blanchette, 2006).

Una teoría que ha sido desarrollada para la comprensión de las emociones en el proceso de aprendizaje es la de control-valor de las emociones de logro (Pekrun, 2006). Su premisa principal

implica que las valoraciones de las actividades y sus resultados pasados y futuros son fundamentales en la activación de emociones de logro. Estas emociones surgen cuando las personas se encuentran en control de, o fuera de control de dichas actividades y resultados.

En cuanto a las emociones positivas, la teoría de control-valor postula que facilitan el uso de estrategias de aprendizaje profundo y el pensamiento creativo, incrementan el interés y motivación por aprender e intentar retos académicos desafiantes (Pekrun et al., 2002). Sin embargo, es importante generar una distinción, se debe reconocer el origen de dicha emoción, pues son las emociones positivas integrales (emoción favorable vinculada al proceso de aprendizaje) las que están asociadas a la mejora del aprendizaje y el desempeño (Pekrun et al., 2009). Mientras que las emociones positivas incidentales pueden restar atención a las actividades de aprendizaje y reducir el desempeño en tareas que requieran un mayor nivel de atención (Meinhardt & Pekrun, 2003). Por el contrario, las emociones negativas son consideradas como un factor que puede impedir el aprendizaje de los estudiantes, como también reducir el interés y motivación, facilitan el uso de estrategias de aprendizaje superficiales y conducen a una regulación externa del aprendizaje (Pekrun et al., 2002). No obstante, otros estudios han constatado que emociones negativas como la frustración o confusión promueven la dedicación de los estudiantes, lo cual influye en forma positiva en el aprendizaje y sus logros, pero se deben tomar las precauciones para que estas no deriven en emociones negativas más intensas como la desesperación o ansiedad (Artino & Jones, 2012).

Por otro lado, es importante considerar que las emociones son contagiosas, esto interpela directamente al profesorado, pues a través de las emociones de las y los docentes se pueden influenciar las emociones del estudiantado (Sutton & Wheatley, 2003). Las emociones positivas del profesorado pueden facilitar el disfrute del aprendizaje y mejorar la calidad de la enseñanza (Trigwell, 2012), así Pekrun (2014) postula que “Los maestros deben estar seguros de mostrar las emociones positivas que sienten acerca de enseñar y de la materia, y asegurarse que comparten emociones positivas y entusiasmo con sus alumnos” (p. 21).

El diseño de actividades y material didáctico, también poseen implicancias en las emociones de las y los estudiantes. Una característica para considerar es la “calidad cognitiva”, que hace referencia a la estructura y calidad del material de enseñanza, aquellos materiales que poseen una calidad cognitiva alta se encuentran bien estructurados lo que facilita la comprensión de los estudiantes, promoviendo emociones positivas como el disfrute y la reducción de emociones como el aburrimiento y la ansiedad (Pekrun et al., 2007). A su vez, las actividades deben estar ajustadas a los intereses y habilidades de los estudiantes, es decir que las actividades que son moderadamente exigentes despiertan emociones positivas como sorpresa y curiosidad, mientras

que aquellas muy difíciles o fáciles, son propensas a generar emociones negativas como el aburrimiento o ansiedad, en desmedro del aprendizaje (Pekrun, et al., 2010).

Un concepto interesante de abordar es el “diseño emocional”, este término está asociado a investigaciones sobre el diseño de materiales de aprendizaje que sean capaces de evocar emociones positivas y, por ende, mejoren el aprendizaje (Park, Flowerday, & Brünken, 2015). Dentro de estos estudios, se ha identificado que las combinaciones de colores, ciertas características humanas (simetría facial), sonidos interesantes, entre otros, son capaces de despertar las emociones positivas.

Es importante tener en consideración que el beneficio del diseño emocional ocurre cuando los elementos escogidos tienen relación con la clase que se realizará. Existen recursos que son interesantes para incorporar en los diseños didácticos, pero no se encuentran relacionados con los objetivos de aprendizaje, estos son conocidos como “detalles seductores” (Mayer, Heiser, & Lonn, 2001) y lamentablemente dificultan el proceso de aprendizaje al aumentar el procesamiento de información que no es relevante. Por ello, para poder implementar el diseño emocional y lograr los objetivos que esto conlleva, es necesario seleccionar recursos pertinentes que no distraigan al estudiantado.

En relación con el Cambio Climático y las emociones, los resultados de distintos estudios desarrollados por Nogaard (2011), Calixto (2018) y Poma (2018), demuestran que esta problemática sólo despierta emociones negativas como: tristeza, miedo, desconfianza, impotencia, enojo, pesimismo, entre otros. Lo anterior puede llevar a una afectación personal que se puede manifestar de diferentes maneras, pero podría caracterizarse por la imposibilidad de actuar, apatía, y también traer consecuencias en el aprendizaje al conocer la influencia de las emociones negativas en este proceso.

Algunas de los factores que despiertan este alto componente negativo, se resumen en la tabla 2.

Tabla 2.

Factores desencadenantes de emociones negativas sobre Cambio Climático

Emoción	Factor desencadenante
Indignación	Falta de sintonía entre la realidad cotidiana y el discurso oficial respecto al medio ambiente. Falta de comprensión de los seres humanos sobre los factores negativos

	de las actividades productivas intensivas. Falta de sensibilidad hacia el cuidado del medio ambiente.
Tristeza	Implicancias del Cambio Climático para las nuevas generaciones.
Miedo	Implicancias del Cambio Climático en proyecciones futuras en la vida personal y familiar, además de la posible escasez de bienes.
Desconfianza	No hay seguridad que las condiciones mejoren en el futuro, ya que en la actualidad no hay acciones que se dirijan a dar solución a las problemáticas medio ambientales
Impotencia	Imposibilidad para cambiar las situaciones negativas que alteran las condiciones del medio ambiente.
Incomodidad	Las acciones personales poco ayudan a mejorar las condiciones ambientales
Enojo	Alto nivel de frustración asociado al estado deplorable del medio ambiente y la imposibilidad de resolver problemas ambientales.
Pesimismo	Imposibilidad de identificar un rasgo favorable en la situación que se encuentra el medio ambiente.

Nota. Tabla de elaboración propia con base en Calixto (2018)

Con los resultados obtenidos, resulta elemental comprender la importancia que recae en educar respecto a Cambio Climático que constituye la principal amenaza para la humanidad. Es por lo que se debe trabajar en promover estrategias que permitan canalizar las emociones hacia acciones favorables al medio ambiente.

2.7 Performatividad

Una vez planteada la necesidad de integrar estrategias de aprendizaje que hagan valía de las emociones y sentires del estudiantado, es pertinente abordar un recurso o enfoque vinculado con las emociones en su relación con el cuerpo, la performatividad.

Para abordar la estrategia didáctica de la performance o la performatividad, es necesario conocer el origen de estos conceptos y sus trayectorias. El término de performance, que no tiene

equivalente en español y que tradicionalmente se utiliza en las artes escénicas para referirse al - arte de acción-, se utiliza hoy en día para caracterizar todas aquellas acciones relacionadas con prácticas corporales, por lo que puede ser traducida como una ejecución o actuación (Taylor, 2011). En sí, más que definir lo que es o no performativo, para efectos de este seminario, es necesario hacer una revisión de los aspectos que esta involucra bajo la mirada de distintas autoras y autores, considerando su despliegue en el aula.

La palabra performance comienza a ser utilizada en los años 60 para referirse específicamente a formas de arte de puesta en acción o arte en vivo, donde surgía una performance de forma repentina en cualquier momento y lugar, sin necesidad de escenario, teatro o galería; así, quien fuese artista, se expresaba haciendo uso de su corporalidad, palabras e imaginación frente a un público que era interpelado de forma inesperada o involuntaria. Sin embargo, la acción performativa se observa también en contextos que escapan del campo de las artes visuales o del teatro, incluso se puede observar en cualquier acto disruptivo que tiene como materia prima la corporalidad, incluso dentro de espacios cotidianos. En palabras de Taylor (2011) se puede afirmar que:

Las prácticas de performance cambian tanto como la finalidad, a veces artística, a veces política, a veces ritual. Lo importante es resaltar que el performance surge de varias prácticas artísticas, pero trasciende sus límites; combina muchos elementos para crear algo inesperado, chocante, llamativo (p.11)

De esta forma, la performance también puede estar presente en clases de ciencia, por medio de una estrategia didáctica que involucre una acción disruptiva dentro de la clase, que escape de la normatividad y que tenga como materialidad principal al cuerpo. Llegado este punto, es importante considerar que según Butler el cuerpo en sí no existe separado de su enunciación, sino que es producto de sistemas discursivos y performativos. Por lo tanto, es posible distinguir lo performativo como una propiedad del discurso que no está estrictamente ligado a lo dramático o teatral, sino que presente en todo acto discursivo humano. La performatividad, lo performativo y la performance misma, no son términos intercambiables ni equivalentes. Esto quiere decir que no todo acto es performance, pero sí toda acción puede ser estudiada desde la performatividad misma de su discurso (como se citó en Taylor, 2011).

La performance, desde su aspecto artístico - teatral, incluye de forma distinta al espectador: Exige mayor participación de este, lo involucra y transforma al artista en un mediador o catalizador, que propicia la acción dentro de un espacio tradicional o alternativo (Gómez, 2005). Así, la dinámica que conlleva la performance exige que el espectador amplíe su sensibilidad y al mismo tiempo le demanda una respuesta física e intelectual, discursiva y por consiguiente, performativa.

Al tomar elementos de la performance como recurso didáctico en clases de ciencia, se potencia el aprendizaje centrado en el estudiante, ya que, quien se posiciona como docente, toma el rol del artista mediador (o catalizador) antes descrito y las/os estudiantes pasan a ser partícipes y centro de su aprendizaje, trazando la ruta de este mismo. Así, la acción misma de la performance les exige involucrarse tanto física como emocionalmente.

Desde un aspecto pedagógico Mainardi (2017) señala que lo performativo está presente en la agudización de la co-presencia entre quienes enseñan y quienes aprenden, es el proceso de enseñanza que viven docente y estudiantes el centro de la experiencia. Por lo que se pierde la performatividad al esperar un resultado impuesto, ya que en ese momento se desdibuja la co-presencia. Esta idea se relaciona con lo que Le Breton (2000) llama -el maestro del sentido-, quien acompaña al estudiante en su camino hacia el aprendizaje, que no está centrado en un conjunto de verdades inmutables, sino en la forma en que el aprendiz se relaciona con el mundo, por lo que el fin de la enseñanza no es la acumulación de saberes sino el saber-estar, saber ver, saber escuchar; lo que él llama una apertura al mundo del sentido y de los sentidos, el aprendizaje con todo el cuerpo.

Conectando la idea anterior de la sensibilidad con la escuela y la performatividad, Martínez y Montero (2020) señalan que el o la docente debe potenciar la comunicación y creación de puentes con la institución escolar, que permitan la conexión con la realidad y el deseo. Para esta construcción dialógica se debe lograr una escucha activa y sensible con el -aquí y ahora- por lo que es necesario habitar el espacio performativo que constituye el contexto escolar (con la escuela). Este espacio también puede entenderse con un espacio de producción para la intersubjetividad, por lo que la acción performativa posibilita la elaboración compartida de significados y relaciones en el sentido de -ser juntos-.

En síntesis:

La performance es un recurso artístico-educativo que permite a los estudiantes crear colaborativamente sus propias narraciones de vida para reconocerse en ellas a través de otros y convertirse en instrumento de transformación personal y comunitaria. Como recurso didáctico permite una construcción colectiva al posibilitar que cada participante interprete cognitivamente, social y afectivamente un relato común elaborado a partir de los conceptos, emociones y significados que se comparten en el contexto educativo. (Martínez y Montero, 2020, p.365)

Respecto a los resultados de la performance como recurso educativo, tras su implementación Martínez y Montero (2020) destacan la apreciación de docentes respecto a su transversalidad,

ya que facilita la enseñanza de conocimientos para cualquier disciplina. Sobre esto se destaca el valor atribuido a la integración de aspectos que el modelo tradicional o tecnocrático de enseñanza separa o desintegra, como la emoción, pensamiento crítico y acción.

Considerando lo anterior, implementar clases de ciencia utilizando recursos de la performatividad y la performance se plantea como un oportunidad que puede favorecer el aprendizaje significativo de saberes de carácter científico si son llevados a la cotidianidad, si crean puentes de conexión en la co-presencialidad y demandan un involucramiento tanto físico como emocional del estudiantado, conectándolos/as con el aquí y ahora y abriendo así un espacio para la acción en la comunidad y con el contexto educativo, especialmente si la temática está relacionada con problemáticas contingentes globales y locales como es el Cambio Climático. Otro importante resultado obtenido por Martínez y Montero (2020) a partir de la implementación de una clase con acción performativa, está vinculado con la capacidad de esta para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, especialmente por medio del trabajo colaborativo, que según la percepción de estudiantes y docentes participantes mejora los procesos comunicativos y el clima de aula. Respecto a ello destacan que “trabajar juntos, a la vez, co-creando y sosteniendo una misma metáfora, favorece la comunicación horizontal, generando sentimientos de pertenencia” (Martínez y Montero, 2020, p. 376).

Retomando la idea de la co-presencialidad, por su parte Mainardi (2017) también sitúa lo performativo como un espacio de comunicación que favorece un trabajo colaborativo al estar con otros/as construyendo cuerpo a cuerpo, lo que involucra al docente en la búsqueda de generar estrategias de comunicación, vinculación y empatía para estimular la apertura y disponibilidad a que algo pase, más allá de las brechas que pueden separar.

Considerando lo anterior, implementar clases de ciencia utilizando recursos de la performatividad y la performance se plantea como un oportunidad que puede favorecer tanto el trabajo colaborativo, como el aprendizaje significativo de saberes de carácter científico si estos son llevados a la cotidianidad, si crean puentes de conexión en la co-presencialidad y demandan un involucramiento tanto físico como emocional del estudiantado, conectándolos/as con el aquí y ahora y abriendo así un espacio para la acción en la comunidad y con el contexto educativo, especialmente si la temática está relacionada con problemáticas contingentes globales y locales como es el Cambio Climático.

2.3 Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo busca crear espacios en los que se desarrolle tanto las habilidades individuales como las grupales a partir de la discusión entre los y las estudiantes al momento de explorar nuevos conceptos, haciéndoles responsables de su propio aprendizaje (Lucero, 2009).

Dentro de las características fundamentales para propiciar el aprendizaje colaborativo, se considera que los profesores deben estructurar las actividades de aprendizaje de una manera intencional para los alumnos, debe guiar conscientemente el orden de las actividades para lograr el objetivo de la clase. La segunda característica es la colaboración, ya que es importante que todos los participantes del grupo se comprometan activamente a trabajar juntos para alcanzar los objetivos señalados. Finalmente, la última característica, es el aprendizaje significativo que ocurre cuando las y los estudiantes trabajan juntos en una tarea colaborativa incrementando sus conocimientos de alguna asignatura (Barkley, Cross y Howell, 2007).

Johnson, Johnson y Smith (1991) definen tres tipos de grupos según el objetivo de la clase, la actividad y la cantidad de trabajo en conjunto de los alumnos. Estos grupos pueden ser informales, formales o básicos. Los informales, son aquellos grupos que se conforman de manera rápida y aleatoriamente, con la finalidad de que los integrantes trabajen juntos durante un periodo de tiempo breve, los grupos formales serían los que se constituyen para alcanzar un objetivo más complejo (como elaborar un informe o una presentación), trabajando en conjunto hasta finalizar la tarea. Finalmente se encuentran los grupos básicos que pueden permanecer juntos durante todo el año académico, ósea sus miembros son estables durante todo el periodo. Estos tres tipos de grupos son complementarios entre sí.

- Informales: Se conforman de manera rápida y aleatoria, con la finalidad de que los integrantes trabajen juntos durante un periodo de tiempo breve.
- Formales: Se constituyen para alcanzar un objetivo más complejo (como elaborar un informe o una presentación), trabajando en conjunto hasta finalizar la tarea.
- Básicos: Pueden permanecer juntos durante todo el año académico, ósea sus miembros son estables durante todo el periodo.

Con respecto al número de integrantes, para que el trabajo colaborativo sea eficaz, el tamaño suele ser entre dos a seis personas, pero esta cantidad puede ir variando según el tipo de grupo, la naturaleza del trabajo, la duración de la tarea y, hasta cierto punto, de las disposiciones materiales. En cuanto a la distribución de los alumnos entre los distintos grupos, se tiene tres

formas: aleatoria, selección de los estudiantes y determinada por el profesor (Barkley, Cross y Howell, 2007).

Como menciona Lucero (2009), la implementación del aprendizaje colaborativo cuenta con diversas ventajas como:

- Permite conocer diferentes temas y adquirir nueva información.
- Desarrollar el sentimiento de solidaridad y respeto mutuo.
- Desarrollo el pensamiento crítico y la apertura mental.
- Generar motivación por el trabajo individual y grupal.
- Fomentar las relaciones interpersonales, las habilidades sociales, la interacción y comunicación efectivas
- Disminuir el temor a la crítica y a la retroalimentación.

Teniendo en consideración las potencialidades del aprendizaje colaborativo, se torna beneficiosa su implementación en secuencias didácticas, pues tiene la capacidad de aportar una nueva visión sobre el aprendizaje a través de la interacción entre pares. A su vez, investigaciones demuestran que las y los estudiantes que estudian en grupos pequeños muestran una ventaja en el rendimiento académico, además de presentar actitudes favorables hacia asignaturas como la ciencia, matemática, tecnología, en comparación con estudiantes que reciben una enseñanza tradicional (Springer, Stanne y Donovan, 1999).

Capítulo 3: Diseño y validación de la propuesta.

En el siguiente capítulo se exponen y describen los elementos que forman parte de la propuesta, donde se aprecia una descripción general de los recursos y aspectos didácticos considerados para su elaboración, como también una descripción detallada de cada clase contemplada dentro de la secuencia, con los respectivos recursos y actividades a desarrollar en cada una de ellas. Finalmente, se detalla el proceso de validación de la propuesta a través de la estrategia de opinión experta.

3.1 Descripción general de la propuesta

La propuesta didáctica contempla una secuencia de aprendizaje basada en el estudiante, que consta de siete sesiones de dos horas pedagógicas cada una enfocadas en el OA1 correspondiente a la Unidad 3: Cambio Climático de la asignatura de Física dentro de la formación diferenciada para 3° y 4° medio de acuerdo con las Bases Curriculares del Mineduc.

Este diseño pretende involucrar a los y las estudiantes comenzando con la introducción de conceptos que les permitirán comprender los aspectos de saber científico de la problemática abarcando conceptos como tiempo, clima y efecto invernadero en un contexto global; transitando hacia un aspecto más sensible, en que se reflexiona sobre los actuales efectos y posibles proyecciones del Cambio Climático, evidenciando la necesidad de actuar y concientizar a la comunidad en un contexto más local. Transversalmente el diseño didáctico propone despertar sensaciones en el estudiantado capaces de promover la creación de iniciativas que ayuden reflexionar en forma crítica y educar sobre el Cambio Climático, abordándolo desde la didáctica performativa.

Para Gallo (2016) lo performativo implica reconocer en el cuerpo los “poderes” y “fuerzas” que lo atraviesan a consecuencia de deseos, afectos, memorias, entre otros. Sin embargo, esto también incorpora la capacidad de acción respecto a lo está ocurriendo en ese momento, es decir, hacerlo visible, audible, sensible, táctil o kinestésico a través de prácticas creadoras, generadoras de sentidos. Es por esto que la propuesta didáctica aquí planteada busca plantear las clases como “bloques de sensaciones”, a través de la incorporación de componentes lúdicos y estéticos, capaces de promover un saber desde la experiencia que provoque pensamiento, sentimiento, problematización y creación. El Cambio Climático como contenido disciplinar, posee una componente altamente sensible que abordada desde la didáctica performativa cobraría un nuevo sentido al abrir intensidades y permitir una experiencia transformadora que promueva el pensar la relación entre cuerpo y educación.

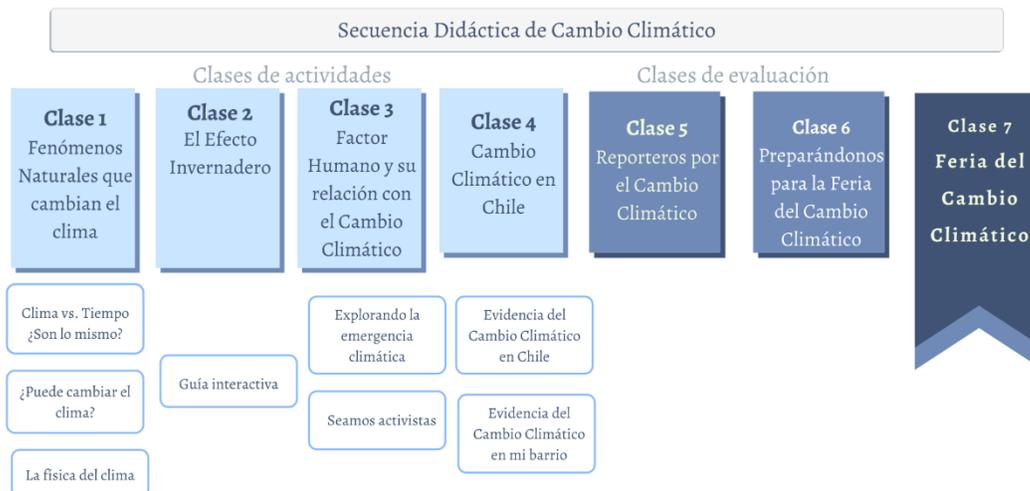
Las actividades de esta propuesta contemplan el uso de manipulativos y plataformas virtuales que permiten su implementación en modalidad virtual; sin embargo, puede ser adaptada para su utilización en forma presencial, en cuyo caso se requiere acceso a internet y un dispositivo móvil o computador. Considerando la diversidad de recursos virtuales presentes en cada clase, fueron

elaboradas mini cápsulas de tutorial para cada uno de estos, como apoyo para el estudiantado (presente en las clases) pero también para las y los profesores que decidan implementarla. Adicionalmente, se ha diseñado una infografía con acuerdos asociados al uso de herramientas y plataformas TIC considerando las dimensiones de ciudadanía digital, en favor de establecer un ambiente protegido para la enseñanza y el aprendizaje.

Las primeras cuatro clases de la secuencia se presentan y organizan por medio de cuatro documentos Power Point, en los que fueron añadidas las actividades, consideraciones previas y recursos, incluyendo códigos QR y enlaces directos a los recursos de texto, video, manipulativos, juegos o páginas web, necesarios para el desarrollo de estas. Las actividades de cada clase consideran el trabajo colaborativo como elemento transversal a la secuencia, es por ello que se inicia la primera clase organizando los equipos y asignando nombre a cada uno para afiatar su compromiso. El trabajo y evidencia de cada actividad que realizan los y las estudiantes se realiza por medio de diferentes plataformas, principalmente a través de Padlet, una pizarra virtual que les permite añadir diversos medios, potenciando el trabajo creativo del equipo. En las primeras dos sesiones de la secuencia se presenta una sección denominada “La física del Clima” en la que por medio de una cápsula y una infografía de elaboración propia, se desarrollan los conceptos de física involucrados en el Cambio Climático a través de la relación entre clima y estaciones del año y el albedo. Para todos los videos de la secuencia, ya sean de contenido, motivación o de tutorial, se considera una duración que no supere los cinco minutos, para así priorizar el tiempo de trabajo colaborativo y de reflexión individual o con el curso.

Esta secuencia finaliza con tres clases de evaluación, formativa o sumativa según estime el o la profesora, que contemplan la elaboración audiovisual de un reportaje, en cuya organización participa todo el curso, designando comisiones que se encargan de cada aspecto de producción; y la organización de una “feria del Cambio Climático”, en que el curso invita a toda la comunidad a participar de una jornada organizada por ellos y ellas en que exponen su producción y realizan charlas de concientización sobre Cambio Climático asumiendo un rol de expertos y expertas.

Aunque todos estos recursos quedan a libre disposición para que él o la docente planifique según las necesidades del curso y contexto correspondiente, se sugiere mantener el orden de clases de la secuencia de clases, ya que esto facilitaría una inmersión y compromiso del estudiantado desde un plano más general y global de la problemática hacia uno más personal, local y emotivo. La configuración general de esta propuesta se presenta en la figura 3.1

Figura 3.1**Secuencia Didáctica****3.2 Detalle de la Propuesta**

Como ya ha sido mencionado, esta propuesta didáctica consta de siete clases, las cuales poseen una duración de dos horas pedagógicas. En ellas se abordan los contenidos de la asignatura de Física Diferenciado, específicamente la Unidad 3 y el OA 1.

A continuación, se detallará cada una de las clases que componen esta secuencia, como también una revisión de los recursos utilizados.

3.2.1 Clase 1: Fenómenos naturales que cambian el clima

El inicio de esta secuencia didáctica consta en abarcar contenidos previos y esclarecer algunas concepciones alternativas en torno a los cambios del clima, que permita en las próximas clases a las y los estudiantes tener una noción más clara de lo que implica el fenómeno del Cambio Climático y sus consecuencias.

Específicamente, la primera clase (apéndice 1) tiene como propósito que el estudiantado evidencie que los cambios en el clima de la Tierra siempre han existido y que parte de ellos pueden deberse a procesos naturales.

En cuanto al desarrollo, se busca potenciar el trabajo colaborativo, por lo que las y los estudiantes deberán trabajar en equipos a lo largo de la unidad. A raíz de lo anterior, podrán elegir un nombre que los represente como equipo, lo que busca promover el sentido de pertenencia y potenciar, en ámbitos emocionales, un vínculo entre estudiantes, asignatura y contenido abordado.

Como las clases están pensadas desde la modalidad en línea, se hará uso de diferentes plataformas digitales, una de ellas es Padlet, que permite realizar pizarras virtuales incorporando una gran cantidad de recursos (fotos, videos, música, dibujos, entre otros). Es precisamente en dicha plataforma donde las y los estudiantes registrarán los desarrollos de sus actividades, por lo que previo al inicio de la clase, se les solicitará visualizar un video tutorial que explica el proceso para crear una cuenta y vincular correos de colaboradores a una pizarra creada. Luego que cada equipo cree su pizarra, añada a sus miembros y al docente como colaboradores, se pueden iniciar las actividades.

En primer lugar, se establecerá la diferencia entre los conceptos tiempo atmosférico y clima, que corresponde a una de las concepciones alternativas más usuales a la hora de aprender sobre Cambio Climático, por lo que se introduce el tema a través de una situación controversial (Figura 3.2) en la cual los estudiantes deben tomar una posición y definir si es el concepto de tiempo atmosférico o clima, el que puede solucionar la disyuntiva. La recopilación de información en torno a esta postura se realizará en la plataforma digital Mentimeter mediante una votación. Una vez finalizada la encuesta y teniendo en consideración los resultados, se prosigue la clase con la exposición de un video realizado por la La Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA) que explica la diferencia entre los conceptos. Esto da paso a generar un contraste entre la respuesta de los estudiantes en la votación y la información proporcionada por la NASA, intencionado la reflexión y discusión con los demás miembros del equipo a través de preguntas que deberán ser respondidas en Padlet y posteriormente socializadas con el curso. A continuación, el grupo sintetiza los contenidos por medio de una tabla comparativa entre los términos abordados que quedará plasmada en la plataforma digital.

Figura 3.2

Situación controversial

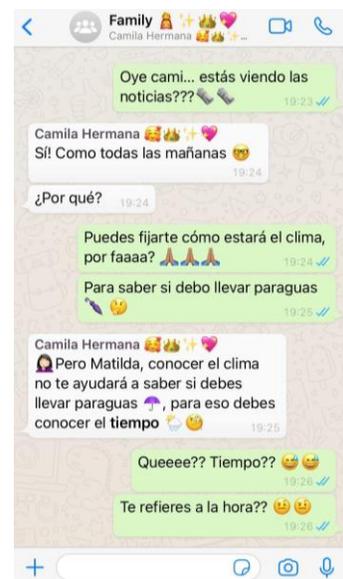


Figura 3.3

Manual de Emergencia Climática: Hechos y datos.



Ya clarificada la diferencia entre tiempo atmosférico y clima, los equipos revisarán un recurso bibliográfico llamado “Manual de Emergencia Climática: Hechos y datos” (figura 3.3) a partir del cual deberán establecer los elementos que componen el clima y el tiempo atmosférico, compartir su desarrollo con el curso y posterior a una puesta en común, dejar expresados los consensos llegados en sus respectivos Padlet.

Se prosigue la clase con el análisis de un gráfico que expone los cambios de temperatura de la Tierra a lo largo millones y miles de años. Además, se le ha incorporado ciertos eventos significativos como la glaciación, la extinción de los dinosaurios y otros. Con esta actividad, se pretende que, a partir ciertas preguntas reflexivas, las y los estudiantes sean capaces de identificar que los cambios de

temperatura han ocurrido a lo largo de la historia desde antes de la existencia humana y que los fenómenos naturales también son una contribución de aquello.

El apartado llamado “La Física del Clima” (figura 3.4) pretende explicar la relación existente entre los fenómenos climáticos y físicos. En este caso, se elaboró un video centrado en la temática de la clase: fenómenos naturales. De esta forma, este recurso audiovisual aborda las estaciones del año, haciendo énfasis en factores como la inclinación del eje de rotación terrestre, los movimientos de rotación y traslación, y cómo estos tienen incidencia en el clima de cada localidad de acuerdo con la latitud en que se ubica.

Finalmente, en el cierre de la jornada se hará uso de la plataforma web “Word Wall”, que cuenta con herramientas para realizar diversas actividades interactivas que se pueden implementar en clases. En esta oportunidad se elaboró un crucigrama (figura 3.5) que incorpora los conceptos principales de la clase. Este juego, consta de rellenar las casillas, letra a letra, con ayuda de las respectivas pistas previas que la página ofrece al jugador para descifrar el término asociado.

Figura 3.4

La física del clima



3.2.2 Clase 2: El Efecto Invernadero

Como segunda clase (apéndice 2), será abordado otro fenómeno natural clave en el aumento de la temperatura media de la Tierra, el Efecto Invernadero. Esta jornada contempla como objetivo concebir que este fenómeno es causado por gases de efecto invernadero (GEI) y además reconocer que los cambios en el clima se deben al exceso de estos gases.

A diferencia de la clase anterior, en esta oportunidad el trabajo se desarrolla en una guía virtual interactiva, a través de la plataforma “Liveworksheets” y además se hace uso un manipulativo virtual sobre Efecto Invernadero. Por ello, en las instrucciones previas (figura 3.6), se deja a disposición a las y los estudiantes un video tutorial explicando el funcionamiento de la guía virtual.

En esta clase se continúa trabajando en equipos, por lo que la guía debe ser respondida en forma colaborativa previo a una puesta en común.

Figura 3.6

Preguntas de concepciones sobre Efecto Invernadero.

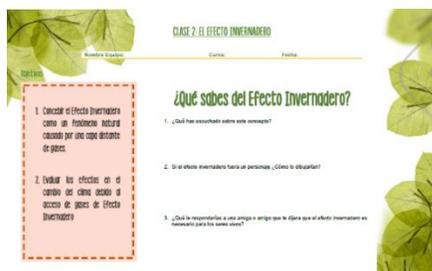
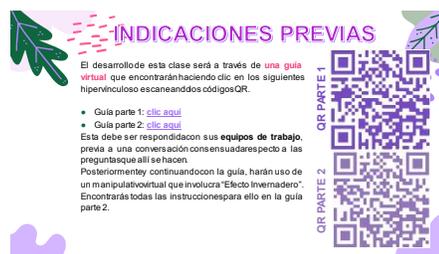


Figura 3.5

Instrucciones previas de clase 2



La guía interactiva se encuentra dividida en dos partes, la primera de ellas (figura 3.7) busca conocer las concepciones de los estudiantes respecto al Efecto Invernadero y posteriormente exponen una serie de láminas que explican la función de este fenómeno y cómo se produce. La actividad central de esta sección está relacionada a identificar cuáles son los GEI, saber qué rol cumplen y cómo se relacionan con la vida en el planeta.

