

Universidad Nacional de La Plata



Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Tesis de Maestría

Maestría en Educación en Ciencias Exactas y Naturales

**Concepciones sobre el Cambio Climático (CC) en estudiantes del
profesorado de Educación Primaria**

Autora: Prof. Sonia Liliana Rodríguez

Director de tesis: Dr. Alfredo Vilches

Co-directora de tesis: Dra. Teresa Legarralde

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Universidad Nacional de La Plata

2023

RESUMEN

El presente trabajo está centrado en el relevamiento de concepciones previas (CP) sobre el Cambio Climático (CC) que circulan entre los estudiantes del Profesorado de Educación Primaria del Instituto Superior de Formación Docente N° 17 de la ciudad de La Plata. En una primera etapa, se analizaron contenidos relacionados con la temática, desde los diseños curriculares vigentes tanto para la formación docente del nivel superior como para la educación primaria.

En una segunda etapa se realizó un relevamiento de CP de los estudiantes sobre el tema. Los datos fueron relevados a partir de la implementación de tres instrumentos. La técnica narrativa visual permitió analizar imágenes y textos breves producidos por los estudiantes de un modo indirecto y no intrusivo. Además se llevó a cabo un taller, en el cual se analizó una secuencia didáctica para 6° año de la escuela primaria. Finalmente se diseñó una encuesta que se administró a 30 estudiantes del mismo profesorado.

La información se organizó en categorías y dimensiones para su análisis. Los resultados obtenidos permiten evidenciar que prevalecen confusiones conceptuales recurrentes en los estudiantes, tales como interpretar que el CC es producido por los cambios estacionales o, que depende de la posición astronómica de la Tierra respecto al Sol. En torno a las actitudes personales y profesionales frente al impacto socioambiental del fenómeno, los hallazgos fluctúan desde el compromiso a la indiferencia o el reconocimiento de la imposibilidad de realizar aportes personales, ya que la magnitud del problema pertenece a la esfera de los gobiernos. Se proponen además posibles líneas prospectivas de investigación sobre estas temáticas, así como recomendaciones finales que aporten a la construcción de una educación para el CC desde una perspectiva de la complejidad.

PALABRAS CLAVE: concepciones previas, cambio climático, estudiantes de formación docente

ABSTRACT

The present work is focused on the survey of previous conceptions (PC) about Climate Change (CC), which circulate among the students of the Primary Education faculty

of the Higher Institute of Teacher Training No. 17 of La Plata city. In a first stage, contents related to the theme were analyzed, from the current curricular guidelines for both higher level teacher training and primary education.

In a second stage, A PC survey of the students on the subject was carried out. The data was collected from the implementation of three different instruments. On the one hand, a meeting was organized to address the issue of conceptions from a visual narrative technique that allowed the analysis of images and short texts produced by the students in an indirect and non-intrusive way. In addition, a workshop was held, from which a didactic sequence for 6th grade of primary school was analyzed. Finally, a survey was designed that was administered to 30 students of the same faculty.

Subsequently, the information was organized into categories and dimensions for analysis. The results obtained allow to show that recurrent conceptual confusions prevail in the students such as that global warming is produced by the reduction or decrease of the ozone layer or that depends on the degree of approach of the earth to the sun. Regarding personal and professional attitudes towards the socio-environmental impact of the phenomenon, attitudes have been found that range from commitment to indifference or the recognition of not being able to carry out any change or personal contribution, since the magnitude of the problem belongs to the sphere of governments. Possible prospective lines of research on these topics are also proposed. As well as final recommendations that contribute to the construction of an education for CC from a complexity perspective.

KEYWORDS: previous conceptions, climate change, teacher training students

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a mi director de tesis, el Dr. Alfredo Vilches quien ha colaborado en mi crecimiento como profesional, desde su inestimable acompañamiento académico, certeras orientaciones y consejos durante todo el proceso de escritura de esta tesis. También agradezco a mi co-directora, la Dra. Teresa Legarralde, quien, ha estado siempre atenta a mis dudas, necesidades y dispuesta a colaborar con Alfredo, guiando pacientemente este largo proceso de producción. Agradecimiento que he tenido la

oportunidad de manifestar en múltiples encuentros de trabajo presenciales y virtuales, pero que en este momento se plasman para siempre en este espacio.

A las autoridades de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (UNLP), en especial a la Directora de la Maestría en Educación en Ciencias Exactas y Naturales, Dra. Graciela Merino, así como a los miembros de su equipo de trabajo, tanto a los profesores y profesoras a cargo de los seminarios, como a todo el personal administrativo que sustenta la organización de esta carrera.

Al Instituto Superior de Formación Docente N° 17 (ISFD N° 17) de la ciudad de La Plata, donde me desempeñé como docente y en el cual realicé mi investigación, especialmente a todos los estudiantes del Profesorado de Educación Primaria que participaron en mi trabajo.

Además, quiero agradecer a mis compañeros y compañeras de trabajo que han prestado su valioso tiempo para escucharme y leerme, su empatía para sostenerme, sus valiosos conocimientos y sugerencias para orientarme, sus materiales y textos para instruirme y, algunos de sus cursos para realizar mi investigación. Gracias a Silvania, Yami, Dani, Carolina, Mariana, Vanesa, Vero, Silvita, Majo, Vivi, Mica y Ceci.

A mi amiga Silvia, compañera de muchos caminos de esta vida, por creer siempre en mí y animarme a seguir cada vez que flaqueaba en el intento.

Agradezco especialmente a Cami, mi hija y correctora de este trabajo, quien ha sido mi gran colaboradora todos estos años. A Uli, mi hijo, soporte de las múltiples urgencias tecnológicas que fueron apareciendo durante la producción de la tesis. A mis sobrinas Lisi, Azul y Luisi por sus diseños y traducciones y, a mi yerno Maxi, por orientarme en el laberinto de las encuestas y las estadísticas.

Finalmente, quiero agradecer a mi compañero de toda la vida, mi esposo Marcelo (el Negro), quien con su mirada crítica y, muchas veces a costa de recortar otros tiempos “prestados” de la convivencia, ha sabido acompañarme y sostenerme todos estos años.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	1
I. Introducción.....	1
II. Consideraciones generales sobre los conceptos de ambiente, ambientalismo y ecologismo	1
III. Conceptos teóricos en torno al tema	6
III. 1. Cambio Climático	6
III. 2. Calentamiento global.....	8
III. 3. Efecto invernadero y gases de efecto invernadero (GEI).....	9
III. 4. Capa de ozono	11
IV. Principales reuniones internacionales en los últimos cuarenta años sobre problemas ambientales, en particular, el CC	12
V. Marco legislativo en/para la Educación Ambiental y el CC en la Argentina	21
VI. Concepciones previas de los estudiantes	29
VII. Investigaciones sobre las concepciones acerca del CC en el ámbito educativo	36
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	42
Sección I. Marco metodológico general	42
I. 1. Introducción	42
I. 2. Contexto de la investigación (características de la población de estudio, criterios de selección).....	46
I. 3. Preguntas que guiaron la investigación.....	47
I. 4. Objetivos de la investigación	48
Sección II: Fundamentos metodológicos específicos	49
II. 1. Documentos curriculares	49
II. 2. Instrumentos utilizados para el relevamiento de las concepciones previas.....	51
CAPÍTULO III. RESULTADOS	72
Sección I: Introducción	72
Sección II: Resultados del análisis de los documentos curriculares	72
II.1. Marco teórico general del diseño curricular para la Educación Superior.....	73
II.2. Marco teórico general del diseño curricular para la Educación Primaria.....	75
II.3. El área de las Ciencias Naturales del diseño curricular para la Educación Superior.	76
II.4. El área de las Ciencias Naturales del diseño curricular de la Educación Primaria	77

II.5. Los contenidos específicos del área de las Ciencias Naturales del diseño curricular para la Educación Superior	79
II.6. Los contenidos específicos del área de las Ciencias Naturales del diseño curricular para la Educación Primaria	81
Sección III: Resultados de los análisis de los instrumentos implementados para el relevamiento de concepciones previas.....	83
III.1 Resultados de la técnica narrativa visual.....	83
III. 2 Resultados del taller de análisis de la secuencia didáctica.....	94
II.2.3. Resultados de la encuesta	109
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	125
Sección I: Introducción	125
Sección II: Discusión de los resultados del análisis de los documentos curriculares	125
III.1. Discusión de los resultados de la técnica narrativa visual	131
III. 2. Discusión de los resultados del taller de análisis de la secuencia didáctica.....	141
III.3. Discusión de los resultados de la encuesta.....	147
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	156
Sección I: Introducción	156
Sección II: Conclusiones sobre el análisis de los documentos curriculares	157
Sección III: Conclusiones sobre el análisis de los instrumentos utilizados para el relevamiento de las concepciones previas	158
III.1. Conclusiones sobre el análisis de la técnica narrativa visual	159
III. 2. Conclusiones sobre el taller de análisis de la secuencia didáctica	160
III.3. Conclusiones sobre el análisis de la encuesta	162
Sección IV: Líneas prospectivas	164
Sección V: Reflexiones finales	165
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	167
ANEXO I	188
ANEXO II.....	205
ANEXO III	211

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

I. Introducción

Las problemáticas ambientales habitualmente suelen asociarse a cuestiones que involucran solamente aspectos ecológicos. Pero los “desastres naturales” no existen y son la expresión social de un fenómeno natural (Brailovsky, 2014). Por eso, deben considerarse en su análisis otras dimensiones, dado que una crisis ambiental también incluye aspectos sociales, por ello es que la educación en y para el ambiente debe confluir en multiplicidad de búsquedas en un proceso de retroalimentación entre cultura y naturaleza, entre docentes y alumnos, escuela y comunidad, entre las organizaciones sociales y el medio natural y cultural. (Galano et al., 2004).

Ante este escenario, se espera que el docente sea un profesional formado en temáticas ambientales desde una mirada sistémica, que contemple la diversidad de variables que integran lo que hoy consideramos “ambiente” y, por lo tanto, también la diversidad de factores que inciden sobre los llamados “problemas ambientales” (González Muñoz, 1996). La crisis ambiental demanda una educación contextualizada y comprometida con la calidad de vida de la población. Así, el horizonte formativo de los docentes se ve atravesado por una demanda y un compromiso que vincula ineludiblemente la práctica docente con la reflexión y la acción de transformación de las condiciones de vida (Diseño Curricular para la formación docente, 2007).

II. Consideraciones generales sobre los conceptos de ambiente, ambientalismo y ecologismo

En los últimos 50 años la protección ambiental ha tenido un desarrollo discontinuo a nivel mundial, tanto como resultado de circunstancias cambiantes y esfuerzos desiguales, como de políticas internacionales que han quedado a merced de las economías neoliberales fortalecidas con la globalización. Estas políticas han deteriorado numerosos logros alcanzados en las décadas de los años ochenta y noventa del siglo XX y, con esto la educación en y para el ambiente ha reducido significativamente en la actualidad su capacidad presupuestal, institucional, humana y política. Pero ha sido el recrudecimiento de los efectos del Cambio Climático (en adelante, CC) en el siglo XXI a nivel planetario, lo que ha llevado

a una creciente activación de las sociedades en torno a la importancia del fenómeno, cuestión que ha contribuido a “insuflar una bocanada de aire fresco a la EA” (González Gaudiano y Meira Cartea, 2020, p. 159).

Desde hace varias décadas, diversos estudios confirman que la “ambientalización” de los niveles y modalidades educativas actuales ha sido fallida (Cordeiro et al., 2013; González Gaudiano et al., 2015, como se citó en Gonzalez Gaudiano y Meira Cartea, 2020; Lotz-Sisitka y Ketlhoilwe, 2013) o que ha tenido logros muy limitados. Se entiende por “ambientalización” (Leite Lopes, 2006) tanto al proceso de adopción de un discurso ambiental genérico por parte de los diferentes grupos sociales como a la incorporación concreta de justificativos ambientales para legitimar prácticas institucionales, políticas, científicas, entre otras. Los precarios resultados obtenidos no han podido competir con el poder invasivo de los mensajes en dirección contraria inducidos por el marketing a través de los medios convencionales de comunicación y, cada vez más, desde y en las redes sociales (Wagner, 2015).

En la Tabla 1.0 se presenta una caracterización de las posturas y propuestas más relevantes que actualmente comparten el campo del ambientalismo y el ecologismo: economía verde, economía ecológica, ecosocialismo o ecomarxismo y propuestas provenientes de culturas locales que proponen el decrecimiento y el altermundismo, tales como el Sumak Kawsay en América Latina.

Tabla 1.0. Caracterización de las posturas y propuestas más relevantes que actualmente comparten el campo del ambientalismo y el ecologismo. Fuente: elaboración propia, basado en Massarini y Schnek (2015) y Treacy (2020)

Características	Economía verde	Economía ecológica	Ecosocialismo o ecomarxismo	Decrecimiento y altermundismo
Período	Principios de la década de 1970	Principios de la década de 1970	Principios de la década de 1970	Decrecimiento: Década de 1970 Altermundismo: Década de 1980 y principios de 1990.
Región más representativa	Surge en los países centrales de Europa, con los “partidos verdes”	Surge en países centrales de Europa y Estados Unidos, con algunos referentes en América Latina.	Surge en países centrales de Europa y Estados Unidos, con algunos referentes en América Latina.	Surge en América Latina, fuera de las ideas imperantes de los países centrales.

Objetivos	Desvincular el crecimiento económico de sus impactos ambientales negativos y la sobreexplotación de la naturaleza	Superar la idea de medir los impactos del uso de un recurso de manera aislada, considerando que un recurso es parte de un sistema, un ecosistema.	Basar la producción en la solidaridad, autogestión y cooperación (ideas del marxismo), pero con criterios ambientalistas.	Asumir, promover y practicar nuevas lógicas de producción y consumo. Abandono del propósito de crecimiento económico ilimitado. Producción “neguentrópica”. ¹
Postulados centrales	Ante la crisis ambiental, el camino es el desarrollo sustentable, producir de modos compatibles con el ambiente	Visión sistémica e integral de la interacción sociedad-naturaleza. Las sociedades son consideradas organismos vivos. Introducen el concepto “metabolismo social”. También acuerdan con el desarrollo sustentable	Oposición a la expansión infinita de la producción de bienes y del consumo. Subordinación del valor de cambio de los bienes a su valor de uso. Organizar la producción en función de necesidades sociales y la protección del ambiente	El decrecimiento cuestiona al crecimiento sin límites propio de las sociedades actuales occidentales, capitalistas y hipertecnificadas. Racionalidad ambiental
Ejemplos	Cumbres internacionales que asumen este marco, Protocolo de Kyoto, sectores de poder como jefes de estado, FMI, G20, etc.	Coinciden con los de la economía verde	Movimientos sociales, ONG, partidos verdes, activistas, movimientos pacifistas, libertarios, feministas, étnicos, entre otros	Movimientos sociales que impulsan el vitalismo, sabiduría y conciencia andina como el Alter-nativo vitalista o el sistema armónico complementario.

Se consideraron aquí la economía ambiental (verde) y la ecológica, porque representan la visión predominante en la ortodoxia económica occidental de la actualidad. La Cumbre de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sustentable “Río+20”, realizada en la ciudad de Río de Janeiro (Brasil) durante el mes de junio del año 2012, intentó generar un compromiso global para paliar los problemas ambientales del proceso de acumulación económica. En esta cumbre, las grandes empresas transnacionales de energía (Exxon, BP, Chevron, Shell, Total), las agroindustriales (Unilever, Cargill, Dupont, Monsanto, Procter y

¹ Forma de producción que se basa en procesos “Eugentrópicos” de los ecosistemas, son aquellos que producen materia y energía por sí mismos, es decir recursos naturales que puedan ser renovables (Massarini y Schnek (2015).

Gamble), las de la industria química (Dow, Dupont, Basf) y las farmacéuticas (Roche, Merck), representadas en los enviados a la cumbre de los países centrales, presionaron por la incorporación del concepto de *economía verde* como el nuevo paradigma-guía de la política medioambiental y social mundial. Este concepto, que impulsa la creación de mercados de derechos de emisión de carbono a la atmósfera como mecanismo de desarrollo “limpio”, representa la aplicación del programa de la economía clásica al análisis de los problemas ambientales y la consolida como visión hegemónica (Treacy, 2020). Las críticas fundamentales a estas dos posturas se basan en la mirada economicista que “cosifica” a la naturaleza y son consideradas como un “ambientalismo débil” (Massarini y Schnek, 2015, p. 91) ya que no problematizan las causas de la crisis ambiental y tampoco cuestionan las relaciones y formas de producción, distribución y consumo.

Antes de avanzar, se hace necesario abordar la concepción de ambiente en torno a la cual se establecerán los sucesivos análisis ya que, como se percibe, en cada definición se refleja una visión ideológica que la sustenta, tanto de manera explícita como implícita (Foladori et al., 2005).

El término ambiente es un concepto complejo, polisémico y desde sus orígenes hasta hoy, ha sido reformulado numerosas veces, desde su concepción más simple, referida a aquello que rodea al ser humano o a una población biológica cualquiera, hasta la noción más actual que lo concibe como un sistema resultante de la interacción entre sistemas sociales y naturales (González, 2004).

Sauvé (2003) sostiene que la concepción de ambiente presenta diversas expresiones: el ambiente naturaleza, el ambiente recurso, el ambiente problema, el ambiente medio de vida, el ambiente biosfera y el ambiente proyecto comunitario (Figura 1.0)



Figura1.0. Consideraciones sobre el concepto de ambiente (Fuente: Sauvé, 2003).

El ambiente es un constructo social y, por ello, es necesario abordarlo como un fenómeno en el que se incluye a la persona y a la comunidad. “Son las relaciones del ser humano consigo mismo, relaciones del ser humano con los demás, relaciones del ser humano con la naturaleza” (Reyes Ruiz en Hernández Guzmán y Herrera Reyes, 2012, p.6).

Pero el componente social no busca mantener el *statu quo*, sino que reivindica un conocimiento problematizador del ambiente, a través del cual sea posible confrontar el discurso y las prácticas hegemónicas con aquellas que también, dentro de la comunidad y de la sociedad, aparecen como discursos contrahegemónicos. La educación ambiental crítica apuesta por la revisión de la ética antropocéntrica a favor de una visión de la totalidad del ecosistema como un “objeto” moral en sí mismo. Sin embargo, transformar las relaciones con la biosfera implica, necesariamente, transformar las relaciones entre los seres humanos. (Arto Blanco, 2009). En este trabajo se abordarán las temáticas ambientales en acuerdo con estas posturas.

III. Conceptos teóricos en torno al tema

III. 1. Cambio Climático

El CC es un fenómeno global de creciente interés científico, político, social y mediático, porque sus repercusiones afectan y alteran prácticamente la totalidad de las actividades humanas (González Gaudiano y Meira Cartea, 2020; IPCC, 2014; Schewe et al., 2019). Valiéndose de la información disponible en multitud de campos y con cierta perspectiva histórica, la comunidad científica ha ido afinando su conocimiento del fenómeno, reduciendo los factores de incertidumbre y mejorando la predicción de las consecuencias asociadas a los procesos de cambio que el incremento medio de la temperatura terrestre puede ocasionar.

Pero en la esfera política o en los medios de comunicación se han desarrollado otros discursos, más allá de la lógica científica y muchas veces en su contra, lo que ha dado lugar a que coexistan interpretaciones socialmente diferentes sobre el problema del CC que son dinámicos y se retroalimentan, aunque haya grandes disparidades entre ellos (Arto Blanco, 2012). Es por esto que surge la necesidad de plantear qué se entiende hoy por CC, con la dificultad de precisar una definición de consenso, por tratarse de una temática que tiene multiplicidad de aristas y, por ende, de miradas. Se intentará hacer un somero abordaje de la cuestión sabiendo que el mismo siempre será limitado.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre CC (1992) (en adelante, CMNUCC) considera al CC como una variación del 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 períodos de tiempo comparables.

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el CC (en adelante, IPCC) lo considera como una 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. Sostiene que el CC puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos (modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo). Se diferencia de este modo entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que

alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales (IPCC, 2013).

En línea con este postulado la Secretaría de CC, Desarrollo Sostenible e Innovación de Argentina, sostiene que el CC se refiere a una variación significativa en los componentes del clima cuando se comparan períodos de tiempo prolongados, pudiendo ser décadas o más. Por ejemplo, la temperatura media de la década de 1950 con respecto a la temperatura media de la década de 1990 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina, 2021).

Desde el punto de vista meteorológico, se llama CC a la alteración de las condiciones predominantes. Los procesos externos tales como la variación de la radiación solar, variaciones de los parámetros orbitales de la Tierra (la excentricidad, la inclinación del eje de la Tierra con respecto a la eclíptica), los movimientos de la corteza terrestre y la actividad volcánica son factores que tienen gran importancia en el cambio climático (IDEAM, 2014. Colombia)

Pedrinaci (2008) propone una denominación diferente a la planteada hasta ahora para el fenómeno, ya que sugiere hablar de Cambio Global, en lugar de CC, por su implicancia no sólo en el clima, sino en el funcionamiento de los ecosistemas, la biodiversidad y los cambios en el uso del suelo.

Los conocimientos científicos en torno al tema del CC en la actualidad han permitido revelar un problema “invisible” desde otras formas de conocimiento no científicas, y han permitido generar una base de datos que vienen a respaldar y a legitimar la apuesta por un necesario cambio de rumbo civilizatorio. Sin embargo, la ciencia desempeña un determinado rol en la sociedad y conviene evitar que sea el de “los nuevos sacerdotes”. A pesar del carácter “iluminatorio” de la ciencia y de la “magia” que se pueda ver en la tecnología, (Campos Fernández de Piérola, 2006, p.15), no se le puede atribuir la capacidad de solucionar los problemas ambientales sin que medien además cambios importantes en nuestras formas de vida y de organización social y económica.