La segunda parte, ha sido orientada en favor de analizar lo que ocurre con el Efecto Invernadero a través de un manipulativo virtual. Sin embargo, antes de utilizarlo, se presentan instrucciones detalladas de cómo utilizar el simulador, además de un video tutorial elaborado especialmente para explicar las diferentes opciones que posee y un glosario que le permita al estudiantado tener una mejor comprensión de la actividad.

Específicamente el simulador cuenta con tres opciones diferentes: “Efecto de invernadero”, “Capas de vidrio” y “Absorción de fotones”. Sólo se hará uso de las dos primeras:

-Efecto de invernadero: Aquí se observa lo que ocurre con la temperatura de la superficie terrestre al modificar la cantidad de nubes, la época a observar y la concentración de GEI.

-Capas de vidrio: La diferencia en esta pestaña del simulador radica en que se pueden agregar hasta tres capas de vidrio que hacen alusión a la retención de GEI en la atmósfera, generando un efecto en la temperatura media del planeta, que mostrará el simulador.

Una vez que las y los estudiantes comiencen a utilizar el manipulativo, tendrán un tiempo libre de cinco minutos para poder examinarlo en forma autónoma, posteriormente se debe continuar completando la guía respecto a los diferentes escenarios que se plantean en torno a la simulación. Así, en el primer ítem, considerando la opción “Efecto de invernadero”, se debe modificar la cantidad de nubes y las épocas para determinar los cambios de temperatura asociados. Luego, deben reconocer cuáles son los factores que permitieron el cambio en la temperatura.

El segundo ítem involucra modificar la concentración de GEI y analizar lo ocurrido con la temperatura y los fotones, para posteriormente extrapolar lo ocurrido a un escenario reflexivo en torno a la pregunta “¿Cuáles serían las consecuencias para el planeta?” si esto llegase a ocurrir.

Respecto al tercer ítem, se cambia la opción de “Efecto de invernadero” a “Capas de vidrio”, se modifican la cantidad de capas de vidrio para analizar lo que ocurre con la temperatura. Se espera reflexionar en torno a las consecuencias que involucran el aumento de GEI.

Finalizando el trabajo con el simulador, la sección “La Física del Clima” abordará el fenómeno llamado Albedo, que se ve directamente afectado al aumentar la concentración de GEI. Para esto se realizó una infografía explicando, primeramente, qué ocurre con la radiación proveniente del Sol y mostrando que la Tierra también emite radiación, para después continuar con la definición de Albedo y estableciendo los distintos porcentajes de radiación que pueden reflejar diversas superficies.

Figura 3.7

Física del Clima: Albedo



Por otro lado, después de comprender que los cambios del clima están asociados al aumento de los GEI, se exponen dos definiciones respecto a Cambio Climático. Por un lado, la definición del Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC) perteneciente a la Organización de Naciones Unidas (ONU), que considera el Cambio Climático como cualquier variación del clima que persisten durante decenios o periodos más largos (IPCC, 2018); y por otra parte, la definición de la NASA, que considera que el concepto Cambio Climático se reserva para referirse a los anómalos y rápidos cambios que ha surgido el clima contemporáneo (NASA, s.f) Es relevante mostrar distintas posturas respecto a una temática científica, ya que permite al estudiantado visualizar que las definiciones son dinámicas y en un futuro, con nuevas evidencias, pueden seguir ajustándose a los diversos contextos.

Figura 3.8

¿Qué aprendimos hoy?

¿QUANTO APRENDIMOS HOY?

Escriba si es falso (F) o verdadero (V) las siguientes expresiones, justifique en ambos casos.

	¿VERDADERO O FALSO?	JUSTIFICACIÓN
La Tierra se está calentando "por" el no tener la influencia de los gases de efecto invernadero.		
El calentamiento de la Tierra se debe a que la atmósfera ignora la radiación ultravioleta.		
El Efecto Invernadero es normal y ocurre todo el tiempo.		
Los GEI (gases de efecto invernadero) pueden influir en el clima mundial porque absorben calor y contribuyen al calentamiento atmosférico.		
El Efecto Invernadero es un fenómeno por el cual ciertos gases retienen parte de la energía emitida por el suelo tras haber sido calentado por la radiación solar.		

Como cierre de la jornada, los estudiantes deberán desarrollar un verdadero y falso en torno al Efecto Invernadero y los GEI, y justificar cada una de sus respuestas.

3.2.3 Clase 3: Factor humano y su relación con el Cambio Climático

La tercera parte de esta secuencia (apéndice 3) se encuentra orientada a concebir el actual Cambio Climático como un fenómeno antropogénico ligado al aumento de emisiones de GEI, y a su vez, reconocer cómo las actividades humanas contribuyen al cambio del clima y promover el cuidado del planeta.

En las indicaciones previas, se les menciona a las y los estudiantes que se proseguirá con el trabajo en equipo que se ha ido desarrollando hasta el momento, como también el tipo de actividades a desarrollar en la jornada. La primera de ellas corresponde a un juego de una plataforma virtual centrada en educación ambiental, la cual proporcionará a los equipos información sobre la influencia de la actividad humana y las evidencias de la emergencia climática. En segundo lugar, se realizará una producción artística que cada grupo elaborará para promover el cuidado del planeta y la mitigación del Cambio Climático.

Como ha sido mencionado, la primera actividad implica acceder a un juego llamado “Explorando la emergencia climática” desarrollado por Ambientech, el cual se encuentra dividido en distintos tópicos. En esta oportunidad sólo se realizarán el apartado cinco “Las actividades humanas y la emergencia climática” y seis “Las evidencias de la emergencia climática”, ya que los tópicos anteriores fueron abordados en las clases pasadas. La selección de esta plataforma se sustenta en la información que proporciona, pues proviene de fuentes confiables como son los Informes elaborados por el IPCC. A su vez, la interfaz es amigable, sencilla y atractiva, lo que puede otorgar un beneficio en el proceso de aprendizaje.

Figura 3.9

Explorando: La emergencia climática

EXPLORANDO: LA EMERGENCIA CLIMÁTICA

Les invitamos a explorar la sección 5 y 6 del juego que pueden ver en la imagen. Pueden acceder a este escaneando el código QR o haciendo clic acá. En él podrán conocer más sobre dos interesantes aspectos de la emergencia climática:

- Las actividades humanas y la emergencia climática
- Las evidencias de la emergencia climática

- Principales factores que influyen sobre el clima en la Tierra
- Los parámetros astronómicos en la Tierra
- Los gases de efecto invernadero y su función
- La interacción de planeta natural y el clima
- Las actividades humanas y la emergencia climática
- Las evidencias de la emergencia climática

Una vez los estudiantes hayan incursionado en la plataforma y profundicen en los tópicos de interés, deberán responder una serie de preguntas en su Padlet que hacen referencia a reconocer cuáles son las actividades humanas que generan mayor emisión de GEI, como también evidenciar que el aumento progresivo de estos gases viene desde la Revolución Industrial repercutiendo en el aumento de la temperatura media de la Tierra.

Figura 3.10

Activistas por el mundo: video Unicef



Se continua con la actividad “Activistas por el mundo”, aquí se expone un video del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef) el cual muestra diversos jóvenes por dando testimonios de los cambios que han experimentado sus territorios a causa del Cambio Climático. Es un recurso audiovisual estimulante, conmovedor y convocante, por lo que se espera que las y los estudiantes se sientan interpelados y llamados a realizar una reflexión crítica en torno a sus vidas, compartir estos saberes con sus cercanos y además tener la convicción que los cambios a nivel mundial también pueden ser llevados a adelante por jóvenes, sus voces cuentan. Otro aspecto importante para elegir este video es que corresponde a un llamado de jóvenes para jóvenes, que evidentemente puede ser entendido de una manera diferente al ser sus propios pares los que exponen esta problemática.

Proseguiremos ahondando en los sentires que ha despertado el video a través de ciertas preguntas tipo, “¿Qué sientes...?”, “¿Qué piensas sobre ...?” “¿Qué haces con esto...?” que deben ser respondidas en Padlet. Aquí se pretende que las interrogantes sean capaces de abrir una experiencia apelando al estar “presentes” como cuerpos en el aquí y ahora, por lo que esta clase y en particular esta actividad, está pensada como un bloque de sensaciones y visualiza al cuerpo como lugar de experiencia. Lo anterior, será posteriormente canalizado a través de diversas expresiones artísticas, estas pueden ser canciones, bailes, dibujos, grafiti, declamación, entre otras. Una consideración importante, es que los equipos deben respaldar aquello que realicen, pues al finalizar la unidad se van a compartir estos actos estéticos con la comunidad escolar.

Se continua con la actividad “Activistas por el mundo”, aquí se expone un video del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef) el cual muestra diversos jóvenes por dando testimonios de los cambios que han experimentado sus territorios a causa del Cambio Climático. Es un recurso audiovisual estimulante, conmovedor y convocante, por lo que se espera que las y los estudiantes se sientan interpelados y llamados a realizar una

Figura 3.11

Activistas por el mundo: ¿Cómo nos sentimos?



Figura 3.12*Finalizando clase: video*

A modo de cierre, se presentará un recurso audiovisual que muestra los últimos eventos extremos asociados al Cambio Climático a nivel mundial. Sin embargo, se deja una interrogante sobre qué está ocurriendo en Chile en esta materia y apuntando, específicamente, a los cambios que han sufrido los territorios que habitan las y los estudiantes, velando así por un aprendizaje situado. Es por lo que se solicita al estudiantado conversar

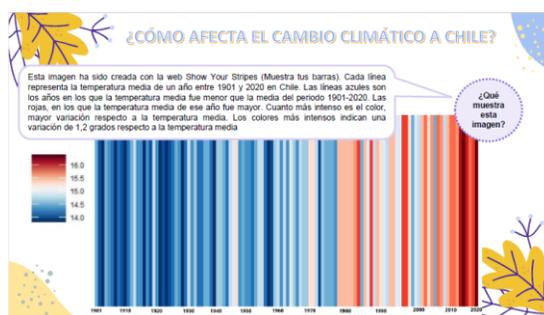
con sus familiares respecto a las evidencias o problemáticas ambientales relacionadas a Cambio Climático que han constatado en sus barrios, llevando fotos de un “antes y después” para comentar en la próxima jornada.

3.2.4 Clase 4: Cambio Climático en Chile

En cuanto a la cuarta clase propuesta para esta secuencia didáctica, pasa desde una realidad global a visualizar lo que está ocurriendo directamente en el país y en las comunidades locales. Específicamente esta jornada tiene por objetivo reconocer las principales consecuencias ecológicas, sociales, culturales y económicas del Cambio Climático a nivel nacional, como también comprender el impacto personal en el clima mundial desde una perspectiva local.

Las indicaciones previas hacen alusión a recordar el video que dio por finalizada la clase anterior, mencionando que en esta oportunidad se retoman y comparten la experiencia vivida a través de las conversaciones con sus familiares y las fotos recopiladas, pero antes de aquello se generará un contexto respecto al Cambio Climático en Chile y qué consecuencias ha traído al territorio.

La primera actividad consta de analizar un gráfico (figura 4.4) llamado “Show your Stripes” creado por el científico climático de la Universidad de Reading, Ed Hawkins. Estas representaciones buscan comunicar de manera sencilla el aumento de temperatura global de una manera accesible. Así, las barras representan la temperatura media anual que se registra cada año entre un periodo de tiempo determinado, a temperaturas más altas más intenso es el color rojo de la franja.

Figura 3.13*¿Cómo afecta el Cambio Climático a Chile?*

El gráfico dispuesto para la clase fue obtenido de la página web Show Your Stripes ([clic aquí](#)), cada franja representa la temperatura media de un año entre 1901 y 2020 en Chile. Las franjas azules

corresponden a los años donde la temperatura media fue menor que la media respecto al periodo 1901-2020, mientras que las franjas rojas corresponden a los años donde la temperatura ese año fue mayor. Los colores más intensos indican una variación de 1,2 grados respecto a la temperatura media.

Las preguntas que involucran la utilización del gráfico implicarán el identificar el color de la franja asociado al año de nacimiento de los miembros de la familia de las y los estudiantes, aquello se compara con el color de la franja en la que nació el o la estudiante para posteriormente generar un análisis comparativo para determinar la existencia de una tendencia en el aumento de la temperatura. Es importante generar la comparación con miembros familiares que sean mayores y menores que el o la estudiante, para establecer esta progresión y así entablar la reflexión en torno a cómo recibirán el planeta las futuras generaciones. Las respuestas de la actividad deberán desarrollarse en la plataforma Padlet.

Figura 3.14

Nota verde: Sequía



Profundizando más en lo que ocurre en Chile, se expondrá un video de 31Minutos (figura 4.5), específicamente de la sección “La nota verde” que habla sobre la sequía, sus causas y consecuencias. Con este recurso se da a conocer una de las consecuencias más desgarradoras asociadas al Cambio Climático, pero intentando entregar la información de una forma más cercana al estudiantado al ser un programa reconocido y relevante para las generaciones juveniles, que acompaña la

información con una historia divertida.

Chile es catalogado como uno de los países más vulnerable ante el Cambio Climático, teniendo esto en consideración, la clase prosigue explicando los factores involucrados en dicha denominación. El propósito de esto sólo es informar respecto a ciertas características geográficas de alto riesgo que posee el territorio, por ejemplo, las zonas propensas a sequias, la susceptibilidad a desastres naturales, entre otros. A su vez se evidenciará la dependencia de las principales actividades económicas del país en torno a los factores climáticos como lo es la actividad minera, agrícola y ganadera.

El hablar respecto a los factores geográficos, da paso a mostrar evidencias concretas de las repercusiones atribuidas al Cambio Climático. Así, a través de un mapa (figura 4.6), se mostrarán algunos eventos extremos ocurridos en Chile en los últimos años, además de dejar a disposición el link a un documento del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) donde las y los estudiantes pueden conocer más eventos extremos de diferentes regiones (ver Anexo 2). A través de estas evidencias se promoverá la reflexión en torno a cómo creen que se verá afectada la vida en el país de continuar con los aumentos de la temperatura media.

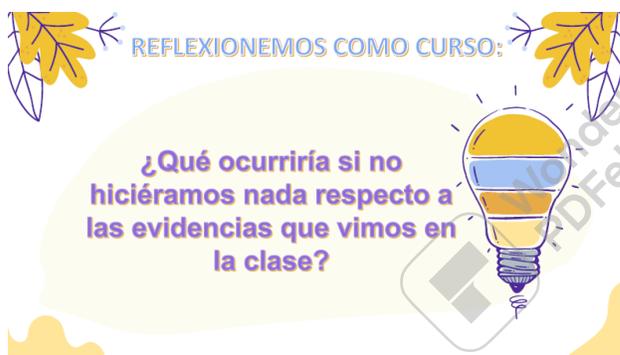
Figura 3.15

Evidencias de Cambio Climático en Chile



Figura 3.16

Reflexión



La actividad final de la clase consta de compartir la experiencia que significó el conocer los relatos familiares y exponer las fotografías que evidencian los cambios en sus comunidades debido a los cambios en el clima. Al inicio, la conversación será en los equipos de trabajo, pero posteriormente se extenderá a compartir la vivencia con todo el curso. El objetivo es demostrar que hay signos y problemáticas en sus localidades cuyo

origen es el Cambio Climático, que se encuentran muy cerca y que significan un riesgo para la vida. Finalmente se promueve la reflexión como curso sobre “¿Qué ocurriría si no hacemos nada respecto a las evidencias que vimos en clases?” (figura 4.7)

3.2.5 Clase 5: Reporteros por el Cambio Climático

La quinta clase de la secuencia se plantea como una actividad de carácter evaluativo y se denomina “Reporteros por el Cambio Climático”, para ello se consideran tres indicadores de evaluación:

- Seleccionan e integran conocimientos de diversas ciencias para el análisis de temas o problemáticas sobre Cambio Climático.
- Se involucran como actores responsables en la concientización sobre Cambio Climático.
- Participan en la elaboración de un producto audiovisual sobre la evidencia y antecedentes de la problemática de cambio climático atribuida a la acción humana.

En esta, el curso debe organizarse para realizar un reportaje audiovisual sobre la problemática del Cambio Climático en sus localidades, por lo que deben decidir como curso, en torno a una de las problemáticas presentadas por los equipos en la clase anterior, el tema que abordará esta producción.

Para dar curso a la actividad, se organizarán siete comisiones de tres a cinco estudiantes con diferentes funciones, en las que cada cual decidirá participar de acuerdo con sus habilidades e intereses personales, para así contribuir al trabajo del grupo curso. Así se pretende incorporar los elementos de la didáctica performativa a través del juego de roles que asumirán las y los estudiantes buscando así involucrar el cuerpo desde la experiencia in situ, instalando la curiosidad, sorpresa, emoción, extrañeza e imaginación. La siguiente tabla especifica el nombre y las funciones de cada comisión que se llevará a cabo:

Tabla 3.1

Nombres y funciones de las comisiones del Reportaje

Nombre	Función
Corresponsales en terreno	Realizan entrevistas a personas de la comunidad, despachos desde el territorio y aquellas actividades comunicativas que requieren de una “cara visible”.
Editores y audiovisual	Se encargan de la producción de medios, grabando y editando las escenas del reportaje.
Equipo de diseño	Asumen la edición de los aspectos estéticos del reportaje (colores, fuentes, imágenes, encuadre, etc.)
Encargados de RRSS y plataformas digitales	Crean y administran perfiles de Redes Sociales (RRSS) que se encarguen de la divulgación del trabajo. También son administradores de las carpetas virtuales (Drive) en que se organizan los archivos.
Relaciones públicas	Equipo encargado de contactar a figuras que sean de interés para el reportaje y agendar visitas a lugares de relevancia, como también solicitar autorizaciones que sean necesarias.
Investigadores y expertos	Se responsabilizan de recopilar información necesaria y adecuada para el reportaje, la investigación periodística de fuentes confiables. (Todo el curso asume esta comisión)
Redactores	Se encargan de la producción y redacción de un guion para el audio que tendrá el reportaje.

Ya que el tiempo de la clase consta sólo de dos horas pedagógicas, se considera dentro de este tiempo únicamente la organización de comisiones, deliberación acerca del tema que abordará el

reportaje y la exposición de una ruta que contempla una secuencia de siete pasos para completar la producción de este. El resto del trabajo se considera fuera de las horas de clase, por lo que se sugiere crear un grupo de WhatsApp del proyecto con el curso para facilitar y guiar esta organización junto con una carpeta de Drive, que asegure el respaldo de los archivos y documentos elaborados por cada comisión. En la siguiente tabla se presentan los pasos de la ruta que guían el trabajo fuera de aula.

Tabla 3.2

Ruta de pasos y tareas “Reporteros por el Cambio Climático”

Número de paso	Tareas por realizar
Paso 1	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer tema del reportaje - Conformar comisiones - Investigar sobre el tema del reportaje
Paso 2	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar guion que abarcará el reportaje - Contactar a las personas e instituciones a entrevistar y/o visitar - Realizar cuenta en RRSS bajo el nombre que decidieran las y los estudiantes
Paso 3	<ul style="list-style-type: none"> - Comenzar con las entrevistas en terreno - Grabar las primeras escenas y entrevistas
Paso 4	<ul style="list-style-type: none"> - Continuar con entrevistas y grabaciones
Paso 5	<ul style="list-style-type: none"> - Comenzar la edición
Paso 6	<ul style="list-style-type: none"> - Continuar con edición
Paso 7	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer reportaje

La exposición del reportaje está considerada tanto en RRSS, como en la “Feria del Cambio Climático”, que comenzarán a organizar en la siguiente clase.

Ya que uno de los principios que considera esta propuesta es la libertad de planificación docente, se deja a criterio del profesor o profesora la elaboración de rúbrica o lista de cotejo para evaluar la producción.

3.2.6 Clase 6: Preparándonos para la Feria del Cambio Climático

Esta clase, también de carácter evaluativo, contempla la organización de la jornada de divulgación científica denominada “Feria del Cambio Climático”, en que se consideran tres indicadores de evaluación:

- Organizan una jornada de divulgación sobre cambio climático para toda la comunidad educativa.
- Participan y se responsabilizan de comisiones para la organización de la jornada.
- Utilizan de forma adecuada y responsable recursos TIC y plataformas online para el desarrollo de la jornada.

El propósito de esta feria es concientizar e informar acerca de las causas, consecuencias y evidencias del aumento de la temperatura de la Tierra y el Cambio Climático en general, sensibilizando a la comunidad invitada a través de las expresiones artísticas, producciones audiovisuales y otros productos desarrollados por los y las estudiantes a lo largo de la secuencia. Además, se considera la exposición de charlas informativas en las que se fomente el compromiso de la comunidad escolar en pro del cuidado del planeta. Para la organización de esta se consideran cuatro comisiones principales, cuyas labores se especifican en la tabla 3.3.

Tabla 3.3

Comisiones para organizar la feria

Organización general	Preocupados de supervisar los avances de los equipos que expondrán en la feria y coordinar cualquier necesidad extra que surja durante la organización previa.
Diseño	Diseñarán recursos visuales y audiovisuales para convocar a la comunidad a visitar la feria por el CC. Diseñar fondos de Zoom unificados para las exposiciones.
Expositores	Encargados de participar en la feria como exponentes de tópicos asociados a Cambio Climático (GEI, Consecuencias del CC, experimentos, entre otros.) Publicarán y harán difusión de afiches y diferentes recursos para llegar a más personas interesadas en la feria y contar con su asistencia.
RRSS	Una vez terminado su trabajo previo al inicio de la feria, durante esta se encargarán de supervisar el normal transcurso de la jornada, reportar situaciones problemáticas y/o establecer soluciones a estas que se pueden generar a última hora.

De forma simultánea, los estudiantes que no estén en dichas comisiones prepararán video cápsulas que no superen los cinco minutos en que se expongan los diferentes conocimientos y producciones

desarrolladas a lo largo de las clases previas. Para ello se deben considerar las actividades de la feria que se especifican en la tabla 3.4

Tabla 3.4

Actividades de zoom

SALA	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
Sala principal	Recepción (hall de entrada)	El o la docente recibe a la comunidad invitada asignando las salas a las que entrarán. Se proyecta el reportaje como bienvenida.
Sala 1	¿Qué es el CC?	Equipo expositor explica qué es el CC, poniendo énfasis a la interacción con los asistentes y sus experiencias vivenciales.
Sala 2	¿qué son los GEI?	Equipo expositor explica qué son los GEI, poniendo énfasis a la interacción con los asistentes y sus experiencias vivenciales
Sala 3	Consecuencias del CC	Equipo expositor explican las consecuencias del CC, poniendo énfasis a la interacción con los asistentes y sus experiencias vivenciales.
Sala 4	Experimentos sobre CC	Se muestran videos cortos de experimentos asociados a CC, dando énfasis a la interacción con los asistentes en torno la formulación de predicciones.
Sala 5	CC desde nuestro sentir	Se presentan las producciones artísticas del curso.
Sala 6	Manos a la obra ¿cómo te comprometes para mitigar el CC?	Se entrega una carta de compromiso a él o la asistente, que debe firmar asumiendo compromiso personal.
Sala principal	Contando nuestra experiencia	Los y las estudiantes comparten sus vivencias y apreciaciones previo y posterior al desarrollo de las actividades.
Sala principal	Foro invitados	Los y las invitadas comentan su experiencia en la feria y sus impresiones sobre el Cambio Climático

Las salas 1 a 6 se expondrán los videos producidos de forma repetida, bajo gestión y responsabilidad de los y las estudiantes.

Para las salas 1, 2 y 3, se considera como bibliografía el texto “**Manual de Emergencia Climática: Hechos y datos.**” ([clic aquí](#))

En cuanto a la sala 4: Experimentos sobre CC, se pone a disposición de los y las estudiantes un documento con múltiples experimentos aplicables al aula sobre Cambio Climático. ([clic aquí](#))

Se sugiere no perder comunicación con el curso durante la semana en que se organice la feria, para así asegurar que la totalidad de los recursos a utilizar estén terminados y disponibles para ser expuestos en la jornada.

3.2.7 Clase 7: Feria del Cambio Climático

Finalmente, como cierre de la secuencia didáctica se lleva a cabo la Feria del Cambio Climático, en la cual los y las estudiantes toman el rol principal de la organización y el o la docente únicamente facilita esta labor poniendo a disposición del curso su acompañamiento. Esta jornada procura fomentar el disfrute junto a la comunidad, por lo que no está contemplado establecer una evaluación sumativa en torno a esta, ya que desde el punto de vista emocional podría generar tensiones en el estudiantado.

A continuación, se detalla el itinerario de la feria, como se aprecia en la tabla 3.5.

Tabla 3.5

Itinerario Feria del Cambio Climático

Etapa	Duración	Descripción
Etapa 1	10 min	Se recibe a los asistentes en la sala principal y se expone el reportaje producido por el curso.
Etapa 2	60 min	Los y las asistentes son asignados entre las salas 1 a 6, haciendo un recorrido en cada una de ellas (rotación de participantes cada 10 min).
Etapa 3	10 min	Se realiza la actividad "Contando nuestra experiencia"
Etapa 4	10 min	Se realiza el Foro invitados

3.3 Validación de la secuencia didáctica

Para mejorar la secuencia didáctica del presente Seminario de Grado, se realizó una validación por opinión de expertos, definiendo esta como: “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Escobar & Cuervo, 2008, p. 29). Es por ello, que las personas que participen en esta instancia deben cumplir con los siguientes criterios:

- Ser profesionales que cuenten con al menos cinco años de experiencia docente
- Haber realizado clases de Física en enseñanza media.

Este proceso será realizado mediante una encuesta de valoración del tipo escala Likert con cuatro niveles de evaluación, los cuales se organizan de la siguiente manera:

Tabla 3.6

Escala de valoración

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

La encuesta (apéndice 5) se compone de diversos indicadores que describen las cuatro primeras clases de esta secuencia didáctica, considerando aspectos como: estructura, claridad en la redacción y en las indicaciones, tiempo estimado para el desarrollo de las actividades, la contribución y pertinencia en el uso y selección de recursos y plataformas TIC, entre otros.

Adicionalmente, el experto validador contará con un espacio al final de la encuesta, que le permitirá profundizar en sus observaciones. Estas apreciaciones son de gran valor para la propuesta didáctica, debido que puede potenciar el trabajo realizado.

Cabe destacar que la elaboración de la encuesta tuvo en consideración los Seminarios de Grado de Buendía, Bustamante y Gallardo (2019), como también el de Jara y Montecinos (2019).

A continuación, se describen los resultados obtenidos en la validación.

3.3.1 Resultados validación

Mediante la opinión experta de tres docentes se pudieron establecer las debilidades, fortalezas y mejoras de la secuencia didáctica, por lo que a continuación se realizará un análisis de los resultados obtenidos para cada clase de la secuencia.

Los indicadores que se presentan a continuación representan las variables que se consideraron en el proceso de validación. Estos fueron:

1. Las actividades contempladas para la clase pueden ser desarrolladas en un tiempo de dos horas pedagógicas.
2. La redacción de las presentaciones es clara y comprensible para los y las estudiantes de 3° - 4° medio (16-18 años).
3. Las indicaciones en las presentaciones son claras y de fácil comprensión.
4. La propuesta permite un trabajo colaborativo entre estudiantes
5. Las actividades presentan un nivel de dificultad adecuado para los estudiantes de 3° - 4° medio (16-18 años).
6. Las actividades propuestas son adecuadas para la implementación en clases presenciales y virtuales.
7. Los objetivos de cada clase son coherentes con los Objetivos de Aprendizaje definidos por el MINEDUC.
8. Las imágenes aportan al desarrollo de las clases y contribuyen al aprendizaje del estudiante.
9. Los recursos bibliográficos dispuestos para los y las estudiantes, contribuyen al desarrollo de la clase y al aprendizaje.
10. El video "Clima v/s Tiempo" de la Clase 1, contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1).
11. El video "Estaciones del año" de la Clase 1, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1)
12. El video "Activistas por el mundo" de la Clase 3, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C3)
13. El video "La nota verde – La sequía" de la Clase 4, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C4)
14. El manipulativo virtual "Phet: El efecto invernadero" de la Clase 2, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C2).
15. El juego de Ambientech llamado "Explorando la emergencia climática" aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C3)
16. La plataforma digital Padlet, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1, C3, C4)

17. La plataforma digital Mentimeter, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1)

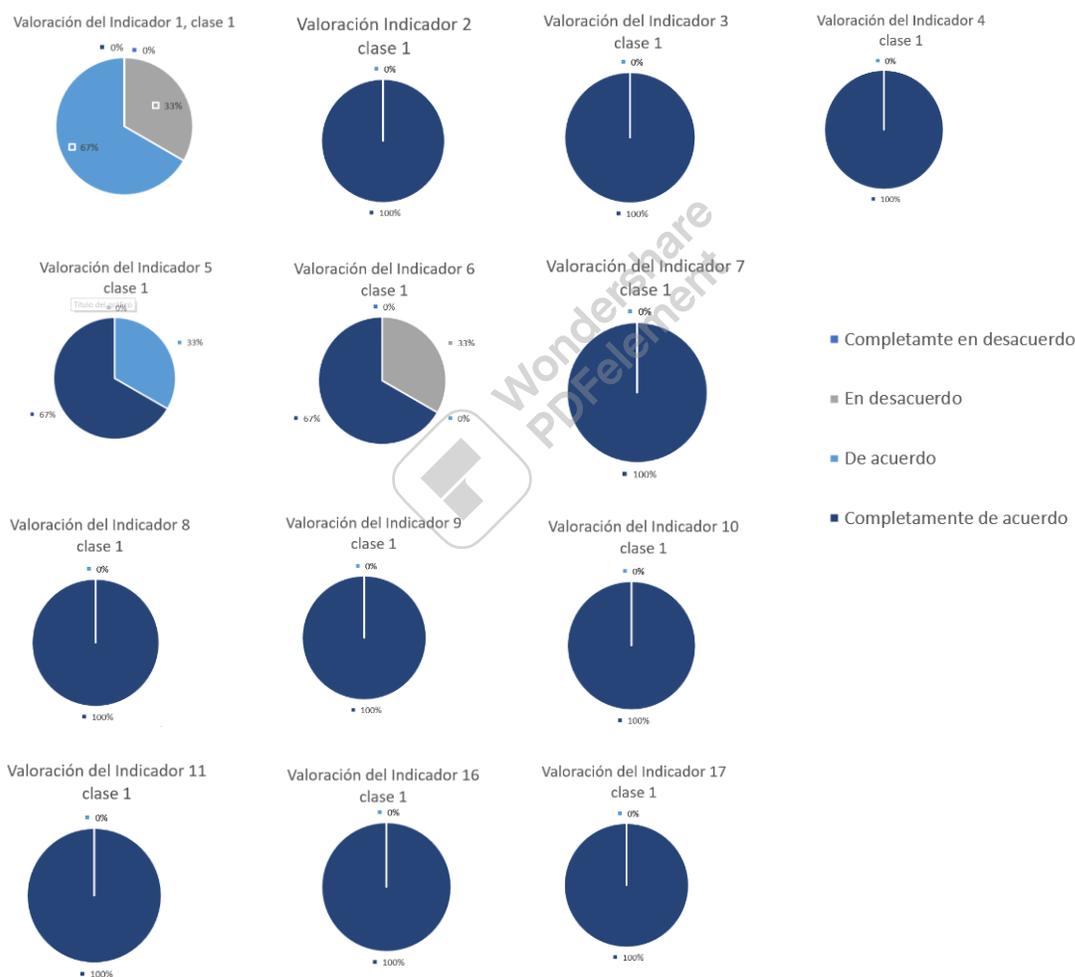
18. La guía interactiva online aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C2)

3.3.2 Resultados clase 1: Fenómenos naturales que cambian el clima

La siguiente figura 3.18 muestra los gráficos asociados a los resultados obtenidos de la primera clase para todos los indicadores antes descritos.

Figura 3.17

Resultados validación de la clase 1



Se puede evidenciar que los tres expertos estuvieron completamente de acuerdo en los indicadores 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 16 y 17. Por otro lado, para el indicador 1, dos de los expertos se encuentran de acuerdo, mientras que uno está en desacuerdo con respecto al tiempo estimado de dos horas pedagógicas como pertinente para el desarrollo de la clase. En el indicador 5, que habla sobre el

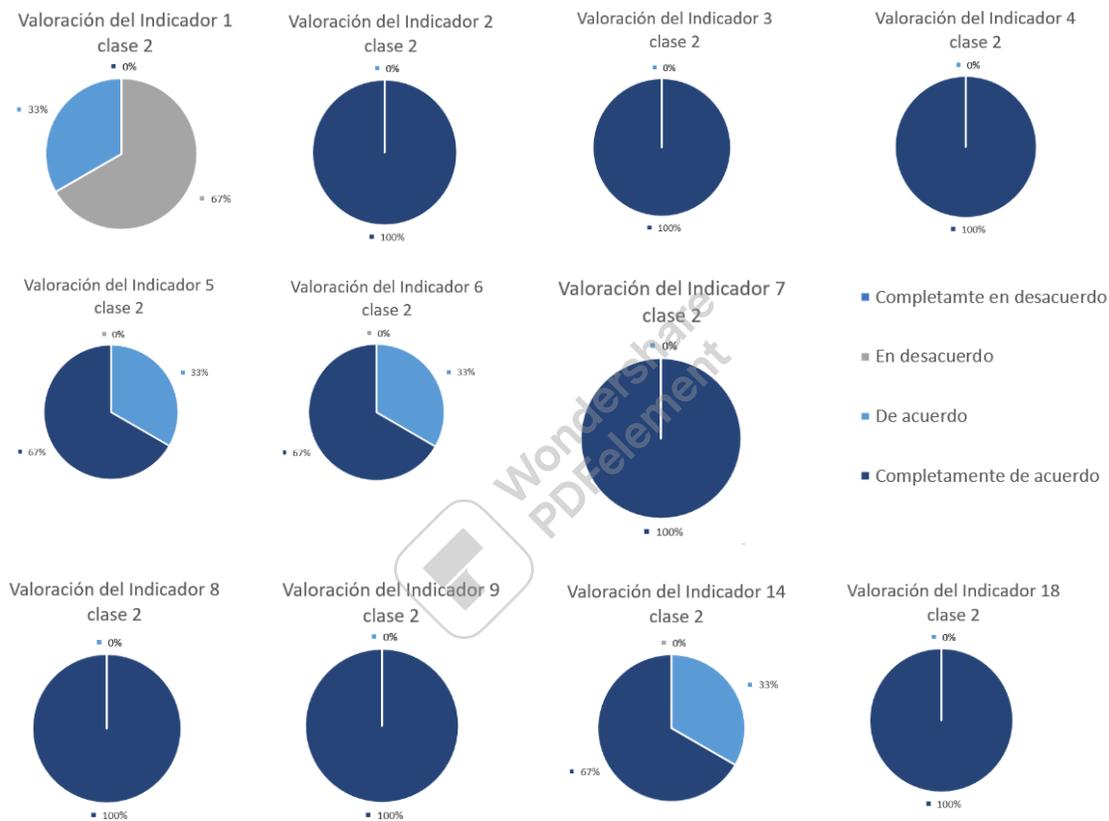
nivel de dificultad de las actividades, dos expertos estuvieron completamente de acuerdo y uno se muestra de acuerdo.

3.3.3 Resultados clase 2: El Efecto Invernadero

La siguiente figura 3.19 muestra los gráficos asociados a los resultados obtenidos de la segunda clase para todos los indicadores antes descritos.

Figura 3.18

Resultados validación clase 2.



A partir de los gráficos se puede observar que las tres opiniones expertas manifiestan estar completamente de acuerdo en los indicadores 2, 3, 4, 7, 8, 9 y 18. Estos indicadores aluden a la redacción de la clase, la claridad y fácil comprensión de los indicadores, la coherencia de los objetivos de las clases, permitir el trabajo colaborativo, el aporte que generan imágenes, recursos bibliográficos y la guía interactiva al desarrollo de la clase.

En el indicador 1, que alude a las dos horas pedagógicas como el tiempo pertinente para desarrollar las, el 67% lo evaluaron como completamente de acuerdo, mientras que solo un 33% lo evaluó en desacuerdo. Luego en el indicador 5, que plantea el nivel de dificultad de las actividades para las y los estudiantes de 3° y 4° medio, dos expertos lo evaluaron como completamente de acuerdo y uno

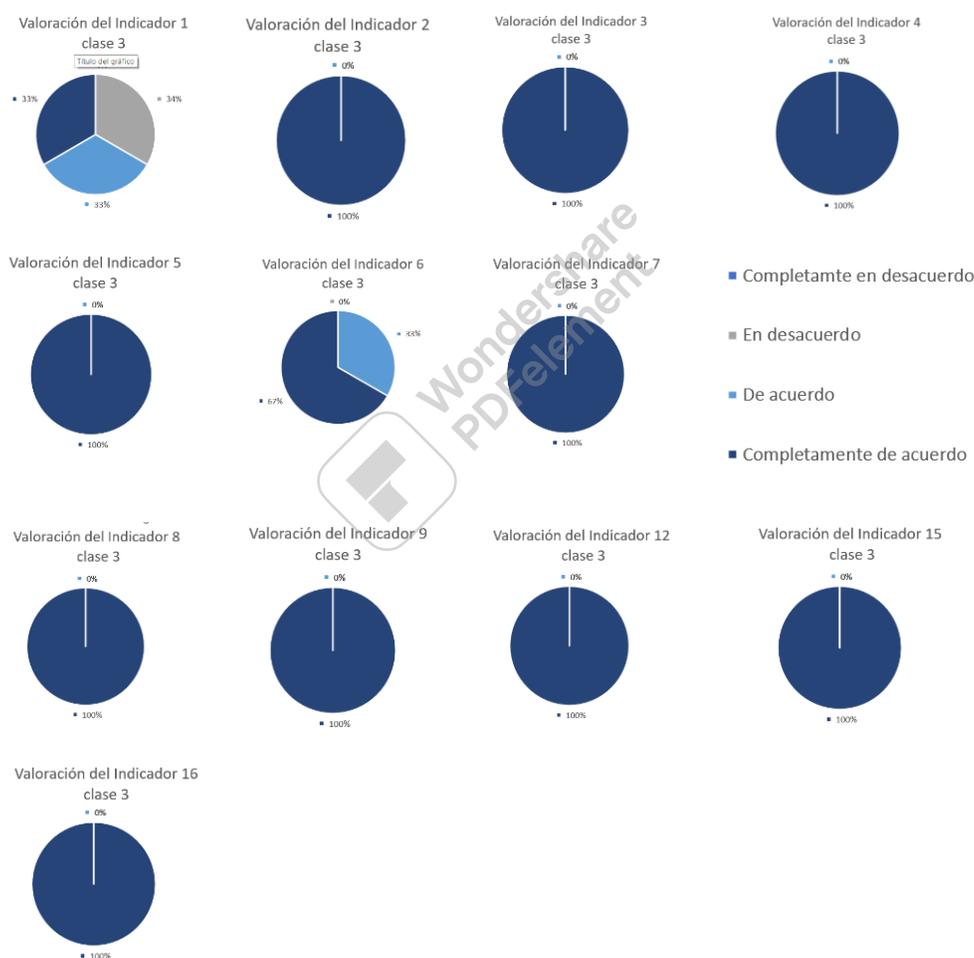
de ellos como de acuerdo. Continuando con en el indicador 6, asociado a la implementación de la clase en forma presencial y virtual, dos expertos lo evaluaron como completamente de acuerdo y uno como de acuerdo. Finalmente, el indicador 14 obtuvo como valoración 67% completamente de acuerdo y un 33% de acuerdo.

3.3.4 Resultados clase 3: Factor humano y su relación con el Cambio Climático

La siguiente figura 3.20, muestra los gráficos asociados a los resultados obtenidos de la tercera clase para todos los indicadores antes descritos.

Figura 3.19

Resultados validación clase 3



Se observa que en los gráficos con los indicadores 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 12, 15 y 16 los tres expertos se encontraron completamente de acuerdo.

En el indicador 1, respecto al tiempo de duración de la clase, no existe un consenso, ya que hubo un 33% de preferencia en la valoración en desacuerdo, de acuerdo y completamente de acuerdo.

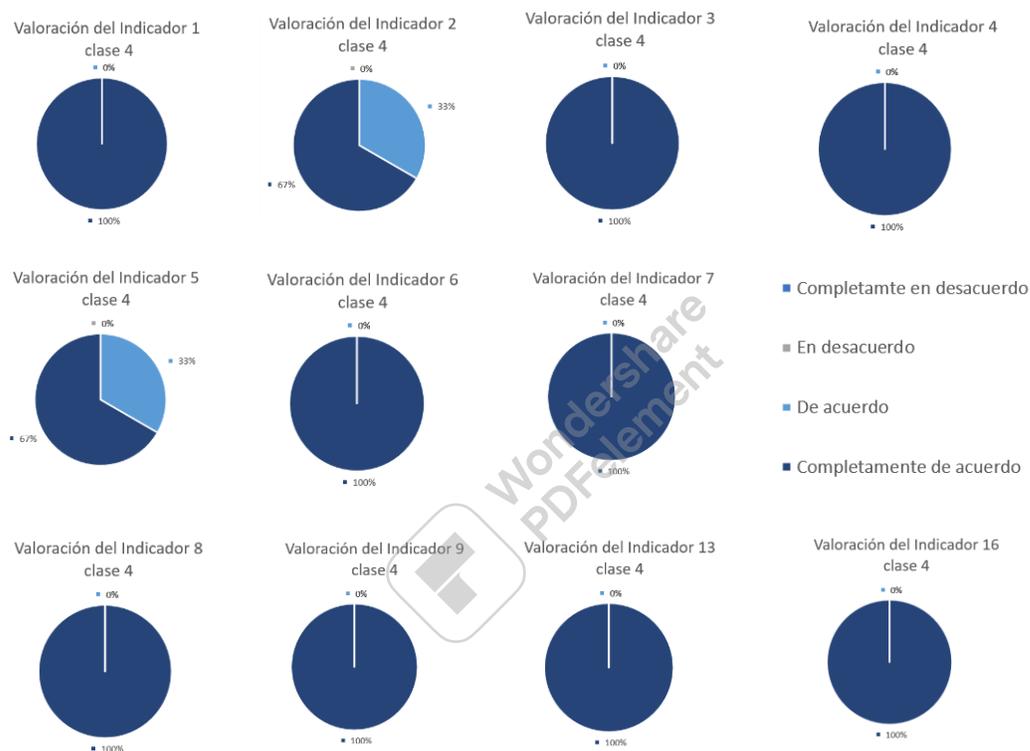
En cuanto al indicador 6, se obtuvieron como resultado un 67% como completamente de acuerdo y un 33% en desacuerdo.

3.3.5 Resultados clase 4

La siguiente figura 3.21, muestra los gráficos asociados a los resultados obtenidos de la cuarta clase para todos los indicadores antes descritos.

Figura 3.20

Resultados validación clase 4.



En la clase 4 se obtuvo como resultado, que en los indicadores 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 13 y 16, los tres expertos se encontraron completamente de acuerdo.

En el indicador 2 y 5 se obtuvieron los mismos resultados, un 33% de acuerdo y un 67% completamente de acuerdo. Estos indicadores aluden si la redacción de las presentaciones es clara y comprensible para los y las estudiantes y si las actividades presentan un nivel de dificultad adecuado para 3° - 4° medio.

3.3.6 Resultados observaciones

En cada una de las encuestas utilizadas para el proceso de validación, se presentaba una sección final donde los expertos pudieran plasmar sus observaciones. Algunas de ellas fueron:

El experto 1, realizó observaciones en cuanto al formato y algunos errores conceptuales de las clases como, por ejemplo:

- Video introductorio a Padlet menciona que es preferible usar cuenta Gmail por ser institucional y no todos los correos institucionales son Gmail hay muchos Outlook
- Video sobre estaciones del año hablan en la parte finalmente de mayor o menor flujo de energía, cuando el flujo de energía no es el problema, sino en el área que se distribuye.
- En la guía interactiva de la clase 2, se pide dibujar y la plataforma no permite hacerlo.

Respecto al experto 2, contribuyó con las siguientes observaciones:

- Es necesario revisar la redacción de algunas clases, donde hay algunos errores claros de escritura (por ejemplo, diapositiva 5 de la clase 4)
- Mantener formato de los títulos de cada diapositiva (por ejemplo, en diapositiva 5 la clase 3 colocan el título en minúscula, pero todos los demás están en mayúsculas).

Mientras que el experto 3, menciona lo siguiente:

- Cada clase está muy bien estructurada acorde a su objetivo y a los objetivos de aprendizaje del programa, pero creo que, al contar con diversos recursos para ella, puede afectar directamente en el tiempo en que se desarrolle cada actividad, tomando más del estipulado y contemplando en que los estudiantes deben involucrarse con cada objetivo de las actividades propuestas.
- sería pertinente pensar en redistribuir el tiempo en las clases 1,2 y 3 principalmente ya que perfectamente cada una podría ser dos clases distintas.
- Las guías utilizadas en la clase dos creo que deben ser divididas en dos clases como se mencionó anteriormente, ya que cada una incluye una variedad de actividades, las cuales permitirían hacer una revisión y reflexión de los temas tratados en ella, realizando un objetivo específico para dos clases distintas y que permita tener un hilo conductor entre sí.
- creo que sería interesante el Intencionar un trabajo interdisciplinar, principalmente en la clase 3 y 4.

A partir de las observaciones y el análisis de los gráficos de valoración atribuidos a cada clase, se destaca que la estructura general de la secuencia cumple con su objetivo, siendo evaluado en la mayoría de los indicadores como completamente de acuerdo y existiendo pocas valoraciones bajas.

De esta manera podemos mencionar que las fortalezas y debilidades que presenta la propuesta didáctica y que son reconocidas a través de la opinión de expertos, quedan expuestas en la tabla 3.7:

Tabla 3.7

Fortalezas y debilidades de la secuencia didáctica.

Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> • Clases muy bien estructuradas • Objetivos de las clases son apropiados • Se contempla un bonito y agradable diseño • Llamativa la cantidad de recursos tecnológicos utilizados, pues es atractivo para el estudiantado.
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> • La duración de las clases sería mayor a las de dos horas pedagógicas propuestas, debido a la cantidad de actividades y objetivos por abordar.

Finalizado el proceso de validación, se puede constatar que la secuencia didáctica fue aprobada en su totalidad y que su estructura no requiere de cambios significativos, ya que la mayoría de las sugerencias apuntan a mejoras de forma y no de fondo.

Conclusiones

En el presente capítulo se detallan las principales conclusiones acerca del proceso de elaboración y validación por opinión experta de la propuesta didáctica sobre Cambio Climático considerando el uso de TIC y la performatividad como recurso didáctico. Estas conclusiones se enfocan en el cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos del seminario planteados en la introducción, junto con un análisis y reflexión en torno a las revisiones del marco de antecedentes y teórico, en su relación con el propósito y enfoque de la propuesta.

A lo largo de los años, el currículum de ciencias es periódicamente modificado por medio de la actualización de las Bases Curriculares (BC) que el Mineduc establece para cada ciclo escolar. Estas modificaciones tienen como propósito actualizar los tópicos y contenidos abordados por las diferentes asignaturas de modo que sean contextualizados y coherentes con los avances sociales y culturales de la humanidad. Tomando esto en cuenta, el año 2019 fueron publicadas las nuevas BC para 3° y 4° medio, las que dan especial importancia a la formación ciudadana de los y las estudiantes chilenos/as y, por lo tanto, a la alfabetización científica, en lo que al Curriculum de ciencias respecta. Es así que el año 2020 fueron implementadas las nuevas BC en 3° medio y el año 2021 para 4° medio, las que contemplan asignaturas de formación diferenciada, entre las que se encuentra Física. Esta asignatura, considera Objetivos de Aprendizaje (OA) vinculados con contenidos que son contingentes y pertinentes para el contexto global y local que los y las estudiantes chilenas viven, como lo es la Unidad 3 de Cambio Climático: Del saber a la acción sostenible, que se relaciona estrechamente con los últimos acontecimientos mundiales y nacionales que conciernen y preocupan a la población, especialmente a los niños, niñas y adolescentes (NNA), quienes se enfrentan y se enfrentarán a las consecuencias más graves de esta problemática. Sin embargo, aunque se valora positivamente esta actualización de los contenidos de Física, se considera que los recursos disponibles para su implementación son deficientes. Lo anterior queda demostrado ante la inexistencia de textos de estudio que apoyen el proceso de enseñanza aprendizaje para estudiantes y docentes a casi dos años de la puesta en marcha del nuevo documento curricular. Y aunque la actual pandemia trajo consigo una variedad de dificultades que probablemente tuvieron efecto en este retraso, el largo periodo sin un texto de estudio constituye una irresponsabilidad, a lo cual no ha existido un pronunciamiento del Mineduc estableciendo fechas próximas para su publicación o elaboración, lo cual podría indicar que ni siquiera se encuentra contemplada la publicación de dicho recurso. Esta ausencia tampoco es compensada con otro tipo de material didáctico disponible. En la nueva plataforma de Aprendo en Línea se presenta un acotado número de actividades de aprendizaje, secuenciadas, pero que no presentan conexión entre ellas. Al ampliar la búsqueda, considerando

propuestas de enseñanza que forman parte de investigaciones o publicadas por otros ministerios (Energía y Medio Ambiente) el panorama sigue siendo el mismo, los recursos didácticos disponibles son escasos y más aún para estudiantes de enseñanza media.

El año 2014 en mesa de trabajo, el Colegio de Profesoras y Profesores de Chile definió el agobio laboral docente como “todas aquellas tareas que, dentro del marco legal actual, sobrepasan la jornada laboral y responsabilidades pedagógicas convenidas en las funciones del docente de aula” (Colegio de Profesores y Profesoras de Chile, s.f). En base a esto, el tiempo dedicado a crear y elaborar recursos que no están disponibles como apoyo para docentes en una asignatura con extensión de seis horas semanales, aumenta considerablemente la carga laboral de profesores y profesoras fuera de aula, lo que se podría considerar, de acuerdo con la definición antes mencionada, agobio laboral docente.

En relación con lo anterior, la propuesta didáctica diseñada para este seminario cumple con el propósito de poner a disposición de docentes una secuencia que contempla siete clases para el aprendizaje de Cambio Climático dentro de la asignatura de Física en la formación diferenciada para 3° y 4° medio. De esta forma el producto de este seminario constituye un aporte a docentes en torno a la problemática evidenciada en el párrafo previo.

El Cambio Climático está poniendo a la humanidad frente a decisiones éticas de las cuales dependerá la (calidad de) vida de las generaciones futuras. A pesar del conocimiento e información existente sobre esta problemática y sus efectos, las respuestas para enfrentarlo a nivel mundial aún son ineficientes e insuficientes. Así ha quedado estipulado en el sexto informe del IPCC publicado el año 2021, donde se menciona que este fenómeno se está intensificando, el nivel del mar continuará aumentando independiente de las acciones que se tomen y que, a raíz de estas evidencias, se asume que el acuerdo internacional firmado en París el año 2015 no se está cumpliendo (IPCC,2021). Estos antecedentes catastróficos, evidentemente han traído consigo una afectación social, principalmente a las y los jóvenes, que pueden sentirse abrumados, asustados e indefensos con la situación. Estas emociones podrían derivar en cuestionamientos como “¿qué sentido tiene hacer algo si es demasiado tarde?” afectando su capacidad de acción. Esto es lo que se conoce como Eco ansiedad, término creado en el 2017 por la Asociación Estadounidense de Psicología (APA), para definir el miedo crónico asociado a un desastre climático y pese a no ser considerado como un diagnóstico clínico, es una situación que está ocurriendo. Lo anterior toma un tenor mucho más preocupante, al recordar los estudios relacionados con emociones y Cambio Climático que expone ese seminario de grado, donde se menciona que esta problemática sólo está asociada a emociones negativas como el enojo, la frustración, la impotencia, entre otros. Adicionalmente se debe tener en consideración la

influencia que poseen las emociones negativas en el proceso de aprendizaje, generando efectos desfavorables en la motivación, el interés y la resolución como se plantea en el capítulo 2 a través de los estudios de Pekrun (2002).

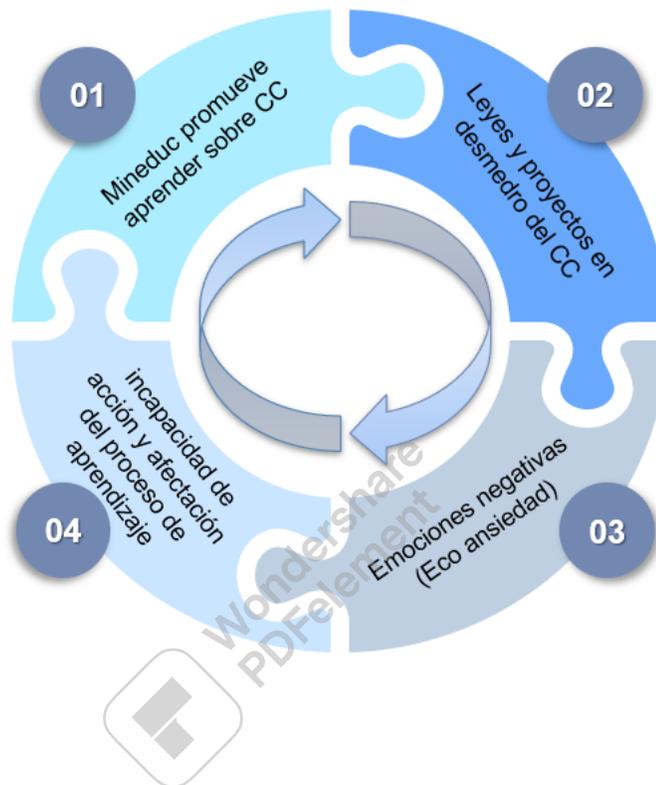
Específicamente en el currículo nacional, el tópico de las emociones sólo se encuentra especificado en la asignatura de Orientación, siendo esta obligatoria desde 1° básico a 2° medio, quedando en calidad de ramo optativo para 3° y 4° medio (Aguilar, Aguirre & Morales, 2019). Sin embargo, la dimensión afectiva también es contemplada dentro de las actitudes que las nuevas BC buscan promover, quedando expresado como: “disposiciones frente a objetos, ideas o personas, que incluyen componentes afectivos, cognitivos y valorativos, y que inclinan a las personas a determinados tipos de acciones.” (Mineduc, 2019). Entonces cabe preguntarse ¿cuáles son las actitudes y acciones que se pretenden fomentar con la enseñanza de la ciencia?, considerando que actualmente los (escasos) materiales disponibles para aprender sobre Cambio Climático continúan orientándose desde el positivismo y que los programas de estudio no incorporan metodologías o didácticas que involucren la dimensión emocional que es fundamental dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, si el Mineduc busca alfabetizar científicamente a estudiantado, es necesario concretar estas intenciones a través de acciones que faciliten la labor del docente y además ser consecuentes con las medidas gubernamentales en la materia, lo cual no se condice.

En el desarrollo de este seminario se ha constatado un escenario de incongruencias, donde por un lado se fomenta el aprender sobre Cambio Climático y en paralelo, existen 103 conflictos ambientales activos y latentes, asociados a la producción de energía y la minería en Chile (INDH, 2021) que continúan sin tener una atención prioritaria en busca de soluciones. Asimismo, en ámbitos legislativos y gubernamentales, descansa en el senado el proyecto de ley sobre Cambio Climático, se aprueban proyectos peligrosos para el medio ambiente como Dominga, no se firman acuerdos que promueven la democracia ambiental como Escazú y se permite que miles de niños y familias se intoxiquen y pongan su vida en riesgo en zonas de sacrificio.

Al contemplar este escenario, se reafirma y acrecienta la eco ansiedad, despertando emociones negativas, afectando el aprendizaje y la capacidad de acción a las y los estudiantes, repitiendo un ciclo que afecta a la enseñanza y que puede repercutir a lo largo de los años, según se muestra en la figura 4.

Figura 4.1

Relación entre indicaciones Mineduc y acciones gubernamentales



Esta realidad cruda y poco esperanzadora plantea la pregunta ¿Qué hacer como docentes ante esta situación? El antídoto contra el miedo y la impotencia es brindar esperanza y dirección. No se trata de negar la realidad u ofrecer una solución milagrosa, sino de construir esperanza real basada en la capacidad de acción que tiene la humanidad para encontrar soluciones e implementarlas, además del poder que tiene cada persona para realizar acciones significativas y con impacto. Por ello, la secuencia didáctica aquí presentada, busca implementar la performatividad, capaz de establecer las clases como bloques de sensaciones movilizadoras y desde esa trinchera empoderar al estudiantado en que sus visiones, sentires, pensamientos respecto al mundo que quieren construir son sumamente significativas, poderosas y capaces de generar cambio. Este diseño no sólo busca involucrar las emociones desde el punto de vista disciplinar, del contenido, sino que también desde la construcción de los recursos de aprendizaje procurando despertar emociones positivas en el estudiantado que fomenten su interés. Así se procuró seleccionar diapositivas, colores, recursos, plataformas, juegos, amigables para las y los estudiantes que los motivaran e involucraran más en cada jornada.

La performatividad como recurso o estrategia didáctica ofrece múltiples beneficios tanto en el aprendizaje de contenidos disciplinares, como en el desarrollo formativo y emocional de las y los estudiantes. Propiciar un espacio de aprendizaje con acciones performativas, permite al estudiante una inmersión desde su sentir y lo que expresa por medio de la corporalidad. De esta forma, se involucra al grupo de estudiantes y docente desde múltiples dimensiones (cognitivo, social, emocional, corporal) que son interpeladas durante la vivencia compartida del proceso de enseñanza aprendizaje.

Es fundamental en la performatividad el acto de co-presencia entre estudiantes y docente, ya que para esta interacción se considera a la profesora o profesor en un rol de acompañamiento, en que guía el proceso o la experiencia que propicia el camino de aprendizaje a los y las estudiantes, pero tomando en cuenta que cada persona es responsable y dueña de su propio aprendizaje, de forma que, a partir de una misma experiencia, el aprendizaje de unos y otros no será el mismo. Estas nociones están estrechamente relacionadas con lo que se considera aprendizaje centrado en el estudiante, donde son ellos y ellas quienes construyen el conocimiento, vinculándose de forma más cercana con el contenido.

Por otra parte, la performatividad ofrece una libertad mayor al plantearse como una experiencia creativa y disruptiva. En este sentido es fundamental que no se busque imponer un resultado esperado que estandarice el proceso de aprendizaje y que desdibuje la co-presencialidad estudiante-docente, por lo que se debe procurar construir actividades que estimulen al estudiante, que sean desafiantes y le muevan, dando lineamientos que canalicen la acción, pero que no la coarten.

La propuesta didáctica elaborada en este seminario se toma de la performatividad a medida que se acerca a las últimas clases, en ellas se presentan actividades como la de “Reporteros por el Cambio Climático”, donde las y los estudiantes deben adoptar un rol específico dentro de una comisión, encarnando la figura de investigadores expertos o reporteros en terreno para la elaboración de un reportaje sobre el Cambio Climático en su localidad. Con esto se pretende involucrar desde un aspecto más cercano, que incluye a sus familias, a la comunidad que comparte el mismo espacio local y así situar al estudiantado en el aquí y ahora, conectándolo/a con su entorno familiar, local y escolar por medio del trabajo colaborativo.

Es importante vincular los contenidos con la dimensión emocional de la/el estudiante, por lo que también la actividad de “Activistas por el Cambio Climático” busca propiciar esta apertura a través de un video contingente de niñas, niños y adolescentes (NNA) hacia la humanidad, relacionándolo también con organizaciones y luchas locales, lo que finalmente es catalizado por medio de una producción artística, que estimula la dimensión corporal y discursiva del grupo.

De igual forma la “Feria por el Cambio Climático” procura involucrar e interpelarlos dentro de este espacio local, organizando comisiones para organizarlo y haciéndoles responsables de la jornada, en su organización y preparación.

Para todas estas actividades se contempla una evaluación que no limite los procesos creativos del curso ni tenga un “producto esperado” ya que, retomando la idea de la performatividad, es fundamental que cada equipo sea dueño de su aprendizaje. Es por lo que se explicitan ciertos aspectos que cada actividad debe considerar, pero que no son limitantes, sino una ruta que acompaña al grupo.

Tomando en cuenta las ventajas que la performatividad ofrece al trabajo colaborativo, se plantean la totalidad de las actividades de la secuencia como trabajo de equipo, esto potencia los vínculos comunicativos entre estudiantes, la apertura y disposición a la corporalidad y tiene un beneficio sobre el clima de aula y la convivencia. De tal forma que las actividades performativas no pueden concebirse sino en grupo ya que se nutren del diálogo y la co-presencialidad, beneficiando de forma importante las habilidades que en aspectos formativos deben desarrollar las y los estudiantes.

En cuanto a las tecnologías de información y comunicación (TIC) han tenido un gran auge dentro de entornos educativos en los últimos años, ya que el creciente avance de las tecnologías indudablemente influye en las formas de educar, que también evolucionan. Así, el uso de recursos TIC como plataformas digitales, juegos educativos online, manipulativos virtuales, simulaciones 3D, videos, entre otros, pueden potenciar el aprendizaje significativo de las y los estudiantes, ya que les ofrecen distintas formas de interacción con el contenido desde una perspectiva individual y también con sus pares desde una perspectiva grupal. Las pizarras de trabajo colaborativo, por ejemplo, facilitan la interacción entre estudiantes incluso a distancia. En este sentido, las TIC han sido apoyo y sustento para la implementación de enseñanza a distancia, especialmente cuando se pretenden realizar clases con metodología de trabajo colaborativo.

Así, el uso de TIC se ha vuelto un recurso esencial para continuar con la educación en tiempos de confinamiento como ha sido necesario desde que se desató la pandemia del COVID a partir del 2020, lo que implicó medidas de cuarentena para todas las ciudades. Aunque en el año 2021 ya algunos establecimientos iniciaron el retorno a clases presenciales, las clases en línea aún debe mantenerse vigentes para los estudiantes que decidan no asistir físicamente a los establecimientos, por lo que se implementan actualmente clases híbridas (que se llevan a cabo de forma presencial, pero que a su vez cuentan con asistencia de estudiantes conectados/as de forma remota).