A nivel global muchos países cuestionan la presencia del fenómeno, porque como pasa con las personas individuales, cuestiona radicalmente los sistemas de creencias impulsadas por los modelos económicos más poderosos y la ideología política dominante. Las personas con una mirada más “igualitaria de la sociedad tienden a considerar como válido

el fenómeno, mientras que aquellas que tienen posturas más individualistas (se oponen a políticas orientadas a las minorías, respaldan la empresa privada y sostienen la meritocracia (la idea de que cada quien tiene lo que se merece), tienden a rechazar el consenso científico en torno a los conocimientos circulantes sobre el CC, sus causas y consecuencias (Gonzalez Gaudiano y Meira Cartea, 2020). Esto contribuye significativamente al rezago, a la desigualdad y a la vulnerabilidad social, amplificándose, la de por sí injusta naturaleza de la geografía humana (Adger et al., 2006).

Esto, inevitablemente, se ve también reflejado en los discursos que circulan en el ámbito escolar, tanto por parte de los docentes como de los estudiantes. Por ello, cabe afirmar que el papel de los educadores ambientales es “ayudar a re-situar la ciencia en el lugar que le corresponde, fomentar en la sociedad una visión más crítica de los avances tecnológicos” (Campos Fernández de Piérola, 2006, p. 16). Por esto cobra relevancia la dimensión educativa del problema en nuestra región, que posiciona las temáticas ambientales como contenidos emergentes en los diseños curriculares tanto de la Educación Primaria como de la Educación Superior de la Provincia de Buenos Aires.

III. 2. Calentamiento global

Se denomina Calentamiento Global al aumento sostenido de la temperatura global a partir de la década de 1960. Su sincronía con un aumento exponencial del contenido de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera se considera una evidencia contundente de su naturaleza antropogénica (Duhau, 2011).

El Calentamiento Global es un aumento, en el tiempo, de la temperatura media de la atmósfera terrestre y de los océanos. Se postula que la temperatura se ha elevado desde finales del siglo XIX y a lo largo del siglo XX debido a la actividad humana, principalmente por las emisiones de CO₂ que incrementaron el efecto invernadero. Se predice, además, que las temperaturas continuarán subiendo en el futuro si continúan las emisiones de gases de efecto invernadero (en adelante, GEI). El aumento de la temperatura se produce cuando estos gases se acumulan en exceso en la atmósfera y atrapan la radiación infrarroja (Valencia y Soza, 2005).

En los últimos cien años la temperatura media de la superficie terrestre registró un aumento del orden de 1° Celsius, buena parte del cual ocurrió en las últimas cinco décadas.

Durante ese mismo período aumentó la concentración de GEI en la atmósfera, especialmente CO₂, que dificultan la salida al espacio de la radiación infrarroja emitida por la Tierra al ser calentada por el Sol. Se estima que en el último siglo y medio el CO₂ atmosférico aumentó un 36% y llegó a valores no alcanzados en los últimos 800.000 años (Solman, 2011).

Se supone que una parte sustancial de este incremento se debe al aumento del consumo de combustibles fósiles por las actividades humanas, deforestación descontrolada, cambios en la cobertura vegetal del suelo por la agricultura y/o la urbanización, lo que Solman (2011) llama forzantes externos o antropogénicos. Aunque también existen los forzantes internos o naturales considerados como los mecanismos de interacción entre los diferentes componentes del sistema climático y que incluyen fenómenos naturales, por ejemplo, erupciones volcánicas, variaciones en la actividad solar o en la órbita terrestre que también contribuyen con el calentamiento.

Considerar el origen antropogénico del calentamiento global ha llevado a confeccionar modelos predictivos a futuro sobre cómo evolucionaría este calentamiento en las décadas venideras. La lógica de estas anticipaciones se basa en la idea de que la humanidad modifique sus conductas sociales y personales para así evitar o, al menos, mitigar futuras consecuencias negativas (Solman, 2011).

III. 3. Efecto invernadero y gases de efecto invernadero (GEI)

La atmósfera es una delgada capa de gases que rodea la Tierra y en ella se encuentran los gases que son fundamentales para el desarrollo de la mayor parte de los seres vivos. Su composición química incluye, mayoritariamente, Nitrógeno (N₂), en un 79 % y Oxígeno (O₂) en un 20 %. El 1 % restante está representado por diversos gases entre los que los más abundantes son el Argón (Ar) en un 0,9 % y el Dióxido de Carbono (CO₂) en aproximadamente un 0,03 %. Este último gas, presente en proporciones tan bajas, es de crucial importancia en el proceso de calentamiento de la atmósfera (Caballero et al., 2007).

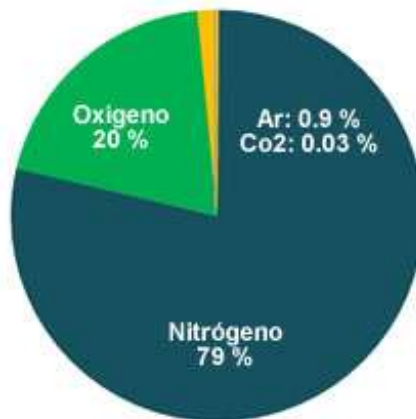


Figura 1.1. Gráfico que muestra la composición de gases de la atmósfera terrestre (Fuente: Caballero et al., 2007)

El efecto invernadero puede definirse como un mecanismo por el cual esta capa de gases que rodea la Tierra se calienta, este fenómeno ha existido desde que ésta tiene atmósfera (hace aproximadamente unos 4.000 millones de años) y es de suma importancia para lograr el desarrollo y la subsistencia de la vida en nuestro planeta, ya que ha permitido mantener la temperatura media global en 15° Celsius, mientras que sin este fenómeno se estima que su temperatura media sería de -18° Celsius. Los GEI son gases presentes en la atmósfera como vapor de agua, dióxido de carbono, metano y óxido nitroso que pueden absorber radiación infrarroja, atrapando calor en la atmósfera, pero el aumento de las emisiones de esos gases debido a la actividad humana, es lo que causa un calentamiento global. Las emisiones pueden proceder de diferentes actividades, como la quema de combustible para la producción de energía, procesos industriales, algunas actividades agrícolas y la deforestación (IPCC, 2019). Aunque también se deben considerar los forzantes internos o naturales (Solman, 2011), como se mencionó en el apartado anterior, que contribuyen a incrementar este efecto.



Figura 1.2. Modelo idealizado del efecto invernadero natural. (Fuente: IPCC, 2007)

Los GEI también pueden ser removidos de la atmósfera de manera natural por los procesos fisiológicos de los árboles y otras plantas, así como también, mediante técnicas industriales de remoción de CO₂. El Grupo Especial para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero del IPCC (TFI) desarrolla y perfecciona metodologías internacionalmente acordadas, programas informáticos para el cálculo, elabora informes sobre las emisiones y remociones nacionales de GEI, y promueve el uso de esas metodologías por los países participantes en el IPCC y por las Partes en la CMNUCC (IPCC, 2019).

III. 4. Capa de ozono

Teniendo en cuenta las variaciones de temperatura, presión y composición de los gases presentes en la atmósfera (ya mencionados en el apartado anterior), se pueden distinguir varias capas o estratos considerados desde la superficie terrestre hasta el espacio exterior: la troposfera, la estratosfera, la mesosfera, la ionosfera o termosfera y la exosfera.

El ozono es un gas presente en la estratosfera en forma natural, cuya molécula tiene tres átomos de oxígeno (O₃) en lugar de los dos de la molécula de oxígeno gaseoso (O₂). No es un gas estable y es muy vulnerable a ser destruido por los compuestos naturales y artificiales que contienen átomos de nitrógeno, cloro y/o bromo en sus moléculas. Cerca de la superficie de la Tierra (en la troposfera) el ozono es un contaminante que causa muchos problemas, ya que forma parte del smog fotoquímico y la lluvia ácida. Pero en la estratosfera,

a una altura entre 15 y 50 km sobre la superficie, es tan importante para la vida como el oxígeno, ya que actúa como un escudo protector contra las radiaciones ultravioletas (en adelante, UV) provenientes del sol. Es así, que cualquier daño a la capa de ozono aumenta la radiación UV que llega hasta la superficie de la Tierra, radiaciones con potencial para provocar daños al ambiente considerado en su totalidad. Entre estos daños se encuentran el cáncer de piel, problemas oculares, efectos sobre el sistema inmunológico, disminución del rendimiento de las cosechas, perjuicios a los bosques y a la vida submarina, agravamiento de la contaminación fotoquímica en la troposfera y aumento del ozono cerca de la superficie de la Tierra (Ministerio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina, 2021)

IV. Principales reuniones internacionales en los últimos cuarenta años sobre problemas ambientales, en particular, el CC

Un breve recorrido por la historia de la ciencia hace desestimar la idea de que los problemas relacionados con el ambiente son una cuestión exclusiva de nuestra época, ya que es posible encontrar valiosos ejemplos que dan cuenta de la preocupación y el interés de la humanidad por los cambios ambientales que se fueron suscitando a su alrededor y la influencia que éstos tuvieron sobre su vida. Por ejemplo, Jean Baptiste Fourier, en 1827, fue el primero en utilizar la analogía de la atmósfera como un invernadero para explicar la temperatura planetaria. Por su parte, Tyndall, en 1863, reconoció el poder del CO₂ para el cambio del clima en la Tierra y treinta años después, Arrhenius, científico sueco, propuso que la quema de combustibles fósiles produce un calentamiento global (Vengoechea de, 2012). Pero es recién pasada la primera mitad del siglo XX, alrededor de 1961, cuando se prueba que la concentración de dióxido de carbono estaba aumentando en la atmósfera.

En el año 1972, en Suecia, se realiza la primera conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (conocida también como la Conferencia de Estocolmo). En ese entonces, el CC no era una problemática del momento. El debate giró en torno a cuestiones como la contaminación química y las pruebas nucleares. Pero es aquí donde los líderes mundiales deciden reunirse cada diez años para realizar un seguimiento del estado medioambiental del planeta y analizar el impacto que sobre él pueda conllevar el desarrollo y la industrialización (Vengoechea de, 2012). A partir de la Conferencia de Estocolmo, numerosas han sido las reuniones mundiales sobre temas ambientales que llevaron a los

líderes de muchos países a concentrarse para debatir y acordar, lo que da cuenta de la urgencia del tema.

Desde la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, celebrada en Tbilisi (Georgia) en el año 1977, se les solicitaba a los estados que:

- Incluyan en el programa de formación de profesores, Ciencias Ambientales y Educación Ambiental.
- Presten ayuda al personal docente de los centros de formación de profesores a este respecto.
- Faciliten a los futuros profesores una formación ambiental apropiada para la zona (urbana o rural) en que vayan a ejercer.
- Tomen las medidas necesarias para que la formación en Educación Ambiental esté al alcance de todos los profesores.
- Consigan que la implantación y desarrollo de la formación continua en Educación Ambiental, incluyendo la formación práctica, se lleve a cabo en estrecha colaboración con las organizaciones nacionales e internacionales de profesionales de la enseñanza.
- Doten a las instituciones educativas y de formación de la flexibilidad necesaria para que puedan incorporar aspectos de Educación Ambiental a los programas existentes y crear otros nuevos, según el enfoque y la metodología interdisciplinar.
- Impliquen a profesores y alumnos en la preparación y adaptación del material didáctico en Educación Ambiental.
- Posibiliten que los que se están formando en Educación Ambiental conozcan a fondo el material y los recursos didácticos existentes, dando especial importancia a los medios de bajo coste y a los que permitan la adaptación y la improvisación según las circunstancias de cada localidad.

En 1988 en Ginebra, Suiza, se crea el Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), organizado por la Organización Meteorológica Mundial (WMO) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), quienes concluyen

que sólo con medidas “fuertes” para detener las emisiones de GEI, se impediría que el calentamiento global fuera grave (Vengoechea de, 2012).

Hasta la fecha, el grupo ha presentado cinco informes de evaluación sobre Cambio Climático (1990, 1995, 2001, 2007, 2014), que incluyen la ciencia del fenómeno, así como sus impactos y posibles acciones de mitigación y solución. Cada informe consta sistemáticamente de tres partes. Se abordan las bases científicas estrictas del CC, se evalúan los impactos, la adaptación y la vulnerabilidad y se analizan las dimensiones económicas y sociales, tanto como las posibles medidas de mitigación del mismo. Estos informes se elaboran por consenso, entre más de seiscientos autores provenientes de cuarenta países, el cuarto de ellos, del año 2007, recibió el reconocimiento del premio Nobel de la Paz, compartido con Al Gore, candidato a la presidencia de los Estados Unidos por el partido demócrata en el año 2000 (Vengoechea de, 2012).

En el año 1992, en Brasil, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (también conocida como Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro), los líderes mundiales adoptaron un plan conocido como Programa Agenda 21, que en su preámbulo sostiene:

La humanidad se encuentra en un momento decisivo de la historia. Nos enfrentamos con la perpetuación de las disparidades entre las naciones y dentro de las naciones, con el agravamiento de la pobreza, el hambre, las enfermedades y el analfabetismo y con el continuo empeoramiento de los ecosistemas de los que depende nuestro bienestar. No obstante, si se integran las preocupaciones relativas al medio ambiente y al desarrollo y si se les presta más atención, se podrán satisfacer las necesidades básicas, elevar el nivel de vida de todos, conseguir una mejor protección y gestión de los ecosistemas y lograr un futuro más seguro y más próspero. Ninguna nación puede alcanzar estos objetivos por sí sola, pero todos juntos podemos hacerlo en una asociación mundial para un desarrollo sostenible (Agenda 21, 2000, p. 3)

Además de expresar la clara preocupación por lograr este desarrollo que intenta satisfacer las necesidades del presente sin poner en riesgo la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades; entre sus áreas de acción figuran la lucha contra el CC, la eliminación de las sustancias tóxicas del ambiente, la conservación de la biodiversidad y la educación ambiental formal y no formal.

La preocupación por el cambio climático y la variabilidad climática, la contaminación del aire y el agotamiento del ozono ha creado una nueva demanda de información científica, económica y social para reducir las incertidumbres que aún quedan en esas esferas. Es necesario mejorar la comprensión y la capacidad de predicción de las diversas propiedades de la atmósfera y de los ecosistemas afectados, así como de las repercusiones sobre la salud y de su interacción con los factores socioeconómicos (Agenda 21, 2000, p.152).

Este programa ya expresaba sus preocupaciones respecto de la atmósfera, antecedentes directos de lo que serán después los acuerdos del Protocolo de Kyoto en 1997, cuando expone dentro de este mismo capítulo que:

El análisis de los datos científicos recientes ha confirmado los crecientes temores respecto del continuo agotamiento de la capa de ozono estratosférico de la Tierra debido al cloro y bromo reactivos procedentes de los clorofluorocarbonos (CFC), los halones y otras sustancias afines artificiales (Agenda 21, 2000, p.162).

Si bien el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono de 1985 y el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono de 1987 (en su forma enmendada en Londres, en 1990) fueron logros importantes en el plano internacional, el programa afirma que el contenido total de cloro de las sustancias que agotan la capa de ozono en la atmósfera ha seguido aumentando y reafirma que esta tendencia podría invertirse si se aplicaran las medidas de control que figuran en su protocolo de acción.

Acerca de la protección de la biodiversidad, el programa establece que todos sus objetivos y actividades están destinados a “(...) mejorar la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos, así como a apoyar el Convenio sobre la Diversidad Biológica²” (Agenda 21, 2000, p. 291). Afirma que los bienes y servicios esenciales dependen de la variedad y la variabilidad de los genes, las especies, las poblaciones y los ecosistemas.

² El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible. (Cumbre de la Tierra, Rio de Janeiro, 1992)

Los recursos biológicos nos nutren, nos visten y nos proporcionan alojamiento, medicamentos y sustento espiritual. Los ecosistemas naturales de los bosques, las sabanas, las praderas y los pastizales, los desiertos, las tundras, los ríos, los lagos y los mares contienen la mayor parte de la biodiversidad de la Tierra [...]. El actual empobrecimiento de la biodiversidad es en gran parte resultado de la actividad humana y constituye una grave amenaza para el desarrollo humano (Agenda 21, 2000, p. 291).

En particular, el capítulo 36 de la Agenda 21 se refiere a la Educación Ambiental (EA), tanto a la educación formal o académica como a la educación no formal. La reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible; el aumento de la conciencia del público y el fomento de la capacitación son objetivos que están vinculados prácticamente con todas las áreas de este programa.

Debe reconocerse que la educación -incluida la enseñanza académica- la toma de conciencia del público y la capacitación, configura un proceso que permite que los seres humanos y las sociedades desarrollen plenamente su capacidad latente. La educación es de importancia crítica para promover el desarrollo sostenible y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo (Agenda 21, 2000, pp. 629-630).

Afirma además que, si bien la educación básica sirve de fundamento para la educación en materia de medio ambiente y desarrollo, esta última debe incorporarse como parte fundamental del aprendizaje. Tanto la educación académica como la no académica son indispensables para modificar las actitudes de las personas de manera que éstas tengan la capacidad de evaluar los problemas del desarrollo sostenible y abordarlos. El programa reconoce que la educación es fundamental para adquirir conciencia, valores y actitudes, técnicas y comportamiento ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible y que favorezcan la participación pública efectiva en el proceso de adopción de decisiones.

Finalmente asegura que, para ser eficaz, la educación en materia de medio ambiente y desarrollo debe ocuparse de la dinámica del medio físico/biológico y del medio socioeconómico y el desarrollo humano (que podría comprender el desarrollo espiritual), integrarse en todas las disciplinas y utilizar métodos tanto académicos como no académicos y medios efectivos de comunicación. Este programa entró en vigor después de sucesivas ratificaciones, en el año 1994 (Goldstein, 1999; Novo, 1997; Vengoechea de, 2012). En 1995

se organiza en Berlín, Alemania, la Primera Conferencia de las Partes (a partir de ahora, COP) que reúne al grupo de naciones que han firmado la CMNUCC.

Fue a través de la firma del Protocolo de Kyoto (Japón), en el año 1997, donde los países industrializados adquirieron compromisos concretos y un calendario de actuación. Los países firmantes se comprometieron a reducir en un 5, 2 % (respecto a 1990) las emisiones de los gases que potencian el efecto invernadero durante el período 2008-2012. Sin embargo, este objetivo no se pudo lograr, ya que, al momento de ratificar el acuerdo, países industrializados como Estados Unidos y China, se negaron a firmar dicha ratificación (Vengoechea de, 2012). Este tratado no establece sanciones para quienes no lo ratifiquen, ni beneficios para los que logren reducir sus emisiones (Galiani, 2016).

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático realizada en Bali (Indonesia), en diciembre de 2007, se inició el proceso de negociación para el segundo período de cumplimiento del Protocolo de Kyoto, que tendría vigencia entre 2012 y 2020, ya que la primera fase fue prevista para el período 2008-2012. En esta conferencia se fijó una hoja de ruta (Bali Road Map), con el fin de lograr la implementación plena y efectiva de los acuerdos de la convención, en cuanto a lograr una visión común acerca de la mitigación, adaptación, tecnologías y formas de financiamiento; fundamentalmente porque los compromisos de Kyoto resultaron insuficientes (Vengoechea de, 2012).

En la Conferencia de Copenhague (Dinamarca), celebrada en el año 2009, se firmó el Acuerdo de Copenhague, en el cual se acordó el alargamiento de los plazos para lograr la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y se logró establecer que el límite máximo para el incremento de la temperatura media global del planeta no exceda los 2° Celsius. Adicionalmente, el acuerdo hace referencia a mantener el incremento de la temperatura global por debajo de los 1, 5° Celsius.

La Conferencia de Cancún (México) de 2010 destaca por la creación del Fondo Verde para el Clima para proveer financiamiento a proyectos y actividades en países en desarrollo. En el año 2011, durante el desarrollo de la XII Conferencia sobre el CC de la ONU, en Durban, (Sudáfrica), se vuelve sobre cuestiones sin resolver, como el incumplimiento de los acuerdos establecidos en el Protocolo de Kyoto. En Durban se reitera el compromiso con las naciones industrializadas como Estados Unidos y con algunos países de reciente

industrialización, como Brasil, China, India y Sudáfrica de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, proceso que se completaría en 2015, mediante un acuerdo vinculante de protección climática (Vengoechea de, 2012).

Para Dieter Helm, de la Universidad de Oxford los resultados ineficientes obtenidos son producto de falencias en las políticas establecidas, ya que:

El Protocolo de Kyoto establece bajas en la producción del carbono, en lugar de reducciones en su consumo. Si éste fuera el caso, la mayor responsabilidad en la reducción de gases de efecto invernadero recaería en los países industrializados, mientras que con el actual mecanismo éstos podrían disminuir sus emisiones simplemente trasladando la producción de bienes a los países en desarrollo (Galiani, 2016, p. 58).

En 2015 se lleva a cabo en París (Francia) una de las reuniones internacionales más importantes de la última década sobre el CC, el Acuerdo de París. En ésta participaron 195 estados con el objetivo de redactar un sustituto de lo firmado en Kyoto, ante el incumplimiento de lo acordado hasta la fecha. Para lograrlo, se plantearon una serie de objetivos específicos, tales como:

- Mantener la temperatura media mundial por debajo de los 2° Celsius, respecto de los niveles preindustriales.
- Lograr un acuerdo legalmente vinculante (aunque esto ocurriría cuando se logre la firma de 55 países que representan a su vez el 55 % de las emisiones globales).
- Revisar los compromisos de alza cada 5 años.
- Crear “mecanismos transparentes de seguimiento” para hacer cumplir lo prometido (aunque tampoco se especifica la índole de dichos mecanismos).
- Limitar las emisiones buscando un equilibrio entre los gases emitidos y los absorbidos a partir del 2050.
- Comprometer a los países desarrollados a financiar la mitigación y la adaptación en los estados en vías de desarrollo, movilizand o 100 millones de dólares por año desde 2020.

Es importante en este punto establecer qué se entiende por mitigación y adaptación, términos utilizados en las conclusiones derivadas de la Cumbre de París y otros tratados, debido a que se proponen como los dos elementos posibles y básicos que tienen las naciones para lidiar con el CC. La mitigación consiste en acciones que ayudan a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero o a incrementar su captura en la atmósfera, mientras que la adaptación significa anticipar y compensar los efectos del CC (Galiani, 2016).

En línea con esto Barros (2016) sostiene que los resultados llevan a pensar que los países en desarrollo o con economías pequeñas tenderán a concentrar sus esfuerzos en la adaptación, esperando que los países industrializados lo hagan tanto en la adaptación como en la mitigación. Es innegable que es una fuerte apuesta al compromiso mundial, pero no se puede dejar de reconocer que las verdades más incómodas sobre este tema no son precisamente climáticas. Es decir, que hay un permanente conflicto entre desarrollo económico y cuidado del ambiente, es por esto que los acuerdos internacionales, por lo menos hasta ahora, han arrojado muy pobres resultados (Fernández, 2015). Los compromisos aceptados por países como Estados Unidos y China, que en conjunto son responsables del 40 % de las emisiones globales, siguen siendo relativamente modestos, aunque desde el Acuerdo de París constituyen un paso muy positivo porque, hasta hace pocos años habían sido renuentes a reducirlas (Barros, 2016).

En noviembre de 2016 en Marruecos se organizó una nueva conferencia de las partes la COP22 y, posteriormente, en diciembre de 2019, en Madrid (España), se llevó a cabo la Conferencia de Madrid sobre el CC (COP 25). Reunió a representantes de todo el mundo con el fin de encontrar vías para reforzar el cumplimiento del Acuerdo de París. Coincidió con la publicación de datos que muestran que la emergencia climática empeora cada día y tiene efectos negativos sobre la vida de las personas en todos los rincones del globo, sean olas de calor extremo, polución atmosférica, incendios en los bosques, inundaciones o sequías. Las medidas para combatir el CC se incluyeron en áreas tales como finanzas, manejo de bosques y agricultura, tecnología, desarrollo de capacidades, evaluación de pérdidas y daños, población indígena, ciudades, océanos e igualdad de género (COP 25, 2019). Este acuerdo allanó el camino para cumplir los objetivos de reducción de GEI, pero dejó en manos de la

Cumbre de Glasgow, en 2020³, la responsabilidad de hacer que los países presenten objetivos más ambiciosos en cuanto a reducción de CO₂. Una de las aspiraciones de la Cumbre estaba centrada en que los países presentaran planes de recortes de emisiones más duros. Su resultado también se vio frustrado, finalmente, sólo 84 países se comprometieron y entre ellos están España, Reino Unido, Francia o Alemania. No se unieron a este compromiso Estados Unidos, China, India y Rusia, entre otros. Todos ellos responsables, conjuntamente, del 55 % de las emisiones del mundo. Cabe recordar que Estados Unidos se retiró del Acuerdo de París, y Japón optó por el uso de centrales de carbón y gas después del accidente de Fukushima (Montes, 2019). Otro de los detalles que hacen particular a esta reunión fue que contó con la participación de activistas muy jóvenes, representados, entre otros, por la sueca Greta Thurnberg de 16 años (en ese momento), quien en su discurso frente a los líderes mundiales participantes, les exigió más responsabilidad en sus decisiones actuales por el impacto futuro, “los ojos de todas las futuras generaciones están puestos en ustedes. Si optan por fallarnos, nunca se lo perdonaremos” (Thurnberg, 2019).

Debido al aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) al que la humanidad entera se vio sometida para hacer frente a la pandemia provocada por el coronavirus Sars-Covid 19 durante los años 2020 y 2021, la Cumbre de Glasgow (Escocia) (COP 26) se suspendió y postergó para noviembre del año 2021. Los resultados publicados por esta reunión sostienen el interés de los países parte por mantener la temperatura global por debajo de los 1,5° Celsius (con objetivos cuantitativos y referencias explícitas a la reducción del carbón y los combustibles fósiles) y reconoce la necesidad de cumplirlo para evitar efectos devastadores. Para ello, declara como imprescindible reducir las emisiones un 45 % con respecto a los niveles de 2010 para el año 2030 y alcanzar las emisiones netas nulas en el año 2050. En este contexto se insta a los países a acelerar la puesta en práctica de las decisiones y compromisos que se han ido tomando y se les urge a revisar e incrementar sus objetivos a al año 2030, en línea con el Acuerdo de París (2015), antes de finalizar 2022.

³ Esta última fue suspendida hasta noviembre de 2021 por la pandemia provocada por el virus del COVID-19, que obligó a la población mundial a cumplir con un aislamiento social, preventivo y obligatorio (ASPO) para evitar o disminuir la propagación del virus.

Según se informa en el último Comunicado de Prensa del IPCC (2021), las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de las actividades humanas son la principal causa del calentamiento de aproximadamente 1,1° Celsius desde 1850-1900, y se prevé que la temperatura mundial promediada durante los próximos 20 años alcanzará o superará un calentamiento de 1,5° Celsius. En cuanto a las consecuencias, plantea que las diferentes regiones experimentan distintos cambios, que se intensificarán si aumenta el calentamiento; en particular, cambios en la humedad y la sequedad, los vientos, la nieve y el hielo, las zonas costeras y los océanos. Finalmente propone un análisis más detallado del CC a nivel regional, prestando especial atención a la información útil que puede servir de base para la evaluación de riesgos, la adaptación, la mitigación y la adopción de otras decisiones, así como nuevos marcos que ayuden a traducir los cambios físicos del clima (calor, frío, lluvias, sequías, nieve, viento, inundaciones costeras, etc.) en lo que representan para la sociedad y los ecosistemas.

V. Marco legislativo en/para la Educación Ambiental y el CC en la Argentina

La República Argentina incluye explícitamente el cuidado del ambiente en el artículo 41 de su Constitución Nacional. Según los principios básicos de la misma, cada provincia tiene el dominio y administra su ambiente y sus recursos naturales. La Nación tiene entre sus facultades dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección ambiental (Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la CMNUCC, 2015)

A partir de la publicación de la Ley N° 24.295 en 1994, Argentina adhiere al objetivo último de la CMNUCC y a todo instrumento jurídico conexo que adopte la Conferencia de las Partes:

“(…) la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible” (PEN, Boletín Oficial, 1994, como se citó en Juárez y Becerra, 2020, p.7).

En el año 2001 se aprueba la Ley N° 25.438/01 mediante la cual Argentina acepta los términos del Protocolo de Kyoto de la CMNUCC, de manera vinculante, con el fin de promover el desarrollo sostenible, ratificando los compromisos contraídos en virtud del artículo 3 de dicha ley:

Las Partes incluidas en el anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los GEI, enumerados en el anexo A no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el anexo B y de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo, con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990, en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012 (Ley N° 25.438, 2001).

Esto implica además, el compromiso de mantener el aumento de la temperatura promedio global por debajo de los 2 ° Celsius con respecto a los niveles preindustriales, es decir, la temperatura promedio registrada entre los años 1850 y 1900 (Juárez y Becerra, 2020).

El artículo 41 de la Constitución Nacional sienta las bases para la sanción de la Ley N° 25.675/02 de Presupuestos Mínimos que establece “los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable” (PEN, 2002, art. 1). El artículo 8 de esta ley promueve instrumentos para la concreción de los objetivos, entre los cuales considera a la educación ambiental como un proceso continuo y permanente sometido a constante actualización que, como resultado de la orientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas, deberá facilitar la percepción integral del ambiente y el desarrollo de una conciencia ambiental (Ley N° 25.675, 2002).

Como se mencionó en el apartado anterior, en diciembre del año 2015 se arribó en París (Francia) a un acuerdo legalmente vinculante entre, prácticamente, todos los países. Allí, ante la imposibilidad de lograr consenso unánime e universal respecto de las acciones de mitigación, se acordó que cada país definiera sus propias metas para el período 2020-2030. El 21 de septiembre de 2016 el Estado Nacional aprobó el Acuerdo de París mediante la Ley N° 27.270 y depositó el instrumento de ratificación ante el Secretario General de las

Naciones Unidas. El compromiso asumido por nuestro país es en relación a la reducción de emisiones de GEI respecto de lo que podría suceder en ausencia de políticas de mitigación y, con un incremento económico similar al promedio de las últimas décadas.

En el documento, Argentina se compromete a reducir las emisiones en un 15 %, y, condicionado al apoyo financiero externo, un 30 %. Como parte de la reducción del 15 %, se computa la disminución de emisiones por medidas tomadas desde el año 2005 respecto de la inclusión obligatoria del biodiesel y la alconafta a los respectivos combustibles de uso masivo y, desde el año 2009, el reemplazo de luces incandescentes por sistemas de bajo consumo (Barros, 2016).

Entre las propuestas para solucionar la crisis energética se abre la discusión acerca de los beneficios y perjuicios de subsidiar tarifas de los consumos de usuarios individuales. Barros (2016) considera inadecuado el hecho de que la mayoría del transporte de carga se haga por ruta y no por barcos o ferrocarril, ya que el sistema de transporte automotor se evidencia como una estructura que demanda un alto gasto de energía, aumentando los costos de los productos y la producción de GEI. Afirmar que el potencial hidroeléctrico no utilizado, podría aumentar la capacidad total de generación de energía eléctrica del país en un 40 %. La utilización de biocombustibles (etanol y biodiesel) es otra alternativa, ya que tienen un efecto nulo en las emisiones de CO₂, mientras que la energía eólica prácticamente no emite gases y podría ser competitiva a gran escala en la generación de electricidad y la producción de hidrógeno como combustible. La legislación argentina ya contempla que esta y otras fuentes de energías renovables abastezcan el 20 % del consumo eléctrico hacia la mitad de la próxima década. Así, el marco normativo internacional, adoptado por Argentina, construye una tríada objetivo-mecanismo-resultado, claro y medible:

- Objetivo: mantener por debajo de 2° Celsius el aumento de la temperatura global
- Mecanismo: reducir la emisión de GEI
- Resultado: asegurar la provisión de alimentos y el desarrollo económico de los pueblos (Juárez y Becerra, 2020) (Figura 1.3).

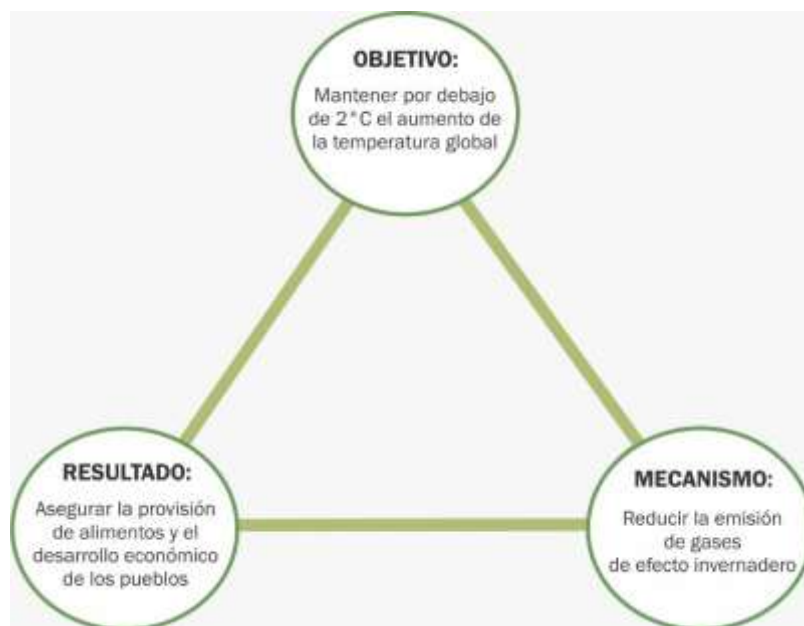


Figura 1.3. Elementos del marco normativo internacional adoptado por Argentina. (Adaptado de Juárez y Becerra, 2020)

Durante la vigésima segunda Conferencia de las Partes (COP22), realizada en Marruecos en 2016, Argentina presentó un documento (de carácter vinculante), la Primera Revisión de su Contribución Determinada a Nivel Nacional mediante la cual el estado se compromete a no exceder la emisión neta de 483 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂eq) para el año 2030. La meta se logrará a través de la implementación de una serie de medidas a lo largo de la economía, focalizando en los sectores de energía, agricultura, bosques, transporte, industria y residuos (Juárez y Becerra, 2020). Respecto a la toma de medidas concretas Barros (2016) sostiene que con disminuir el ritmo de la deforestación se progresaría en el cumplimiento de los compromisos adquiridos en París, ya que ésta ha crecido más rápidamente desde la década de 1990 en nuestro país como consecuencia de la expansión de la frontera agrícola hacia áreas de bosque nativo, incentivada por la demanda internacional de granos y la consecuente mejora de los precios. Esta es causa del 14 % del aporte que el país hace al incremento de los GEI a la atmósfera, por dos caminos: por un lado, por quema del bosque con la consecuente emisión de CO₂ y, por el otro, por pérdida de la capacidad de absorción de CO₂ atmosférico al disminuir la masa forestal que realiza el proceso de fotosíntesis. Una forma de aumentar la captura de carbono

es mediante bosques implantados, ya que la captura biológica de CO₂ atmosférico está considerada la forma más eficiente de disminuir ese gas de la atmósfera (Barros, 2016).

El 18 de diciembre del año 2019 se promulga la Ley N° 27.520 de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global. Esta ley completa el marco jurídico iniciado con la Ley N° 25.675/02, mediante la cual se busca “garantizar acciones, instrumentos y estrategias adecuadas de adaptación y mitigación al CC en todo el territorio nacional en los términos del artículo 41 de la Constitución Nacional” (PEN, 2019, art. 1). Los objetivos de la Ley N°27.520/19 responden fielmente a la tríada planteada en la Figura 1.3.

El 3 de junio del año 2021 se promulga la Ley N° 27.621, para la implementación de la Educación Ambiental Integral (en adelante, EAI) en la República Argentina, la cual tiene por objeto establecer el derecho a la EAI como una política pública nacional conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Constitución Nacional y, de acuerdo con lo establecido en el artículo 8 de la Ley General del Ambiente N° 25.675; el artículo 89 de la Ley de Educación Nacional N° 26.206; y otras leyes vinculadas. El artículo 2 de esta ley establece que la EAI es un

(...) proceso educativo permanente con contenidos temáticos específicos y transversales, que tiene como propósito general la formación de una conciencia ambiental, a la que articulan e impulsan procesos educativos integrales orientados a la construcción de una racionalidad, en la cual distintos conocimientos, saberes, valores y prácticas confluyan y aporten a la formación ciudadana y al ejercicio del derecho a un ambiente sano, digno y diverso (Ley N° 27.621, art. 2, 2021).

Entre sus principales objetivos se encuentran la defensa de la sustentabilidad como proyecto social, el desarrollo con justicia social, la distribución de la riqueza, preservación de la naturaleza, igualdad de género, protección de la salud, democracia participativa y respeto por la diversidad cultural. Propone un equilibrio entre diversas dimensiones como la social, la ecológica, la política y la económica, en el marco de una ética que promueve una nueva forma de habitar el planeta (Ley N° 27.621, 2021).

Todos los países parte de la CMNUCC tienen obligación de reportar la información vinculada con las acciones planificadas y realizadas en la lucha contra el CC. Se estableció

que deben presentar cada cuatro años sus Comunicaciones Nacionales (CN) y cada dos años sus Informes Bienales de Actualización (IBA) (D' Annibali, 2021).

En el año 1996 se publicaron las primeras directrices metodológicas para la elaboración de Inventarios Nacionales de GEI (en adelante, INGEI), conocidas como Directrices '96 (IPCC, 1996). Este grupo actualizó las directrices en el año 2006, incluyendo fuentes y gases nuevos, así como actualizaciones de las metodologías de cálculo. En acuerdo con esto, en Argentina se han publicado a lo largo de los últimos 25 años tres comunicaciones nacionales (1997- 2008 y 2015) y tres informes bienales de actualización de GEI (2015-2017 y 2019) (INGEI Argentina, 2019). En la Figura 1.4, se observa un esquema sobre el proceso de presentaciones realizadas ante la CMNUCC.

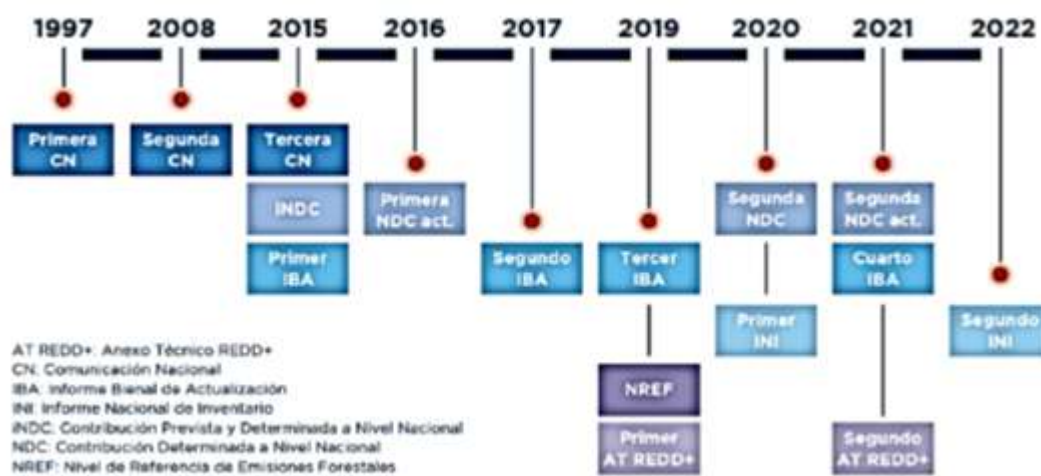


Figura 1.4. Esquema del proceso de presentaciones realizadas por Argentina ante la CMNUCC. (Fuente: 4º Informe Bienal de Actualización de Argentina, 2021).

El INGEI 2015 se elaboró para la preparación de la Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la CMNUCC del mismo año, última hasta la fecha. De acuerdo con esta Comunicación Nacional, durante el periodo 1960-2010 se observó en Argentina un aumento de alrededor de 0,5 ° Celsius de la temperatura promedio del país, llegando a superar 1° Celsius en algunas zonas de la Patagonia (Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego y Antártida e Islas del Atlántico Sur). Y, al contrario que en el resto del país, la temperatura máxima tuvo un aumento mayor que la mínima (CIMA, 2015). Este documento

incluye las estimaciones de emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros⁴ de los sectores Energía, Procesos Industriales, Agricultura y Ganadería, Cambio del Uso del Suelo y Silvicultura, y Residuos, de la República Argentina para el año 2012 (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina, 2015).

La actualización más reciente de esta comunicación se ha realizado a través de la presentación del 4° Informe Bienal de la Argentina (en adelante, IBA) a la CMNUCC (2021). La Figura 1.5 muestra la participación sectorial del INGEI del año 2018.

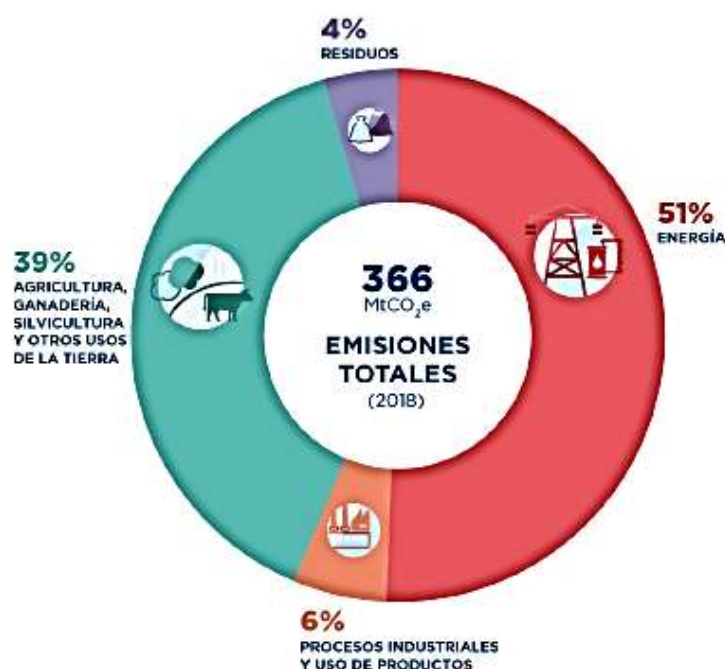


Figura 1.5. Distribución sectorial de las emisiones de GEI del año 2018. (Fuente: 4° Informe Bienal de Actualización de la Argentina, 2021).

El informe está organizado en varios capítulos y está destinado a presentar ante la CMNUCC la situación global de Argentina en torno a las circunstancias nacionales, el ordenamiento territorial y las variables que explican las emisiones al año 2018. El Sistema

⁴ Los sumideros son cualquier sistema, natural o artificial, que absorba más carbono del que emite. Los principales **sumideros naturales de carbono** son el suelo, los bosques y los océanos, que asimilan el carbono atmosférico y lo transforman en oxígeno, contribuyendo a reducir la cantidad de CO₂ del aire (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina, 2021).

Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Argentina (SNI-GEI-AR) estructura y ordena las relaciones institucionales definiendo roles y responsabilidades para el cálculo y reporte del INGEI, lo cual facilita el cumplimiento de los plazos y los parámetros de calidad requeridos. Para la elaboración del INGEI se incorporan todos los sectores, categorías y subcategorías de fuentes y sumideros que ocurren en el país y para las cuales se haya obtenido información. A partir de esto se recalculó la serie temporal 1990-2018 realizando cambios y actualizaciones en los datos de actividad (reportados por cada fuente de información). Así se determinó que las emisiones y absorciones del país han tenido una tendencia creciente a lo largo de los años en todos los sectores con excepción del sector Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (en adelante, AGSOUT), el cual presenta un comportamiento fluctuante, mientras que los sectores Energía, Procesos Industriales y Uso de Productos (en adelante, PIUP) y Residuos responden en mayor medida al crecimiento poblacional y a las condiciones económicas (Figura 1.6).