En virtud de lo anterior, la propuesta didáctica que este seminario plantea es concebida dentro de modalidad a distancia (en línea), por lo que hace especial uso de variados recursos TIC. En primer lugar, se utiliza la plataforma Padlet, que permite crear pizarras de trabajo colaborativo, en que se pueden añadir múltiples recursos (fotografías, videos, enlaces, texto, animaciones, música, dibujo, entre otras.) y que se pueden mover o unir entre ellos. Esto facilita la interacción entre estudiantes del mismo grupo, pero también se vincula con el carácter creativo de la performatividad, ya que son ellos y ellas quienes eligen un diseño, organizan los recursos, complementan su pizarra según estimen conveniente y de acuerdo con lo que decidan desde una perspectiva estética. Así, durante las actividades no se estipula un formato específico del Padlet ni de la forma en que plasmen sus respuestas en él, ya que se busca potenciar la creatividad y construcción de significados colectivos por parte del equipo.

Durante las demás clases, se utilizan también guías de formato digital, encuestas de votación online, videos tutoriales y de contenido que se presentan como recursos digitales y un manipulativo virtual, que favorece el aprendizaje sobre efecto invernadero, especialmente para conocer la relación existente entre acumulación de gases de efecto invernadero y la temperatura media de la superficie terrestre. Además, la última jornada de “feria por el cambio climático” se plantea por medio de plataforma Zoom (u otra similar que permita organizar salas para grupos pequeños). También se hace beneficio de canales comunicativos como la aplicación de mensajería WhatsApp y la plataforma Drive que permite crear carpetas de archivos compartidos.

Considerando el amplio uso de TIC que plantea esta propuesta, se da especial importancia a las dimensiones de ciudadanía digital y matriz de habilidades TIC que son descritas en el marco teórico de la secuencia, por lo que se establece como primer compromiso entre quienes integran el curso (considerando a la/el docente), una serie de acuerdos que tienen como propósito asegurar el buen clima durante clases, la convivencia, el respeto, la seguridad y privacidad de las y los estudiantes. Estos se presentan como una infografía al inicio de la secuencia, pero debe ser recordado periódicamente durante las clases siguientes.

A partir de lo expuesto previamente, y tomando en cuenta los objetivos específicos del presente seminario, se elaboró la Guía del/la docente, que incorpora orientaciones y sugerencias a considerar para facilitar la implementación de la secuencia y al mismo tiempo, propiciar un correcto uso de la performatividad. En ella se plantean consideraciones iniciales previas a la implementación de las clases que abarcan el Uso de TIC (con los acuerdos de ciudadanía digital) y la performatividad respecto al rol que docente debe adoptar. En esta guía se da acceso por medio de un enlace en las indicaciones de cada clase a los recursos recopilados y de elaboración propia para su implementación. Se da especial importancia a la flexibilidad que estas indicaciones

tienen considerando que el/la profesor/a es quien conoce a cabalidad el contexto del curso para llevar a cabo la secuencia.

Considerando los objetivos específicos, luego de elaborar la propuesta, se llevó a cabo la evaluación por opinión experta. Para lo cual fue construido un instrumento de valoración de tipo escala Likert, respondido por tres docentes expertas/os con al menos cinco años de experiencia en la enseñanza de Física en establecimientos educacionales. En los resultados de esta encuesta se observa un gran porcentaje de aceptación, es decir los y las docentes valoran positivamente aspectos como la pertinencia de las actividades, coherencia con los Objetivos de Aprendizaje, el diseño y los recursos utilizados. A partir de los comentarios finales realizado en la validación, se destaca la variedad de recursos disponibles, el aspecto bonito y amigable del diseño de actividades, guías y presentaciones en PowerPoint, los pocos recursos económicos que se requieren para su implementación y las actividades, consideradas interesantes y llamativas para los y las estudiantes.

En torno a las reflexiones anteriores y considerando el objetivo general del seminario que establece: Diseñar una secuencia didáctica para el aprendizaje sobre cambio climático, en la asignatura de Física dentro de la formación diferenciada para 3° y 4° medio, específicamente para el OA1, que ponga énfasis en cómo los efectos actuales del cambio climático y sus consecuencias futuras afectarán al planeta. Es posible concluir que este fue logrado exitosamente, puesto que la secuencia completa se enmarca en dicho OA y es coherente con este según la validación por opinión experta. Además por medio de actividades performativas, situando al estudiante en el aquí y ahora y su relación con el entorno, fue posible enfatizar sobre las consecuencias de la problemática del Cambio Climático y como estas afectarán a futuras generaciones. En forma particular, el cumplimiento de este objetivo general se sustenta en el logro de los tres objetivos específicos propuestos, que en síntesis plantean elaborar la secuencia con sus respectivas indicaciones al docente y validar su diseño mediante opinión experta, cuyo exitoso logro fue constatado previamente.

Esta propuesta podría considerarse muy valiosa, ya que contempla temáticas innovadoras y disruptivas que ponen en tela de juicio la enseñanza de la ciencia tradicional. La vinculación entre performatividad, TIC y ciencia es un acontecimiento sin precedentes y abre la posibilidad de realizar nuevas investigaciones educativas para fortalecer los procesos de enseñanza en favor de las generaciones venideras.

Proyecciones

A modo de proyección, se plantea la incorporación de los siguientes tópicos e iniciativas que podrían nutrir aún más el diseño de la secuencia:

- **Nuevo informe del IPCC**

Se pueden replantear las clases de la propuesta a partir del nuevo panorama mundial en torno a las evidencias que presenta el sexto informe IPCC que fue liberado el año 2021, en el cual se explicita la situación aún más crítica que está viviendo el planeta. Esto sería beneficioso ya que implica la actualización de datos, atribuidos a las causas, consecuencias y actos de mitigación o adaptación que caracterizan esta problemática ambiental.

- **Enfoque performativo**

Se considera que esta propuesta didáctica podría reestructurarse desde un enfoque performativo, es decir, que la performatividad sea un elemento central y transversal a lo largo de la secuencia, cosa que no ocurre en este seminario de grado ya que solo está contemplada su incorporación en las últimas clases. De esta forma, algunas de las actividades pueden ser adaptadas si se plantean como actos disruptivos, que involucren una personificación o que saque al estudiante de su zona de confort, estimulando la conexión consigo mismo/a y su entorno.

- **Implementación secuencia didáctica**

Se propone como una proyección importante la implementación de la secuencia didáctica, ya que se podría demostrar el nivel de efectividad de la secuencia. Además de comprobar el cumplimiento los objetivos planteados, poder conocer los progresos obtenidos por parte de los estudiantes, contrastar las valoraciones obtenidas a través de las opiniones expertas y evidenciar el rol de las emociones a la hora de generar conciencia sobre Cambio Climático. Esto permitiría refinar la secuencia didáctica aquí planteada.

- **Modalidad de clase híbrida**

Al plantearse el retorno a clases presenciales en las escuelas de todo el mundo, la modalidad de clase híbrida se posiciona como una importante materia de estudio hoy en día. Teniendo esto en cuenta, podrían elaborarse indicaciones docentes que contemplen la implementación con asistencia de estudiantes el forma presencial y remota.

Referencias

- Álvarez, P., & Vega, P. (2009). *Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la Educación Ambiental*. Revista de Psicodidáctica, 14(2), 245–260.
- Aguilar, M., Aguirre, C. & Morales, L. (2019). *Inteligencia emocional en el aula chilena: pensar sin sentir, sentir sin pensar*. Tesis de pregrado para optar al grado de licenciado. Pontificia universidad católica de Valparaíso. Repositorio Institucional Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Artino, A. R., & Jones, K. (2012). *Exploring the complex relations between achievement emotions and self-regulated learning behaviors in online learning*. The Internet and Higher Education, 15, 170–75.
- Barkley, E. F., Major, C. H., & Cross, P. K. (2007). *Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty (English Edition) (2.ª ed.)*. Jossey-Bass.
- Billodas, A., Garelli, F., & 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, 32, 33–51.
- Blanchette, I. (2006). *The effect of emotion on interpretation and logic in a conditional reasoning task*. Memory & Cognition, 21, 614–45.
- Blanchette, I., Richards, A., Melnyk, L., & Lavda, A. (2007). *Reasoning about emotional contents following shocking terrorist attacks: a tale of three cities*. Journal of Experimental Psychology. Applied, 13(1), 47–56.
- Bolaños., J. (2017). *La enseñanza y el aprendizaje del cambio climático en el aula*. Universidad de la laguna, España.
- Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.). *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas*. Badajoz, España: DEPROFE, pp. 495-520.
- Bravo, J. (1996) ¿Qué es el vídeo educativo? Comunicar, 6. 100-105
- Bravo, L. (1996). ¿Qué es el vídeo educativo? Comunicar: revista científica iberoamericana de comunicación y educación, (6), 100-105.
- Bustos, L. (2019). *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 Innovación en Enseñanza de las Ciencias, 3(2), 65–100.

- Bybee R. G & DeBoer, G.B (1994) *Research on goals for the science curriculum*. Handbook of research on science teaching and learning.
- Bybee R. W. (1997) *Towards an understanding of Scientific Literacy*.
- Cabero, J. (2007). *Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades*. Tecnología y comunicación educativas, 21(45), 5-19.
- Calixto, R. (2015). *Propuesta en Educación Ambiental para la Enseñanza del Cambio Climático*. Diálogos Educativos, 15(29), 54–68. DOI: <https://doi.org/10.15517/aie.v15i3.20929>
- Castorena Dorado, M. M. (2016). *Las concepciones sobre cambio climático de los alumnos de sexto grado de educación primaria*. [tesis para optar al grado de maestra en desarrollo educativo]. Universidad pedagógica nacional.
- Cox, C. (2003). *El nuevo currículum del sistema escolar. La Educación en Chile*. Ediciones UDP.
- Cox, C. (2011). *Currículo escolar de Chile: génesis, implementación y desarrollo*. Revue International de education de sevres, 56, 1-9.
- D.S. N° 220. *Establece objetivos fundamentales y contenidos mínimos obligatorios para la educación media y fija normas generales para su aplicación* (1998). <http://bcn.cl/2l1rf>.
- D.S. N° 40. *Establece objetivos fundamentales y contenidos mínimos obligatorios para la educación básica y fija normas generales para su aplicación* (1996). <http://bcn.cl/2mnwp>
- Domènech-Casal, J. (2014). *Contextos de indagación y controversias socio-científicas para la enseñanza del Cambio Climático*. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, pp. 287-296.
- Ekkekakis, P. (2013). *The measurement of affect, mood, and emotion: A guide for health-behavioral research*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Enlaces, Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación (s. f.). *Enlaces*. Consultado el 15 de abril de 2021. <http://www.enlaces.cl/evaluacion-de-habilidades-tic/simce-tic/que- evalua/>
- Escobar, J. y Cuervo, A. (2008). *Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización*. En Avances en Medición, 6, pp. 27-36. Disponible en http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf
- Flores, R. (2015). *Las representaciones sociales del cambio climático en estudiantes de educación secundaria*. REXE-Revista de estudios y experiencias en educación, 14(27), 15- 32.
- Flores, R. C., & Amigón, E. T. (2018). *Las emociones en las representaciones sociales del cambio climático*. Educar em Revista, 34(68), 217-233.
- Fontaine, J., Scherer, K., & Soriano, C. (2013). *Components of Emotional Meaning: A Sourcebook*.

Oxford, UK: Oxford University Press.

- Fuentes Yáñez, C. R., & Soto Carrizo, C. P. (2018). *Ciudadanía digital de niños, niñas y jóvenes, oportunidades y desafíos de las tecnologías digitales para los niños, niñas, y jóvenes en américa latina*.
- Gallo, L. E. (2017). *Una didáctica performativa para educar (desde) el cuerpo*. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 39(2), 199–205. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2016.09.002>
- Gayol, V. (s. f.). *Live Worksheets - Sobre este sitio*. Liveworksheets. Recuperado 2 de agosto de 2021, de https://es.liveworksheets.com/aboutthis_es.asp
- Gil D. & Vilches A (2001) *Una alfabetización científica para el siglo XXI: Obstáculos y propuestas de actuación*. *Investigación en la escuela*, 43, 27-37.
- Giraldo, V. (2021, 22 junio). *Plataformas digitales: ¿qué son y qué tipos existen?* Rock Content - ES. <https://rockcontent.com/es/blog/plataformas-digitales/>
- Gómez Arcos, J. R. (2005) *Posibilidades educativas de la performance en la enseñanza secundaria*. *Arte, individuo y sociedad* 17: 115-132
- Grupo intergubernamental de expertos en Cambio Climático (2013). *Cambio Climático 2013 Bases Físicas: Resumen para responsable de políticas, Resumen Técnico y Preguntas frecuentes*. Contribución de los Grupos de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf
- Grupo intergubernamental de expertos en Cambio Climático (2014). *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*.
- Grupo intergubernamental de expertos en Cambio Climático [IPCC] (2018). *Calentamiento Global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza*.
- Huerta, L. (2017). *Concepciones alternativas mayoritarias sobre Universo en profesores de Física en formación*. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(2), 147–162. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052017000200008>

Instituto Nacional de Derechos Humanos (23 de agosto de 2021). *Mapa de conflictos*

socioambientales de Chile. <https://mapaconFLICTOS.indh.cl/#/>

Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas. (s. f.). JUNAEB. <https://www.junaeb.cl/becas-tic>
La Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación (2017) *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de Aprendizaje*. place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia.

Le Breton D. (2000) *El cuerpo y la educación*. Revista Complutense de Educación Vol. 11 N°2. ISSN: 130-2496.

Leiva, A, & Ulloa, C. (2018). *Propuesta didáctica para la enseñanza de la Luz utilizando el espacio no formal: Planetario Chile* [tesis de pregrado]. Universidad de Santiago, Santiago, Chile.

Ley 19300 de 1994. *Aprueba Ley sobre bases generales del medio ambiente*. 01 de marzo de 1994. Ley 20370 de 2009. *Establece la Ley General de Educación*. 17 de agosto de 2019.

Lucero, M. (2003). *Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo*. Revista Iberoamericana de Educación, 33(1), 1–21. <https://doi.org/10.35362/rie3312923>

Mainardi H. (2018) *Pedagogía: práctica constante de la presencia*. Reflexiones. Revista Artilugio N°4.

Marco, B. (2000) *La alfabetización científica*. Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias. ISBN 84-268-1051-9, págs. 141-164

Martínez, M. & Montero, A. (2020). *La identidad habitada: valores de la acción performativa y la palabra para la construcción de la alteridad en contextos educativos*. Revista KEPES, 17 (21), 361-394. DOI: 10.17151/kepes.2020.17.21.13

Mayer, R., Heiser, J., & Lonn, S. (2001). *Cognitive constraints on multimedia learning: When presenting more material results in less understanding*. Journal of Educational Psychology, 93, 187–98.

McConnell, M. (2019). *Emociones en educación: Cómo las emociones, cognición y motivación influyen en el aprendizaje y logro de los estudiantes*. Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia, 11(21).

McConnell, M. M., & Eva, K. W. (2012). *The role of emotion in the learning and transfer of clinical skills and knowledge*. Academic Medicine, 87(10).

Meinhardt, J., & Pekrun, R. (2003). *Attentional resource allocation to emotional events: An ERP study*. Emotion and Cognition, 17, 447–500.

Ministerio de Educación de Chile (2003). *Evaluación de aprendizajes para una educación de calidad: Comisión para el desarrollo y uso del sistema de medición de la calidad de la educación*. Santiago de Chile: Mineduc.

Ministerio de Educación de Chile (2009). *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media*. Actualización 2009. Chile.

- Ministerio de Educación de Chile (2011). *Competencias y Estándares TIC para la profesión Docente*. Chile.
- Ministerio de Educación de Chile (2012a). *Bases Curriculares Primero a Sexto Básico*. Chile.
- Ministerio de Educación de Chile (2012b). *Programa de Estudio para Segundo Año Básico*. Chile.
- Ministerio de Educación de Chile (2013). *Matriz de Habilidades TIC para el Aprendizaje*. Chile.
- Ministerio de Educación de Chile (2015). *Bases Curriculares 7° básico a 2° medio*. Chile.
- Ministerio de Educación de Chile (2016). *Programa de estudio de Ciencias Naturales para octavo básico*. Chile.
- Ministerio de Educación de Chile (2017) *Orientaciones Sobre estrategias diversificadas de enseñanza para educación Básica, en el marco del decreto 83/2015*, Chile.
- Ministerio de Educación de Chile (2018). *Orientaciones de Ciudadanía Digital para la Formación Ciudadana*.
- Ministerio de Educación de Chile (2019). *Bases Curriculares 3° y 4° medio*. Chile.
- Ministerio de Educación de Chile (2020a). *Orientaciones para la Implementación de la Priorización Curricular en Forma Remota y Presencial*. Chile.
- Ministerio de Educación de Chile (2020b). *Priorización Curricular Covid-19 Ciencias Naturales*. Chile.
- Ministerio de Educación de Chile (2020c). *Programa de Estudio Ciencias para la Ciudadanía 3° o 4° medio*. Chile.
- Ministerio de Educación. (s.f.) Presentación Plan de Formación Ciudadana.
<https://formacionciudadana.mineduc.cl/presentacion-plan-de-formacion-ciudadana-pfc/>
- Ministerio de Energía (2016). *Tercera Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*.
- Ministerio de Energía (2017) *Estrategia Educativa de Energía 2017-2020*. Primera edición. Santiago de Chile.
- Ministerio de Energía (2018) *Educación Ambiental: Una mirada desde la institucionalidad ambiental chilena*, Chile.
- Mora, C., & Herrera, D. (2009). *Una revisión sobre ideas previas del concepto de fuerza*. Revista Latinoamericana de Física Educativa, 3(1), 72-86.
- Moreno, O. (2020). *Problemas socioambientales y educación ambiental. El cambio climático desde la perspectiva de los futuros maestros de educación primaria*. Pensamiento Educativo: Revista de Investigación Educativa Latinoamericana, 57(2), 1–15.
- National Aeronautics and Space Administration [NASA] (s.f) *Climate Change: How Do We Know?*

<https://climate.nasa.gov/>

- Navarro M. B & Förster C. E. (2012) *Nivel de alfabetización científica y actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria: comparaciones por sexo y nivel socioeconómico*. Universidad Católica de Chile.
- Noorgard, Kari Marie. *Living in denial. Climate change, emotions, and everyday life*. Cambridge MA: The mit Press, 2011.
- Núñez, M., Sierra, S., Sánchez, J. & Ruiz, C. *Ideas alternativas sobre cambio climático, adelgazamiento de la capa de ozono y lluvia ácida de un grupo de alumnos de centros de enseñanza permanente de adultos*. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea], 2013, n.º Extra, pp. 796-02, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/306200> [Consulta: 02-06-2021].
- Oatley, K., Keltner, D., & Jenkins, J. (2006). *Understanding emotions* (2nd ed.). Malden, MA: Blackwell.
- Organización de Naciones Unidas(1992) *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2004). *Revisión de políticas nacionales de educación: Chile*. Paris: OCDE.
- Ouariachi, T., Olvera, M. D., Gutiérrez, J., (2017) *Evaluación de juegos online para la enseñanza y aprendizaje del cambio climático*. *Enseñanza de las Ciencias*, 35.1, pp. 193- 214.
- Papadimitriou, V. (2004). *Prospective Primary Teachers' Understanding of Climate Change, Greenhouse Effect, and Ozone Layer Depletion*. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 299–307.
- Park, B., Flowerday, T., & Brünken, R. (2015). *Cognitive and affective effects of seductive details in multimedia learning*. *Computers in Human Behavior*, 44, 267–78.
- Park, Y. (2019). *DQ Global Standards Report 2019 Common Framework for Digital Literacy, Skills and Readiness; Report*. DQ Institute.
- Pekrun, R. (2006). *The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice*. *Education Psychology Review*, 18, 315–41.
- Pekrun, R. (2014). *Emotions and learning*. Educational practices series 24.
- Pekrun, R., Elliot, A., & Maier, M. (2009). *Achievement goals and achievement emotions: Testing a model of their joint relations with academic performance*. *Journal of Educational Psychology*, 101, 115–35.

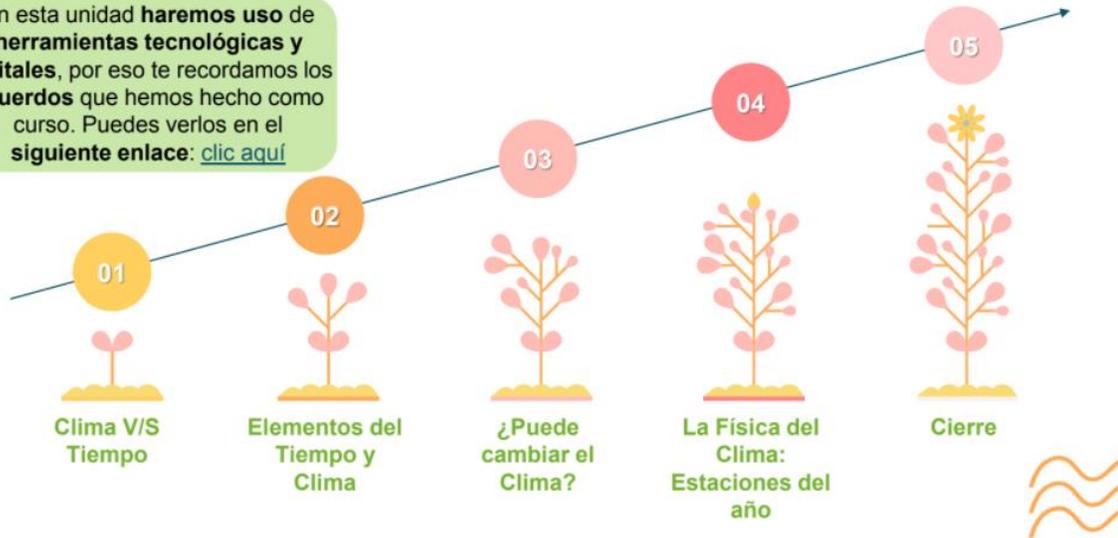
- Pekrun, R., Frenzel, A., Goetz, T., & Perry, R. (2007). *The control-value theory of achievement emotions: An integrative approach to emotions in education*. In P. Schutz & R. Pekrun (Eds.), *Emotion in Education*. (pp. 13–36). Burlington, MA: Academic Press.
- Pekrun, R., Goetz, T., Daniels, L., Stupnisky, R., & Perry, R. (2010). *Boredom in achievement settings: exploring control–value antecedents and performance outcomes of a neglected emotion*. *Journal of Educational Psychology*, 102, 531–49.
- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). *Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative Research*. *Educational Psychologist*, 37, 91–105.
- Pérez, A. y de Pro, A. (2013). *Estudio demoscópico de lo que sienten y piensan los niños y adolescentes sobre la enseñanza formal de las ciencias*. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B.
- Poma, A. (2018). *El papel de las emociones en la respuesta al cambio climático*. *Interdisciplina*, 6(15), 191-214.
- Reid, D.J & Hodson, D. (1993) *Ciencia para todos en secundaria*. Narcea. Madrid, España.
- Ribble, M. & Bailey, G. (2011). *Digital Citizenship in Schools*. Washington, DC: International Society for Technology Education (ISTE).
- Rodríguez, D. (2012), *Modificaciones a la estructura curricular de la educación básica y media: una aproximación a las implicancias de la política curricular en el sistema educativo y propuestas para su implementación*.
- Springer, L., Stanne, M. E., Y Donovan, S. (1998). *Effects of cooperative learning on undergraduates in science, mathematics, engineering, and technology: A metaanalysis*. Research Monograph N.O11. Madison: University of Wisconsin, NationalInstitute for Science Education
- Taylor, D. (2011) *Estudios avanzados de performance*. Tisch School of the Arts, New York University. ISBN 978-607-16-0631-0.
- Trigwell, K. (2012). *Relations between teachers' emotions in teaching and their approaches to teaching in higher education*. *Instructional Science*, 40, 607–21.
- Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2007). *En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (I): evidencias y argumentos generales*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(2), pp. 247-271.
- Weiss, R. P. (2000). *Emotion and Learning*. *Training y Development*, 54(11), pp.44- 48.

Apéndice 1: Clase 1



¿QUÉ ACTIVIDADES HAREMOS HOY?

En esta unidad haremos uso de **herramientas tecnológicas y digitales**, por eso te recordamos los **acuerdos** que hemos hecho como curso. Puedes verlos en el siguiente enlace: [clic aquí](#)



INDICACIONES PREVIAS

Durante estas clases trabajaremos en **equipo**: Les invitamos a formar grupos de **3 a 4 estudiantes** y elegir un nombre para su equipo relacionado con la temática de Cambio Climático.

Cada equipo creará un **Padlet**: En él agregarán sus respuestas e investigaciones con máxima creatividad.

Pueden ver un video tutorial para conocer las múltiples herramientas de Padlet haciendo [clic aquí](#) o escaneando el código QR:

Una vez que hayan conformado su equipo, podrán agregar sus nombres y el nombre del equipo como título del Padlet, además de compartirlo con su profesor/a a cargo y compañera/os de equipo mediante correo institucional.

¡Vamos a aprender!



¿CLIMA V/S TIEMPO? ¿SON LO MISMO?

En la imagen de la derecha pueden ver la conversación que dos hermanas, Camila y Matilda, tuvieron un día por la mañana.

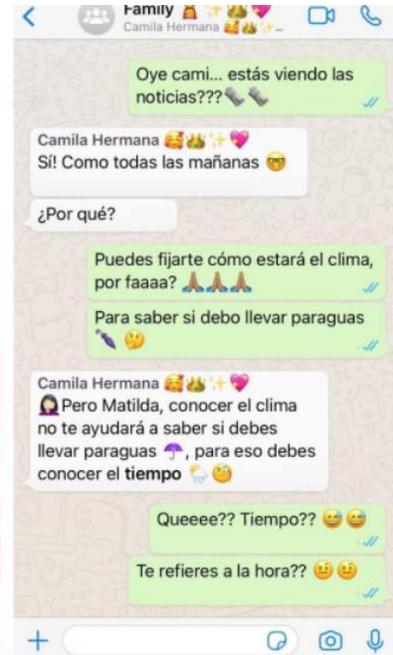
• **Te invitamos a leerla y responder** las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Qué opinas sobre esta conversación?
 - ✓ ¿Qué información necesita conocer Matilda para tomar su decisión? ¿Tiempo o Clima?
- ¡Juégata por una!

Compartamos nuestras respuestas:

Haz [clic aquí](#) o escanea el código QR, vota por una opción

Conversemos como curso: ¿Por qué elegiste esa opción?



¿CLIMA V/S TIEMPO? ¿SON LO MISMO?



¡Para aclarar nuestras dudas veamos el siguiente video!

¡No olvides tomar apuntes!



¿CLIMA V/S TIEMPO? ¿SON LO MISMO?

Ahora que hemos visto el video, respondamos:

1. Entonces... ¿A qué nos referimos con tiempo atmosférico?
2. Socialicemos nuestras nuevas respuestas con el curso.



3. En equipo, considerando la información del video y la puesta en común del curso, les invitamos a completar una tabla para comparar los conceptos: tiempo atmosférico y clima. Puedes acceder a un archivo con la tabla [haciendo clic aquí](#) o escaneando el código QR.

¡No olviden agregar la tabla a Padlet y ocupar toda su creatividad!

Ahora que sabemos la diferencia entre ambos conceptos, investiguemos más sobre ellos...

¿CUÁLES SON LOS ELEMENTOS DEL TIEMPO Y CLIMA?



Manual de Emergencia Climática: Hechos y datos.
Abrelo [haciendo clic aquí](#)

1. **¡Seamos investigadores e investigadoras!** Revisemos la información disponible en el documento y respondamos:
¿Cuáles son los elementos que componen el clima y el tiempo ?
2. **¿Qué dicen las/os demás?**
Compartamos como equipo nuestras respuestas para enriquecer el conocimiento.
¿ A qué consensos llegaron?

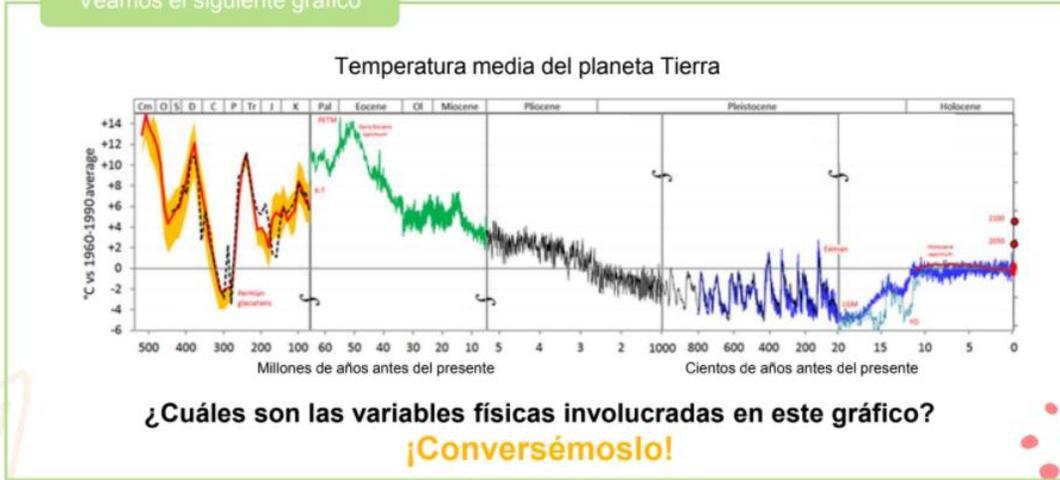
¡AHORA HAGAMOS UNA PUESTA EN COMÚN COMO CURSO!

3. **¡Sinteticemos nuestro trabajo!** De forma creativa plasmen las conclusiones a las que hemos llegado en Padlet. Tienen libertad de utilizar cualquier recurso que la plataforma permita y denle el diseño que más les guste

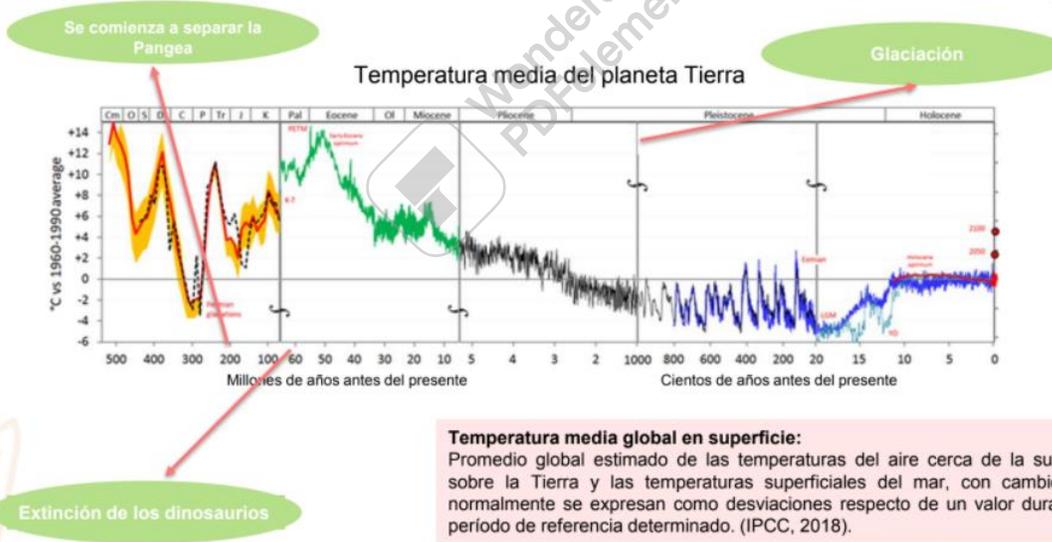


¿PUEDE CAMBIAR EL CLIMA?