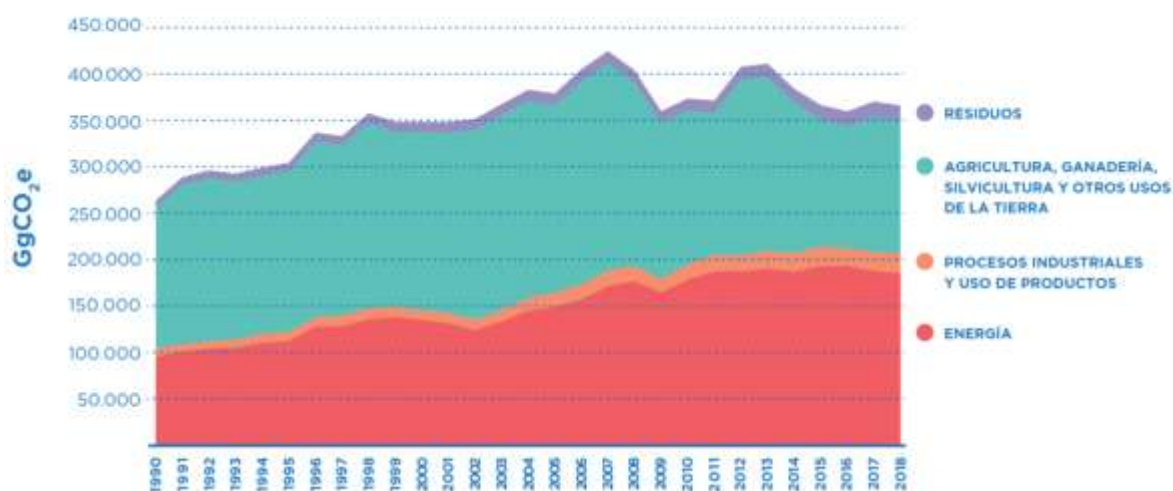


Figura 1.6. Tendencia de las emisiones GEI al año 2018 de los sectores: Energía, AGSOUT, PIUP y Residuos (Fuente: 4° Informe Bienal de Actualización de la Argentina, 2021).

El análisis de los datos de actividad del INGEI y los potenciales de mitigación, permite organizar el trabajo de las medidas de mitigación por sector, reasignando las distintas fuentes de emisión y absorción según la competencia de gestión de cada ministerio y secretaría con responsabilidad sobre la política sectorial climática (4° IBA, 2021).

VI. Concepciones previas de los estudiantes

En el presente trabajo se indagará acerca de las concepciones previas (en adelante, CP) de los estudiantes del profesorado de educación primaria sobre el CC. Se hace necesario presentar algunas de las posibles interpretaciones que diversos estudios sostienen al respecto, ya que serán el sustento teórico en base al cual se organizará la indagación de estos saberes. Se comenzará presentando las características de estas concepciones para avanzar someramente sobre el posible origen de las mismas.

El reconocimiento de la existencia de las CP, y de la importancia que dichas ideas y concepciones tienen en el proceso de aprendizaje de las personas, constituye uno de los pilares de la didáctica de orientación constructivista y una de las líneas de investigación más difundidas y de mayor impacto (Gonzalez Galli, 2011).

Pozo y Gómez Crespo (2006) plantean que los rasgos que se le han atribuido a estas ideas varían levemente de un autor a otro, pero en general asumen que se trata de concepciones persistentes, porque se sostienen aún después de muchos años de instrucción; son de carácter implícito (más que explícito), ya que se utilizan pero las personas no pueden verbalizarlas; son relativamente coherentes, en cuanto a que se usan para afrontar situaciones diversas y, en muchos casos, guardan similitud con concepciones ya superadas en la propia historia de las disciplinas científicas. Estos autores sostienen que generalmente existe una desconexión entre el conocimiento que los alumnos generan para dar sentido al mundo que los rodea (mundo tangible de objetos y personas) y el conocimiento científico (mundo de símbolos y conceptos abstractos). Para intentar describir estos mundos o cosmos incorporan la idea del “mesocosmos”, como el espacio cotidiano en el que se mueven los alumnos, trazado por las coordenadas del aquí y ahora a partir del cual construyen sus ideas y conceptos; el “microcosmos”, como el espacio de las células, las partículas y “otras entidades mágicas y no observables” (Pozo y Gómez Crespo, 2006, p. 12) y, el “macrocosmos” como el mundo de los modelos idealizados, basados en leyes universales no relacionadas con entidades concretas, cambios biológicos y geológicos que se miden en miles o millones de años. Con respecto al uso didáctico de los modelos, afirman: “Sólo una relación entre estos diferentes niveles de análisis de la realidad puede ayudar a los alumnos a comprender el significado de los modelos científicos y, desde luego, a interesarse por ellos” (Pozo y Gómez Crespo, 2006, p. 12).

Desde edades tempranas y mucho antes de cualquier tipo de enseñanza escolarizada o formal, los niños desarrollan nociones sobre el entorno natural y social, que se consideran ideas o CP. Es importante pensar que estas concepciones son ideas que el individuo, de cualquier edad, va elaborando a lo largo de su vida. En el aprendizaje de conceptos científicos, el niño apela a su bagaje de ideas previas para determinar qué datos seleccionará, como los organizará y qué tipo de relaciones establecerá entre los mismos (García y Domínguez, 2011). Estas ideas sobre nociones científicas básicas apenas cambian a lo largo del desarrollo cognitivo, a pesar incluso de la influencia de la instrucción recibida. De hecho, su existencia no es algo que afecte exclusivamente a los alumnos o al aprendizaje de conceptos científicos. Aunque tal vez sea el área en donde más se han investigado estas ideas, como plantean Pozo y Gómez Crespo (2006), todos poseemos ideas y teorías informales sobre aquellos dominios del mesocosmos que afectan a nuestra vida cotidiana, que nos permiten predecir y controlar los sucesos, aumentando nuestra adaptación a los mismos.

Otros autores (Castorina y Carretero, 2012; Duit, 2006; Limón y Carretero, 2006), acuerdan que las concepciones se caracterizan por los siguientes aspectos:

- Son específicas de dominio y, con frecuencia, pueden depender de la tarea utilizada para identificarlas
- No son fáciles de identificar, porque forman parte del conocimiento implícito del sujeto.
- Son construcciones personales, si bien suelen tener una cierta constancia en diferentes entornos culturales y sociales.
- Están guiadas por la percepción y por la experiencia del alumno en su vida cotidiana.
- No tienen todas el mismo nivel de especificidad/ generalidad y, por lo tanto, las dificultades de comprensión que ocasionan no son igual de importantes.
- Son resistentes a la instrucción y consecuentemente difíciles de modificar.

Alrededor de la década de 1980 aparecen por primera vez en diversos estudios psicológicos y educativos los términos “cambio conceptual” o “cambio cognitivo” para

referirse a la reorganización del conocimiento existente a partir de uno previo (Caravita y Hallden, 1994; Carey 1985; Gertzog, Hewson, Posner y Strike, 1982, como se citó en Castorina y Carretero, 2012).

Con respecto a las condiciones bajo las cuales se produce el cambio conceptual, esto es, una modificación en nuestros esquemas de pensamiento en torno a un concepto, Gertzog, Hewson, Posner y Strike (1982), señalan que, en primer lugar, el sujeto debe sentirse insatisfecho con las concepciones existentes, es decir debe ser consciente de que la teoría que posee no es válida para interpretar un determinado fenómeno y, por lo tanto, no tiene el valor explicativo que pensaba. Pero, entonces debe haber otra nueva teoría capaz de ser interpretada, viable, plausible para ese sujeto. Si una nueva concepción no resuelve los problemas planteados o es incompatible con sus esquemas preexistentes, tendrá problemas para sere adoptada.

El análisis de las ideas previas y el cambio conceptual no pueden comprenderse cabalmente sino se tiene en cuenta que el conocimiento del individuo, está social y culturalmente “situado”. La resistencia al cambio de estas ideas previas, estaría basada justamente en el argumento de que en realidad no es necesario cambiar nada, puesto que lo que sucede es que el alumno no reconoce el contexto o la situación en que estas ideas deban emplearse, válidas para aplicarse en su vida cotidiana, pero no en el contexto escolar o en cualquier contexto investigativo. Entonces, según esta postura, se habla más de avance del conocimiento que de cambio conceptual. Lo adecuado es que el alumno posea múltiples representaciones y que discrimine el contexto en el que cada una funciona (Caravita y Halldén, 1994, como se citó en Castorina y Carretero, 2012),

Por su parte, Vosniadou (2008) describe dos tipos distintos de cambio de las estructuras de conocimiento y en ambos casos se puede hablar de cambio conceptual. La forma más simple suele conocerse como enriquecimiento, el cual implica un cambio de la estructura del conocimiento que se caracteriza por la mera incorporación de nueva información a la ya existente. Mientras que la otra forma de cambio conceptual, que se conoce como revisión, ocurre cuando la nueva información entra en contradicción con la estructura de conocimiento existente. El cambio teórico es un cambio radical, que implica una transformación de gran parte de los conceptos que constituyen una teoría y, sobre todo,

de los conceptos centrales. Mientras que algunos autores sostienen que estas concepciones son complejas, coherentes e integradas y forman parte de modelos mentales que, a pesar de ser incorrectas científicamente hablando, son fuertes desde el poder predictivo y explicativo que tienen. En este sentido, Di Sessa (2008), sostiene que estas ideas de los alumnos constituyen un conocimiento fragmentario carente de coherencia y consistencia, lejanos de la sistematicidad que posee una teoría. Asimismo Vosniadou y Brewer (1992) consideran que el conocimiento conceptual no es fragmentario y desconectado entre sí, sino que los alumnos son capaces de integrar la información que reciben del medio en modelos mentales que utilizan de manera consistente.

Pero, ¿de dónde vienen estas ideas y concepciones?, ¿cuál es el origen de las mismas? Esto es aún hoy un problema central en numerosos campos de investigación tanto en la filosofía, en la psicología actual como en la educación. Por lo tanto, y por exceder los límites de esta investigación, las discusiones en torno a su origen psicológico (teorías empiristas, innatistas y constructivistas) serán abordadas brevemente. Plantea Delval (2000) que el conocimiento es un producto de la actividad social que se produce, se mantiene y se difunde en los intercambios con los otros. Sostiene que los individuos pueden producir conocimientos que antes no existían, dando lugar al progreso cultural, pero la mayoría de los conocimientos son recibidos de los otros o los adquirimos a través de nuestra actividad en los intercambios culturales.

De esto parecería desprenderse la idea de que el conocimiento se adquiere de afuera, desde el contexto en el que nos hallamos inmersos, lo poseen los otros y nos lo transmiten. De acuerdo a esta concepción, los estudiantes serían consumidores de conocimiento y sólo algunos lo producirían o lo fabricarían. Esta concepción está relacionada con el “empirismo”. Según esta doctrina, propuesta por Locke, Berkeley y Hume, cuando nacemos nuestra mente es como una *tabula rasa*, sobre la que se va escribiendo el resultado de nuestras experiencias (Delval, 2000). La cuestión con el empirismo, muy acorde al sentido común, es que resulta demasiado simple y deja sin explicar aspectos del aprendizaje de conceptos tales como el paso del conocimiento del exterior al interior del sujeto y por qué muchas veces no se produce. Es decir que lo que un individuo aprende no es exactamente lo que otro trata de enseñarle.

Por otro lado, los “innatistas” o “racionalistas”, basados en el racionalismo de Descartes, Leibniz y Spinoza, afirman que la mente tiene conocimientos a priori o innatos, sin los cuales sería imposible conocer (Delval, 2000).

Investigadores de la primera infancia como Mehler, sostienen que el progreso del conocimiento es una forma de “desaprendizaje” (Mehler, 1990, como se citó en Delval 2000, p. 69), ya que la experiencia va eliminando capacidades y disposiciones de los pequeños, para seleccionar sólo algunas. Esto supondría que las capacidades humanas están todas contenidas potencialmente en nuestra dotación genética y de ellas, se conservarían sólo unas pocas (Delval, 2000). Esta corriente epistemológica también presenta sus limitaciones, ya que no explica cómo surgen estas capacidades y sobre todo por qué son diferentes en cada individuo. Este autor considera que para explicar cómo se forman los conocimientos, se deben examinar las transformaciones que tienen lugar en el interior del sujeto cuando se produce nuevo conocimiento y también las interacciones entre la realidad con la que se enfrenta el sujeto y cómo éste la concibe (Delval, 2000).

Piaget (1896-1980) apoyándose en la filosofía crítica de Kant, propuso una posible explicación alternativa, planteando que el conocimiento es el resultado de la interacción entre el sujeto y la realidad que le rodea y, al actuar sobre ésta va construyendo propiedades de ésta al mismo tiempo que construye su propia mente, por eso a esta tercer posición se la conoce como constructivismo.

En esta línea, Sanmartí (2002) define este enfoque a partir de los siguientes elementos:

- Los conceptos se construyen, no se descubren. Las ideas se construyen para dar cuenta de la realidad, pero no son la realidad.
- Cuando se empieza el estudio de un tema, el estudiante ya tiene ideas construidas sobre dicho tema. El aprendizaje implica la reinterpretación y reelaboración de estas ideas previas.
- La enseñanza debe basarse en la consideración de las ideas previas, proponiendo actividades que faciliten la evolución de estas ideas.

- Los errores de los estudiantes constituyen momentos normales e inevitables del proceso de aprendizaje (error constructivo).

Tanto el origen como la persistencia de las CP en el campo de las ciencias, obedecen a diversas causas. Entre ellas podemos referirnos a: la influencia de las experiencias físicas cotidianas; la influencia del lenguaje de la calle, oral y escrito, tanto de las personas con las que normalmente nos relacionamos como de los diferentes medios de comunicación (radio, televisión, cine, prensa, cómics, libros, etc.) con significados que pueden ser muy diferentes del científico; la existencia de graves errores conceptuales en algunos libros de texto; que algunos profesores tengan las mismas CP que sus alumnos o bien que desconozcan este problema y, consecuentemente, no lo tengan en cuenta; la utilización de estrategias de enseñanza y metodologías de trabajo poco adecuadas, etc. (Carrascosa, 2005).

Diversos autores proponen una clasificación del posible origen de estas ideas previas y, a partir de ellas, el tipo de concepciones que se generan (Pozo, 1996; Pozo y Gómez Crespo, 2006). Las concepciones espontáneas son de origen sensorial y se forman a partir de la percepción de objetos, procesos y fenómenos del mundo natural a lo largo de la vida cotidiana y del razonamiento intuitivo que intenta dar explicaciones a lo percibido. Se tienden a confundir las causas con los efectos. En este sentido Pozo (1996) señala que suelen ser conocimientos más explícitos que implícitos. Muchas veces es algo que sabemos hacer, pero difícilmente decir o verbalizar. Buena parte de las teorías de los estudiantes no son conocimientos verbales, sino teorías en acción, reglas de actuación, verdaderos procedimientos.

Las concepciones inducidas tendrían, para estos autores, un origen cultural, basándose en la idea de que éstas surgen por la interacción del sujeto con su entorno socio-cultural próximo, son ideas o creencias compartidas con el grupo social de pertenencia sobre numerosos hechos y fenómenos. La influencia del medio cultural, transmitido fundamentalmente a través del lenguaje cotidiano es un origen importante de estas ideas previas de los alumnos. Se verbalizan con mayor facilidad que las concepciones espontáneas, pero es más difícil convertirlas en pautas de acción.

Finalmente, proponen un tercer origen de los CP, el origen escolar, que permite la construcción de concepciones analógicas. Para comprender o interpretar ciertos

conocimientos (presentados o abordados en la escuela), los estudiantes apelan a concepciones espontáneas o inducidas, generando analogías que aportan significado al nuevo saber. Las ideas que obtienen del conocimiento escolar no se limitan a reflejar errores conceptuales presentes en los libros de textos o las explicaciones recibidas, más bien reflejan un error didáctico en la forma en que se les presentan los saberes científicos. Al no presentarse éstos como saberes diferentes de otras formas de saber, los estudiantes tienden a asimilar estos conocimientos escolares, de forma analógica, a sus otras fuentes de conocimiento científico sobre el mundo (Pozo, 1996).

Respecto de las CP sobre el CC, González Gaudiano y Meira Cartea (2020) plantean que la población posee representaciones sociales del CC sesgadas, incompletas, con prevalencia de conceptos erróneos e ideas previas, así como de sobresimplificación de los procesos. Algo en lo que sí pueden contribuir significativamente la educación y la comunicación es en cambiar las representaciones sociales del CC, sobre todo cuando se cree que:

- a) El problema es demasiado inmenso y complejo para poder hacer algo como individuos y a escala local o comunitaria.
- b) La ciencia y la tecnología acabarán por encontrar algún modo de resolverlo sin necesidad de modificar el rumbo de la humanidad.
- c) Su solución es responsabilidad principal de los países ricos y las corporaciones que generan la mayor parte de los GEI.
- d) El problema es de otros y está distante en el tiempo y el espacio, por lo que no afecta a mi calidad de vida o a la de quienes son próximos a mí.
- e) No vale la pena renunciar al confort del estilo de vida actual, considerando que mis aportaciones son insignificantes frente a la magnitud del problema.
- f) Los científicos no se ponen de acuerdo sobre la urgencia de actuar, porque no se poseen todos los datos y todavía persisten muchas incertezas.

Las personas con una mirada más igualitaria de la sociedad tienden a considerar como válido el fenómeno del CC, mientras que aquellas que tienen posturas más individualistas (se oponen a políticas orientadas a las minorías, respaldan la empresa privada

y sostienen en la meritocracia la idea de que cada quien tiene lo que se merece), tienden a rechazar el consenso científico en torno a los conocimientos circulantes sobre el CC, sus causas y consecuencias (González Gaudiano y Meira Cartea, 2020).

VII. Investigaciones sobre las concepciones acerca del CC en el ámbito educativo

En el Primer Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable de la República Argentina (2004) se discutió el documento elaborado durante el Simposio sobre Ética y Desarrollo Sustentable celebrado en Bogotá (Colombia, 2002) el Manifiesto por la vida por una ética para la sustentabilidad. En él participaron 35 representantes provenientes de diferentes horizontes culturales e intelectuales de América Latina y el Caribe, todos convocados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (en adelante, PNUMA) y otros organismos internacionales. El documento inició un camino de debates y discusiones en torno a las decisiones futuras que las sociedades deberán tomar respecto del tema ambiental: “Este manifiesto ha sido producido en común para convertirse en bien común, en este sentido, busca inspirar principios y valores, promover razones y sentimientos, y, orientar procedimientos, acciones y conductas, hacia la construcción de sociedades sustentables” (epílogo del Manifiesto por la vida por una ética para la sustentabilidad, 2002).

El documento expresa que desde cada uno de los diferentes niveles educativos de toda la región deberán hacerse contribuciones, no sólo la difusión, sino la acción, para repensar el conocimiento y reinventar la propia Educación en y para el Ambiente, es decir educar para el cambio.

Desde hace varias décadas, se señala que la creciente conciencia de la problemática del medio ambiente, específicamente del CC, y la conveniencia de que desde los sistemas educativos se dé también respuesta al reto de buscar soluciones, ha llevado a la introducción de la Educación en y para el Ambiente y a la necesidad de formación del profesorado, aunque no siempre con el éxito esperado. Parece evidente que una de las claves para el desarrollo de la misma y, por consiguiente, el abordaje de los problemas vinculados al ambiente desde una mirada holística, está en la formación de los educadores González Muñoz (1996). A pesar de esta evidente necesidad, los resultados de un estudio realizado con jóvenes universitarios en México, dan cuenta de que a pesar de la innegable importancia del problema ambiental y el CC, éstos gozan de baja prioridad social y política frente a otros problemas locales y globales

como la pobreza, la inseguridad y el desempleo; ya que tal vez no se evidencia que todo forma parte del mismo problema (González Gaudiano, 2014).

De la enorme gama de posibilidades de investigación que ofrece la temática, en este trabajo en particular se focalizó en las CP de los estudiantes de la formación docente de primaria sobre el CC. Son numerosas las investigaciones en la dimensión educativa en torno a este tema relacionadas con los estudiantes de diferentes niveles, (Artó Blanco, 2009; Boyes, Stanisstreet y Bronwen, 2004; Calixto Flores, 2012; González Gaudiano, y Maldonado, 2014; González Gaudiano y Meira Cartea, 2020; Lambert y Lingren, 2010; Martín, Prieto y Jiménez, 2013; Meira Cartea, 2014; Pedrinaci, 2008; Punter, Gómez y Ochando, 2008, entre otros), ya que desde diversos espacios sociales, tanto educativos como gubernamentales, civiles y sistemas de educación no formal, se han estado ocupando del tema, sobre todo en las últimas décadas. Sin embargo, esto no significa que el análisis esté agotado, especialmente en el nivel superior, en relación a la formación de docentes para la enseñanza primaria. Estos trabajos permiten dar cuenta de la necesidad de analizar las concepciones de los estudiantes y prever su impacto en las prácticas áulicas para ofrecer estrategias superadoras.

Muchos de los estudios revelan regularidades en torno a relacionar la idea de CC con las variaciones estándar del clima para cada época, las causas y el origen del Efecto Invernadero, el calentamiento global o el adelgazamiento de la capa de ozono. Por ejemplo, en cuanto a la prevalencia de CP respecto al problema del calentamiento global predomina la idea de que éste es producido por la penetración de la radiación solar a través de los “agujeros” de la capa de ozono (Artó Blanco, 2009; Boon, 2010; Lambert y Lindgren, (2010); Meira Cartea, 2014), además, estos trabajos evidencian que, en gran proporción, las concepciones de los docentes en ejercicio, tanto como sus errores, son similares a las de los estudiantes. Aladag y Ugurlu (2007), en un trabajo publicado sobre la Educación en y para el Ambiente en Turquía, muestran resultados similares: tanto estudiantes como maestros tienen las mismas dificultades para hablar del fenómeno. En este sentido, una investigación realizada por Artó Blanco (2009) a través del análisis de dibujos y textos, sobre concepciones del CC en estudiantes de primaria y secundaria, puso de manifiesto la relación entre éste y otros problemas ambientales, principalmente el deterioro de la capa de ozono. Sostiene la autora que aunque la vinculación entre ambos problemas no es novedosa en el campo de la

investigación social, específicamente la educativa, se planteó la oportunidad de explorar la representación social del deterioro de la capa de ozono con el objeto de obtener mayor información sobre su vinculación con el CC en la cultura común.

Por su parte, Meira (2006) también comprobó cómo muchos alumnos consideraban que la tierra se está calentando “debido a la mayor entrada de radiación por el agujero de la capa de ozono”. En esta línea Boyes y Stanisstreet (1992) llegaron a la conclusión de que los alumnos piensan que “la nafta sin plomo no contribuye al aumento del efecto invernadero”. Estos autores, en sus respectivos trabajos, demostraron cómo los alumnos confundían las causas y las consecuencias del CC y el adelgazamiento de la capa de ozono. Boyes et al. (2004) y Conde Núñez et al. (2013), evidenciaron que la confusión que existe con las causas y consecuencias del adelgazamiento de la capa de ozono, calentamiento global y el uso de nafta sin plomo se mantiene con la edad. Por su parte, Fernández et al. (2011) efectuaron un trabajo sobre lo que piensan estudiantes universitarios españoles en relación al CC y el agua, revelando que no tienen demasiadas convicciones respecto al futuro del agua como recurso y muchas de las respuestas son de carácter contraintuitivo.

Enfocándonos en el ámbito de las instituciones formadoras de docentes para la enseñanza primaria, también es significativa la permanencia de CP que, instaladas desde el comienzo de la educación iniciada en espacios no formales, persisten hasta el profesorado y, en la mayoría de los casos, operan, en términos de Bachelard (1981), como obstáculos epistemológicos⁵. Al respecto Cócero y Ramírez (2002), en un trabajo realizado con alumnos de los profesorados de educación primaria e inicial señalan que tanto éstos como sus docentes manifiestan, en general, una visión de la temática ambiental naturalista-ecologista distante de la dimensión compleja y crítica necesaria para comprender la relación sociedad-medio ambiente. Los resultados obtenidos en este trabajo permiten establecer una aproximación al diagnóstico sobre los supuestos que legitiman las representaciones de los

⁵ Se considera una traba al pensamiento para seguir pensando. Si bien el obstáculo es primordial para comenzar a producir el avance conceptual; en su aparición “expresa una trama de errores que son resistentes a la superación” (Bachelard, 1981).

docentes formados y en formación, y la necesidad de profundizar el estudio de los obstáculos epistemológicos que dificultan avanzar hacia una visión social de las problemáticas ambientales.

En coincidencia con lo planteado anteriormente, pero analizando concepciones en estudiantes de primaria, Robredo y Ladrera (2020) destacan que éstos muestran confusión entre diferentes problemas ambientales y prestan escasa atención a aspectos locales y, especialmente, al componente social. De modo similar a los resultados obtenidos con estudiantes del profesorado, tienen dificultades para describir el CC e identificar sus causas y consecuencias. Asimismo, muestran un escaso compromiso con la actualidad climática y un insuficiente desarrollo de acciones contra el CC en su vida cotidiana. En relación a esto Meira (2012) sostiene que algunas de las CP en torno al CC están relacionadas con la existencia de dificultades de la población para procesar la información, especialmente si es compleja desde el punto de vista científico, a lo que se une el hecho de los medios a través de los cuales les llega esa información, de ahí la importancia de una adecuada intervención docente. En esta misma línea Pedrinaci (2008) ha analizado las dificultades en torno al tratamiento del CC en el aula y propone cuál debe ser la tarea del docente. En principio, y en coincidencia con el IPCC, propone hablar de Cambio Global en lugar de CC, y sugiere esta denominación por su implicancia no sólo en el clima, sino en el funcionamiento de los ecosistemas, la biodiversidad y los cambios en el uso de los suelos. Por otra parte, plantea que el abordaje de estas temáticas supone a la vez un riesgo y una oportunidad. Un riesgo porque su tratamiento en las aulas implica una dificultad, por la masividad de la información disponible, que muchas veces está desestructurada o fragmentada. Es aquí donde aparece la oportunidad y el desafío para los docentes de todos los niveles, ya que deben tomar decisiones para seleccionar, elegir, filtrar y valorar el significado de la información recibida, desde los diferentes ámbitos, sean estas fuentes periodísticas o trabajos de índole académico.

Un trabajo desarrollado en España por Millan Garzón (2017) con estudiantes de la ESO (Enseñanza Secundaria Obligatoria), propone relevar, mediante una encuesta y un cuestionario, qué conocimientos y opiniones tienen acerca de los procesos físicos relacionados con el CC, las causas y consecuencias y, finalmente las posibles respuestas, en cuanto a sus actitudes frente a este problema. Respecto a su afinidad con el ecologismo, la mayoría de los encuestados manifiesta que no ha participado en actividades formativas

específicas relacionadas con el CC, así como también indican que hay poco acuerdo en la comunidad científica sobre las causas de este fenómeno. En línea con esta cuestión, Cajigal Molina (2016) releva creencias epistemológicas en docentes de la escuela primaria en ejercicio. Analiza el impacto de estas creencias en la construcción de sus conocimientos científicos y utiliza cuatro dimensiones de análisis para identificar las características de las concepciones, certeza y simplicidad (lo que se cree que el conocimiento es) y fuente y justificación (cómo se llega a conocerlas). Respecto de las dimensiones certeza y simplicidad, una parte considerable de los maestros participantes demuestran tener una visión compleja, conciben al conocimiento como tentativo y en evolución, es decir que el conocimiento es provisional y puede cambiar. Este investigador sostiene que una concepción de este tipo conviene al momento de analizar la complejidad de los problemas ambientales y sociales, siendo necesario introducir a los maestros a disciplinas que no han sido parte de su formación. Sin embargo, para las dimensiones fuente y justificación, más de la mitad de los docentes encuestados resultaron posicionados en una justificación de tipo pasiva, es decir que consideran que se llega al conocimiento por simple observación y experimentación, mientras que la otra mitad entiende que la naturaleza del conocimiento y el proceso de conocer (justificación compleja), requiere del empleo de normas de investigación, integración y consulta a diversas fuentes que enriquezcan sus conocimientos sobre las problemáticas ambientales.

Otros estudios, como el realizado por Fridrich López et al. (2020) sobre percepciones sociales, ambientales y las representaciones de estudiantes brasileños y portugueses de 9 a 12 años, sobre el medio ambiente a través de la elaboración de dibujos, determinaron que los estudiantes representan el problema ambiental haciendo referencia al ser humano como protagonista, están preocupados y hablan de la necesidad de cambios de comportamientos y paradigmas en la humanidad para con el ambiente. En línea con la cuestión de las representaciones, Bello Benavidez y Cruz Sánchez (2020) realizaron una investigación con el propósito de comparar cómo profesores de cuatro áreas académicas (Técnica, Económico-administrativa, Ciencias de la salud y Humanidades) de una universidad mexicana representan el CC, así como las acciones que despliegan al respecto en su actividad académica. Los resultados revelan representaciones de los profesores en las que se distingue la influencia antrópica en el CC, principalmente por el uso de energías fósiles, los riesgos

regionales agudizados por el fenómeno y la incorporación de tópicos relacionados a sus programas habituales.

A pesar del volumen de información disponible sobre el tema, García Vinuesa y Meira Cartea (2019) realizaron un estudio bibliométrico sobre 84 artículos en revistas científicas y determinaron que aún existe un reto en el plano pedagógico que será generar una agenda de investigación educativa que incremente el conocimiento acerca de cómo las sociedades comprenden el CC y actúan desde el individuo a la sociedad global. Sostienen a partir de los resultados de esta investigación que hay un déficit en la investigación educativa sobre el objeto “Cambio Climático”, centrándose la mayor parte de los estudios en el constructo alfabetización, ya sea científica o climática.

La OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) señala a partir de resultados de pruebas internacionales que los estudiantes adolescentes y adultos que tienen un mayor dominio sobre temas ambientales, no demuestran una correspondencia en lo actitudinal ni en la responsabilidad sobre acciones de mitigación y/o adaptación. Esto confirma la paradoja ya planteada por González Gaudiano (2012) acerca de que las personas más educadas no son necesariamente las más proclives a actuar consecuentemente:

(...) durante los últimos cincuenta años, la educación ambiental convencional ha permanecido anclada en un conjunto de temas y problemas ambientales a los cuales ha contribuido poco a resolver, impulsando estrategias pedagógicas de cambio individual carentes del sustrato socio-político necesario y de la visión prospectiva que debiera desprenderse de una complejidad ambiental y social cada vez más evidente. Asimismo, hemos insistido en enverdecer los procesos educativos de una escuela que en términos generales ha agotado su potencial heurístico y que responde –consciente o inconscientemente– de forma progresiva a los dictados de los grupos de interés y poderes fácticos que han generado el panorama actual. (RMIE, 2020:478, como se citó en Gutiérrez Pérez, Meira Cartea y González Gaudiano, 2020)

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Sección I. Marco metodológico general

I. 1. Introducción

El presente trabajo se encuentra enmarcado en un tipo de investigación educativa que se enfoca en la formación docente de profesores en Educación Primaria. En este sentido, Quintanal Díaz y García Domingo (2012) entienden por investigación educativa al estudio científico y sistemático que utiliza la experiencia escolar para explorar el mundo de la didáctica y las relaciones y, de este modo, mejorar el día a día de la escuela. Otros autores, como Mc Millan y Schumacher (2005) también reconocen en la investigación educativa una fuente valiosa de información y conocimiento.

Pero cuando nos enfrentamos a la tarea de la conceptualización de un fenómeno tan complejo e intentamos la revisión siempre inacabada del camino previo sobre el tema, se reconoce la influencia de posiciones más positivistas (apoyadas en realidades observables, susceptibles de ser sometidas a mediciones). Por ejemplo, Best (1972) opina que la investigación educativa es un procedimiento formal, sistemático e intensivo; en tanto que para Travers (1986) es una actividad encaminada hacia la creación de un cuerpo orgánico de conocimientos científicos sobre todo aquello que resulta de interés para los educadores.

No obstante, esta perspectiva tan estricta cambia cuando se observa que existen otros métodos (cualitativos) que pueden reflejar mejor una realidad tan complicada como la que supone el ámbito educativo. Así, la educación comienza a concebirse como una acción global y contextualizada, regida más bien por leyes personales y sociales y no tanto por leyes científicas (Quintanal Díaz y García Domingo, 2012).

En el artículo N° 72 de la Ley de Educación Nacional 26206/06 se establece que la formación docente, en tanto parte constitutiva del nivel de educación superior, tiene como funciones entre otras, “la formación docente inicial, la formación docente continua, el apoyo pedagógico a las escuelas y la investigación educativa” (LEN, 2006 p.27).

Para Bravin y Pievi (2008) es cada vez más relevante la importancia que adquiere la capacidad de producir conocimiento por parte de los profesionales docentes dentro de sus propios contextos de trabajo, teniendo en cuenta a su vez que son formadores de formadores.

Es así que el espectro de temas de investigación se amplía permitiendo abarcar desde lo disciplinar hasta los factores socioambientales y culturales que influyen o están directa o indirectamente asociados a tareas específicas del profesorado.

Detrás de toda investigación educativa y de cada docente investigador también subyacen ideas y perspectivas, tanto implícitas como explícitas que guiarán su investigación. Es por esto que antes de profundizar en los aspectos metodológicos específicos del presente trabajo, resulta relevante introducir algunos conceptos que intentan dar cuenta del enfoque y las perspectivas a partir de las cuales se han tomado las decisiones metodológicas. Ello nos aproxima a las ideas de Thomas Kuhn (1962), quien discute la imagen que da la historiografía tradicional de las ciencias, según la cual éstas progresan de forma acumulativa y lineal. Desde esta mirada se avanza mediante revoluciones que hacen que se abandone una estructura teórico-metodológica y se la reemplace por otra. Aquí el autor construye la idea de paradigma, a la cual diversos autores le han encontrado gran cantidad de significados e interpretaciones. En este trabajo utilizaremos el término paradigma tal como lo expresan Bravin y Pievi (2008, p.52): “Conjunto de teorías, métodos y técnicas que, en un determinado momento histórico y en el campo de una disciplina particular, los científicos consideran legítimo y aceptan como base de su práctica investigativa”.

Como ya fue expresado, subyacen en este paradigma una forma de pensar y decidir acerca de la realidad con la que se trabaja. Es así, que la presente investigación se sitúa dentro del paradigma o enfoque interpretativo o hermenéutico. Este enfoque podría identificar sus orígenes en la llamada disputa metodológica del historicismo alemán, con Weber como su representante en el siglo XX, el cual surge en oposición a la postura durkheimiana⁶, en Francia. Un investigador situado en este enfoque trata de comprender el sentido de las prácticas sociales que desarrollan los sujetos en función de la significación que le atribuyen al mundo.

Tal como expresa Boggino (2009), el paradigma interpretativo se basa en un marco conceptual que enfatiza los valores y la situación histórica, se ocupa predominantemente de métodos cualitativos y de la resocialización de los hallazgos. El rol del investigador es el de

⁶ Durkheim (1858-1917), representante del paradigma empírico-analítico del positivismo, donde la realidad es concebida como compuesta por dimensiones o variables, analizables y siempre cuantificables.

un participante apasionado y facilitador de un proceso de reconstrucción de voces múltiples que busca retroalimentar y reconocer los resultados que tienen fines sociales más que fines de promoción del investigador.

Para Bravin y Pievi (2008), la investigación educativa y las ciencias humanas en general carecen de un corpus unificado de teorías y métodos, o sea, carecen de un paradigma único. Por lo tanto, es importante mantener algún nivel de apertura hacia la posible coexistencia de paradigmas y particularmente de métodos y recursos técnicos. Es decir que, a pesar de que la investigación se sustente en un paradigma interpretativo, las opciones metodológicas pueden ser cualitativas o cuantitativas, dependiendo de los propósitos (Boggino, 2009). Avanzando un poco más en la justificación de las decisiones metodológicas asumidas, es relevante abordar en este momento el concepto de modalidad de investigación, entendiendo a ésta como la colección de prácticas eclécticas de indagación basada en un conjunto general de suposiciones, que implica preferencias metodológicas, opiniones filosóficas e ideológicas, cuestiones de investigación y resultados de viabilidad. También son conocidas como tradiciones de investigación (Mc Millan y Schumacher, 2005).

Dentro de estas modalidades de investigación se sitúan la perspectiva cuantitativa y la cualitativa. Si bien ambas perspectivas difieren tanto en la estrategia seguida en la recolección de datos, como en el análisis, proporcionan un marco metodológico que enriquece el estudio de la realidad que se pretende tratar (Benedetto Minacore, 2002).

Por lo expresado, y para el caso particular de esta investigación dada la diversidad y complejidad de la temática seleccionada, como lo son las concepciones sobre el Cambio Climático (en adelante, CC) en estudiantes del profesorado de educación primaria, se ha decidido abordar el análisis desde una complementariedad metodológica (Medina Rivilla, 2003), es decir que se utilizarán herramientas metodológicas cuali-cuantitativas.

Desde hace varias décadas se viene discutiendo el valor de esta complementariedad y son numerosos los autores que refieren al respecto. Así, Sánchez Romero (2002) recoge el pensamiento de algunos, entre ellos Ruiz de Olabuénaga (1999), que coinciden en que ambas metodologías son aceptables dentro del contexto de una investigación y confirman que la diversidad de métodos de exploración e indagación, cuyo objetivo es la búsqueda de una

información lo más real posible del problema a investigar, proporcionan al investigador mayor cantidad de certezas, las cuales pueden ser contrastadas desde diferentes perspectivas.

Como afirma Perez Serrano (1996, p.69), “la filosofía que debe presidir la metodología de un proyecto es el principio de complementariedad metodológica, lo que nos va a facilitar el contraste de resultados”. En esta línea, Cook y Reichardt (1999) consideran que el uso de ambas metodologías potencia la investigación ya que posibilita atender a los múltiples objetivos que pueden darse en la misma, y además se vigorizan mutuamente brindando puntos de vista y percepciones que ninguno de los dos podría ofrecer por separado. Finalmente permiten contrastar resultados posiblemente divergentes, obligando a replanteamientos o razonamientos más depurados.

Si bien, como se viene expresando, en el presente trabajo predomina la perspectiva cualitativa, ya que se centra en el análisis de documentos curriculares, de imágenes producidas por los estudiantes y de una secuencia didáctica, se acuerda con la idea de complementariedad metodológica, dado que además de los instrumentos mencionados, se administró una encuesta (instrumento de índole cuantitativa) para el relevamiento de ideas, opiniones y valoraciones de los estudiantes en torno al tema que se investiga.

En este escenario, resulta pertinente caracterizar brevemente ambas perspectivas, pero, dado el volumen de bibliografía existente al respecto seguramente esta caracterización resulte inacabada aunque suficiente y adecuada a la estructura y demandas del presente trabajo. Quintanal Díaz y García Domingo (2012, p.76), realizan una aproximación a la conceptualización de ambas perspectivas señalando que:

Investigación cuantitativa: es aquella en la que nos centramos en la medida y cuantificación de variables y en el análisis estadístico de las mismas.

Investigación cualitativa: es aquella orientada al estudio “interpretativo” de los significados de las acciones humanas y de la vida social, desde un punto de vista mucho más reflexivo.

Si se profundiza un poco más, los términos cuantitativo y cualitativo no sólo se utilizan para distinguir perspectivas de investigación educativa, sino que son conceptos que hacen referencia a dos niveles más amplios del discurso: por un lado diferencian la naturaleza del conocimiento, evidenciando modos de entender el mundo por parte del investigador y

cuál es su objeto de estudio; mientras que por el otro, refieren al procedimiento seguido en la investigación, cómo se recogen y analizan los datos y el modo en que se representan o generalizan las conclusiones.

A modo de cierre se ofrece una síntesis en base a las ideas de Ruiz de Olabuénaga (1999) que compara los aspectos más relevantes de ambas perspectivas (Tabla 2.0)

Tabla 2.0. Perspectivas cualitativa y cuantitativa. Tomado de Ruiz de Olabuénaga (1999)

PERSPECTIVA CUANTITATIVA	PERSPECTIVA CUALITATIVA
- Investigación centrada en la descripción explicación. - Estudios definidos y estrechos. - Dirigida por teorías e hipótesis expresadas explícitamente. - Se concentra en la generalización y en la abstracción. - Se busca distinción entre hechos y valores objetivos. - Esfuerzo por usar un acercamiento racional, verbal lógico a su objeto de estudio. - Técnicas estadísticas y matemáticas para el procesamiento de datos. - El investigador mantiene una distancia con el objeto de estudio. Es un observador externo. - Clara distinción entre ciencia y experiencia personal. - El investigador descubre un objeto de estudio externo a sí mismo.	- Investigación centrada en la comprensión e interpretación. - Estudios tanto estrechos como totales (perspectiva holística). - La atención está menos localizada y permite fluctuar ampliamente. - Se concentra en generalizaciones concretas y también en ensayos y pruebas. - La distinción entre hechos y juicios de valor es menos clara; reconocimiento de la subjetividad. - Entendimiento previo que a menudo no puede expresarse en palabras o no es enteramente consciente. - Datos no cuantitativos. - El investigador es un actor que también experimenta lo que se está estudiando. - Se acepta la influencia tanto de la ciencia como de la experiencia personal; se utiliza la personalidad del investigador como instrumento. - El investigador “crea” parcialmente lo que estudia, por ejemplo el significado de un proceso o el análisis de un documento.

I. 2. Contexto de la investigación (características de la población de estudio, criterios de selección)

La población de estudio corresponde a estudiantes de 2º, 3º y 4º año del profesorado en Educación Primaria, que se encontraban cursando durante el año 2019. Está compuesta mayoritariamente por personas de sexo femenino en un rango etario que va desde los 20 a los 45 años aproximadamente. La carrera forma parte de la oferta académica de los Institutos Superiores de Formación Docente (ISFD) de la ciudad de La Plata, dependientes de la Dirección de Educación Superior (DES) de la Dirección General de Cultura y Educación (DGC y E). Se trabajó específicamente con el Instituto Superior de Formación Docente N°

17, el cual además de ofrecer la carrera mencionada, también incluye el profesorado en Educación Inicial como los de mayor masividad de estudiantes, entre otros.

González Muñoz (1996) señala que la creciente conciencia en torno a las problemáticas vinculadas al ambiente y la conveniencia de que, desde los sistemas educativos se dé también respuesta al reto de buscar soluciones, ha llevado, desde hace décadas, a la introducción de contenidos vinculados a la Educación Ambiental en los diseños curriculares de los distintos niveles educativos, así como a la necesidad de formación del profesorado en estas temáticas, aunque no siempre con el éxito esperado. Es a partir de este análisis que se decide trabajar sobre las concepciones previas de los estudiantes del profesorado de educación primaria, sobre el CC y su abordaje escolar.

Diversos espacios sociales, tanto educativos como gubernamentales, civiles y sistemas de educación no formal, se han estado ocupando del tema. Así como son numerosos los trabajos que investigan acerca de las concepciones sobre CC en los estudiantes de diferentes niveles (Boyes, Stanisstreet y Bronwen, 2004; Fridrich, 2020; Gonzalez Gaudiano y Maldonado, 2014; Gómez, Ochando, y Punter, 2008; Lambert y Lindgren, 2010; Meira Cartea, 2014; Meira Cartea y García Vinuesa, 2019; Pedrinaci, 2008, entre otros). Estos trabajos permiten dar cuenta de la necesidad de analizar las concepciones de los estudiantes y prever su impacto en las prácticas áulicas, para ofrecer estrategias superadoras, sin embargo esto no significa que el análisis esté agotado, especialmente en el nivel superior, en relación a la formación de docentes para la enseñanza primaria.