Veamos el siguiente gráfico



¿PUEDE CAMBIAR EL CLIMA?



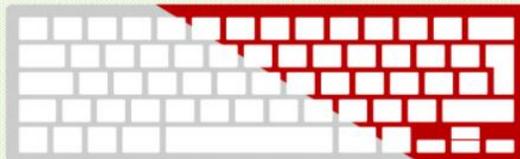
¿PUEDE CAMBIAR EL CLIMA?

ANALIZANDO LA INFORMACIÓN
¡RESPONDAMOS EN PADLET!

- Entonces... ¿Cuál es el **factor climático** que ha cambiado a través de los años?
- ¿Qué implica el cambio de este factor?
- ¿Qué entiendes como fenómeno natural? ¡Averígualo haciendo clic aquí!
- ¿Los eventos expuestos en el gráfico son fenómenos naturales? Explica
- ¿Puede un fenómeno natural provocar un cambio en el clima? ¿Por qué?



LA FÍSICA DEL CLIMA



CIERRE

¡Vamos a jugar! A modo de cierre les invitamos a jugar, puedes acceder [haciendo clic acá](#) o escaneando el código QR.

Al entrar encontrarán un crucigrama que aborda seis conceptos vistos en la clase. Si haces clic sobre los espacios, aparecerá una pista sobre el concepto que debes completar.

¡Buena suerte!



Wordwall

¡DIVIÉRTETE Y PROBEMOS CUÁNTO APRENDIMOS EN ESTA JORNADA!

¡HASTA LA PRÓXIMA CLASE!

CREDITS: This presentation template was created by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon**, infographics & images by **Freepik**

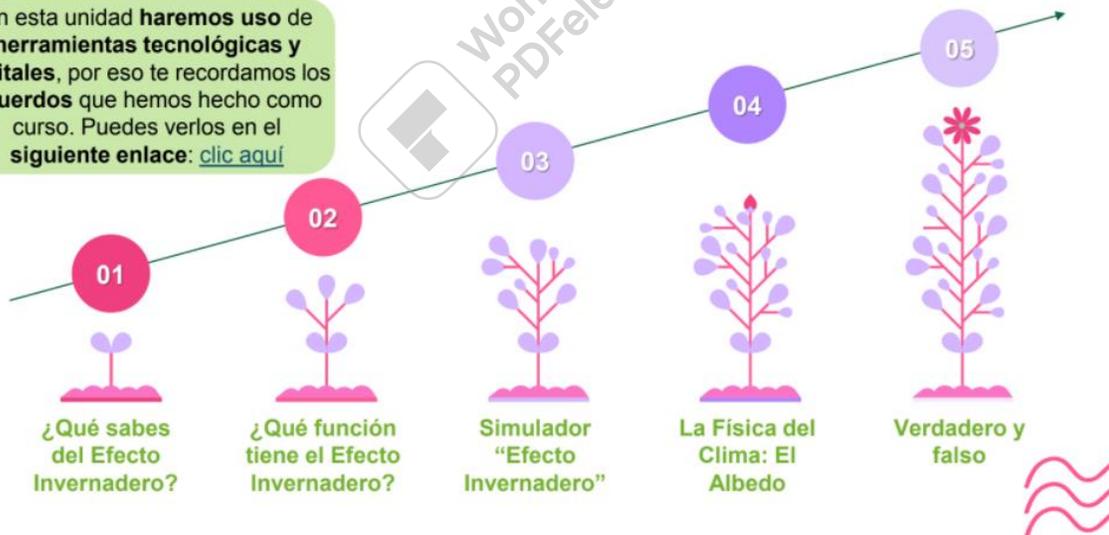


Apéndice 2: clase 2



¿QUÉ ACTIVIDADES HAREMOS HOY?

En esta unidad **haremos uso de herramientas tecnológicas y digitales**, por eso te recordamos los **acuerdos** que hemos hecho como curso. Puedes verlos en el **siguiente enlace: [clic aquí](#)**



★ OBJETIVOS DE LA CLASE

- Concebir el efecto invernadero como un fenómeno natural causado por una capa aislante de gases de efecto invernadero.
- Evaluar los efectos en el cambio del clima debido al exceso de gases de efecto invernadero.

★ INDICACIONES PREVIAS

El desarrollo de esta clase será a través de **una guía virtual** que encontrarán haciendo clic en los siguientes hipervínculos o escaneando los códigos QR.

- Guía parte 1: [clic aquí](#)
- Guía parte 2: [clic aquí](#)

Esta debe ser respondida con sus **equipos de trabajo**, previa a una conversación consensuada respecto a las preguntas que allí se hacen.

Posteriormente y continuando con la guía, harán uso de un manipulativo virtual que involucra "Efecto Invernadero". Encontrarás todas las instrucciones para ello en la guía parte 2.

QR PARTE 1

QR PARTE 2



Para aprender a usar las guías virtuales, te dejamos el siguiente video:



Puedes acceder desde tu navegador [aquí](#) o utilizar el código QR



¡TRABAJEMOS EN LA GUÍA!

CREDITS: This presentation template was created by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon**, infographics & images by **Freepik**

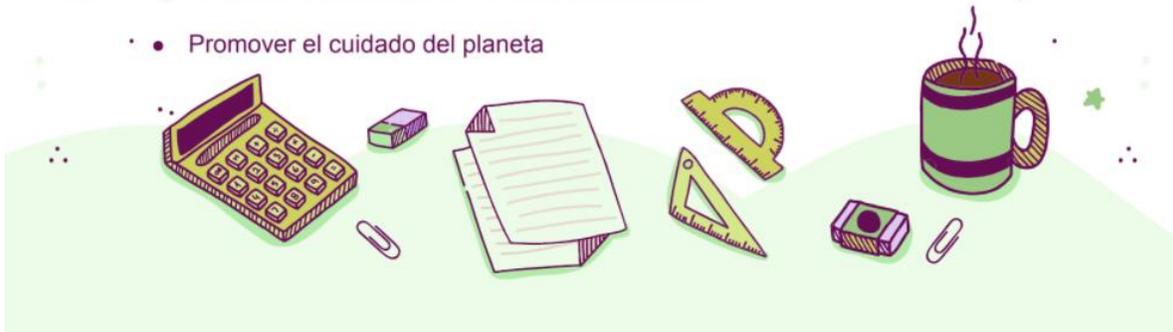


Apéndice 3: clase 3



OBJETIVOS DE LA CLASE

- Concebir el actual Cambio Climático como un fenómeno antropogénico causado por el aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Reconocer cómo las actividades humanas a nivel mundial, nacional, local e individual contribuyen con el Cambio Climático.
- Promover el cuidado del planeta



¿QUÉ ACTIVIDADES HAREMOS HOY?

En esta unidad **haremos uso de herramientas tecnológicas y digitales**, por eso te recordamos los **acuerdos** que hemos hecho como curso. Puedes verlos en el **siguiente enlace: [clic aquí](#)**



★ INDICACIONES PREVIAS

En esta clase seguiremos trabajando en equipos. Abordaremos qué influencia ha tenido el ser humano en el cambio climático. Para ello comenzaremos jugando en una plataforma virtual que nos entregará valiosa información sobre la influencia de la actividad humana.

Considerando esto, el producto final de nuestra clase será una producción artística que cada grupo elaborará para promover el cuidado del planeta y la mitigación del cambio climático.

¡SEAMOS ACTIVISTAS POR EL PLANETA!

EXPLORANDO: LA EMERGENCIA CLIMÁTICA

Les invitamos a explorar la **sección 5 y 6** del juego que pueden ver en la imagen.

Pueden acceder a este escaneando el código QR o haciendo clic [aquí](#). En él podrán conocer más sobre dos interesantes aspectos de la emergencia climática:

- Las **actividades humanas** y la emergencia climática
- Las **evidencias** de la emergencia climática

1. Principales factores que influyen sobre el clima en la Tierra
2. Los parámetros astronómicos en la Tierra
3. Los gases de efecto invernadero y su función
4. La interacción del planeta natural y el clima
5. Las actividades humanas y la emergencia climática
6. Las evidencias de la emergencia climática



DESPUÉS DEL JUEGO...

RESPONDAN LAS SIGUIENTES PREGUNTAS EN EL PADLET



- A continuación, ordenaremos de forma creciente las actividades humanas que generan mayor cantidad de GEI, indicando qué concentración de GEI emiten.
- ¿A partir de qué año los GEI han aumentado de manera considerable? ¿A cuánto han llegado?
- ¿A qué conclusión han llegado los/as científicos/as a partir de la evidencia del aumento del nivel del mar?

ACTIVISTAS POR EL MUNDO



Por todas partes del mundo, cientos de personas han levantado la voz en nombre del planeta, especialmente las nuevas generaciones, quienes están profundamente preocupadas por el futuro de la Tierra y la crisis climática. Veamos el siguiente video y luego respondamos.

<https://youtu.be/1E9ZafDXNmM>



CONOZCAMOS ALGUNAS INICIATIVAS DE CHILE

MODATIMA

*Movimiento de Defensa por el acceso al Agua,
la Tierra y la Protección del Medioambiente*

Haz [clic aquí](#) para obtener
más información



CONOZCAMOS ALGUNAS INICIATIVAS DE CHILE



*Iniciativa de Greenpeace Chile para
consagrar el agua como un derecho*

Haz [clic aquí](#) para obtener más
información



CONOZCAMOS ALGUNAS INICIATIVAS DE CHILE



Fondo Mundial para la Naturaleza

Haz [clic aquí](#) para obtener más
información

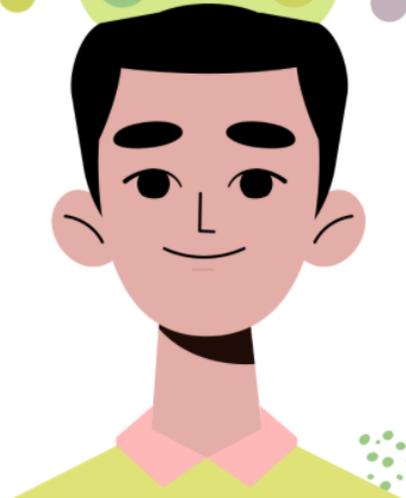


ACTIVISTAS POR EL MUNDO

TRAS VER EL VIDEO ¿CÓMO NOS SENTIMOS?

- ¿Qué emociones tienes al ver este video?
- ¿Cómo se manifiestan estas emociones en tu cuerpo?
- ¿En qué parte del cuerpo localizas estas emociones?
- ¿Qué te despierta hacer después de ver a estos activistas?
- ¿Cuáles son tus reflexiones en torno a lo que exponen?
- ¿Qué cuestionamientos te produjo el video?

¡RESPONDAN EN EL PADLET DE SU EQUIPO!



ACTIVISTAS POR EL MUNDO

TRANSFORMANDO LA EMOCIÓN EN ACCIÓN



Luego de esta actividad, les invitamos como equipo a canalizar sus emociones a través de una expresión artística:

El objetivo es promover el cuidado del medio ambiente concientizando sobre los conocimientos científicos sobre este, la urgencia del problema, las medidas de mitigación y prevención necesarias, el riesgo que corren las especies, entre otros, ustedes deciden.

Usen el máximo potencial de su creatividad, pueden expresarse a través de una obra de teatro, grafiti, pintura, canción, declamación.... No olviden registrar su producción, luego la compartiremos con la comunidad educativa.

PARA FINALIZAR, VEAMOS EL SIGUIENTE VIDEO:



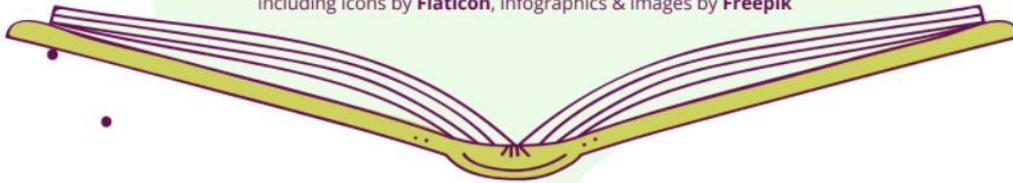
¡Lo comentaremos la próxima clase!



Si quieres verlo desde tu navegador, haz [clic aquí](#) o escanea el código QR

¡HASTA LA PRÓXIMA CLASE!

CREDITS: This presentation template was created by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon**, infographics & images by **Freepik**

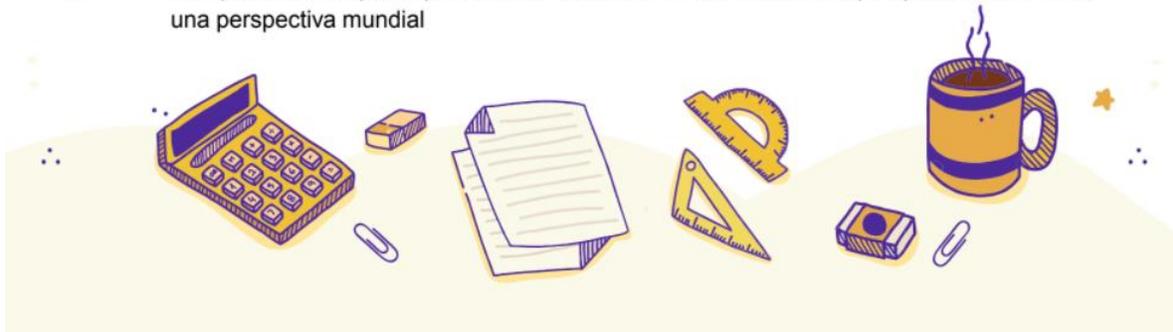


Apéndice 4: clase 4



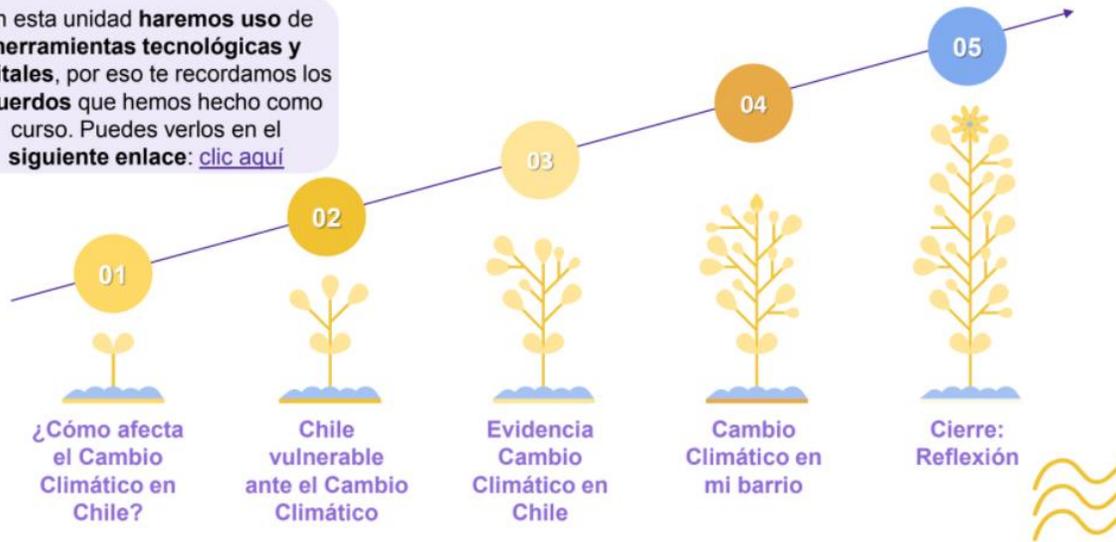
OBJETIVOS DE LA CLASE

- Identificar las principales consecuencias ecológicas, sociales, culturales y económicas del Cambio Climático a nivel local y nacional, además de comprender cómo estas pueden convertirse en factores catalizadores y reforzadores del Cambio Climático.
- Comprender el impacto personal en el clima mundial, desde una perspectiva local hasta una perspectiva mundial



¿QUÉ ACTIVIDADES HAREMOS HOY?

En esta unidad **haremos uso de herramientas tecnológicas y digitales**, por eso te recordamos los **acuerdos** que hemos hecho como curso. Puedes verlos en el **siguiente enlace: [clic aquí](#)**

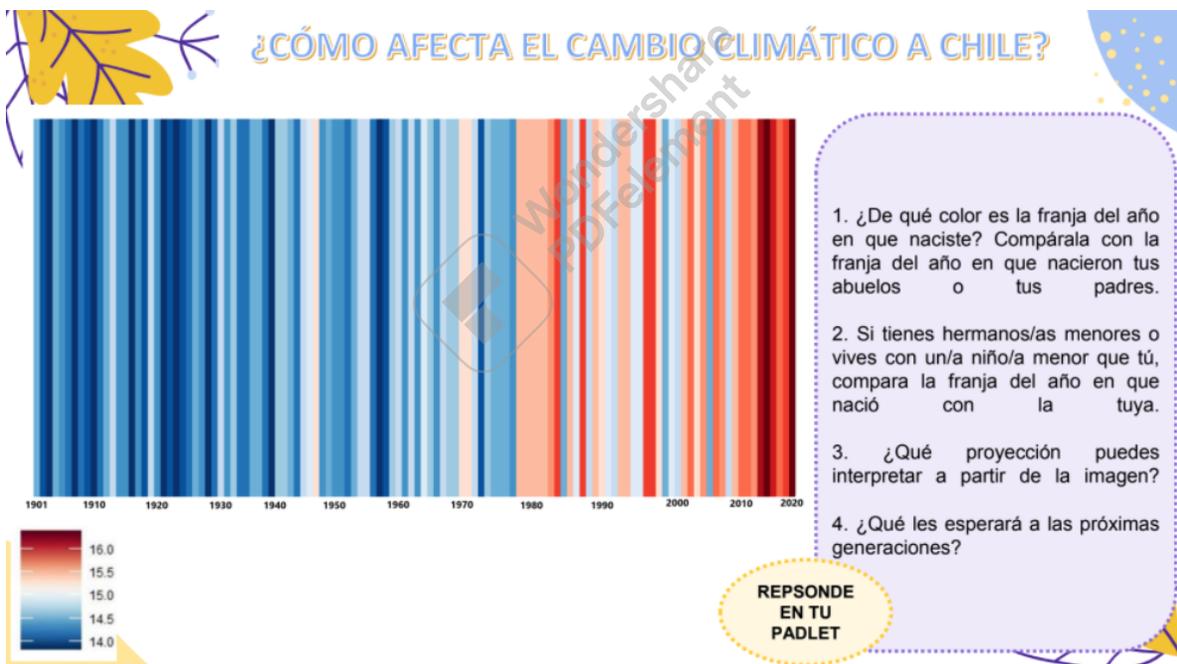
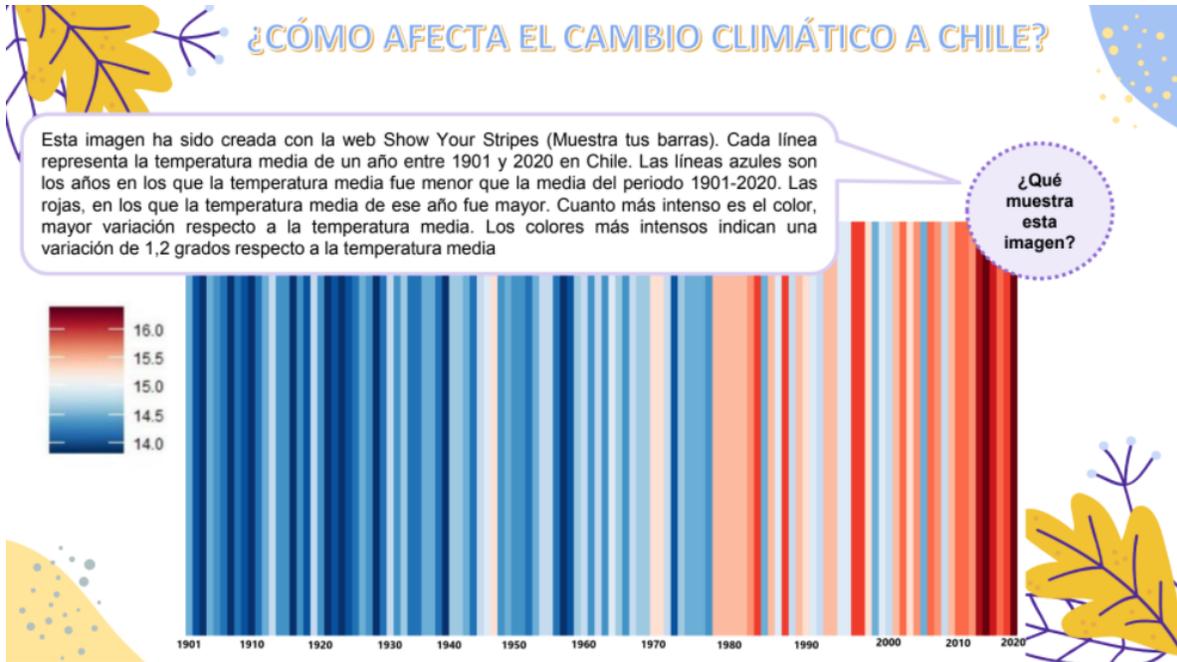


INDICACIONES PREVIAS

¿Recuerdas que finalizando la clase anterior vimos un video sobre algunas evidencias del cambio climático en el mundo? Bueno, en él te pedimos recopilar experiencias familiares y fotografías que evidencien el cambio que ha sufrido el clima en tu localidad.

En esta oportunidad compartiremos y hablaremos sobre dicha actividad, pero además constataremos cómo ha ido cambiando el clima en nuestro país y las consecuencias de aquello.

¡COMENCEMOS!



VEÁMOS EL SIGUIENTE VIDEO

Para verlo desde YouTube, haz clic [aquí](#).



PROFUNDICEMOS EN EL TERRITORIO... ¿POR QUÉ CHILE ES UN PAÍS ALTAMENTE VULNERABLE AL CAMBIO CLIMÁTICO ?

Esto se debe a características geográficas de alto riesgo, como:

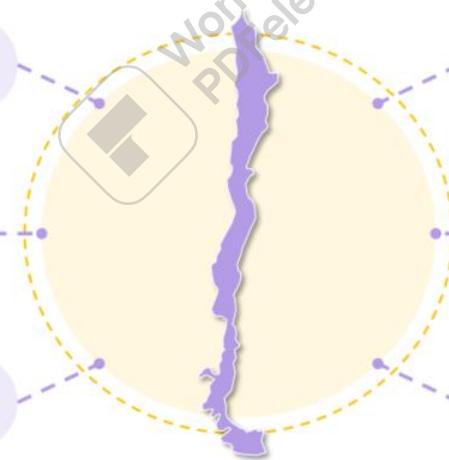
Zonas costeras de baja altura, áreas áridas, semi áridas y de bosques

Susceptible a desastres naturales

Áreas propensas a sequías

Ecosistemas montañosos y zonas urbanas contaminadas

Y una dependencia de las principales actividades económicas al clima



¿QUÉ EVIDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO HAY EN CHILE?



¿CÓMO CREES QUE ESTO AFECTARÁ LA VIDA EN EL PAÍS?

Wondershare PDFelement

This section features a large, light purple circular graphic containing a white outline map of Chile. The text '¿CÓMO CREES QUE ESTO AFECTARÁ LA VIDA EN EL PAÍS?' is centered over the map. The background is decorated with stylized leaves and dots in shades of blue, yellow, and purple.

¿QUÉ EVIDENCIAS HAY EN MI BARRIO?

Comparte la evidencia que recopilaste con tu grupo, comenten sus fotografías y los relatos de sus familias, agregándolos al Padlet. A continuación, compartiremos como curso las evidencias que cada equipo recopiló presentando nuestros Padlet al curso.

Luego ¡conversemos!

- ¿Cuál evidencia llamó más su atención? ¿Por qué?
- ¿Cuáles de ellas habías escuchado antes?
- Explica qué importancia tienen estas evidencias para ti y para la sociedad.

REFLEXIONEMOS COMO CURSO:

¿Qué ocurriría si no
hiciéramos nada respecto a
las evidencias que vimos en
la clase?



¡HASTA LA PRÓXIMA CLASE!

CREDITS: This presentation template was created by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon**, infographics & images by **Freepik**



Apéndice 5: Encuesta de validación

Estimado/a docente, junto con saludar, agradecemos su disposición y colaboración para participar como experto en el proceso de validación de esta propuesta didáctica. Las observaciones que usted realice serán de gran aporte para el desarrollo de este seminario de grado.

Junto con lo anterior, lo invitamos a completar la siguiente tabla con sus datos:

Nombre y apellido	
Títulos y grados	
Tipo de establecimiento en el que se desempeña (particular pagado, particular subvencionado, municipal)	
Años de experiencia docente	
¿Ha enseñado Física en los últimos cinco años en Enseñanza Media?	

A continuación, usted encontrará una encuesta, cuyo propósito es validar una secuencia didáctica de cuatro clases enfocadas en la Unidad 3 de la formación diferenciada de Física, llamada "Cambio Climático: Del saber a la acción sostenible". Específicamente será abordado el OA1 que establece "Analizar, con base en datos científicos actuales e históricos, el fenómeno del cambio climático global, considerando los patrones observados, sus causas probables, efectos actuales y posibles consecuencias futuras sobre la Tierra, los sistemas naturales y la sociedad"

Para el desarrollo de esta encuesta, por favor tenga en consideración las siguientes instrucciones:

Instrucciones

Los indicadores presentes en esta tabla le permitirán evaluar los componentes de la secuencia didáctica considerando diferentes aspectos y criterios.

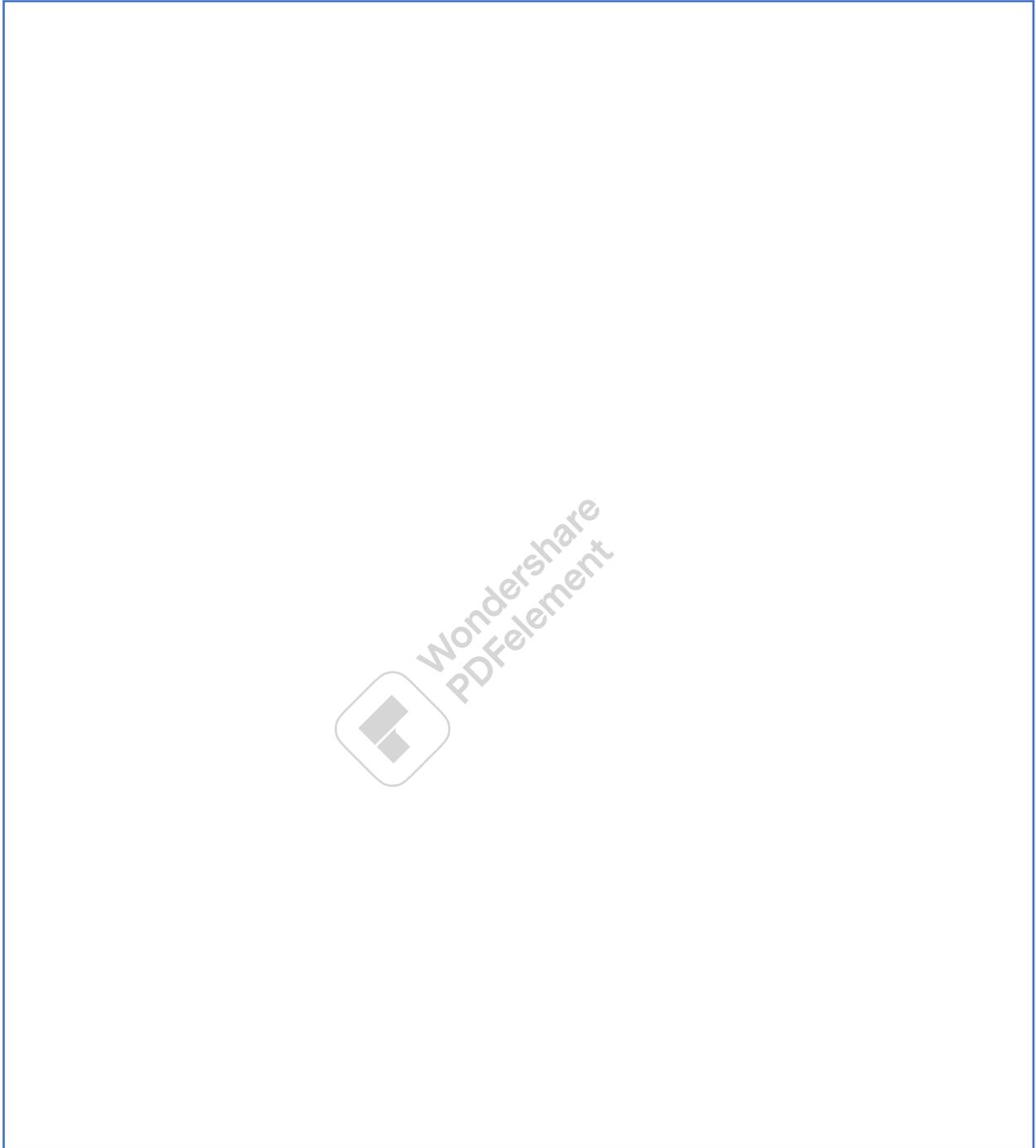
Para responder a cada indicador, solicitamos escriba un número de 1 a 4 en la columna de cada una de las cuatro clases (C1, C2, C3, C4), de acuerdo con la siguiente escala de valoración:

1. Completamente en Desacuerdo
2. En Desacuerdo
3. De Acuerdo
4. Completamente De Acuerdo

	Diseño				
	Indicadores	Clase número			
		C1	C2	C3	C4
1	Las actividades contempladas para la clase pueden ser desarrolladas en un tiempo de dos horas pedagógicas.				
2	La redacción de las presentaciones es clara y comprensible para los y las estudiantes de 3° - 4° medio (16-18 años).				
3	Las indicaciones en las presentaciones son claras y de fácil comprensión.				
4	La propuesta permite un trabajo colaborativo entre estudiantes.				
5	Las actividades presentan un nivel de dificultad adecuado para los estudiantes de 3° - 4° medio (16-18 años).				
6	Las actividades propuestas son adecuadas para la implementación en clases presenciales y virtuales.				
7	Los objetivos de cada clase son coherentes con los OA definidos por el MINEDUC.				
8	Las imágenes aportan al desarrollo de las clases y contribuyen al aprendizaje del estudiante.				
9	Los recursos bibliográficos dispuestos para los y las estudiantes, contribuyen al desarrollo de la clase y al aprendizaje.				
10	El video "Clima v/s Tiempo" de la Clase 1, contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1)				
11	El video "Estaciones del año" de la Clase 1, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1)				

12	El video “Activistas por el mundo” de la Clase 3, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C3)				
13	El video “La nota verde – La sequía” de la Clase 4, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C4)				
14	El manipulativo virtual “Phet: El efecto invernadero” de la Clase 2, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C2).				
15	El juego de Ambientech llamado “Explorando la emergencia climática” aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C3)				
16	La plataforma digital Padlet, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1, C3,C4)				
17	La plataforma digital Mentimeter, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1)				
18	La guía interactiva online aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C2)				

Estimado experto, nos sería de gran ayuda que pudiera escribir en el recuadro, cualquier comentario que usted estime conveniente, que nos permita mejorar el diseño de las clases.



Wondershare
PDFelement

Apéndice 6: Clase 5

Clase 5: Reporteros por el Cambio Climático



01

Seleccionan e integran conocimientos de diversas ciencias para el análisis de temas o problemáticas sobre cambio climático

02

Participan en la elaboración de un producto audiovisual sobre la evidencia y antecedentes de la problemática de cambio climático atribuida a la acción humana

Indicaciones para la jornada:

¿Recuerdas la actividad realizada la clase anterior sobre el evidenciar el Cambio Climático en nuestro entorno? En esta oportunidad volveremos a hablar sobre aquello, pero desde una perspectiva diferente....

¡HOY SEREMOS REPORTEROS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO!

Para esto, debemos decidir muy bien qué haremos y cómo lo haremos, por lo que será beneficioso organizarnos considerando los siguientes pasos:

-Primero: Realizaremos un **reportaje audiovisual**, sólo será **UNO** donde trabajaremos en equipo como curso. Por lo que deben decidir, en torno a las temáticas territoriales que vimos la clase anterior, cuál es el tema que más les interesa.

-Segundo: Realizar un reportaje requiere de mucha participación, por lo que nos organizaremos en distintas comisiones. Algunas de estas serán:

-Corresponsales en terreno: Serán las "caras visibles" del reportaje (serán grabados), por lo que deben realizar entrevistas en terreno, despacho de noticias, entre otras actividades asociadas.

-Audiovisual y edición: ¡Una labor muy importante! Pues deben encargarse de grabar las distintas escenas que formarán parte de este proyecto y después editarlas. Para esto pueden utilizar sus celulares y un programa de edición que les sea sencillo de ocupar.

-Diseño: se preocuparán de los aspectos estéticos relacionado al reportaje (colores, fuentes de letra, imágenes a incorporar, entre otros.)

-RRSS y plataformas digitales: Encargados de administrar y realizar alguna red social que exponga el trabajo realizado. Hay que recordar que las publicaciones deben ser de carácter formal y ser capaces de informar y



educar en torno a las temáticas que hemos ido trabajando en la unidad. Además de supervisar el drive donde se almacenarán todos los avances relacionados a este proyecto

- Relaciones públicas: Personas encargadas que realizar los contactos con las personas o instituciones que estén relacionadas con el tema que abordará el reportaje, por lo que agendarán entrevistas y visitas a lugares de relevancia, como también solicitarán las autorizaciones correspondientes que se necesiten.

-Investigadores y Expertos: Se encargarán de realizar la investigación periodística previa del tema que se abordará en el reportaje (utilizando fuentes confiables). **TODA LA CLASE PARTICIPA AQUÍ**, para que después de una puesta en común se decida cuál

-Redactores: Encargados de redactar el "guión" a utilizar el reportaje.

-Tercero: Cada comisión, a excepción de "investigadores y expertos", deberá estar conformada por un mínimo de 3 estudiantes y un máximo de 5. Esta vez no trabajaremos con los equipos previos, ya que se pretende integrar aquellas comisiones que compartan interés.

-Cuarto: El tiempo de clase es bastante acotado, por lo que sólo alcanzaremos a conformar las comisiones, elegir el tema del reportaje, exponer la ruta de trabajo, y comenzar con la investigación.

El resto del trabajo deberá realizarse en tiempos externos a la clase, es por lo que para mantener la comunicación y saber cómo vamos progresando en el proyecto, disponemos del siguiente grupo de WhatsApp y Drive para ir respaldando lo avanzado.

Para unirte a:

WhatsApp: Haz [clic aquí](#) o escanea el código QR

Drive: Haz [clic aquí](#) o escanea el código QR

-Quinto: Todo lo realizado hasta el momento en la unidad (expresiones artísticas, reportaje, entre otros) será presentado a través de una feria del Cambio Climático a realizar en el establecimiento. Esta tiene por objetivo generar una jornada de divulgación científica y concientización de la comunidad escolar en torno a lo que es el Cambio Climático, sus consecuencias y las acciones para mitigarlo.



Ruta "Reporteros por el Cambio Climático"	
PASO 1	Establecer tema del reportaje Conformar comisiones Investigar sobre el tema del reportaje
PASO 2	Realizar guión que abarcará el reportaje Contactar a las personas e instituciones a entrevistar y/o visitar Realizar cuenta en RRSS bajo el nombre que decidieran las y los estudiantes
PASO 3	Comenzar con las entrevistas en terreno Grabar las primeras escenas y entrevistas
PASO 4	Continuar con entrevistas y grabaciones
PASO 5	Comenzar la edición
PASO 6	Continuar con edición
PASO 7	Exponer reportaje

A medida que las comisiones terminen sus aportes relacionados con el reportaje, podrán comenzar a cooperar en la organización y gestión de la "Feria del Cambio Climático"

¡Pronto te daremos más información!

Para realizar este reportaje, deben considerar:	
Aspectos formales	<ul style="list-style-type: none"> - El reportaje debe contar con una duración máxima de 5 minutos - Finalizado, debe encontrarse en formato mp4 - Puede utilizar su celular para grabar y cualquier programa de edición de su preferencia - Que la estética del video sea llamativa y ordenada. - Que sea convocante, motivando a quien lo vea a sumarse a la acción por el cambio climático.
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> - El reportaje mantiene un propósito claro de principio a fin. Es coherente

Contenido	<ul style="list-style-type: none">- La investigación se hace en torno a fuentes numerosas y variadas.- Las fuentes son confiables (NO Wikipedia)- La información está bien organizada, puede ser consultada rápidamente y da énfasis a los aspectos esenciales en torno al tema abordado.- La redacción del "guión" a utilizar en el reportaje, debe ser buena y formal, presentando coherencia y cohesión.
Estructura	<p>El reportaje es capaz de responder adecuadamente las preguntas ¿Qué? ¿Quién? ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Por qué? ¿Cómo?</p> <p>Cuenta con un inicio, desarrollo y conclusión, donde:</p> <p>Inicio: presenta la problemática a abordar e incorpora antecedentes oportunos al tema abordado</p> <p>Desarrollo: permite profundizar en la problemática, incorporando entrevistas o visitas a lugares pertinentes. A su vez, contempla la integración de medidas de mitigación abordadas por la comunidad en torno al tema (en caso de no existir, averiguar si existen en otros lugares)</p> <p>Conclusión: Genera un cierre de lo investigado e incorpora una invitación para continuar investigando y actuando en torno al tema abordado.</p>
Edición y grabación	<p>-Incorpora imágenes, audios y transiciones pertinentes y llamativos</p> <p>-respeta el tiempo máximo de 5 minutos</p>

	-Se eligen espacios para grabar con buen criterio y pertinentes con el tema abordado.
Dicción e Interpretación	-Se debe contar con buena dicción para que se entienda claramente el 100% del reportaje -La expresividad dramática da credibilidad a los papeles representados
RRSS	-Las publicaciones realizadas en redes sociales deben ser entretenidas y llamativas para el lector, pero sin perder el carácter formal y educativo de su propósito, manteniendo un lenguaje adecuado y prudente.
Conocimiento	Todo el curso, es capaz de explicar la investigación, incorporando datos e información relacionados, en general, con Cambio Climático, y en particular, con el tema desarrollado.
Comunicación y respaldos	Mantener comunicación constante a través de los canales establecidos por el curso, para estar al tanto de los avances en el reportaje. Por otro lado, respaldar todo el material audio visual, de investigación y otros en el Google drive destinado a este proyecto

¡HASTA LA PRÓXIMA CLASE!



Apéndice 7: clase 6

CLASE 6: PREPARÁNDONOS PARA LA FERIA POR EL CAMBIO CLIMÁTICO



Indicadores de evaluación:

01

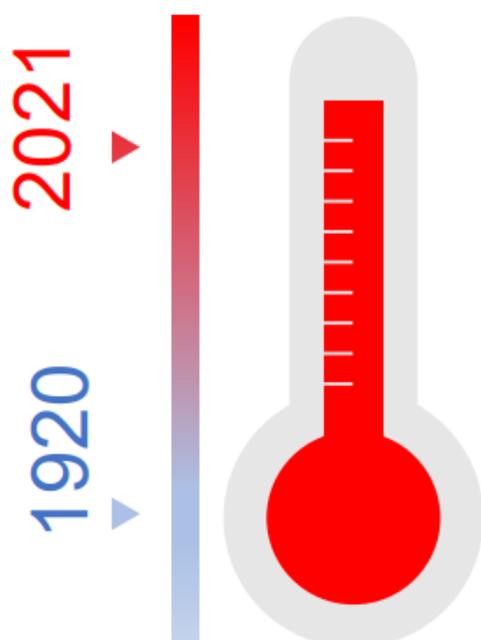
Organizan una jornada de divulgación sobre cambio climático para toda la comunidad educativa

02

Participan y se responsabilizan de comisiones para la organización de una jornada sobre cambio climático

03

Utilizan de forma adecuada y responsable recursos TIC y plataformas online para el desarrollo de una jornada educativa sobre cambio climático



INDICACIONES

En la jornada de hoy, expondremos el resultado final del reportaje realizado la semana pasada. Junto con esto, comenzaremos a preparar y gestionar nuestro próximo gran proyecto....

¡LA FERIA POR EL CAMBIO CLIMÁTICO!

Esta tiene por objetivo, realizar una jornada de divulgación científica en torno al Cambio Climático, pero más importante aún: ¡Concientizar en torno a las causas del aumento de temperatura de la Tierra y sus consecuencias! ¡Motivemos a la comunidad

escolar a sumarse a la lucha contra el Cambio Climático!

Mostraremos todo lo que hemos aprendido y realizado durante esta unidad, ya sea las expresiones artísticas, los Padlet, el reportaje y muchas más.

¡Realizaremos esta feria en forma virtual a través de la plataforma Zoom, la cual tendrá disponible diferentes salas enfocadas a temas relacionados con el Cambio Climático!

Para lograrlo, el curso formará equipos, encargados de recibir a los visitantes en la sala con el tópico que elija y explicando de qué se trata.

Al igual que la vez anterior, nos organizaremos en comisiones, en la tabla se presentan las labores que realizarán las comisiones de organización, diseño y RRSS que son transversales a toda la feria:

COMISIONES PARA ORGANIZAR LA FERIA	
ORGANIZACIÓN GENERAL	Preocupados de supervisar los avances de las diferentes comisiones de la feria, además de coordinar cualquier necesidad extra que surja durante la organización y/o implementación de esta.
DISEÑO	Diseñarán recursos visuales y audiovisuales para convocar a la comunidad a visitar la feria por el CC. Diseñar fondos de zoom unificados para las exposiciones.

EXPOSITORES	<p>Encargados de participar en la feria como exponentes de tópicos asociados a Cambio Climático (GEI, Consecuencias del CC, experimentos, entre otros.)</p> <p>Para preparar un guión asociado al tópico que escoja, utilice “Manual de Emergencia Climática: Hechos y datos.” (clic aquí)</p> <p>Si usted desarrollará experimentos, utilice (clic aquí) y prepare un breve video de 2 minutos que lo muestre.</p>
RRSS	<p>Publicarán y harán difusión de afiches y diferentes recursos para llegar a más personas interesadas en la feria y contar con su asistencia.</p> <p>Una vez terminado su trabajo previo al inicio de la feria, durante esta se encargarán de supervisar el normal transcurso de la jornada, reportar situaciones problemáticas y/o establecer soluciones a estas que se pueden generar a última hora.</p>

Los y las demás integrantes del curso, deben participar en la elaboración de videos breves (máximo 5 minutos) en que se exponga la información recabada por el curso para cada uno de los tópicos en las actividades de las clases anteriores, las que se reproducirán de forma repetida en una proyección de video en cada sala.

ACTIVIDADES DE ZOOM		
SALA	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
Sala principal	Recepción (hall de entrada)	<p>El o la docente recibe a la comunidad invitada asignando las salas a las que entrarán.</p> <p>Se proyecta el reportaje como bienvenida.</p>
Sala 1	¿Qué es el CC?	Equipo expositor explica qué es el CC, poniendo énfasis a la interacción con los asistentes y sus experiencias vivenciales.
Sala 2	¿qué son los GEI?	Equipo expositor explica qué son los GEI, poniendo énfasis a la interacción con los asistentes y sus experiencias vivenciales

Sala 3	Consecuencias del CC	Equipo expositor explican las consecuencias del CC, poniendo énfasis a la interacción con los asistentes y sus experiencias vivenciales.
Sala 4	Experimentos sobre CC	Se muestran videos de experimentos asociados a CC, dando énfasis a la interacción con los asistentes en torno la formulación de predicciones.
Sala 5	CC desde nuestro sentir	Se presentan las producciones artísticas del curso.
Sala 6	Manos a la obra ¿cómo te comprometes para mitigar el CC?	Se entrega una carta de compromiso al asistente, que debe firmar asumiendo compromiso personal.
Sala principal	Contando nuestra experiencia	Los y las estudiantes comparten sus vivencias y apreciaciones previo y posterior al desarrollo de las actividades.
Sala principal	Foros invitados	Los y las invitadas comentan su experiencia en la feria y sus impresiones sobre el cambio climático

*Cada comisión y sala de Zoom, debe estar compuesta por un máximo de 4 integrantes

Para la realización de esta jornada consideremos el siguiente itinerario:

ITINERARIO FERIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO		
	Duración	Descripción
ETAPA 1	10 min	Se recibe a los asistentes en la sala principal y se expone el reportaje producido por el curso.
ETAPA 2	60 min	Los y las asistentes son asignados entre las salas 1 a 6, haciendo un recorrido en cada una de ellas (rotación de participantes cada 10 min).
ETAPA 3	10 min	Se realiza la actividad "Contando nuestra experiencia"
ETAPA 4	10 min	Se realiza el Foro invitados

¡NOS VEMOS EN LA FERIA!



Apéndice 8: acuerdos sobre el uso de herramientas TIC.

ACUERDOS SOBRE EL USO DE HERRAMIENTAS Y PLATAFORMAS TIC EN CLASES

RECUERDA RESPETAR LOS SIGUIENTES ACUERDOS PARA PODER DISFRUTAR EL APRENDIZAJE EN FORMA SEGURA



ACUERDO #1

REFLEXIONA Y DUDA:

No todo lo que nos llega de internet es fiable. Investiga la fuente.



ACUERDO #2

COMPARTE CON CUIDADO: Piensa sobre la posibilidad que la información acabe siendo pública. En la red todo deja huella, así que reflexiona previo a realizar alguna publicación

ACUERDO #3

SÉ AMABLE: La red la formamos principalmente personas, sé respetuoso, fomenta un ambiente positivo y colaborativo.

ACUERDO #4

AUTORÍA: Es importante citar las fuentes que utilices en tus trabajos y respetar los derechos de autor de información, imágenes, etc.



ACUERDO #5

CONTENIDO INAPROPIADO: Si encuentras contenido inapropiado o que te incomoda, comunícaselo a un adulto de confianza .



ACUERDOS SOBRE EL USO DE HERRAMIENTAS Y PLATAFORMAS TIC EN CLASES

RECUERDA RESPETAR LOS SIGUIENTES ACUERDOS PARA PODER DISFRUTAR EL APRENDIZAJE EN FORMA SEGURA



ACUERDO #6

PROTEGE TU INFORMACIÓN

PERSONAL: NO compartas datos como dirección, teléfono, entre otros. Tampoco compartas datos de terceras personas.

ACUERDO #7

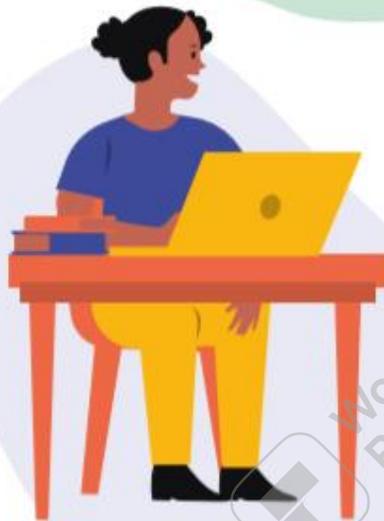
HAZ COPIAS DE SEGURIDAD DE TU TRABAJO:

Ya sea en la nube, dispositivo externo, etc por si pierdes el original ¡Guarda siempre una copia!

ACUERDO #8

EVITA DESCARGAR

ARCHIVOS: Sin consultar con un adulto, no descargues archivos adjuntos de remitentes desconocidos. Pueden contener virus.



ACUERDO #9

REDES SOCIALES: Mantén el perfil privado, no geolocalices tu zona, cuida las conversaciones con desconocidos y no compartas tus contraseñas.

PROPUESTA DIDÁCTICA SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO. DÁMARIS MEDINA,
CONSTANZA ROJAS Y VICTORIA SÁEZ

Apéndice 9: Guía del/ de la docente

En esta guía se explican y detallan cada una de las actividades que componen las siete clases que contempla esta secuencia didáctica, con el propósito de acompañar y facilitar al profesor o profesora la óptima implementación del material, explicando los fundamentos didácticos tras los recursos seleccionados, junto con orientaciones pedagógicas sobre el rol docente que se debe adoptar.

A través de esta propuesta didáctica se espera que las y los estudiantes desarrollen en 7 sesiones los conocimientos necesarios para entender la problemática del cambio climático, considerando los parámetros que caracterizan el clima y por lo tanto su cambio, y los contenidos de física involucrados en su comprensión. Así también de forma transversal y no menos importante, se espera que el curso desarrolle actitudes relacionadas con la empatía y responsabilidad ante dicha problemática.

Las indicaciones que aquí se presentan, se plantean como sugerencias y consideraciones que la profesora o profesor puede seguir para que la implementación se adapte a lo esperado en su diseño, sin embargo, es siempre la/el docente quien tiene mayor conocimiento del contexto del curso y por lo tanto, puede modificar lo estipulado en las orientaciones según lo estime conveniente.

Previo al detalle de cada clase, es importante tomar conocimiento de las siguientes consideraciones generales de la secuencia.

Consideraciones generales de la secuencia

- **Uso de TIC**

Cada sesión de la secuencia esta contemplada bajo una modalidad de clases en línea, por lo que se asume la disponibilidad de internet y dispositivo móvil o computador a través del cual el estudiante o la estudiante puede realizar las actividades.

Por otra parte, la propuesta didáctica contempla un amplio uso de recursos digitales o TIC, como pizarras de trabajo colaborativo, plataformas de encuesta, archivos de lectura digital, entre otros. Es por ello que se deben considerar como elemento primordial ciertos acuerdos que van en pro del ejercicio de una adecuada ciudadanía digital por parte de todo el grupo.

Para facilitar esta tarea, se dispone de una infografía con acuerdos sugeridos para asumir con la clase, que pueden descargarse [haciendo clic acá](#). Es de suma importancia comprometerse al inicio de la secuencia a cumplir estos acuerdos y de igual forma repetirlos durante las demás clases. El propósito de estos es propiciar una buena convivencia, seguridad y responsabilidad ante el uso de estas.

Performatividad

La secuencia contempla el uso de la performatividad como recurso didáctico, para fortalecer el trabajo colaborativo, la apertura de emociones y el situarse en el presente desde el cual construir

significados, lo que propicia un aprendizaje significativo, especialmente sobre problemáticas contingentes como es el cambio climático.

Lo performativo, que esta presente en todo discurso y enunciación propio de la persona, vincula las emociones que son expresadas a través del cuerpo con las vivencias que el ser comparte con su entorno, sus pares y docente, desde un aspecto pedagógico.

Las últimas clases de esta secuencia tienen un especial carácter performativo, por lo que el o la docente debe asumir un rol que vaya en concordancia con esta estrategia. Es importante que este acompañe a los y las estudiantes en su proceso, experimentando la vivencia junto con ellos, manteniendo el asombro, curiosidad y apertura emocional y de escucha que permitirán a los y las estudiantes construir su propio camino de aprendizaje. Para ello es fundamental que no se impongan los resultados o productos que la docente o el docente espera por sobre la voluntad del grupo, es por ello que para estas actividades se busca potenciar la creatividad de estudiantes sin establecer un “producto esperado”, por lo que las instrucciones en general de las actividades de la secuencia son bastante flexibles y poco limitantes. Entendiendo que esto puede ser dificultoso en el proceso de evaluación sumativa, el profesor o profesora puede realizar modificaciones que estime convenientes para evaluar con mayor facilidad, sin embargo, debe considerar que una “pauta” es limitante y desde lo performativo no permite la construcción de intersubjetividad o significados colectivos. Se sugiere como instrumento apropiado para la evaluación la rúbrica o lista de cotejo, cuidando que no limite la creatividad ni apertura de sensaciones propio de lo disruptivo de la performance.

Indicaciones Clase 1: Fenómenos naturales que cambian el clima

La primera clase de la secuencia tiene por objetivo:

- Evidenciar que los cambios del clima en la Tierra pueden deberse a procesos naturales como ciclos solares, erupciones volcánicas, impacto de meteoritos, entre otros.

Indicaciones previas para estudiantes

Ya que esta es la primera clase de la secuencia, se organizarán antes de comenzar los grupos en que los y las estudiantes trabajarán. Para ello se les solicita formen equipos de 3 a 4 estudiantes y elijan un nombre relacionado con la temática que les identifique. Una vez que hayan formado sus grupos, se presenta la plataforma Padlet, en la que trabajarán toda la clase y en clases posteriores. Para conocer más sobre la plataforma puede acceder a un tutorial de elaboración propia [haciendo clic aquí](#). En la presentación para estudiantes se expone otro tutorial especial para los y las estudiantes.

Para esta etapa previa se consideran 15 minutos.

Para comenzar las actividades de la clase se busca acercar a los y las estudiantes a los conceptos necesarios para comprender la problemática del cambio climático, para lo cual se plantea la siguiente actividad.

1. Clima vs. Tiempo ¿Son lo mismo?

En esta actividad se muestra una imagen que simula una conversación de WhatsApp entre dos hermanas, el dilema de esta conversación son los términos de -tiempo- (alusivo al tiempo atmosférico específicamente) y -clima- para referirse al pronóstico de precipitaciones del día siguiente. A partir de ella se realizan preguntas que cada grupo debe responder. Posteriormente, por medio de la plataforma Mentimeter se realiza una encuesta sobre cuál es el término adecuado para la situación y luego se conversan las respuestas con todo el curso. Para esclarecer la información se presenta en el PPT un video, a partir del cual deben tomar notas y realizar las siguientes actividades grupales en Padlet. Se estima una duración de 25 minutos para esta actividad.

Para saber más sobre el uso de Mentimeter, puede acceder a un tutorial de elaboración propia [haciendo clic aquí](#).

2. ¿Cuáles son los elementos del tiempo y clima?

Para ampliar el contenido sobre tiempo atmosférico y clima, los grupos realizan una investigación a partir de un documento expuesto en la presentación de la clase. A partir de él deben identificar cuáles son los elementos o descriptores atmosféricos que caracterizan el clima o el tiempo atmosférico.

Nuevamente los grupos evidencian el desarrollo de su trabajo por medio de Padlet. El tiempo estipulado para esta es de 20 minutos.

3. ¿Puede cambiar el clima?

A partir de un gráfico que muestra las variaciones de la temperatura media del planeta desde 500 millones de años atrás hasta hoy, se pretende que los y las estudiantes comprendan que el clima puede cambiar y que esto ha sucedido desde tiempos que anteceden por mucho a la existencia humana. Al mostrar el gráfico se conversa sobre la información que presenta, interpretando cuál es la variable que presenta. En la siguiente diapositiva se muestran eventos importantes de la Tierra (atribuidos a fenómenos naturales externos, como la caída de meteoritos e internos, como la separación de la Pangea) junto con la definición de temperatura media (con fuente en el IPCC). A partir de este contraste se realizan preguntas que buscan explicitar cómo cambia el clima (en este caso una característica del clima, la temperatura media) a partir de fenómenos naturales. Para esta actividad considere invertir 10 minutos.

4. La física del Clima

En esta parte de la clase se presenta un video sobre cómo se producen las estaciones del año, junto con cómo y por qué la latitud de una localidad influye en su clima. A modo de complementar la información de las actividades anteriores y enlistar otro fenómeno natural que influye en el clima. La proyección del video dura 7 minutos.

5. Cierre: Juego Crucigrama

A modo de cierre las y los estudiantes realizarán un crucigrama en Word Wall, para lo cual deben ingresar a un enlace que los redirige al juego. En él se presentan los conceptos clave vistos en clase con sus respectivas pistas. Este juego no toma más de 8 minutos. Para copiar el juego desde una cuenta docente, puede ingresar haciendo clic aquí.

Abrir carpeta en Google Drive con el material necesario para la implementación [haciendo clic aquí](#).

Indicaciones Clase 2: Efecto Invernadero

Esta clase tiene por objetivo:

- Concebir el efecto invernadero como un fenómeno natural causado por una capa aislante de gases de efecto invernadero.
- Evaluar los efectos en el cambio del clima debido a exceso de gases de efecto invernadero.

El desarrollo de esta clase no se realizará por medio de Padlet, sino en la plataforma Live Worksheets, a través de una guía compuesta de dos partes. Las actividades y los recursos para ella estarán descritas y adjuntos respectivamente en la guía virtual del/la estudiante.

Ya que en la secuencia se busca potencial al máximo el trabajo colaborativo, es importante que las guías no sean desarrolladas de forma individual sino en los mismos equipos, lo que involucrará una conversación y consenso previo a responder la guía.

Se puede acceder a un video tutorial para docentes sobre esta plataforma [haciendo clic aquí](#).

1. ¿Qué sabes del efecto invernadero?

A través de preguntas que deben discutir en grupo se busca evidenciar cuánto conocen sobre este fenómeno y qué percepción tienen de este. La guía permite responder estas preguntas por medio de relatos orales, que la plataforma transcribe de forma automática.

Duración: 10 minutos

2. ¿Qué función tiene el efecto invernadero?

En esta parte de la clase los y las estudiantes observan por medio de láminas cómo se produce el efecto invernadero y cómo este (en medidas normales) permite la vida al estabilizar la temperatura media de la Tierra. A partir de la información, se responden tres preguntas (la primera es una sopa de letras con los conceptos vistos).

Duración: 15 minutos

3. Simulador “Efecto Invernadero”

En esta actividad, los grupos ocupan un manipulativo virtual de Phet que muestra la relación entre la concentración de GEI y la temperatura media de la Tierra, considerando también otros factores como la época y cantidad de nubes existentes. Antes de utilizarlo se describen algunos conceptos que deben conocer antes de utilizarlo para comprender su información, estos corresponden a la definición de -fotón- y -efecto invernadero- .

Se sugiere dar un tiempo previo de 5 minutos para que exploren el manipulativo antes de pasar a la actividad.

Se dispone de un tutorial de elaboración propia dirigido a los y las estudiantes que está disponible como enlace en la guía interactiva.

Para la actividad completa se estipula una duración de 40 minutos.

4. La física del clima: El Albedo

A continuación la guía interactiva presenta un enlace a una infografía de La física del clima, que explica qué es el albedo, relacionando los conceptos de Física de radiación.

Se discute esta información con el curso y luego se comenta la siguiente imagen.

Esta muestra las dos definiciones existentes para el concepto de cambio climático hoy en día, una que lo relaciona con cualquier cambio del clima (natural o no) y otra que lo atribuye únicamente al cambio acelerado de carácter antropogénico. Ambas son de organizaciones mundialmente reconocidas (NASA e IPCC), por lo que es importante enfatizar cómo en ciencia pueden existir diferencias en las concepciones de un fenómeno, especialmente cuando son problemáticas recientes, como lo es el cambio climático.

Se estipulan 15 minutos para esta actividad.

5. ¿Cuánto aprendimos hoy? : Verdadero o falso

Finalmente los y las estudiantes deben completar una actividad de verdadero y falso que busca sintetizar los contenidos de la sesión. Su duración es de 10 minutos.

Abrir carpeta en Google Drive con el material necesario para la implementación [haciendo clic aquí.](#)



Indicaciones Clase 3: Factor Humano y su relación con el Cambio Climático

La tercera clase de esta secuencia didáctica busca establecer que el Cambio Climático es un fenómeno antropogénico causado por el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero y a través de esa premisa, fomentar el cuidado por el planeta. Para ello han sido diseñadas las siguientes actividades:

1.Explorando la emergencia climática

El juego de Ambientech asociado a Cambio Climático, dispone de seis tópicos que profundizan en el fenómeno. Sin embargo, para lograr los objetivos de esta jornada, se da énfasis a la sección 5 y 6 de “Actividades humanas y emergencia climática” y “Las evidencias de la emergencia climática”.

Le sugerimos brindar cinco minutos previos para que las y los estudiantes exploren la plataforma. De igual manera, las actividades que se presentan en la sección 1 a 4 del juego, están ligadas a las dos primeras clases de esta unidad, por lo que puede servir como repaso y reforzamiento de los contenidos vistos. Para esta primera parte de la clase, que involucra la exploración de plataforma, el trabajo en las secciones 5-6 del juego y responder las preguntas asociadas, sugerimos que se inviertan 30 minutos, lo que se puede ajustar dependiendo de la realidad contextual de cada curso.

2.Activistas por el mundo

Esta actividad está pensada para despertar las emociones del estudiantado, así a través de un video realizado por UNICEF de jóvenes hablando a jóvenes, buscamos empoderar al estudiantado y demostrarles la valía que poseen sus pensamientos, emociones y visiones sobre el futuro, independiente de la edad que tengan. A su vez, se busca transmitir esperanza y la viabilidad de estrategias para combatir la emergencia climática.

Por otro lado, desde el punto de vista local, se dan ejemplos sobre iniciativas chilenas vinculadas al cuidado del medio ambiente y los recursos naturales. Aquí, el o la docente, puede modificar los ejemplos ofrecidos por algunos que sean más acordes a sus territorios o preferencias.

Luego de ver el video las y los estudiantes responden preguntas relacionadas con su sentir, explorando y explicitando las emociones que el video les generó.

Se estima una duración de 15 minutos para esta actividad.

3.Activistas por el mundo: Transformando la emoción en acción.

A partir de las emociones despertadas con el video y la posterior reflexión en torno a estas, las y los estudiantes deben realizar alguna expresión artística vinculada a la temática vista en la jornada. Aquí se aceptan dibujos, canciones, poemas, obras teatrales, monólogos, graffiti, cualquier acción estética nacida desde el sentir del estudiantado. Cabe mencionar que **no existen lineamientos o indicadores** que estandaricen esta actividad, pues pretendemos que se realice desde la libertad creativa plena de las y los estudiantes considerando los aspectos didácticos de la performatividad y sin las presiones que involucran las evaluaciones. Sin embargo, es importante que registren (guarden) todo lo realizado para presentar posteriormente en la Feria del Cambio Climático (clase 7) en la cual participará toda la comunidad escolar, así, en caso de realizar canciones, bailes o expresiones similares, sugerimos que sean grabadas y el archivo enviado a la o el profesor, para que se encargue de respaldarlo en algún lugar seguro para su posterior utilización.

Tiempo estimado para esta actividad: 40 minutos.

4. Video: Cambio climático en el mundo y en mi barrio

Para finalizar la clase se ha preparado un video de elaboración propia que muestra diferentes noticias sobre eventos extremos consecuencia del cambio climático en otros países del mundo. Posteriormente el video plantea la pregunta retórica ¿Qué pasa en nuestro país con el cambio climático?. A partir de ella se invita a las y los estudiantes a recopilar evidencia sobre esta problemática en su propio barrio, a partir de relatos familiares, fotografías, etc. Este video se enlaza con las actividades a realizar en la siguiente clase. Para su reproducción se estima un tiempo de 5 minutos.

Abrir carpeta en Google Drive con el material necesario para la implementación [haciendo clic aquí](#).

Indicaciones Clase 4: Cambio Climático en Chile

Para esta clase se consideran los siguientes objetivos:

- Identificar las principales consecuencias ecológicas, sociales, culturales y económicas del Cambio Climático a nivel local y nacional, además de comprender cómo estas pueden convertirse en factores catalizadores y reforzadores del Cambio Climático.
- Comprender el impacto personal en el clima mundial desde una perspectiva local hasta una perspectiva mundial.