En línea con lo que se viene argumentando, Sanjurjo (2014) expone que existe una cuestión obstaculizante en la educación superior que reside en la creencia errónea de que el joven o adulto no necesita ayuda pedagógica, que no tiene ideas previas sobre hechos o fenómenos que pueden obturar la comprensión de los mismos, que la articulación entre teoría y práctica se producirá espontáneamente y que el aprendizaje depende en gran parte de sus capacidades innatas. Estas son ideas que perduran y se sostienen en gran parte del colectivo docente de este nivel, ideas que serán parte del desafío a superar durante el desarrollo de la presente investigación.

I. 3. Preguntas que guiaron la investigación

El presente trabajo se organiza en torno a las siguientes preguntas de investigación:

a. En relación con el análisis de los documentos curriculares

- ¿Qué lugar ocupa la Educación Ambiental en el Diseño Curricular para la Educación Superior del nivel primario y en el Diseño Curricular para la Educación Primaria?
- ¿Cuáles son las características de su abordaje en el Diseño Curricular para la Educación Superior del nivel primario y en el Diseño Curricular para la Educación Primaria?
- ¿Las problemáticas ambientales en general, y el CC en particular, están incluidas en el Diseño Curricular para la Educación Superior del nivel primario y en el Diseño Curricular para la Educación Primaria?
- ¿Cuáles son los espacios pedagógicos de incumbencia para el tratamiento de temas ambientales?

b. En relación con los estudiantes del Profesorado de Educación Primaria

- ¿Cuáles son las concepciones previas sobre el CC de los estudiantes del Profesorado de Educación Primaria?
- ¿Qué relaciones establecen los estudiantes entre el CC y los problemas ambientales?
- ¿Qué relevancia consideran los estudiantes que tiene la enseñanza de estos temas en la escuela y por qué?

I. 4. Objetivos de la investigación

En función de responder a las preguntas de investigación propuestas, se decide organizar los objetivos de investigación en dos grupos:

a. En relación con el análisis de los documentos curriculares

- Analizar críticamente los posicionamientos respecto del CC y otros temas ambientales, que subyacen en el Diseño Curricular para la Educación Superior del nivel primario y en el Diseño Curricular para la Educación Primaria?
- Reflexionar sobre el nivel de inclusión que tienen las problemáticas ambientales en general, y el CC en particular, en el Diseño Curricular para la Educación Superior del nivel primario y en el Diseño Curricular para la Educación Primaria.

- Identificar espacios pedagógicos de incumbencia dentro de la formación docente para el tratamiento de estas temáticas.
- Generar recomendaciones didácticas sobre el problema identificado en línea con lo propuesto por los documentos curriculares de modo explícito o implícito, que puedan ser abordadas en aulas de formación docente y/o en aulas de la escuela primaria

b. En relación con los estudiantes del Profesorado de Educación Primaria

- Indagar sus concepciones sobre CC.
- Evidenciar el nivel de conocimiento sobre el abordaje de estas temáticas en los respectivos diseños curriculares.
- Identificar las posibles relaciones que establezcan entre el CC y los problemas ambientales.
- Analizar la relevancia que tiene la enseñanza de estos temas en la educación primaria.

Sección II: Fundamentos metodológicos específicos

II. 1. Documentos curriculares

Los materiales curriculares seleccionados para el análisis fueron:

- Diseño Curricular para la Educación Primaria. Ciencias Naturales, primero y segundo ciclo. Actualización curricular del año 2017, resolución 1487/17. Dirección de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.
- Diseño Curricular para la Educación Superior, período 2006/2007. Nivel Primario. Campo de los Saberes a enseñar: Área Ciencias Naturales. Dirección de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires.

Como plantean Mc Millan y Schumacher (2005), los documentos son registros de sucesos pasados que han sido escritos o impresos; pueden ser notas anecdóticas, cartas, diarios y documentos. Los documentos oficiales incluyen papeles escritos, comunicaciones a varias personas, archivos de estudiantes y de personal, datos estadísticos institucionales y descripciones de programas, como en este caso particular, que se trata de documentos redactados por grupos de especialistas en diversas áreas de la enseñanza con el fin de normar

o prescribir contenidos curriculares para su abordaje en determinado nivel. El investigador encuentra en este tipo de documentos información de los antecedentes del tema, además de ser una fuente de datos importante en el análisis conceptual y en los estudios históricos.

Como decisión metodológica, en este estudio se recurre a una estrategia de análisis cualitativo como la técnica de análisis de contenido (Bardin, 1986; Krippendorff, 1990; Polanco, 2011) la cual, dentro de muchas otras consideraciones teóricas, según Andréu (2002), puede definirse como una técnica de interpretación de textos escritos, grabados, pintados, filmados, transcripción de entrevistas, discursos, protocolos, videos y, como en este caso, documentos curriculares. En el caso particular de esta investigación, se analizan los apartados referidos a la enseñanza de contenidos de las Ciencias Naturales así como los marcos teóricos introductorios del área. La idea es complementar o incrementar la credibilidad de los hallazgos relevados a partir de la técnica narrativa visual, el taller de análisis de una secuencia didáctica y la encuesta.

Para el análisis de estos documentos se han propuesto los siguientes criterios, en coherencia con las preguntas de investigación planteadas:

- Lugar que ocupa la Educación Ambiental y el CC en particular, en los documentos curriculares.
- Características de su abordaje.
- Inclusión de las problemáticas ambientales, en especial las vinculadas al CC.
- Espacios pedagógicos de incumbencia para el tratamiento de temas ambientales.

Para organizar los criterios expuestos anteriormente, se toma la propuesta de Krippendorff (1990) y Andréu (2002) quienes distinguen tres tipos de unidades de análisis para documentos: unidades de muestreo, que son aquellas porciones del universo observado que serán analizadas; unidades de contexto, que son aquellas porciones de la unidad de muestreo que tienen que ser examinadas para poder caracterizar (contextualizar) a una unidad de registro. En el caso de un documento escrito, se trata de la porción de comunicación en la que se encuentra inmersa la unidad de registro, que puede considerarse como la parte de la unidad de muestreo que es posible analizar de forma aislada y se encuentra dentro de la unidad de contexto. Pueden ser palabras, frases, caracteres, párrafos, conceptos, etc.

En la Tabla 2.1 se exponen las unidades de análisis para esta investigación, en cuanto a la información que suministren los documentos curriculares y, en concordancia con lo expuesto en el marco teórico precedente:

Tabla 2.1. Unidades de análisis para los diseños curriculares

UNIDADES DE ANÁLISIS	CONTENIDOS DE ANÁLISIS
Unidades de muestreo	Marcos teóricos generales de los diseños curriculares para la Educación Superior (ES) y para la Educación Primaria (EP) de la provincia de Buenos Aires.
Unidades de contexto	Marcos teóricos para el área de las Ciencias Naturales en ambos diseños. Por área, en el Diseño de EP y por materia en el Diseño de ES.
Unidades de registro	Contenidos específicos del área en relación con la educación ambiental, problemáticas ambientales, CC, presentes en las propuestas de cada diseño curricular.

II. 2. Instrumentos utilizados para el relevamiento de las concepciones previas

Se presentan a continuación los instrumentos diseñados y utilizados para el relevamiento de las concepciones previas sobre el CC de los estudiantes del profesorado de Educación Primaria.

II. 2. 1. Técnica narrativa visual

Para el diseño de este instrumento se han tomado en consideración, por un lado, las ideas de Flick (2007) que plantea que una opción distinta para acercarse a los mundos individuales de experiencia es utilizar las narraciones producidas por los entrevistados como una forma de relevar datos. La entrevista narrativa es una técnica que consiste en utilizar una “pregunta generadora de narración” (Riemann y Schütze, 1987, p. 353) que se refiere al tema de estudio y está destinada a estimular el relato principal del entrevistado. Se le pide que cuente una historia del área de interés en cuestión como un relato coherente de todos los acontecimientos que considere relevantes (Hermanns, 1995). Por su parte Flick (2007) sugiere que si se pretende una narración que sea relevante para la pregunta de investigación, la pregunta generadora de la narración se formulará de manera amplia, pero al mismo tiempo lo suficientemente específica para que la respuesta sea de interés al tema central.

Por otro lado, se han tomado como referencia los estudios preliminares basados en la recogida de información a través del dibujo y del texto libre de Calixto Flores (2009) y Artó Blanco (2009) quienes, a su vez, se fundamentan en Barraza (1999) desde el campo de la psicología. Esta técnica, empleada para compilar material, es de tipo proyectivo y se basa en el dibujo espontáneo para relevar información sobre un determinado tema, ya que capta y expresa proyectivamente contenidos emotivos, vivenciales, etc. (Alerby, 2000; Arto Blanco, 2009; Barraza, 1999; Calixto Flores, 2009; Keliher, 1997). Se utiliza con frecuencia en la investigación social y su implementación presenta como ventaja la simplificación de la recolección de datos e información, restando tensión a la actividad en contextos educativos formales, ya que no se percibe como un examen y supera las dificultades de la narración escrita (Artó Blanco, 2009).

Esto da cuenta de la complejidad que encierra definir o delimitar criterios de análisis en torno a imágenes que puedan estar acompañadas o no de textos breves, ya que éstas contienen múltiples sentidos y significados, pero, a la vez, constituyen una vía privilegiada para acceder a diferentes modos de decir, de pensar y de hacer. Son enormes las posibilidades que se despliegan si se considera que las imágenes son dispositivos didácticos, es decir, concebidas como contenidos y a la vez, como herramientas para enseñar (Augustowsky, Massarini, Tabakman, 2011).

Todo lo que se sabe acerca de la imagen, junto con las experiencias visuales de los alumnos, puede ser ampliado y sistematizado en pos del aprendizaje. Con frecuencia las imágenes son concebidas como representaciones conceptualmente neutras, que pueden embellecer un texto, ilustrar una idea o incluso constituir una prueba de lo que se está proponiendo. Sin embargo, éstas no son objetivas; por el contrario, se encuentran cargadas de la subjetividad de sus creadores, y no siempre son accesorias o complementarias, puesto que poseen significados propios (Massarini, 2011). Las imágenes ofrecen una diversidad de aspectos comunicativos, por eso son un medio para el conocimiento, un vehículo privilegiado del pensamiento y la cultura y una valiosa herramienta para transmitir información. Estas comunican más de lo que representan; este *más* es su contenido simbólico, no visible; es decir que muestran algo además de su significado descriptivo, inmediato y obvio (Augustowsky, 2011).

El análisis de los elementos que componen las imágenes realizadas por estudiantes es de gran utilidad debido a que en ellas afloran preconceptos, ideologías y contextos de las personas que ponen en discusión los diferentes discursos que circulan en torno a un tema: el científico y el de la sociedad desde los medios, el del sentido común, entre otros. Estos tienen un carácter histórico, reelaborándose a lo largo del tiempo, pero con un componente de estabilidad. Como plantea Aguilar (2008), el uso de imágenes facilita la expresión abierta de las ideas de los estudiantes, tanto las que coinciden con el conocimiento científico como las que muestran concepciones alternativas.

Teniendo en cuenta los referentes teóricos citados y, considerando que los dibujos son formas de narración de ideas, conceptos y de construcción de sentido, se decidió denominar a este instrumento de recogida de datos técnica narrativa visual, ya que se ha utilizado la producción de imágenes individuales (*e.g.*, dibujo, historieta, diagrama o esquema) las cuales podían acompañarse de narraciones escritas, con la intencionalidad de recabar información acerca de los conocimientos previos de estudiantes del profesorado de educación primaria sobre el CC.

Se pretende contribuir al diálogo sobre un problema que ha sido teorizado por la ciencia, pero cuyas implicaciones sociales son claves para entenderlo y aportar soluciones desde el ámbito de la formación docente; ya que se entiende que el CC como problema no se agota en el discurso científico, sino que tiene representación en elementos iconográficos, metafóricos, emotivos, vivenciales y en explicaciones elaboradas socialmente que han de ser tenidas en cuenta para una mejor comprensión del fenómeno. Sin embargo, es frecuente abordar el CC únicamente desde las Ciencias Naturales, con la pretensión de generar un “conocimiento científico” sobre el tema, e infravalorando o considerando erróneas las ideas previas que los alumnos han ido adquiriendo socialmente.

La técnica narrativa visual se administró de modo presencial a 16 estudiantes de 2º año del Profesorado en Educación Primaria del Instituto Superior de Formación Docente N° 17 de la ciudad de La Plata. Se dispuso de una hora de trabajo para responder a una consigna (Figura 2.0) organizada en torno a una situación generadora de una narración visual y/o escrita, con la finalidad de recabar información acerca de sus conocimientos previos sobre el CC. Lo que se ha pretendido con este instrumento ha sido abordar las concepciones sobre el

CC desde una perspectiva más lúdica y no evaluativa, para favorecer que el discurso del grupo de estudiantes que ha colaborado en la misma se plasmase en una narración, tanto visual como escrita, más espontánea. Cabe aclarar que el grupo de estudio no había abordado temáticas relacionadas al CC con anterioridad, de modo que cada participante diera respuestas a la consigna sin la percepción de estar sometido a las presiones inevitables de una situación de evaluación.

El Túnel del Tiempo:

tiempo estimado: 60 minutos

***Consigna:** Supongamos que acordás con la idea de que los viajes a través del tiempo son posibles. Una tarde te encontrás con una desorientada persona que al preguntarte en qué año estamos, dice vivir en esta ciudad pero en el año 1940. Considerando ese supuesto, intentá explicarle a esta persona que viene del pasado en qué consiste el fenómeno del Cambio Climático, a partir de un esquema o dibujo libre al cual podés acompañar con textos o comentarios breves. Tené en cuenta que el receptor no posee ninguna información previa.*

Figura 2.0. Texto de la consigna organizada en torno a una situación generadora de una narración visual y/o escrita. Adaptado de Barraza (1999)

La información obtenida se organizó en base al esquema clasificatorio de Perales Palacios y Jiménez (2002), quienes plantean cualidades de las imágenes que permiten sistematizar su análisis, en torno a esto, los autores organizan una serie de categorías:

- a.** Función y ubicación en el texto. Respecto de su función proponen analizar para qué se emplean las imágenes, es decir, si son evocaciones (relatan un hecho de la experiencia cotidiana), definiciones (colaboran con el significado de un término), aplicaciones (refiere a un ejemplo que consolida una definición o descripción dada en el texto), descripciones (describen hechos o sucesos no cotidianos que permiten aportar un contexto necesario aunque no pertenezcan al núcleo conceptual), interpretaciones (permiten relacionar varios conceptos o ideas) y problematizaciones (plantean interrogantes que no pueden resolverse con los conceptos ya definidos). Y, respecto de su ubicación proponen analizar en qué pasajes del texto se sitúan las imágenes, etc.

- b.** Grado de iconicidad. Respecto a esta categoría, plantean analizar el grado de complejidad de la imagen. Este concepto fue inicialmente descrito por Moles (1991), como el grado en que una imagen se asemeja al objeto del mundo real representado por ella. Es así que se propone un grado creciente de simbolización. Este aporte ha sido de tanta utilidad que son diversos los autores que refieren a esto como la Escala de Moles (Aguilar, 2008; Grau, 2015; Grilli, Laxagùe y Barboza, 2015; Perales y Jiménez, 2002). Así, las imágenes de menor grado de iconicidad (menos realistas) exigen un mayor conocimiento del código simbólico utilizado (mayor abstracción). Dicho de otro modo, a mayor grado de simbología mayor tendencia a captar el conocimiento académico (Aguilar, 2008).
- c.** Relación con el texto principal. Esto hace referencia a las relaciones mutuas entre texto e imagen. En algunos casos, el texto sostiene el conjunto del discurso narrativo o argumentativo y las ilustraciones muestran aspectos parciales; es decir, que la información incluida en las imágenes es discontinua y sólo su inclusión en el conjunto le da significado. Los autores llaman textos combinados a aquellos que hacen referencia explícita a una ilustración y viceversa y, sostienen que éstos establecen una doble codificación que debe ser correctamente interpretada. Son variados los estudios que sugieren la importancia de las relaciones entre texto e imagen o, como propone Perez de Eulate (1999), relación verboicónica, por la relevancia que cada componente adquiere en la presentación de la información. Perales Palacios (2006) repara en la relación de las imágenes con el texto escrito y, en concreto, con los rótulos acompañantes en las mismas.
- d.** Etiquetas verbales. Esta categoría refiere a los textos incluidos en las imágenes que ayudan a interpretarlas. A diferencia de la categoría anterior, aquí el texto está incorporado a la propia imagen. Así se las puede considerar como autosuficientes o dependientes del texto no ilustrado (Artola, 2015).
- e.** Contenido científico que las sustenta. Esta última categoría alude al contenido de las imágenes que es específico de la temática analizada, la selección de qué contenidos son objeto de análisis en un estudio de este tipo no es casual, sino que se corresponde con los objetivos de la investigación; en este caso, las

conceptualizaciones de los estudiantes de la formación docente para la educación primaria, en torno al CC.

Se toma la decisión metodológica de no incluir en el análisis la categoría función y ubicación en el texto por considerar que ésta refiere más específicamente al análisis de imágenes en libros de texto y, por ende, no se ajusta a los objetivos de esta investigación que se enfocan en el análisis de producciones individuales. Es así que quedaron definidas cuatro categorías: i) grado de iconicidad, ii) relación con el texto principal, iii) etiquetas verbales y iv) contenido científico que sustentan; las cuales, a su vez, incluyen subcategorías y dimensiones.

De esta manera, para el análisis de la categoría grado de iconicidad, se organizaron subcategorías que surgieron de la clasificación propuesta por Augustowsky (2011): i) imágenes icónicas y ii) esquemas o diagramas. Las primeras se caracterizan por su semejanza o similitud con la apariencia visual de lo que representan, “no se trata de una copia exacta de los objetos, sino de una reconstrucción del mundo real” (Augustowsky, 2011, p.14); *e.g.*, dibujos, pinturas, esculturas, maquetas, decorados, fotografías e imágenes de cine, televisión y video. Por su parte, los esquemas o diagramas (Figura 2.1) reproducen las relaciones internas o determinadas características de un objeto más que su apariencia visual externa. Se pueden mencionar: los circuitos, los organigramas, los planos, los cortes y las vistas, entre otros. En este caso, la semejanza con lo representado no es cualitativa, sino relacional.

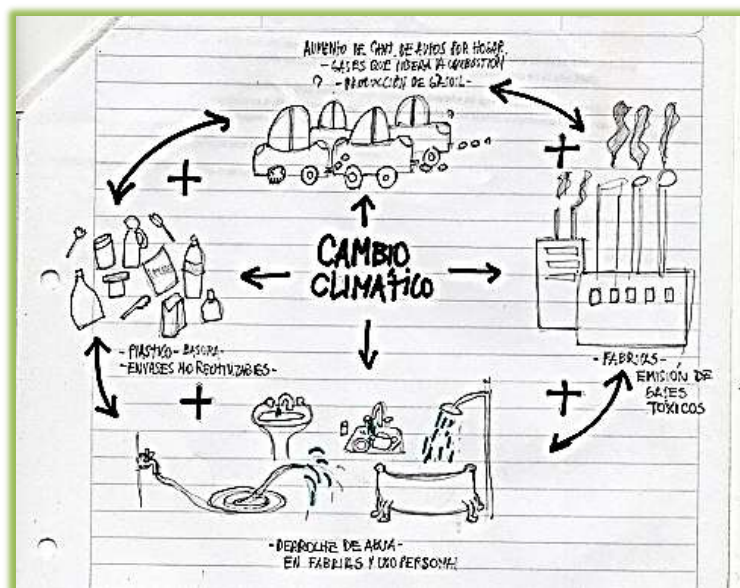


Figura 2.1. Ejemplo de un esquema realizado por uno de los participantes (I2).

A su vez, estas imágenes icónicas se clasifican atendiendo a su espacialidad y a su temporalidad. Según su espacialidad, pueden ser: bidimensionales o planas (dibujo, pintura y fotografía) o tridimensionales, como los bajorrelieves, los altorrelieves, las esculturas, las maquetas y los decorados, característica que no ha sido considerada en este trabajo por tratarse en su totalidad de imágenes planas. Según su temporalidad, pueden ser fijas, como el dibujo, la pintura o la fotografía; secuenciales, en las que la temporalidad está simulada, como las imágenes de las historietas y las fotonovelas; o móviles, en las que la ilusión óptica del movimiento permite reproducir una temporalidad similar a la real, como las del cine, la televisión o la animación digital. A partir de esta referencia conceptual pero, considerando las producciones de los estudiantes, esta subcategoría ha quedado organizada finalmente en dos dimensiones: imágenes icónicas planas fijas, (*e.g.*, dibujos) (Figura 2.2), e imágenes icónicas planas secuenciales, (*e.g.*, historietas) (Figura 2.3).



Figura 2.2. Ejemplo de una imagen icónica, plana y fija (dibujo) realizada por uno de los participantes (I5).

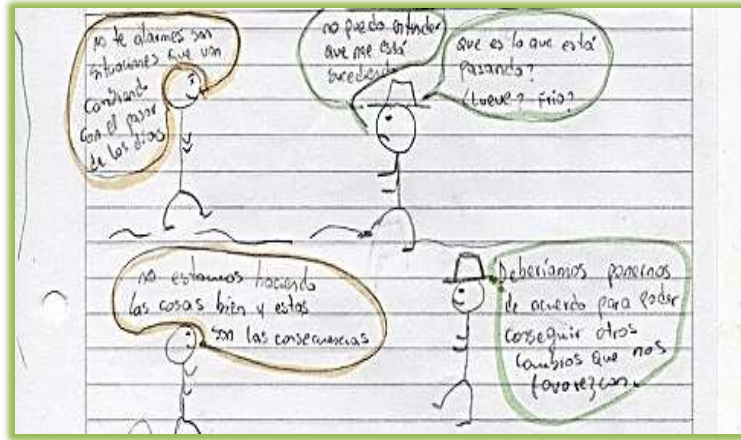


Figura 2.3. Ejemplo de una imagen icónica, plana, secuencial (historieta) realizada por uno de los participantes (14).