A continuación se describen las sugerencias para cada actividad:

1. ¿Cómo afecta el Cambio Climático en Chile?

En esta actividad se presenta una imagen obtenida del sitio web Show Your Stripes, que muestra las temperaturas medias máximas de cierto lugar (Chile en este caso) con diferentes franjas de colores (donde el color rojo indica temperaturas más altas mientras más intenso sea). A continuación se les invita a comprar el color de la franja del año en que nacieron con el de otro familiar de mayor o menor edad y proyectar qué se espera de las temperaturas en los siguientes años y cómo esto afectaría a futuras generaciones.

Todas estas preguntas son respondidas en Padlet y se estima una duración de 30 minutos para la actividad.

2. Chile vulnerable ante el Cambio Climático

La actividad comienza con un video de la nota verde de Juan Carlos Boque, respecto a la sequía en Chile. Luego de ello, se presenta una imagen con la silueta del territorio nacional, en que se destacan diferentes factores que vuelven al país un lugar vulnerable ante el cambio climático. Se comenta la información con todo el curso y luego se muestran múltiples evidencias del cambio climático en distintas zonas del país, apoyado por una infografía a la que pueden acceder mediante un enlace o código QR.

Se aconseja que él o la docente, manteniendo el rol de acompañante y catalizador, guíe la conversación del curso hacia la reflexión: “¿Cómo crees que esto afectará la vida en el país?” dando especial importancia a la empatía y responsabilidad que cada ciudadano/a debe tener.

Se estima una extensión de 20 minutos para esta actividad.

3. Cambio Climático en mi barrio

En seguida, utilizando la evidencia recopilada por medio de relatos o fotografías que planteaba el video de la clase anterior, se invita a cada grupo a compartir su experiencia y discutir en torno a tres preguntas que se plantean en la presentación. Luego, se socializan los consensos y reflexiones de cada grupo con el curso, con el apoyo del docente o la docente. Es importante recalcar el importante rol que cumplen todos quienes participan de una comunidad, que en este caso sería “nuestro barrio”.

Se estiman 15 minutos para esta etapa.

4. Cierre: Reflexión

Al cierre de esta clase se presenta una pregunta retórica para reflexionar: “¿Qué ocurriría si no hiciéramos nada respecto a las evidencias que vimos en la clase?” Es importante guiar que en esta reflexión final surjan los aspectos actitudinales que en la clase se han tratado, como la empatía. Se busca abrir un espacio emocional que plantee al curso una necesidad de acción, el llevar un mensaje que tiene que ser conocido por tantos como se pueda y motivarles por la acción de divulgación y compromiso ante la problemática que plantea el cambio climático.

Abrir carpeta en Google Drive con el material necesario para la implementación [haciendo clic aquí](#).

Indicaciones Clase 5: Reporteros por el Cambio Climático

La siguiente clase considera una actividad de evaluación, que consta de la elaboración de un reportaje sobre cambio climático en que participa todo el curso.

En esta clase se busca potenciar el trabajo colaborativo, la convivencia y la construcción de significados por medio de una estrategia performativa. Para su adecuada implementación es importante considerar ciertos aspectos pedagógicos propios de lo performativo, como se enuncia en las consideraciones generales de la propuesta. Específicamente para esta clase recalamos el rol docente de acompañamiento y catalizador, donde los y las estudiantes son protagonistas de su aprendizaje e interpelados para responsabilizarse del producto final de la sesión. Para ello, se han diseñado estos lineamientos que buscan dar máxima libertad creativa al grupo, para así involucrarlos desde un aspecto estético, corporal a través de la puesta en escena del reportaje y emocional por medio del compartir la experiencia con todo el curso y docente a cargo.

Se detallan a continuación los indicadores de evaluación para su implementación:

Indicadores de evaluación

- ✓ Seleccionan e integran conocimientos de diversas ciencias para el análisis de temas o problemáticas sobre cambio climático.
- ✓ Participan en la elaboración de un producto audiovisual sobre la evidencia y antecedentes de la problemática de cambio climático atribuida a la acción humana.

Para la realización y organización de esta clase, es de gran importancia tomar en cuenta las siguientes sugerencias y que estas sean explicitadas al curso al inicio de la clase para brindar mayor seguridad sobre el proceso de realización de la actividad y así clarificar el panorama:

1. Se considera la elaboración de **una única producción audiovisual (reportaje) para todo el curso**. Esto facilitará su implementación ya que las tareas a realizar para su preparación son muchas y demandan bastante tiempo, por lo que repartirlas entre todos/as los/as estudiantes facilita su gestión. Además, esto permite a los y las estudiantes involucrarse desde las áreas que les parezcan más atractivas de la producción.
2. Para distribuir las tareas del reportaje se contempla la **organización de 7 comisiones**. Las y los estudiantes se enlistan en cualquiera de ellas de acuerdo con sus intereses y habilidades. Sin embargo, ya que los contenidos de ciencia abordados son de gran importancia para todos/as los/as estudiantes, el curso completo debe participar en la comisión llamada “Investigadores y expertos”. El nombre y detalle de las tareas de cada comisión se muestra en una tabla, que encontrará al final de la guía docente.
3. Cada comisión (a excepción de “investigadores y expertos” en que participa todo el curso) debe estar integrada por 3 a 4 estudiantes. **No es necesario que se mantengan los grupos**

previos, ya que idealmente los y las estudiantes elegirán comisiones de acuerdo a lo que les parezca más atractivo para trabajar.

4. Dado que 2 hrs pedagógicas son un tiempo acotado y las tareas de algunas comisiones deben realizarse en terreno, en el bloque de clase se consideran sólo 4 momentos previo a la producción:
 - a) La elección de la temática del reportaje, que las y los estudiantes debe elegir y consensuar considerando la evidencia recopilada en su localidad en la clase anterior y los contenidos vistos en clase. Es importante que las preferencias de la o el docente no se impongan sobre las del grupo curso.
 - b) La organización de comisiones, en que recalamos la importancia de que cada estudiante se asigne a una según sus preferencias, gustos y habilidades.
 - c) La exposición de una ruta de trabajo (que puedes encontrar al final de las indicaciones docentes), en que se detallan pasos para la elaboración del reportaje, que tienen por propósito facilitar la estructura de la actividad junto con acompañar en el proceso al estudiantado, para dar mayor seguridad del trabajo a realizar.
 - d) Finalmente se sugiere iniciar con la investigación periodística para el reportaje, recopilando las fuentes de información utilizadas en las clases previas, la información de sus padlet y otras que puedan encontrar con ayuda del/la docente.
Para continuar el trabajo fuera de aula, se sugiere crear un grupo en la aplicación móvil de WhatsApp, lo que permitirá mantener el contacto entre estudiantes y docente. Junto con esto se aconseja crear una carpeta compartida en alguna plataforma que lo permita, como Google Drive, para asegurar que todo el curso tenga acceso a los documentos recopilados, el trabajo de las otras comisiones, etc. Llegado este punto es sumamente importante establecer acuerdos junto con el curso que consideren las dimensiones de una correcta ciudadanía digital. Esto les otorgará mayor seguridad y es beneficioso para mantener una buena convivencia dentro de los espacios virtuales. Al final de la guía docente puedes encontrar un documento (infografía) con los acuerdos sugeridos.
5. El reportaje será exhibido a toda la comunidad a través de la feria del cambio climático que se realizará en la última clase de la secuencia (clase 7).

Finalmente, a modo general se plantean los siguientes aspectos que se deben explicitar para el producto final del reportaje. A partir de estos el o la docente puede elaborar una lista de cotejo para la evaluación.

APECTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL REPORTAJE	
Aspectos formales	<p>El reportaje debe contar con una duración máxima de 5 minutos</p> <p>Finalizado, debe encontrarse en formato mp4</p> <p>Puede utilizar su celular para grabar y cualquier programa de edición de</p>

	<p>su preferencia</p> <p>Que la estética del video sea llamativa y ordenada.</p> <p>Que sea convocante, motivando a quien lo vea a sumarse a la acción por el cambio climático.</p>
Propósito	El reportaje mantiene un propósito claro de principio a fin. Es coherente
Contenido	<p>La investigación se hace en torno a fuentes numerosas y variadas.</p> <p>Las fuentes son confiables (NOWikipedia)</p> <p>La información está bien organizada, puede ser consultada rápidamente y da énfasis a los aspectos esenciales en torno al tema abordado.</p> <p>La redacción del “guion” a utilizar en el reportaje, debe ser buena y formal, presentando coherencia y cohesión.</p>
Estructura	<p>El reportaje es capaz de responder adecuadamente las preguntas</p> <p>¿Qué?</p> <p>¿Quién? ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Porqué? ¿Cómo?</p> <p>Cuenta con un inicio, desarrollo y conclusión, donde:</p> <p>Inicio: presenta la problemática a abordar e incorpora antecedentes oportunos al tema abordado</p> <p>Desarrollo: permite profundizar en la problemática, incorporando entrevistas y visitas a lugares pertinentes. A su vez, contempla la integración de medidas de mitigación abordadas por la comunidad en torno al tema (en caso de no existir, averiguar si existen en otros lugares)</p> <p>Conclusión: Genera un cierre de lo investigado e incorpora una invitación para continuar investigando y actuando en torno al tema abordado.</p>
Edición y grabación	<ul style="list-style-type: none"> -Incorpora imágenes, audios y transiciones pertinentes y llamativos -respeto el tiempo máximo de 5 minutos -Se eligen espacios para grabar con buen criterio y pertinentes al tema abordado.
Dicción e Interpretación	<ul style="list-style-type: none"> -Se debe contar con buena dicción para que se entienda claramente el 100% del reportaje. -La expresividad dramática da credibilidad a los papeles representados

RRSS	-Las publicaciones realizadas en redessociales deben ser entretenidas y llamativas para el lector, pero sin perder el carácter formal y educativo de su propósito, manteniendo un lenguaje adecuado y prudente.
Conocimiento	Todo el curso, es capaz de explicar la investigación, incorporando datos e información relacionados, en general, con Cambio Climático, y en particular, con el tema desarrollado.
Comunicación y respaldos	Mantener comunicación constante a través de los canales establecidos por el curso, para estar al tanto de los avances en el reportaje. Por otro lado, respaldar todo el material audio visual, de investigación y otros en el Google drive destinado a este proyecto

A continuación, se nombran y describen las comisiones sugeridas:

COMISION	TAREAS
Corresponsales en terreno	Serán las “caras visibles” del reportaje (serán grabados), por lo que deben realizar entrevistas en terreno, despacho de noticias, entre otras actividades asociadas.
Audiovisual y edición	¡Una labor muy importante! Pues deben encargarse de grabar las distintas escenas que formarán parte de este proyecto y después editarlas. Para esto pueden utilizar sus celulares y un programa de edición que les sea sencillo de ocupar.
Diseño	Se preocuparán de los aspectos estéticos relacionado al reportaje (colores, fuentes de letra, imágenes a incorporar, etc.)
RRSS y plataformas digitales	Encargados de administrar y realizar alguna red social que exponga el trabajo realizado. Hay que recordar que las publicaciones deben ser de carácter formal y ser capaces de informar y educar en torno a las temáticas que hemos ido trabajando en la unidad. Además de supervisar el drive donde se almacenarán todos los avances relacionados a este proyecto.
Relaciones públicas	Personas encargadas que realizar los contactos con las personas o instituciones que estén relacionadas con el tema que abordará el reportaje, por lo que agendarán entrevistas y visitas a lugares de relevancia, como también solicitarán las autorizaciones correspondientes que se necesiten.
Investigadores y expertos	Se encargarán de realizar la investigación periodística previa del tema que se abordará en el reportaje (utilizando fuentes confiables). TODA LA CLASE PARTICIPA AQUÍ , para que

	después de una puesta en común se decida cuál seleccionarán para el reportaje.
Redactores	Encargados de redactar el guion a utilizar en el reportaje.

En la siguiente tabla, es posible apreciar la ruta de trabajo sugerida para el curso:

Ruta “Reporteros por el Cambio Climático”	
Paso 1	Establecer tema del reportaje Conformar comisiones Investigar sobre el tema del reportaje
Paso 2	Realizar guion que abarcará el reportaje Contactar a las personas e instituciones a entrevistar y/o visitar Realizar cuenta en RRSS bajo el nombre que decidieran las y los estudiantes
Paso 3	Comenzar con las entrevistas en terreno Grabar las primeras escenas y entrevistas
Paso 4	Continuar con entrevistas y grabaciones
Paso 5	Comenzar la edición
Paso 6	Continuar con edición
Paso 7	Exponer reportaje

Abrir carpeta en Google Drive con el material necesario para la implementación [haciendo clic aquí](#).

Indicaciones Clase 6: Preparándonos para la feria por el Cambio Climático

Esta clase contempla una actividad de evaluación, a partir de la organización de la última jornada de la secuencia, la feria por el cambio climático.

Es importante destacar que al igual que las actividades anteriores, lo que prima como elemento central de esta clase es su carácter performativo, por lo que se debe considerar la interacción horizontal entre estudiantes y docente a cargo. Para ello el o la docente debe participar en su organización tomando un rol participativo pero que no se imponga sobre la acción de los y las demás.

Esta instancia se organiza considerando la invitación y participación de toda la comunidad educativa, tanto para educar y concientizar sobre la problemática, como para involucrar a la comunidad en el proceso educativo vivenciado por el grupo.

A continuación se detallan los indicadores de evaluación para esta clase:

- ✓ Organizan una jornada de divulgación sobre cambio climático para toda la comunidad educativa
- ✓ Participan y se responsabilizan de comisiones para la organización de una jornada sobre cambio climático
- ✓ Utilizan de forma adecuada y responsable recursos TIC y plataformas online para el desarrollo de una jornada educativa sobre cambio climático

Al inicio de la clase se debe considerar un breve tiempo para revisar la producción del reportaje elaborado en la clase anterior y su finalización si fuese necesario.

Posteriormente se motiva a los y las estudiantes a participar en esta instancia donde serán exhibidas ante todo el público asistente los productos elaborados en las clases previas, como las producciones artísticas, el reportaje y los padlet construidos. Se debe enfatizar lo importante que es compartir nuestros nuevos conocimientos con el resto de la población para participar de forma colectiva y ciudadanamente responsable en la acción para el cambio climático.

A continuación, se presentan las comisiones sugeridas para la preparación de la feria.

COMISIONES PARA ORGANIZAR LA FERIA	
Organización general	Preocupados de supervisar los avances de las diferentes comisiones de la feria, además de coordinar cualquier necesidad extra que surja durante la organización y/o implementación de esta.
Diseño	Diseñan recursos visuales y audiovisuales para convocar a la comunidad a visitar la feria por el Cambio Climático. Diseñan fondos de zoom unificados para las exposiciones.
Expositores	Encargados de participar en la feria como exponentes de tópicos asociados a cambio climático (GEU, consecuencias del CC, experimentos, entre otros.)
RRSS	Publicarán y harán difusión de afiches y diferentes recursos en redes sociales (RRSS) para llegar a más personas interesadas en la feria y contar con su asistencia. Una vez terminado su trabajo previo al inicio de la feria, durante esta se encargarán de supervisar el normal transcurso de la jornada, reportar situaciones problemáticas y/o establecer soluciones a estas que se pueden generar a última hora.

Quienes participan en la comisión de “expositores” deben preparar charlas breves y miniexperimentos, para apoyar esta tarea se adjuntan en la guía para el/la estudiante dos documentos: una guía sobre los conceptos básicos de cambio climático y un listado de experimentos relacionados con cambio climático.

La jornada, ya que está considerada en modalidad en línea sincrónica, se sugiere realizarla por medio de la plataforma Zoom. Se aconseja utilizar esta plataforma ya que permite crear diferentes salas para grupos pequeños, esto permite realizar distintas salas que funcionarán como diferentes “stand” que normalmente hay en una feria, lo que permite a los y las asistentes transitar entre una sala y otra, participando en diferentes charlas.

Con el fin de que los y las estudiantes tengan claridad sobre las charlas y experimentos que deben organizar, se sugiere mostrar en esta clase las diferentes salas que se contemplan para la feria, que se detallan en las siguientes indicaciones docentes.

Abrir carpeta en Google Drive con el material necesario para la implementación [haciendo clic aquí.](#)

Indicaciones Clase 7: Feria por el Cambio Climático

La feria por el cambio climático, que finaliza la secuencia, contempla las siguientes salas y actividades:

SALAS DE ZOOM		
Sala	Título	Descripción
<i>Sala principal</i>	Recepción (hall de entrada)	El o la docente recibe a la comunidad invitada asignando las salas a las que entrarán. Se proyecta el reportaje como bienvenida.
<i>Sala 1</i>	¿Qué es el CC?	Equipo expositor explica qué es el CC, poniendo énfasis a la interacción con los asistentes y sus experiencias vivenciales.
<i>Sala 2</i>	¿Qué son los GEI?	Equipo expositor explica qué son los GEI, poniendo énfasis a la interacción con los asistentes y sus experiencias vivenciales.
<i>Sala 3</i>	Consecuencias del CC	Equipo expositor explican las consecuencias del CC, poniendo énfasis a la interacción con los asistentes y sus experiencias vivenciales.
<i>Sala 4</i>	Experimentos sobre CC	Se muestran videos de experimentos asociados a CC, dando énfasis a la interacción con los asistentes en torno la formulación de predicciones.
<i>Sala 5</i>	CC desde nuestro sentir	Se presentan las producciones artísticas del curso.
<i>Sala 6</i>	Manos a la obra ¿cómo te comprometes para mitigar el CC?	Se entrega una carta de compromiso al asistente, que debe firmar asumiendo compromiso personal.
<i>Sala principal</i>	Contando nuestra experiencia	Los y las estudiantes comparten sus vivencias y apreciaciones previo y posterior al desarrollo de las actividades.
<i>Sala principal</i>	Foro invitados	Los y las invitadas comentando su experiencia en la feria y sus impresiones sobre el cambio climático

Quienes participen en la comisión de “expositores” prepararán y organizarán las actividades (charlas y experimentos) de las salas 1, 2, 3 y 4.

Para organizar el tiempo de la jornada se sugiere el siguiente itinerario:

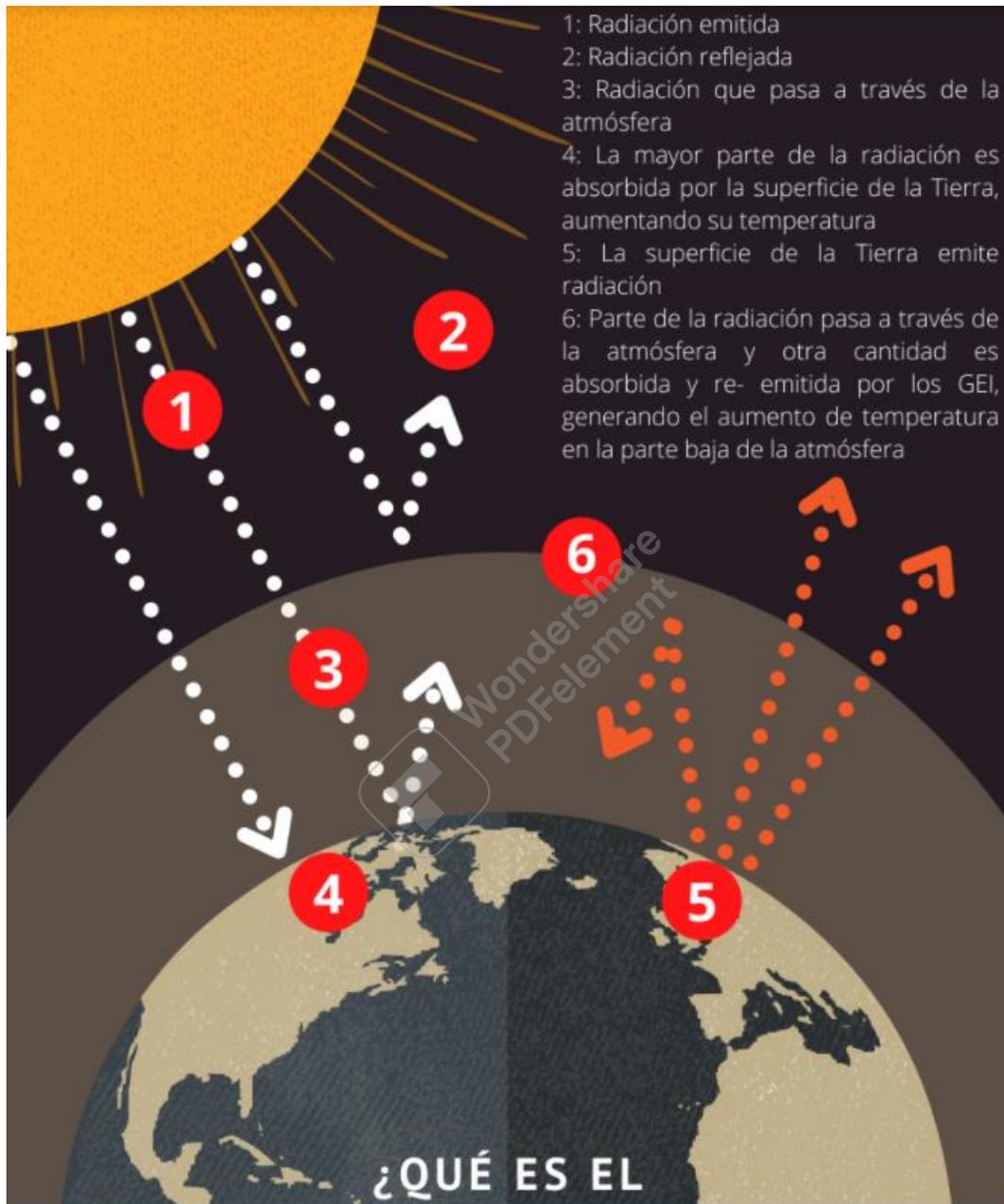
ITINERARIO FERIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO		
	Duración	Descripción
Etapa 1	10 min	Se recibe a los asistentes en la sala principal y se expone el reportaje producido por el curso.
Etapa 2	60 min	Los y las asistentes son asignados entre las salas 1 a 6, haciendo un recorrido en cada una de ellas (rotación de participantes cada 10 min).
Etapa 3	10 min	Se realiza la actividad “contando nuestra experiencia”
Etapa 4	10 min	Se realiza el foro invitado

La duración mencionada en la tabla para cada etapa es un estimado, se aconseja considerar mínimo 20 minutos extra a la actividad en caso de inconvenientes o retrasos inesperados. Se sugiere que el o la docente se haga cargo de la asignación de participantes a cada sala, organizando la rotación de visitantes en la etapa 2.

Para mantener el contacto en la organización se propone continuar con el grupo de WhatsApp como canal de comunicación principal del curso para la organización previa y durante la feria del cambio climático.



Apéndice 10: Infografía Albedo

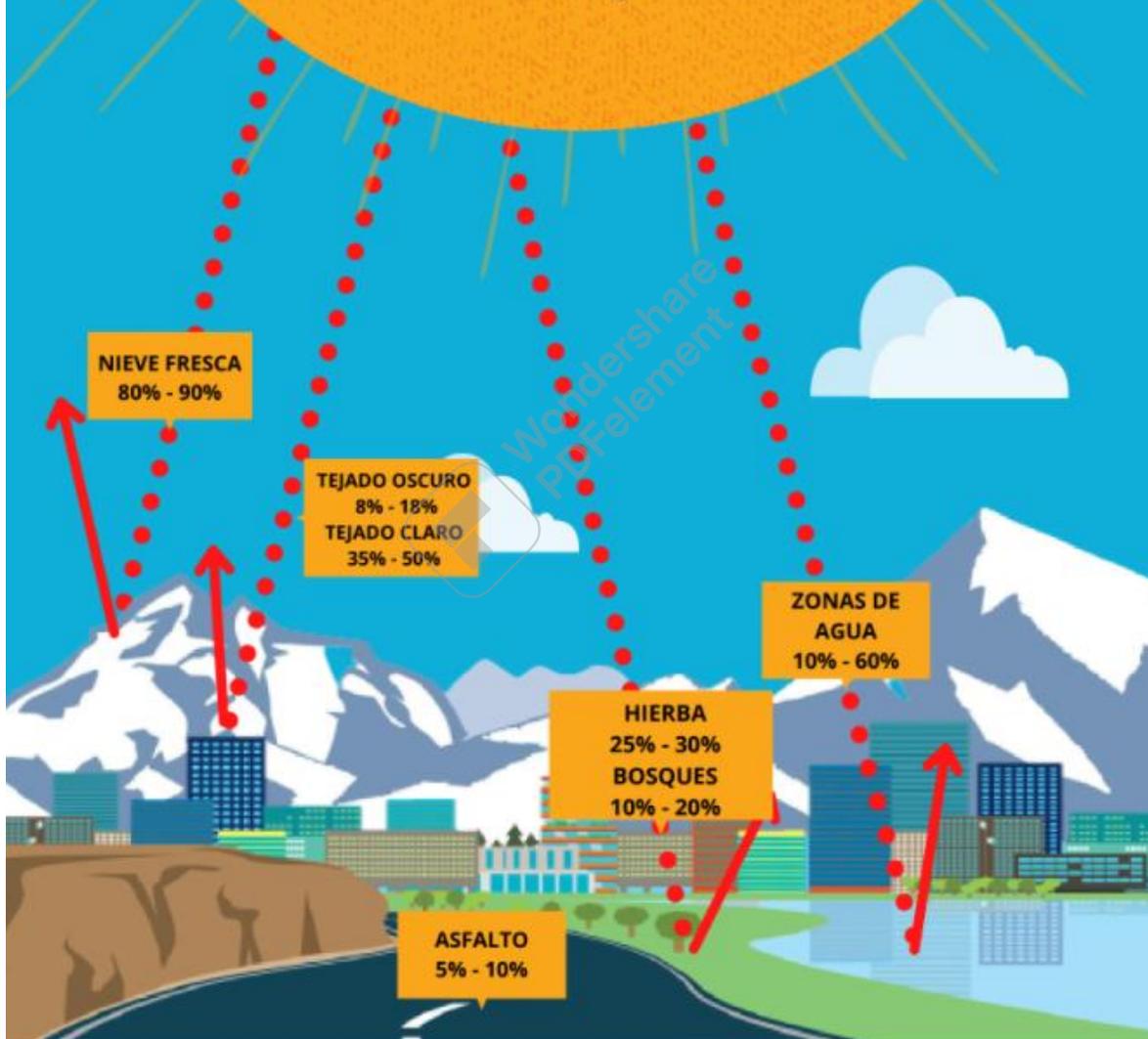


ALBEDO?

Este término viene de "Albus" que significa luz blanca y hace alusión a la radiación reflejada por las superficies terrestres.

Estas superficies no reflejan la radiación en la misma proporción, por ejemplo las zonas polares tienen un albedo muy alto en comparación a las zonas de bosques

Te dejamos unos ejemplos de porcentajes de albedo en distintos lugares:



Secuencia didáctica Cambio Climático 2021: Dámaris Medina, Constanza Rojas, Victoria Sáez

Apéndice 11. Guía clase 2

CLASE 2: EL EFECTO INVERNADERO

Nombre Equipo: _____ Curso: _____ Fecha: _____

Objetivos

1. Concebir el Efecto Invernadero como un fenómeno natural causado por una capa distante de gases.
2. Evaluar los efectos en el cambio del clima debido al acceso de gases de Efecto Invernadero

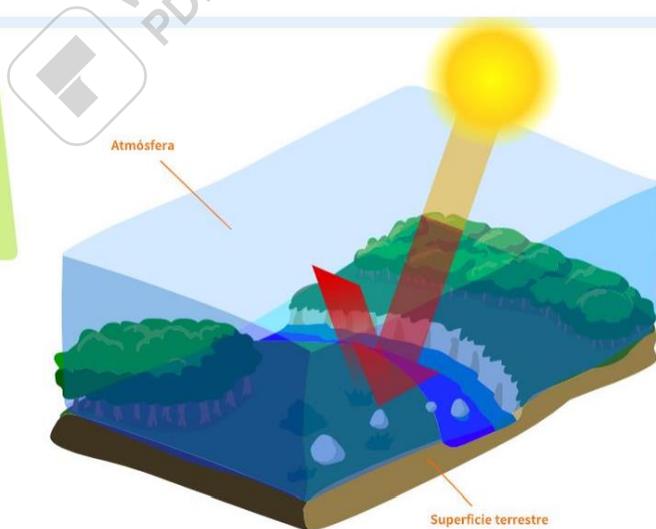
¿Qué sabes del Efecto Invernadero?

1. ¿Qué has escuchado sobre este concepto? 
2. Si el efecto invernadero fuera un personaje ¿Cómo te lo imaginas? Describe. 
3. ¿Qué le responderías a una amiga o amigo que te dijera que el efecto invernadero es necesario para los seres vivos? 

¡OJO! Si les aparece un icono de micrófono en las preguntas, eso significa que deben responder en forma verbal y les aparecerá escrito automáticamente lo que digan.

¿Qué función tiene el efecto invernadero? Y ¿cómo se produce?

- 1
- La superficie terrestre se calienta gracias a la radiación solar infrarroja. La Tierra refleja hacia la atmósfera parte de la radiación infrarroja que recibe del Sol.



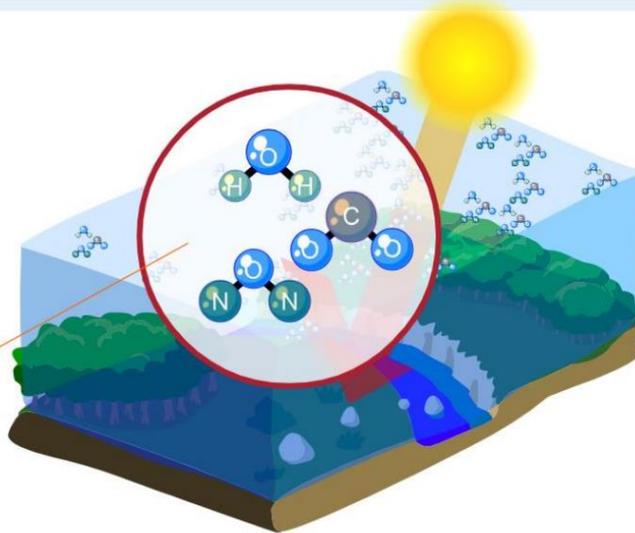
¿Qué función tiene el efecto invernadero? Y ¿Cómo se produce?

2

La atmósfera contiene una pequeña concentración de **gases de efecto invernadero (GEI)** que tienen la capacidad de retener radiación infrarroja (calor).

Gases de efecto invernadero (GEI):

- Dióxido de carbono: CO_2
- Vapor de agua: H_2O
- Óxidos de nitrógeno: NO_x
- Metano: CH_4
- Clorofluorocarbonos: CFC
- Ozono: O_3



¿Qué función tiene el efecto invernadero? Y ¿Cómo se produce?