En cuanto a la categoría relación con el texto principal se organizaron cuatro subcategorías: i) comparte información: se consideran aquellas producciones donde la imagen y el texto aportan la misma información, ii) agrega información: en esta subcategoría se tienen en cuenta aquellas producciones cuyas imágenes añaden nueva información al texto, iii) interpela la información: considera las producciones en las cuales las imágenes contradicen la información que suministra el texto y, iv) no presenta relación: en esta última se incluye a las producciones que sólo contienen una imagen desprovista de texto o viceversa.

En consideración al análisis de la categoría etiquetas verbales, en línea con lo que propone Artola (2015), se consideran tres subcategorías: i) sin etiquetas: cuando la imagen no contiene ningún texto que la acompañe; ii) etiquetas nominativas: cuando existen letras y/o palabras que identifican algunos de los elementos de la imagen y iii) etiquetas relacionales: cuando existen textos que describen relaciones entre los elementos de la imagen.

Respecto a la categoría contenido científico que las sustenta, se organizaron tres subcategorías las cuales emergieron de los datos obtenidos a partir de las producciones de los estudiantes por afinidades temáticas. La decisión final acerca del uso de estas subcategorías, las cuales no son cerradas ni estancas, sino que dialogan entre sí, se fundamenta, además, en que son los criterios de análisis y de planificación del trabajo utilizados por instituciones internacionales encargadas de estudiar la evolución planetaria del CC, como lo es el IPCC (*Intergovernmental Panel of Climate Change*). Este organismo

establece sus acciones en una línea de trabajo distribuida en cuatro grupos, el Grupo I está a cargo del estudio de las causas del CC, sentado sobre bases físicas, el Grupo II, se encarga del impacto, adaptación y vulnerabilidad, es decir las consecuencias, el Grupo III, hace lo propio respecto a las acciones de mitigación y el Grupo especial IV, realiza los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (en adelante, GEI), desarrollando metodologías para medir emisiones (IPCC, 2021).

En función de lo expuesto se proponen las siguientes subcategorías de análisis para interpretar las producciones de los estudiantes en torno a la categoría contenido científico que las sustenta: i) agentes causantes del CC, ii) consecuencias del CC para los seres vivos y iii) acciones de mitigación (aportes para enfrentar el CC).

A su vez, dentro de cada una de estas tres subcategorías, se definieron dimensiones, también obtenidas de modo inductivo. Dentro de la subcategoría agentes causantes del CC se consideraron las siguientes dimensiones: i) contaminación del aire (por transportes o por industrias), ii) contaminación del agua (por industrias o por uso domiciliario), contaminación del suelo (por industrias o por uso domiciliario), iii) contaminación del ambiente (en general), iv) deforestación, v) cambios estacionales, vi) posición astronómica tierra-sol y vii) producción agropecuaria (Tabla 2.2).

Tabla 2.2. Agentes causantes del CC, descripción de las dimensiones y ejemplos.

SUBCATEGORÍA	DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN	EJEMPLO
	Contaminación del aire (por transportes o por industrias)	Emisión de gases GEI por la industria y combustión de vehículos	“Fábricas-emisión de gases tóxicos” (Figura 3.14)
	Contaminación del agua (por industrias o por uso domiciliario)	Eliminación de desechos químicos al agua	“Agua contaminada por el ser humano por desechos químicos” (Figura 3.7)
	Contaminación del suelo (por industrias o por uso domiciliario)	Eliminación de residuos sólidos domiciliarios y químicos industriales	“Plástico, basura, envases no reutilizables (Figura 3.14)

Agentes causantes del CC	Contaminación del ambiente (en general)	Contaminación del ambiente sin especificar agentes y/u origen del contaminante	“Contaminación que nosotros le estamos generando, no tenemos conciencia del mal que le hacemos al planeta.” (Figura 3.16)
	Deforestación	Tala indiscriminada de árboles	“...esto se debe a que muchos humanos están deforestando bosques nativos y selvas” (Figura 3.8)
	Cambios estacionales	Estaciones del año y su variabilidad climática	“A su vez en las diferentes estaciones del año, como lo son verano, otoño, invierno y primavera sufrimos alteraciones de la temperatura” (Figura 3.10)

Dentro de la subcategoría consecuencias del CC para los seres vivos se han considerado las siguientes dimensiones: i) extinción de especies, ii) calentamiento global, iii) aparición de nuevas enfermedades y iv) desastres ambientales (Tabla 2.3).

Tabla 2.3. Consecuencias del CC, descripción de las dimensiones y ejemplos

SUBCATEGORÍA	DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN	EJEMPLO
Consecuencias del CC para los seres vivos	Extinción de especies	Desaparición total o parcial de la diversidad de seres vivos	“La caza indiscriminada de animales, lo que hace que hoy muchos estén en extinción” (Figura 3.15).
	Calentamiento global	Aumento de la temperatura a nivel local, regional y planetaria	“En verano hace mucho calor y en invierno más frío del que hacía en otras épocas. Se habla mucho del CC y también se nombra al calentamiento global” (Figura 3.15).
	Aparición de nuevas enfermedades	Enfermedades asociadas al aumento de la temperatura y a la contaminación	“...fábricas que afectan a la tierra y al mar y así provocando nuevas enfermedades” (Figura 3.7)
	Desastres ambientales	Diversos eventos catastróficos producidos por las variaciones del clima o relacionados con él	“Fenómenos como vientos fuertes, tornados, inundaciones, huracanes y tormentas (Figura 3.3)

Dentro de la subcategoría acciones de mitigación (aportes para enfrentar el CC) se han considerado las siguientes dimensiones: i) conciencia ambiental individual, ii) conciencia ambiental social e iii) inclusión del tema en la educación formal (Tabla 2.4).

Tabla 2.4. Acciones de mitigación, descripción de las dimensiones y ejemplos

SUBCATEGORÍA	DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN DE LA DIMENSIÓN	EJEMPLO
Acciones de mitigación (aportes para enfrentar el CC)	Conciencia ambiental individual	Acciones y/o propuestas de índole personal e individual	“Hoy tenemos más conciencia de todo, aunque tarde, pudimos concientizarnos y desde el grano de arena que podemos aportar, es importante que lo hagamos” (Figura 3.15)
	Conciencia ambiental social	Acciones y/o propuestas de índole social y colectiva	“Deberíamos ponernos de acuerdo para conseguir otros cambios que nos favorezcan” (Figura 2.2)
	Inclusión del tema en la educación formal	Acciones y/o propuestas para el ámbito escolar, tanto como docentes o estudiantes	“La educación en estos tiempos tampoco informa demasiado con respecto a esto cambios” (Figura 3.16)

Análisis de los datos

Los datos obtenidos fueron organizados en una planilla y para cada variable se consignó la presencia (1) o ausencia (0) de las diferentes subcategorías y/o dimensiones establecidas, ya sea para la representación gráfica y la definición escrita sobre el CC de las 16 imágenes analizadas. Luego se determinó la distribución de frecuencias absolutas y relativas porcentuales, es decir cuántas veces ocurren cada una de las categorías y subcategorías (variables). Las imágenes se codificaron utilizando la letra I y un número de orden que corresponde a cada imagen (*e.g.*, I1, I2, I3-I16). El análisis estadístico de la información cuantitativa consistió en el cálculo de frecuencias de las variables categóricas correspondientes a los diferentes contenidos analizados.

II. 2. 2. Taller de análisis de la secuencia didáctica: El oso polar

Mucho se ha discutido dentro del campo de la investigación educativa acerca del taller como estrategia de enseñanza y aprendizaje dentro de las aulas de la escuela inicial, primaria y secundaria e incluso dentro de la educación superior. Sin la intención de derivar el foco de la investigación, pero a los fines de ser rigurosos en cuanto a la justificación metodológica y epistemológica de esta elección, se puede citar que este tipo de estrategia grupal podría ubicarse a principios de los años '70. Estrategia, a su vez, influenciada por el contexto teórico y metodológico de ese momento en Argentina algunas de las cuales se vinculan a los aportes derivados de las investigaciones sobre grupos operativos que desarrolló Pichón Riviere (Achilli, 2008). Este autor refiere al grupo operativo como un grupo centrado en determinada tarea y que tiene por finalidad aprender a pensar en términos de resolución de las dificultades creadas y manifiestas en el campo grupal y no en el de cada uno de los integrantes (Pichón Rivière, 1978). Sobre esta base, a partir de los años '80, se comienzan a implementar los llamados Talleres de Educadores; para Achilli (2008) y sus colaboradores son espacios de coparticipación entre docente y el equipo de investigación socioeducativa alrededor de una problemática acordada grupalmente.

Por su parte, Marin (2007) señala que esta metodología plantea una dinámica de aprendizaje que convierte al alumno en un sujeto activo. Este autor define el aula taller como un espacio físico en el cual se socializan sujetos y tanto aprendientes como docentes ponen en escena sus actitudes e intereses con la finalidad de producir conocimientos. Se elige, entonces, este abordaje porque permite que las voces se recuperen sin la necesidad de la insistencia de una pregunta directa. Es lo que Taylor y Bogdan (1994) llaman un método no intrusivo.

Para Batallán (2007), el taller es una herramienta metodológica no convencional que se pone en práctica justamente con el propósito de ahondar en la realización de la participación en el marco de aproximaciones dialógicas de investigación. Aquí se intenta poner en marcha un proceso de co-investigación ya que dentro del trabajo del taller se supera la noción de participación unidireccional del investigador por la preocupación por la comprensión y validación del conocimiento logrado también por quienes son parte constitutiva de la práctica que se estudia, en pos de construir un mutuo entendimiento (Batallán y García, 1988 y 1992).

La modalidad de taller propicia la participación desde distintos planos (Batallán, 2007), tales como: a) el de la realización plena, debido a que el trabajo grupal entre pares permite una conversación no institucionalizada referida a lo que se está debatiendo; b) el referido al proceso de aprendizaje, dado que la participación propicia el respeto al ritmo que el mismo grupo imprime al trabajo de análisis; c) el que deriva del taller como modalidad que concierne al logro de la horizontalidad en la comunicación, con la idea de producir conocimiento compartido.

En el caso particular de este trabajo de tesis se ha realizado la pertinente adecuación al contexto, considerando al taller como un espacio de interacción entre equipo de investigación y futuros educadores (los estudiantes del profesorado que participan de él). Por eso, en acuerdo con Batallán (2007) se considera al taller como un espacio recursivo/dialéctico de construcción de conocimientos, teniendo en cuenta el proceso de interacción producida por la coparticipación de los talleristas y el equipo de investigación.

El taller propuesto en esta investigación se realizó con estudiantes de 2º año del profesorado de Educación Primaria del Instituto Superior de Formación Docente N° 17, y tuvo una duración de dos horas de clase. Los participantes trabajaron en dos grupos formados por cinco integrantes cada uno. El objetivo del taller fue relevar de un modo no intrusivo e indirecto, las concepciones sobre el cambio climático que pudieran evidenciarse en las respuestas de los estudiantes del profesorado a las consignas propuestas luego del análisis de cada parte de la secuencia (Tabla 6). La actividad consistió en el análisis de una secuencia didáctica preparada ad hoc para este taller, la cual está destinada para un 6º año de una escuela primaria. En la misma se analiza inicialmente el intercambio entre el “maestro José”, de 6º año, y “Martín”, un estudiante de 12 años, quien planteó frente a su clase una pregunta problematizadora: “¿Viste profe, el oso polar, de esos blancos que viven en el frío, que se murió de hambre porque está haciendo más calor que antes?”

A partir de este intercambio, el “maestro José” organiza una serie de intervenciones, tales como búsquedas bibliográficas, proyección de un video,⁷ trabajos grupales de análisis

⁷ Disponible en este [enlace](#)

de material periodístico y registro de las ideas espontáneas del grupo en un portador de textos (afiche), el cual quedó exhibido en el aula durante toda la secuencia.

Conforme avanzan las situaciones de enseñanza, y luego de analizar los registros con detenimiento, el “maestro José” nota que muchos de sus estudiantes han llegado a conclusiones socialmente válidas pero científicamente erróneas tales como: “La Tierra se calienta por la contaminación”, “El efecto invernadero está en la atmósfera”, “El oso se murió por el calor que entra por los agujeros de la capa de ozono”, “El aumento de la temperatura es porque se juntan muchos gases en la atmósfera”, “Los rayos ultra violeta (UV) son los responsables del calentamiento global”, “La culpa la tiene la gente que tira la basura en cualquier lado”, “El oso se murió por los cambios climáticos”, “El oso se murió porque extrañaba a su mamá”, “El calor viene de adentro, del centro de la tierra”, “El oso se murió porque tenía mucho calor”, “Capaz ese gas del aire (el ozono) le entró en los pulmones y le hizo mal”. El final de la secuencia queda inconcluso o abierto con la intención de que los participantes del taller generen propuestas alternativas de abordaje del tema.

La Tabla 2.5 muestra cómo fueron diseñadas las etapas del taller, mencionadas como primera, segunda y tercera parte, etapas que forman parte del trabajo de análisis que debían abordar los estudiantes del 2º año del profesorado, participantes del taller. Se incluyen allí, además, las consignas con las preguntas realizadas al finalizar cada etapa, las cuales junto con las respuestas producidas por los grupos, serán eje del análisis de la secuencia, a partir de las cuales se elaborarán los resultados.

Tabla 2.5. Estructura del taller: Organización en tres partes, estructura de la secuencia didáctica analizada y consignas correspondientes a cada parte.

PARTES DEL TALLER	ESTRUCTURA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA: EL OSO POLAR (MATERIAL DE ANÁLISIS)	CONSIGNAS PARA LOS PARTICIPANTES DEL TALLER
Primera Parte (40')	1. Comentario disparador del estudiante de 6º año EP. 2. Decisión del maestro José de proyectar el video sobre el oso polar (duración 1'). 3. Registro escrito de los comentarios de los chicos (soporte: afiche)	¿Qué indicadores se evidencian en las noticias para afirmar que hay CC? ¿Qué relación encuentran entre el estado de salud del oso y el CC?

	4. Relevamiento del tema en diversas fuentes por parte del docente y selección de tres artículos 5. Organización de la clase en tres grupos con el análisis de los tres artículos. 6. Puesta en común, se enriquecen los registros previos con nuevos aportes.	
Segunda Parte (40')	7. Presentación de los registros completos (soporte: afiches con dibujos y textos realizados por los chicos en punto 3 y 6) 8. Conclusiones: La clase de 6º año arriba a la siguiente conclusión: “El oso murió por causa directa del cambio climático (CC)” 9. El maestro José da por cerrado el tema.	¿Qué opinan de las conclusiones de los estudiantes? ¿Cómo evalúan las conclusiones de los estudiantes?
Tercera Parte (40')	10. Revisión de las conclusiones de la clase por parte del maestro José, en función del hallazgo de nueva información sobre la noticia analizada. 11. Cierre de la secuencia con final abierto	¿Podrían identificar cuál/es de las ideas de los estudiantes son socialmente válidas, pero científicamente erróneas? Justificar cuando sea posible. ¿Qué otros aportes conceptuales en relación al CC podrían hacer a la clase del maestro José para mejorar el aprendizaje del tema? o ¿Qué tendría que saber acerca del tema para mejorar la clase? ¿De qué modo se evidencia, si se evidencia, en tu vida cotidiana el CC?

Los dispositivos utilizados permitieron obtener resultados cercanos a sus ideas de un modo no intrusivo, y no influenciadas por el contexto de la propuesta de taller. Es así que, además de contar con los registros escritos en los cuadernos de toma de notas y con los afiches en el pizarrón, se utilizaron teléfonos celulares y una notebook como dispositivos electrónicos para realizar registros en audio y video, sobre los intercambios de los estudiantes en los dos grupos durante todo el encuentro. Se tomaron fotografías, tanto de las producciones como de los diferentes momentos de las intervenciones.

Para el análisis de las respuestas obtenidas a partir de las consignas dadas durante el trabajo del taller, se diseñó una lista de cotejo. Este instrumento consiste en un cuadro de doble entrada en el que se registran las dimensiones o criterios que se van a considerar para la evaluación, usualmente se utilizan para indicar nivel de presencia o ausencia de estos criterios en el trabajo de los estudiantes (Furman, 2018). Para cada consigna dada al finalizar cada una de las tres etapas, se organizaron tres categorías en torno al criterio tipo de concepciones respecto al tema: concepciones basadas en el sentido común, concepciones

basadas en conocimientos científicos y concepciones que evidencian ambos tipos de conocimiento (ver Tabla 3.3 en Resultados)

II. 2. 3. Encuesta

La encuesta como técnica de investigación es la herramienta central del enfoque cuantitativo y constituye una forma de investigación basada en las declaraciones emitidas por una muestra representativa de una población concreta y que nos permite conocer sus opiniones, actitudes, creencias, valoraciones subjetivas, etc. (Quintanal Díaz y García Domingo, 2012).

Las encuestas son útiles para reunir datos a fin de describir los fenómenos y sus condiciones de existencia, encontrar regularidades, determinar las relaciones entre las distintas variables y dimensiones en estudio e, inclusive llegar a la formulación de relaciones causales (Bravin y Pievi, 2008). Pueden abarcar una muestra importante, representativa, restringirse a una institución cualquiera como, por ejemplo, una escuela o un grupo de personas. Los sujetos de estudio pueden ser cualquiera de los miembros de esa comunidad. Pueden ser estructuradas o semiestructuradas (cuando se incluyen preguntas abiertas), pueden ser por vía postal, virtual o autoadministradas presencialmente. Entre sus características relevantes, según Cea D' Ancona (1999), se señalan las siguientes:

- La información se adquiere mediante transcripción directa.
- El contenido de esa información puede referirse tanto a aspectos objetivos (hechos) como subjetivos (opiniones o valoraciones).
- Dicha información se recoge de forma estructurada, al objeto de poder manipularla y contrastarla mediante técnicas analíticas estadísticas.
- La importancia y el alcance de sus conclusiones dependerá del control ejercido sobre todo el proceso: técnica de muestreo efectuada para seleccionar a los encuestados, diseño del cuestionario, recogida de los datos y tratamiento de los mismos.

Para la presente investigación se elaboró una encuesta a partir de enunciados, derivados de antecedentes y recorridos realizados por investigaciones previas de diversos autores (Cajigal Molina, 2016; Millán Garzón, 2017; Spescha 2017).

Se administró en el Instituto Superior de Formación Docente N°17 (ISFD N° 17), de la ciudad de La Plata, entre septiembre y octubre del año 2019 de modo presencial en las aulas de cursada de cada uno de los grupos encuestados. Los 30 participantes fueron estudiantes del profesorado de educación primaria de 2º, 3º y 4º año de esa carrera.

La encuesta consta de 24 enunciados en relación al tema CC, organizadas con una Escala de Likert, de 5 puntos o niveles de puntuación (1= totalmente en desacuerdo; 2= en desacuerdo; 3= ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4= de acuerdo; 5= totalmente de acuerdo) (Tabla 2.6).

Tabla 2.6. Escalas de respuestas tipo Likert.

Totalmente desacuerdo (1)	en (2)	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)	De acuerdo (4)	Totalmente de acuerdo (5)
---------------------------------	-----------	---------------	--	-------------------	------------------------------------

Esta escala consiste en formular afirmaciones que expresen opinión o sentimiento (valores positivos y negativos claros) respecto de alguna dimensión sobre la cual interesa indagar en relación con el problema de investigación (Bravin y Pievi, 2008). Se emplea cuando se desea preguntar varias cuestiones que compartan las mismas opciones de respuesta. El sujeto debe escoger la categoría de respuesta que represente su opinión (Quintanal Díaz García Domingo y, 2012).

Asignación de puntajes a los ítems

Cada ítem se clasificó a priori en positivo o negativo. Un ítem positivo es aquel que revelará una actitud favorable al objeto por parte de la persona que concuerde con él; por ejemplo, el ítem: “El incremento de las temperaturas favorece la ocurrencia de fenómenos atmosféricos extremos (ciclones, huracanes, inundaciones, etc.)”. Por el contrario, un ítem negativo evidencia una postura desfavorable frente al ítem, tal como se indica en: “El agujero de la capa de ozono provoca el deshielo de los polos”. Si se ha optado por cinco alternativas de respuesta, en un ítem positivo se asignarán 5 puntos a la persona que esté “totalmente de acuerdo”, 4 a “de acuerdo”, 3 a la respuesta neutra, 2 a “en desacuerdo” y 1 a “totalmente en

desacuerdo”; los ítems negativos serán en cambio puntuados de modo inverso (Baranger, 2009).

Los enunciados o ítems de la encuesta se agruparon en torno a las siguientes dimensiones de análisis en función de su contenido:

- a. Conceptualizaciones sobre el CC:** incluye aquellos enunciados que aportan o suministran información conceptual sobre el tema tales como, el calentamiento global, efecto invernadero, capa de ozono, radiaciones, composición de la atmósfera, gases de efecto invernadero.
- b. Conocimientos en torno al impacto socio-ambiental del CC:** incluye aquellos enunciados que aportan o suministran información sobre el posible impacto ambiental y social del CC, aumento de la frecuencia y/o intensidad de los eventos meteorológicos, aparición de enfermedades, impacto desigual en los países.
- c. Conocimientos en torno al contexto socio-político del tema:** incluye aquellos enunciados que refieren al conocimiento de programas, reuniones, tratados y planes oficiales en cualquier esfera de responsabilidad gubernamental (internacionales, nacionales y/o regionales), reglamentaciones de política ambiental en cualquiera de los niveles, tratamiento mediático del tema.
- d. Actitudes personales frente al CC:** incluye aquellos enunciados que refieren a actitudes negacionistas del CC, actitudes propositivas frente al CC, compromiso personal y ciudadano, percepción del riesgo, sensaciones frente a la noción de CC.
- e. Actitudes profesionales frente al CC:** incluye aquellos ítems que refieren a formas o grados de responsabilidad docente frente al tema, conocimiento de la información al respecto en los diseños curriculares del nivel, importancia que consideran que tienen estos temas dentro de la escuela primaria, grado de preparación y conocimiento en torno a metodologías para abordar cuestiones ambientales en las clases.