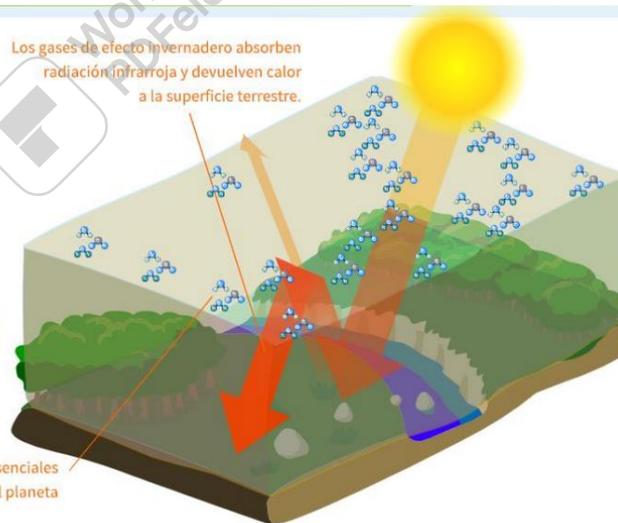
3

Gracias a los gases de efecto invernadero (GEI) la **temperatura media** del planeta es de **14,5 °C**. Si no existieran, la temperatura media del planeta sería de **-18 °C**.

Sin embargo, un exceso de GEI aumenta la temperatura media del planeta y puede modificar la vida tal como la conocemos.

Los gases de efecto invernadero absorben radiación infrarroja y devuelven calor a la superficie terrestre.

Los GEI son esenciales para la vida en el planeta



¿Qué función tiene el efecto invernadero? Y ¿cómo se produce?



4

La **presencia** en la atmósfera de **gases de efecto invernadero** hace que **no** se den **grandes fluctuaciones climáticas entre el día y la noche** y permite tener unas temperaturas óptimas que garantizan la vida en el planeta.

De acuerdo con las láminas vistas:

T	O	O	N	O	B	R	A	C	E	D	O	D	I	X	O	I	D	Y
R	M	X	I	D	A	A	V	E	R	I	E	A	O	A	N	A	Q	E
T	R	M	I	O	E	S	G	N	I	U	U	J	O	D	A	T	I	I
T	A	E	L	D	O	D	G	E	E	G	B	X	E	P	N	A	O	O
D	D	T	C	O	O	D	O	R	A	R	A	S	H	E	O	E	C	T
O	O	A	D	R	L	S	S	E	R	O	N	R	I	D	I	L	O	E
R	R	N	C	O	N	O	D	N	E	E	O	R	E	A	U	O	A	R
O	Y	O	C	U	I	R	R	E	A	B	D	I	A	Q	E	E	F	A
I	E	J	S	U	O	B	T	V	N	E	O	S	O	O	R	V	C	D
O	S	C	O	P	U	E	O	D	R	I	D	U	E	O	U	G	A	O
A	C	S	A	L	O	A	Z	P	R	U	T	O	A	I	E	O	A	R
E	N	V	I	O	A	A	O	A	E	P	E	R	O	A	R	U	O	A
B	R	X	O	S	T	N	N	E	U	E	T	Z	O	L	A	S	R	R
E	A	R	A	C	O	S	O	M	Z	T	L	D	O	G	M	F	O	C
E	E	R	I	E	R	T	L	A	N	U	T	D	D	E	E	E	N	O
C	L	O	R	O	F	L	U	O	R	O	C	A	R	B	O	N	O	S
H	O	E	T	P	N	X	U	A	A	N	R	C	S	O	A	Q	O	A
Q	U	Z	S	L	S	F	O	O	A	P	X	N	O	R	S	S	O	A
E	P	X	E	C	R	L	D	O	I	T	O	D	N	O	A	E	F	R

1. ¡Encuentre los Gases de Efecto Invernadero en la sopa de letras!

2. ¿Qué rol cumplen los GEI?

3. ¿Cómo se relacionan los GEI con la vida de los seres vivos? ¿Qué creen que ocurriría con ellos si los GEI no estuvieran en la atmósfera?



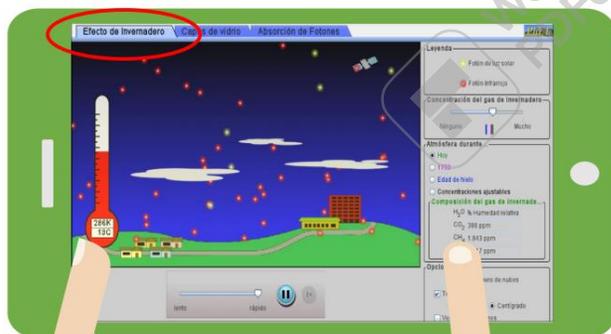
ANTES DE COMENZAR, NECESITAS SABER:

Conceptos para utilizar el PHET

El efecto invernadero: Es un fenómeno natural producido por ciertos gases de la atmosfera; de todos estos gases, el dióxido de carbono (CO_2) es el gas producido por el ser humano con mayor efecto invernadero. Este gas (CO_2) es producido por la tala de árboles, producción de residuos sólidos, quema de combustibles fósiles y por las grandes industrias. El nivel de gases efecto invernadero es directamente proporcional al aumento de la temperatura promedio en un lugar determinado, dentro de su campo de influencia. (ONU-REDD. 2014)

Fotón: La luz presenta una dualidad onda-corpúsculo, esto quiere decir que para ciertos fenómenos se comporta como partícula y en otros, como onda. Cuando hablemos de ella como partícula, nos estaremos refiriendo a los fotones.

¡A USAR EL SIMULADOR!



Para entrar al simulador [haz clic aquí](#).

En la parte superior encontrarás una pestaña llamada "Efecto Invernadero", puedes interactuar en ella libremente durante 5 minutos.

Una vez en él, observarás que se presentan distintas opciones, debes tener en consideración los tipos de fotones que se presentan, la concentración de gases, el tiempo atmosférico y la época, además puedes ver la composición de los gases de efecto invernadero y la temperatura. Puedes cambiar alguno de esos factores y analizar lo que ocurre en el fenómeno.

Por otro lado, este simulador también cuenta con otras opciones con las cuales puedes interactuar: "capas de vidrio" y "absorción de fotones", más adelante veremos cómo funcionan estos 😊



**PUEDES VER UN VIDEO
SOBRE LAS OPCIONES DEL
SIMULADOR HACIENDO
[CLIC AQUÍ](#), O ESCANEANDO
EL CÓDIGO QR**

Obtendremos información del simulador

1

Manipulando la opción de número de nubes y la época a observar (Edad de hielo, Año 1750 y Hoy) del manipulativo les invitamos a completar el siguiente cuadro anotando la temperatura de la Tierra en cada espacio:

Época	Sin nubes	Con 3 nubes	¿Cuántos grados cambió?
Edad de hielo			
Año 1750			
Hoy 2020			

¿Cuáles fueron los factores que incidieron para que se generara ese cambio de temperatura?

2

A continuación, pueden interactuar con la concentración del gas invernadero, activando el termómetro en grados centígrados, manteniendo la concentración del gas invernadero en bajo o ninguna y los fotones en lento. A partir de estos criterios les invitamos a responder:

¿Qué sucede con la temperatura y los fotones?

Si aumentara rápidamente la concentración de gas ¿Qué crees que sucedería con la temperatura?

Ante esa situación ¿Cuáles serían las consecuencias para el planeta?



3 En la pestaña "Capas de vidrio" les invitamos a observar que ocurre con la temperatura al modificar la cantidad capas de vidrio.

¿Qué observan al poner capas de vidrio en la atmósfera?

Capas de vidrio	Temperatura
1	
2	
3	

¿Qué ocurriría en la Tierra si aumenta drásticamente su temperatura?

¿En cuáles de las etapas hay mayor concentración de Dióxido de Carbono? Y ¿Cuál es la consecuencia?

¿Actualmente se presencia un aumento o disminución de los GEI?



LA FÍSICA DEL CLIMA

1. Radiación emitida
2. Radiación reflejada
3. Radiación que pasa a través de la atmósfera
4. La mayor parte de la radiación es absorbida por la superficie de la Tierra aumentando su temperatura
5. La superficie de la Tierra emite radiación
6. Parte de la radiación pasa a través de la atmósfera y otra cantidad es absorbida y re-emitida por los GEI, generando el aumento de temperatura en la parte baja de la atmósfera.

¿QUÉ ES EL

ALBEDO?

Este término viene de "Albus" que significa luz blanca y hace alusión a la radiación reflejada por las superficies terrestres. Estas superficies no reflejan la radiación en la misma proporción, por ejemplo las zonas polares tienen un albedo muy alto en comparación a las zonas de bosques. Te dejamos unos ejemplos de porcentajes de albedo en distintos lugares:

- NIEVE FRESCA: 80% - 90%
- TEJADO OSCURO: 5% - 10%
- TEJADO CLARO: 20% - 50%
- ZONAS DE AGUA: 10% - 40%
- TIERRA: 25% - 30%
- BOSQUES: 10% - 20%
- ASFALTO: 5% - 10%

Para ver la infografía sin dificultad, haz [clic aquí](#) o escanea el código

Secuencia didáctica Cambio Climático 2021: Dámaris Medina, Constanza Rojas, Victoria Sáez

DEFINICIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO (CC) SEGÚN:

ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS (ONU)

Cualquier variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos.



ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AERONÁUTICA Y EL ESPACIO (NASA)

La expresión "cambio climático" se reserva en general para referirse a los anómalos y rápidos cambios en el clima contemporáneo. No se emplea para describir los lentos y naturales cambios en el clima del planeta que se dieron entre glaciaciones y periodos interglaciares.



¿CUÁNTO APRENDIMOS HOY?

Arrastre y suelte un "Verdadero" o "Falso" en la casilla de las siguientes afirmaciones según corresponda, además justifique cada una.

	¿VERDADERO O FALSO?	JUSTIFICACIÓN	PARA ARRASTRAR
La Tierra sería más "fría" si no tuviese la influencia de los gases de efecto invernadero			VERDADERO FALSO
El calentamiento de la Tierra se debe a que la atmósfera absorbe la radiación ultravioleta.			VERDADERO FALSO
El Efecto Invernadero es normal y sobre todo natural.			VERDADERO FALSO
Los GEI (gases de efecto invernadero) pueden influir en el clima mundial porque absorben calor y contribuyen al calentamiento atmosférico.			VERDADERO FALSO
El Efecto Invernadero es un fenómeno por el cual ciertos gases retienen parte de la energía emitida por el suelo tras haber sido calentado por la radiación solar.			VERDADERO FALSO



Anexo 1: Emergencia Climática



02 Tiempo vs clima

El tiempo	El clima
Factores que influyen al tiempo	Factores que influyen al clima

El tiempo y el clima no son lo mismo, confundirlos nos puede llevar a ideas erróneas

Un fin de semana de julio con lluvia No es un verano con un "clima atípico" **TIEMPO** ↔ **CLIMA**

Una nochebuena en Valencia con 23°C a medio día Ni apoya ni contradice la realidad del cambio climático

¿Qué dice la Agencia Estatal de Meteorología?



TIEMPO

Estado de la atmósfera en un instante dado, definido por varios elementos meteorológicos.

FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE EL TIEMPO



TEMPERATURA
Grado de calor del aire en un lugar y momento determinado



VIENTO
Movimiento en masa del aire en la atmósfera



PRESIÓN ATMOSFÉRICA
Fuerza que ejerce el aire sobre la superficie de la Tierra



NUBES
Gotas de agua líquida o helada en suspensión

CLIMA

Agrupa todos los resultados obtenidos acerca del tiempo de una determinada zona. El periodo mínimo de registros es de 30 años. Los datos registrados son analizados durante años para poder establecer el tipo de clima de esa zona. Además, de factores como la temperatura, el viento o la presión, hay otros que influyen sobre el clima pudiéndolo modificar de forma importante.

FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE EL CLIMA



ALTITUD

Distancia vertical que existe entre un punto de la tierra y el nivel del mar. Cuanto más alta sea, el clima suele ser más fresco.



LATITUD

Distancia que separa un lugar determinado de la línea ecuatorial. Cuanto más cerca del ecuador, más cálido será el clima.

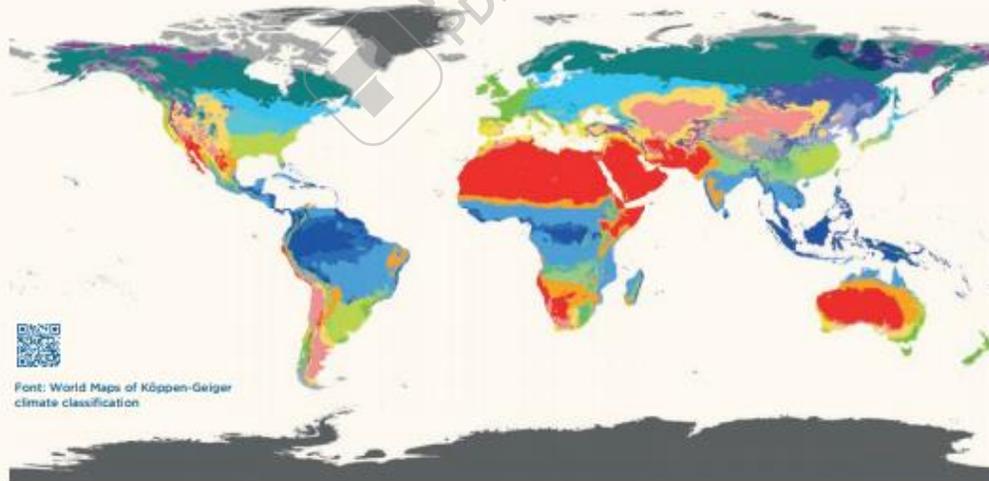


CORRIENTES OCEÁNICAS

Desplazamientos de masas de agua debido a la acción del viento, de las mareas y de las diferencias de densidad.

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA MUNDIAL (KÖPPEN-GEIGER)

TROPICAL SECO Templado CONTINENTAL POLAR



Font: World Maps of Köppen-Geiger climate classification

Anexo 2: Reporte Anual de la evolución del clima en Chile



1.3 Resumen de hechos climáticos relevantes y récords 2020

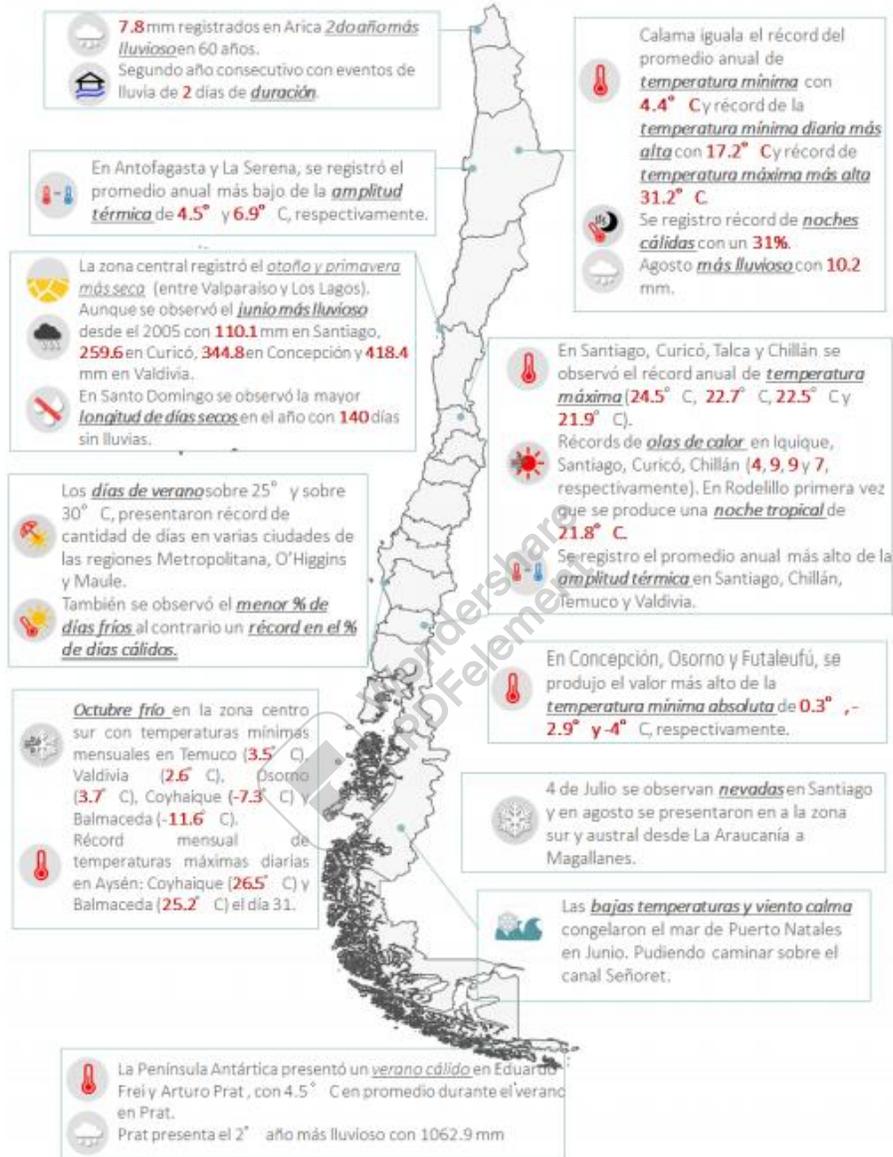


Fig. 3: Hechos relevantes climáticos y meteorológicos ocurridos en el país durante el 2020. Los récords están destacados en color rojo. Detalles por estación se muestran en el anexo nro. 7.1.

Anexo 3. Resultados Validación

Encuesta de validación

Estimado/a docente, junto con saludar, agradecemos su disposición y colaboración para participar como experto en el proceso de validación de esta propuesta didáctica. Las observaciones que usted realice serán de gran aporte para el desarrollo de este seminario de grado.

Junto con lo anterior, lo invitamos a completar la siguiente tabla con sus datos:

Nombre y apellido	Experto 1
Títulos y grados	Licenciatura en educación en física y Matemática Diplomada en física Estudiante de Mg en Enseñanza de la Ciencia
Tipo de establecimiento en el que se desempeña (particular pagado, particular subvencionado, municipal)	Particular subvencionado
Años de experiencia docente	6
¿Ha enseñado Física en los últimos cinco años en Enseñanza Media?	Si :D

A continuación, usted encontrará una encuesta, cuyo propósito es validar una secuencia didáctica de cuatro clases enfocadas en la Unidad 3 de la formación diferenciada de Física, llamada "Cambio Climático: Del saber a la acción sostenible". Específicamente será abordado el OA1 que establece "Analizar, con base en datos científicos actuales e históricos, el fenómeno del cambio climático global, considerando los patrones observados, sus causas probables, efectos actuales y posibles consecuencias futuras sobre la Tierra, los sistemas naturales y la sociedad"

Para el desarrollo de esta encuesta, por favor tenga en consideración las siguientes instrucciones:

Instrucciones

Los indicadores presentes en esta tabla le permitirán evaluar los componentes de la secuencia didáctica considerando diferentes aspectos y criterios.

Para responder a cada indicador, solicitamos escriba un número de 1 a 5 en la columna de cada una de las cuatro clases (C1, C2, C3, C4), de acuerdo con la siguiente escala de valoración:

1. Completamente en Desacuerdo
2. En Desacuerdo
3. De Acuerdo
4. Completamente De Acuerdo

Diseño	Clase			
	Indicadores	C1	C2	C3
Las actividades contempladas para la clase pueden ser desarrolladas en un tiempo de dos horas pedagógicas.	3	3	3	4
La redacción de las presentaciones es clara y comprensible para los y las estudiantes de 3° - 4° medio (16-18 años).	4	4	4	4
Las indicaciones en las presentaciones son claras y de fácil comprensión.	4	4	4	4
La propuesta permite un trabajo colaborativo entre estudiantes.	4	4	4	4
Las actividades presentan un nivel de dificultad adecuado para los estudiantes de 3° - 4° medio (16-18 años).	3	3	4	3
Las actividades propuestas son adecuadas para la implementación en clases presenciales y virtuales.	2	3	3	4
Los objetivos de cada clase son coherentes con los OA definidos por el MINEDUC.	4	4	4	4
Las imágenes aportan al desarrollo de las clases y contribuyen al aprendizaje del estudiante.	4	4	4	4
Los recursos bibliográficos dispuestos para los y las estudiantes, contribuyen al desarrollo de la clase y al aprendizaje.	4	4	4	4
El video "Clima v/s Tiempo" de la Clase 1, contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1)	4			
El video "Estaciones del año" de la Clase 1, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1)	4			
El video "Activistas por el mundo" de la Clase 3, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C3)			4	
El video "La nota verde – La sequía" de la Clase 4, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C4)			4	4
El manipulativo virtual "Phet: El efecto invernadero" de la Clase 2, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C2).		4		
El juego de Ambientech llamado "Explorando la emergencia climática" aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C3)				
La plataforma digital Padlet, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1, C3,C4)	4		4	4
La plataforma digital Mentimeter, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1)	4			
La guía interactiva online aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C2)		4		

Estimado experto, nos sería de gran ayuda que pudiera escribir en el recuadro, cualquier comentario que usted estime conveniente, que nos permita mejorar el diseño de las clases.

No son detalles exactos de la secuencia, pero que ayudan

Clase 1

Video introductoria a Padlet dice que es preferible el gmail por ser institucional, no todos los institucionales son Gmail hay muchos outlook

Video estaciones del año hablan en la parte finalmente de mayor o menor flujo de energía, cuando el flujo de energía no es el problema, sino en el área que se distribuye. Para que puedan cambiar esa parte final, ya que al principio lo mencionan bien.

En el juego de la flor dice en el título "clase 2" y es la clase 1

Clase 2

Guía pt 1 P.2 dice dibujar y no se puede dibujar :c

Lo demás super bien, muy bonitos ppt y organizados con hartos recursos didácticos y variedad de actividades.



Wondershare
PDFelement

Encuesta de validación

Estimado/a docente, junto con saludar, agradecemos su disposición y colaboración para participar como experto en el proceso de validación de esta propuesta didáctica. Las observaciones que usted realice serán de gran aporte para el desarrollo de este seminario de grado.

Junto con lo anterior, lo invitamos a completar la siguiente tabla con sus datos:

Nombre y apellido	Experto 2
Títulos y grados	Profesora de Física y Matemática Máster en Astronomía y Astrofísica
Tipo de establecimiento en el que se desempeña (particular pagado, particular subvencionado, municipal)	Particular pagado
Años de experiencia docente	6 años
¿Ha enseñado Física en los últimos cinco años en Enseñanza Media?	Sí

A continuación, usted encontrará una encuesta, cuyo propósito es validar una secuencia didáctica de cuatro clases enfocadas en la Unidad 3 de la formación diferenciada de Física, llamada "Cambio Climático: Del saber a la acción sostenible". Específicamente será abordado el OA1 que establece "Analizar, con base en datos científicos actuales e históricos, el fenómeno del cambio climático global, considerando los patrones observados, sus causas probables, efectos actuales y posibles consecuencias futuras sobre la Tierra, los sistemas naturales y la sociedad"

Para el desarrollo de esta encuesta, por favor tenga en consideración las siguientes instrucciones:

Instrucciones

Los indicadores presentes en esta tabla le permitirán evaluar los componentes de la secuencia didáctica considerando diferentes aspectos y criterios.

Para responder a cada indicador, solicitamos escriba un número de 1 a 5 en la columna de cada una de las cuatro clases (C1, C2, C3, C4), de acuerdo con la siguiente escala de valoración:

5. Completamente en Desacuerdo
6. En Desacuerdo
7. De Acuerdo
8. Completamente De Acuerdo

Diseño				
Indicadores	Clase			
	C1	C2	C3	C4
Las actividades contempladas para la clase pueden ser desarrolladas en un tiempo de dos horas pedagógicas.	3	2	4	4
La redacción de las presentaciones es clara y comprensible para los y las estudiantes de 3° - 4° medio (16-18 años).	4	4	4	3
Las indicaciones en las presentaciones son claras y de fácil comprensión.	4	4	4	4
La propuesta permite un trabajo colaborativo entre estudiantes.	4	4	4	4
Las actividades presentan un nivel de dificultad adecuado para los estudiantes de 3° - 4° medio (16-18 años).	4	4	4	4
Las actividades propuestas son adecuadas para la implementación en clases presenciales y virtuales.	4	4	4	4
Los objetivos de cada clase son coherentes con los OA definidos por el MINEDUC.	4	4	4	4
Las imágenes aportan al desarrollo de las clases y contribuyen al aprendizaje del estudiante.	4	4	4	4
Los recursos bibliográficos dispuestos para los y las estudiantes, contribuyen al desarrollo de la clase y al aprendizaje.	4	4	4	4
El video "Clima v/s Tiempo" de la Clase 1, contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1)	4			
El video "Estaciones del año" de la Clase 1, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1)	4			
El video "Activistas por el mundo" de la Clase 3, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C3)			4	
El video "La nota verde – La sequía" de la Clase 4, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C4)				4
El manipulativo virtual "Phet: El efecto invernadero" de la Clase 2, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C2).		3		
El juego de Ambientech llamado "Explorando la emergencia climática" aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C3)			4	

La plataforma digital Padlet, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1, C3,C4)	4		4	4
La plataforma digital Mentimeter, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1)	4			
La guía interactiva online aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C2)		4		

Estimado experto, nos sería de gran ayuda que pudiera escribir en el recuadro, cualquier comentario que usted estime conveniente, que nos permita mejorar el diseño de las clases.

Las clases me parecen adecuadas para el nivel y el contexto educativo en el que estamos desarrollando nuestras clases. No requieren mayores recursos económicos y el uso de diferentes tecnologías permiten que las clases sean muy atractivas para los estudiantes.

Los temas tratados son precisos y además invitan a profundizar en algunos de ellos lo que es relevante como complemento a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Es necesario revisar la redacción de algunas clases, donde hay algunos errores claros de escritura (por ejemplo, diapositiva 5 de la clase 4), además mantener formato de los títulos de cada diapositiva (por ejemplo en diapositiva 5 la clase 3 colocan el título en minúscula pero todos los demás están en mayúsculas). Esto lo menciono como una mejora al formato de la presentación de las clases (sólo para mantener una estructura al 100%)

Personalmente me encuentro desarrollando esta unidad en el electivo de cuarto medio y sus actividades me parecen muy interesantes. Las implementaría porque son atractivas, motivarían a mis estudiantes, es un diseño pensado en los estudiantes, en que tomen consciencia del proceso del cambio climático, que aprendan la física de este fenómeno, los videos son cortos lo que ayuda a no perder la motivación, y tal como piden en la clase 3, también pensé en que mis estudiantes desarrollen un trabajo creativo para dejar a la comunidad acerca del cuidado del medio ambiente, por lo que las clases cumplen bien a la realidad en el aula.

Son clases muy bien desarrolladas, sólo cuidar los tiempos de la clase dos, donde creo que podría tomar 1 clase más o se podrían ajustar algunas actividades.

Felicitaciones por el trabajo realizado.

Encuesta de validación

Estimado/a docente, junto con saludar, agradecemos su disposición y colaboración para participar como experto en el proceso de validación de esta propuesta didáctica. Las observaciones que usted realice serán de gran aporte para el desarrollo de este seminario de grado.

Junto con lo anterior, lo invitamos a completar la siguiente tabla con sus datos:

Nombre y apellido	Experto 3
Títulos y grados	Profesor de estado en física y matemática
Tipo de establecimiento en el que se desempeña (particular pagado, particular subvencionado, municipal)	Particular subvencionado
Años de experiencia docente	8
¿Ha enseñado Física en los últimos cinco años en Enseñanza Media?	Sí

A continuación, usted encontrará una encuesta, cuyo propósito es validar una secuencia didáctica de cuatro clases enfocadas en la Unidad 3 de la formación diferenciada de Física, llamada "Cambio Climático: Del saber a la acción sostenible". Específicamente será abordado el OA1 que establece "Analizar, con base en datos científicos actuales e históricos, el fenómeno del cambio climático global, considerando los patrones observados, sus causas probables, efectos actuales y posibles consecuencias futuras sobre la Tierra, los sistemas naturales y la sociedad".

Para el desarrollo de esta encuesta, por favor tenga en consideración las siguientes instrucciones:

Instrucciones

Los indicadores presentes en esta tabla le permitirán evaluar los componentes de la secuencia didáctica considerando diferentes aspectos y criterios.

Para responder a cada indicador, solicitamos escriba un número de 1 a 5 en la columna de cada una de las cuatro clases (C1, C2, C3, C4), de acuerdo con la siguiente escala de valoración:

9. Completamente en Desacuerdo
10. En Desacuerdo
11. De Acuerdo
12. Completamente De Acuerdo

Diseño				
Indicadores	Clase			
	C1	C2	C3	C4
Las actividades contempladas para la clase pueden ser desarrolladas en un tiempo de dos horas pedagógicas.	2	2	2	4
La redacción de las presentaciones es clara y comprensible para los y las estudiantes de 3° - 4° medio (16-18 años).	4	4	4	4
Las indicaciones en las presentaciones son claras y de fácil comprensión.	4	4	4	4
La propuesta permite un trabajo colaborativo entre estudiantes.	4	4	4	4
Las actividades presentan un nivel de dificultad adecuado para los estudiantes de 3° - 4° medio (16-18 años).	4	4	4	4
Las actividades propuestas son adecuadas para la implementación en clases presenciales y virtuales.	4	4	4	4
Los objetivos de cada clase son coherentes con los OA definidos por el MINEDUC.	4	4	4	4
Las imágenes aportan al desarrollo de las clases y contribuyen al aprendizaje del estudiante.	4	4	4	4
Los recursos bibliográficos dispuestos para los y las estudiantes, contribuyen al desarrollo de la clase y al aprendizaje.	4	4	4	4
El video "Clima v/s Tiempo" de la Clase 1, contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1)	4			
El video "Estaciones del año" de la Clase 1, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1)	4			
El video "Activistas por el mundo" de la Clase 3, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C3)			4	
El video "La nota verde – La sequía" de la Clase 4, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C4)				4
El manipulativo virtual "Phet: El efecto invernadero" de la Clase 2, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C2).		4		
El juego de Ambientech llamado "Explorando la emergencia climática" aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C3)			4	

La plataforma digital Padlet, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1, C3,C4)	4		4	4
La plataforma digital Mentimeter, aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C1)	4			
La guía interactiva online aporta al desarrollo de la clase y contribuye al aprendizaje de las y los estudiantes. (Responder únicamente en casilla C2)		4		

Estimado experto, nos sería de gran ayuda que pudiera escribir en el recuadro, cualquier comentario que usted estime conveniente, que nos permita mejorar el diseño de las clases.

Luego de revisar en detalle el material y sin dejar de reconocer y felicitar la excelente calidad de él, puedo hacer unas breves observaciones para el desarrollo de las clases.

- Cada clase está muy bien estructurada acorde a su objetivo y a los objetivos de aprendizaje del programa, pero creo que, al contar con diversos recursos para ella, puede afectar directamente en el tiempo en que se desarrolle cada actividad, tomando más del estipulado y contemplando en que los estudiantes deben involucrarse con cada objetivo de las actividades propuestas. Considerando que todas las actividades cumplen un rol específico, sería pertinente pensar en redistribuir el tiempo en las clases 1,2 y 3 principalmente ya que perfectamente cada una podría ser dos clases distintas.
- Me gustó la variedad de recursos y la propuesta en general, como también el que a partir de la base científica se busque desarrollar otras habilidades en los estudiantes, como el expresar lo que sienten a través de lo que aprenden respecto al cambio climático o también el generar propuestas de cuidado del medio ambiente expresándolo a través de distintas formas.
- Las guías utilizadas en la clase dos creo que deben ser divididas en dos clases como se mencionó anteriormente, ya que cada una incluye una variedad de actividades, las cuales permitirían hacer una revisión y reflexión de los temas tratados en ella, realizando un objetivo específico para dos clases distintas y que permita tener un hilo conductor entre sí.
- Finalmente, creo que sería interesante el intencionar un trabajo interdisciplinar, principalmente en la clase 3 y 4.