En la Tabla 2.7 se presentan los enunciados organizados en función de las dimensiones expuestas:

Tabla 2.7. Dimensiones de análisis de los enunciados de la encuesta. Con asteriscos se muestran los ítems negativos o inversos.

DIMENSIONES DE ENUNCIADOS DE ANÁLISIS	
Conceptualizaciones sobre el CC (conceptos)	- El incremento de las temperaturas favorece la ocurrencia de fenómenos atmosféricos extremos (ciclones, huracanes, inundaciones, etc.). - El agujero de la capa de ozono provoca el deshielo de los polos*. - La emisión de CO₂ (dióxido de carbono) es el resultado de las acciones humanas*. - El adelgazamiento de la capa de ozono influye en el aumento de la temperatura global*. - El aumento de la superficie de tierra cultivable impacta sobre el calentamiento de la atmósfera. - El efecto invernadero se debe exclusivamente por la actividad humana*.
Conocimientos en torno al impacto socio-ambiental del CC (impacto)	- Si se continúa con la reducción de espacios verdes se incrementará la temperatura planetaria. - Las enfermedades de la piel se incrementarán como resultado del CC - El efecto invernadero pone en riesgo la vida en la Tierra*. - El CC es un fenómeno que está ocurriendo. - Son notorias algunas señales del CC.
Conocimiento en torno al contexto socio-político del tema (contexto)	- Todos los países sufren el CC por igual. - En el Protocolo de Kyoto se sentaron las bases para organizar las medidas de adaptación y mitigación al CC. - Es relevante que en la última Cumbre del Clima 2019 se haya incluido un foro de jóvenes. - La responsabilidad de resolver los problemas relacionados con el CC del mundo es de los países desarrollados*. - Todo el tiempo escucho noticias sobre el CC y sus consecuencias.
Actitudes personales frente al CC	- El CC se reduciría si plantamos más árboles. - La sensación que me produce el CC es de temor. - Estoy actualizado/a acerca de las políticas ambientales a nivel nacional e internacional.
Actitudes profesionales frente al CC	- Es importante lograr que las/os estudiantes de la escuela primaria, comprendan la importancia de reducir emisiones de gases de efecto invernadero. - La preparación que reciben nuestras/os niñas/os y jóvenes en la escuela sobre CC es adecuada*. - Desde el diseño curricular se propone fortalecer la formación de los niños como ciudadanos comprometidos con el cuidado del ambiente. - Las problemáticas ambientales en general están incluidas como contenidos en el diseño curricular del profesorado de Educación Primaria - Las problemáticas relacionadas al CC en particular están incluidas como contenidos en el diseño curricular del profesorado de Educación Primaria*.

Análisis de los datos de la encuesta

Para cada uno de los ítems de cada dimensión se calculó la tabla de distribución de frecuencias y el gráfico de barras con las respuestas de los participantes. Para conocer el posicionamiento general de cada encuestado frente a las distintas dimensiones de análisis se

llevó a cabo la sumatoria de las puntuaciones directas para cada ítems incluidos en las dimensiones, luego se establecieron los baremos a través del cálculo de percentiles y posteriormente se establecieron tres niveles de análisis (Bajo, Medio y Alto), para ello se utilizaron los rangos de puntajes directos correspondientes a los percentiles 30 y 70; por ejemplo para la dimensión 1 que consta de seis ítems, la mínima puntuación obtenida por cada estudiante será 6 y la máxima 30. De este modo, para cada una de las cinco dimensiones se confeccionaron los intervalos correspondientes (Tablas 2.8, 2.9, 2.10, 2.11 y 2.12).

Tabla 2.8. Categorización de la dimensión 1(seis ítems): Conceptualizaciones sobre el cambio climático (conceptos).

	Mínimo	Máximo
Bajo	6	14
Medio	15	22
Alto	23	30

Tabla 2.9. Categorización de la dimensión 2 (cinco ítems): Conocimientos en torno al impacto socio-ambiental del cambio climático (impacto)

	Mínimo	Máximo
Bajo	5	12
Medio	13	18
Alto	19	25

Tabla 2.10. Categorización de la dimensión 3 (cinco ítems): Conocimiento en torno al contexto socio-político del tema (contexto)

	Mínimo	Máximo
Bajo	5	12
Medio	13	18
Alto	19	25

Tabla 2.11. Categorización de la dimensión 4 (tres ítems): Actitudes personales frente al cambio climático

	Mínimo	Máximo
Bajo	3	7
Medio	8	11
Alto	12	15

Tabla 2.12. Categorización de la dimensión 5 (cinco ítems): Actitudes profesionales frente al cambio climático

	Mínimo	Máximo
Bajo	5	12
Medio	13	18
Alto	19	25

Fiabilidad y validez del cuestionario

Para determinar el nivel de fiabilidad del instrumento (encuesta) se calculó el coeficiente alfa de Cronbach, el cual produce valores que oscilan entre 0 y 1; cuanto más se aproxime a 1 mayor es la fiabilidad de la escala. Además, se considera que valores superiores a 0,7 son suficientes para garantizar la fiabilidad de la escala (Saldarriaga, Jaimes, Polo y Merino, 2012). Para el instrumento aplicado, compuesto por 24 enunciados, cuyas alternativas de respuesta son politómicas, el coeficiente alfa de Cronbach fue de 0,86 (95 % IC 0,77, 0,92), lo que indica que el instrumento tiene una confiabilidad del 86 %, siendo un valor adecuado. La validez del cuestionario se realizó a través de la lectura del instrumento por expertos en la temática.

La codificación y procesamiento de los datos se realizó con el software estadístico IBM-SPSS Statistics 25.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Sección I: Introducción

Este capítulo está organizado en tres secciones, correspondiendo la primera a una breve introducción. En la segunda sección se exponen los resultados obtenidos a partir del análisis de los diseños curriculares, específicamente del diseño curricular para la Enseñanza Primaria en su actualización curricular por resolución 1487/17 (2017) y el diseño curricular de la Educación Superior para la Enseñanza Primaria (2007). En la tercera sección se presentan los resultados del análisis de los instrumentos implementados para el relevamiento de concepciones previas de estudiantes del Profesorado de Educación Primaria sobre el cambio climático (en adelante, CC). Dentro de este último apartado se exponen, en principio, los resultados de la técnica narrativa visual con el análisis de imágenes y textos breves. En segundo lugar, se presentan los resultados del taller de análisis de la secuencia didáctica y, finalmente, las respuestas obtenidas a partir de la encuesta implementada. Estos resultados permiten obtener cierta información que no agota ni cierra la posibilidad de seguir investigando sobre la problemática de las concepciones acerca del CC en estudiantes del Profesorado de Educación Primaria, ya que los datos y los instrumentos utilizados para el relevamiento pueden variar, así como también los contextos de investigación y los criterios de clasificación utilizados. Estas decisiones están basadas en la bibliografía seleccionada y se han tomado en coherencia con los objetivos propuestos para esta investigación.

Sección II: Resultados del análisis de los documentos curriculares

Como fue explicitado en el capítulo II de Metodología (Tabla 2.1), el análisis de los documentos curriculares se ha organizado en torno a tres unidades: de muestreo, de contexto y de registro (Andréu, 2002, Krippendorff, 1990). La unidad de muestreo corresponde al análisis del marco teórico general de cada documento (diseño curricular para la Enseñanza Primaria (2017) y diseño curricular de la Educación Superior para la Enseñanza Primaria (2007), la unidad de contexto corresponde al área de Ciencias Naturales de cada diseño y la unidad de registro incluye a los contenidos específicos del área por cada materia que refiere explícita o implícitamente a temáticas ambientales.

II.1. Marco teórico general del diseño curricular para la Educación Superior

El marco teórico general del diseño curricular para la Educación Superior de la formación docente para el nivel primario ha sido construido sobre la base de un proceso participativo desarrollado durante el período 2006-2007 y considera al docente como hacedor de cultura y del discurso sobre las culturas y la educación. Desde este diseño curricular se reconocen tres propósitos en el horizonte formativo:

- el fortalecimiento de la identidad y la significación social de la profesión docente,
- la construcción del maestro/a como productor colectivo del discurso pedagógico,
- el posicionamiento activo del maestro/a como trabador de la cultura.

Se debe resaltar que el núcleo fundante de la formación docente es la enseñanza, cuyo anclaje está en la dimensión histórica y sociocultural. De este modo se hace posible articular los dos ejes de la formación docente: el de la enseñanza y el del contexto (Davini, 2002). Sobre este último, el documento señala que la crisis ambiental demanda una educación contextualizada y comprometida con la calidad de vida de la población, porque esta cuestión problematiza las bases mismas de la producción industrial, sus presupuestos teóricos, la validez de las técnicas, la ética que las justifica y los modos de consumo. Esto muestra, además, la necesidad de deconstruir el paradigma económico de la modernidad y construir una nueva racionalidad productiva, fundada en los límites de las leyes de la naturaleza, así como en los potenciales ecológicos y el de la creatividad humana.

De esta manera, los tres propósitos del horizonte formativo se ven atravesados, ampliados y complejizados por un compromiso que vincula ineludiblemente la práctica docente con la reflexión y la acción de transformación de las condiciones de vida de la sociedad, de allí que se hace necesario incorporar a la dimensión histórica y cultural, la dimensión territorial.

Respecto a los docentes, el diseño plantea que la actualidad demanda una formación de docentes preparados para vivir en una sociedad en la que los saberes, su distribución y circulación han cambiado, donde las percepciones, representaciones sociales y las prácticas cotidianas se ven transformadas por la mediación de novedosos equipamientos culturales y en donde el conocimiento adquiere un valor estratégico. En este sentido, la crisis ambiental y, por ende, sociocultural, ha calado hondo en el tejido social, en donde la educación no ha quedado exenta. Se ha modificado tanto el acto educativo como los intereses y las

ponderaciones que la sociedad hace sobre su aporte. Esta propuesta curricular plantea entonces promover relaciones dialógicas e igualitarias entre personas y grupos que participen de universos culturales diferentes, trabajando los conflictos inherentes a esta realidad, situando a la formación docente en un paradigma articulador con centralidad sociocultural. Se lo considera articulador porque en él interactúan y se interrelacionan otras lógicas: la disciplinar, la psicológica, la de los saberes pedagógicos-didácticos y la de la práctica docente. En este paradigma, el currículum se organiza sobre la base de distintos campos⁸, pensados como estructuras que se entrelazan y complementan entre sí.

- a. Como documento destinado a regir la estructura y funcionamiento de un nivel de enseñanza como es el nivel superior, éste se encuentra enmarcado dentro de los lineamientos de la Ley de Educación Nacional (Ley 26.206/06) la cual organiza a la formación docente en dos ciclos, integrados a su vez, por dos campos: una formación básica común, centrada en los fundamentos de la profesión docente y el conocimiento y reflexión de la realidad educativa, comprendida por dos campos, el de la Actualización formativa y el de la Fundamentación.
- b. una formación especializada, para la enseñanza de los contenidos curriculares de cada nivel y modalidad, integrado por los demás campos, el de la Subjetividad y las Culturas, el de los Saberes a enseñar, el de la Práctica docente (incluye las herramientas de la práctica y la práctica en terreno) y, los Trayectos Formativos Opcionales (TFO) (Figura 3.0).

⁸ En tal sentido, Núñez (1999, p.29), define *campo* como la metáfora espacial que hace referencia a las relaciones de poder y a la estructura que éstas adoptan en la producción de discursos pedagógicos

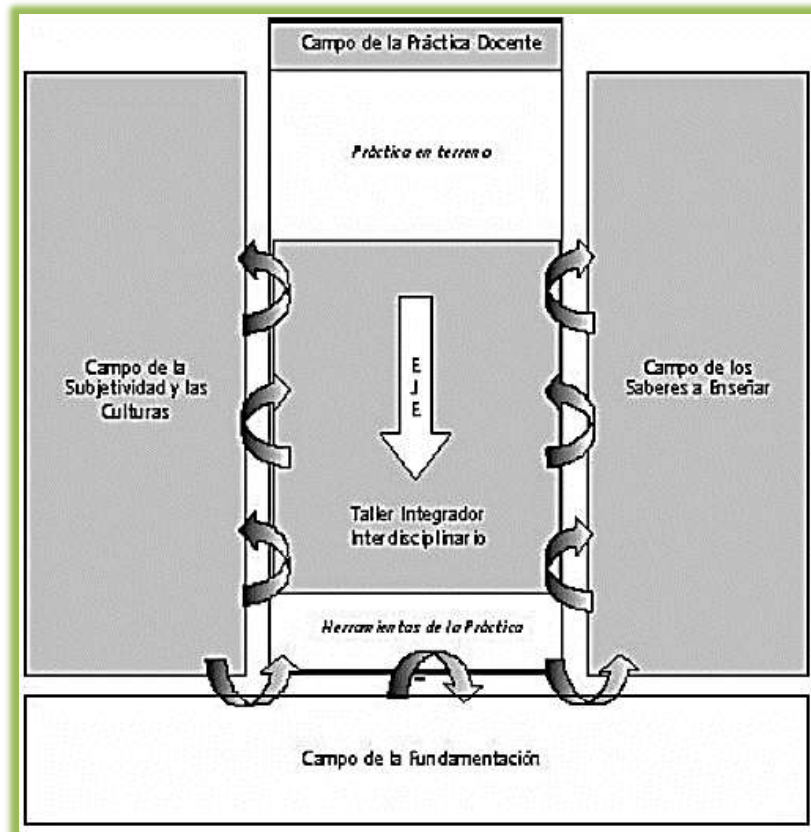


Figura 3.0. Estructura general del diseño curricular para la Educación Superior (nivel Primario)

II.2. Marco teórico general del diseño curricular para la Educación Primaria

La Ley de Educación Provincial N° 13.688/06 encomienda la revisión curricular periódica de los diseños curriculares de los distintos niveles y modalidades. Es entonces que, en el marco de las acciones de gestión curricular provincial, se ha actualizado el diseño curricular del Nivel Primario, aprobado por Resolución Ministerial N° 3160 del año 2006. La otra unidad de muestreo considerada es el marco teórico general de este diseño, en el cual se ha definido un esquema organizador para recuperar y presentar los contenidos considerados como: el recorte epistemológico, los modos de conocer, los indicadores de avance, el progreso de los aprendizajes de los alumnos y las situaciones de enseñanza orientadoras, presentadas por bloques. Respecto de los enfoques para la enseñanza, se buscó profundizar algunos aspectos respecto del documento anterior, tales como la enseñanza por indagación en Ciencias Naturales o el enfoque articulador para la enseñanza de la Matemática.

Por otra parte, el documento presenta una propuesta de actualización organizada en tres secciones; estos son los aspectos generales, la estructura interna de las áreas curriculares y nuevos aportes como los enfoques curriculares y los contenidos transversales. En cuanto a los aspectos generales presenta:

- a. formato regular para todas las áreas: estructura interna unificada que garantice la consistencia del documento,
- b. registro: orienta la lectura sobre el qué enseñar (conceptos disciplinares) y el cómo (modos de conocer). Se incluyen en todas las áreas situaciones de enseñanza y los indicadores de avance por bloques de contenidos.
- c. estructura ciclada y graduada: organización por ciclos (primer ciclo corresponde a 1º, 2º y 3º año y, segundo ciclo corresponde a 4º, 5º y 6º año). A la vez, se ofrece una orientación sobre cómo graduar los contenidos por año.
- d. materiales complementarios: materiales sobre cómo planificar los contenidos, cómo secuenciarlos y generar evaluaciones acordes a las propuestas.

Cada área curricular presenta una estructura interna organizada en: propósitos generales del área por ciclo; objetivos por año, que se corresponden con la orientación sobre contenidos específicos; contenidos a enseñar, tanto los conceptos disciplinares como los modos de conocer; situaciones de enseñanza; indicadores de avance, que son específicos para cada año y bloque de contenidos.

Se incluyen apartados destinados al desarrollo de propuestas de trabajo relativas a contenidos transversales en forma de un módulo sobre TIC, destinado a profundizar orientaciones y aportar ejemplos para establecer vinculación y transversalidad en las áreas y un módulo sobre educación inclusiva, destinado al desarrollo de fundamentos y orientaciones para dar respuesta a las necesidades educativas de todos los alumnos del sistema así como contenidos vinculados a la formación ciudadana, medio ambiente y Educación Sexual Integral (ESI).

II.3. El área de las Ciencias Naturales del diseño curricular para la Educación Superior.

En el diseño curricular para la Educación Superior, el área de las Ciencias Naturales se organiza en torno a tres asignaturas, Didáctica de las Ciencias Naturales I, correspondiente

al 2º año de la carrera; Didáctica de las Ciencias Naturales II, correspondiente al 3º año y, el Ateneo de Ciencias Naturales de 4º año, el cual se aborda desde los saberes vinculados con la práctica de la enseñanza de las ciencias en el nivel, pero su desarrollo se centra en el análisis y reflexión de casos vinculados específicamente con la práctica en terreno, razón por la cual, no se prescriben contenidos específicos del área de las Ciencias Naturales.

En relación a las asignaturas Didáctica de las Ciencias Naturales I y Didáctica de las Ciencias Naturales II, el marco teórico introductorio de estas dos disciplinas sostiene que los contenidos que abarcan la enseñanza de las Ciencias Naturales en la formación de base de los docentes no pueden ser abordados desvinculando el contenido disciplinar de su didáctica. Es así que estas materias se enmarcan en la perspectiva de la ciencia escolar, en el abordaje de conocimientos didácticos específicos, entendiendo como tales a la integración de aspectos epistemológicos, disciplinares, didácticos y psicológicos en un entorno sociocultural específico.

El documento propone que las variadas representaciones de la realidad que poseen los docentes en formación y que pueden constituirse como obstáculos epistemológicos, no se conceptualicen como negativos para el aprendizaje, sino que a partir de ellos se organice la planificación de la enseñanza en pos de su superación. Por otro lado plantea que la enseñanza de las ciencias en el nivel primario debe centrarse en proyectos que contribuyan a la adquisición de conceptualizaciones progresivas a través del estudio de problemas cotidianos y significativos contextualizados en lo ambiental, social y tecnológico. Expone además, la necesidad de enseñar ciencias en un contexto real y considerándola como un aspecto más de la actividad cultural del ser humano, colaborando en la evolución progresiva de los saberes espontáneos de los niño/as a saberes más sistematizados.

II.4. El área de las Ciencias Naturales del diseño curricular de la Educación Primaria

En el marco introductorio del área de las Ciencias Naturales del diseño curricular de la Educación Primaria se explicitan concepciones fundantes del paradigma a partir del cual se propone la oferta de contenidos para cada ciclo y año de la escuela primaria. El documento plantea que la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria está íntimamente relacionada con una concepción de ciencia como construcción social históricamente situada. Se entiende que la ciencia no logra ni pretende un conocimiento totalmente objetivo, sin por

esto relativizar la producción científica y negar las rigurosas metodologías de cada disciplina; así la ciencia interpreta la realidad y no representa la realidad en sí misma. En este marco, la historia de la ciencia muestra que, efectivamente, muchas teorías científicas reconocidas en su momento resultaron ser saberes provisionales, que se fueron modificando o reemplazando en el marco de los cambios que experimentan las sociedades, así como también sus aportes inciden en estas transformaciones.

Otra de las concepciones centrales que se formulan en este marco teórico lo constituye la finalidad de la educación en ciencias en la escuela, la cual refiere al derecho de cada niño y niña de la provincia de Buenos Aires de construir saberes científicos que no lograrían aprender por sí mismos en sus ámbitos cotidianos, para transferirlos luego a nuevos contextos y situaciones. Aquí, la finalidad de la enseñanza de las ciencias es la formación de sujetos críticos y reflexivos en el contexto de una sociedad y un tiempo histórico. Su meta es promover el aprendizaje de nuevos marcos explicativos y procedimientos que les permitan interpretar la realidad desde los modelos y las estrategias científicas.

El documento también propone la enseñanza por indagación como modelo de enseñanza constructivista, basado en la indagación escolar. En este modelo se priorizan aquellas prácticas centradas en lograr que el alumno construya no sólo una explicación del mundo como modelo válido, sino una actitud interrogativa frente a los hechos y fenómenos naturales que lo rodean, así como una postura crítica ante los mismos procesos de producción, validación y aplicaciones del conocimiento científico. En este sentido, lo que da comienzo a todo proceso de indagación podría decirse que es la formulación de una pregunta. Por lo tanto, hipotetizar, observar, explorar, experimentar, registrar, comparar datos, clasificar y generalizar son las acciones que se vinculan con las metodologías científicas y se destacan en este documento curricular. Este enfoque situado en el modelo de indagación escolar posibilita el establecimiento de puentes con otras ciencias, como las sociales. El tratamiento de las relaciones entre ciencia y sociedad, incluidos los aspectos más discutibles, constituye una exigencia de una concepción constructivista de la práctica científica.

En cuanto a la progresión de los contenidos, están organizados teniendo en cuenta determinados niveles de complejidad al momento de diseñar situaciones de enseñanza que integren el aprendizaje de conceptos y los modos de conocer. En primer ciclo se prioriza el

nivel fenomenológico y descriptivo. La idea es generar un acercamiento a los contenidos haciendo foco en la diversidad de hechos y fenómenos, mediante la exploración, observación y descripción sistemática. En un nivel siguiente, propio de años intermedios (segundo ciclo, 4° año), las situaciones de enseñanza se focalizan en el establecimiento y la identificación de las relaciones e interacciones mutuas entre procesos, hechos y fenómenos, mediante el diseño de actividades experimentales sencillas y la modelización. Finalmente, el nivel explicativo (propio de los últimos años del segundo ciclo, 5° y 6° año), incorpora explicaciones con cierto nivel de generalidad, para dar cuenta de la unidad y la diversidad, las interacciones y los cambios en el mundo natural (los metaconceptos de las Ciencias Naturales). Aquí se avanza sobre el nivel de abstracción, estableciendo relaciones causales que dan coherencia a las diferentes observaciones.

En cuanto a la integración de las tecnologías digitales, el propósito no es sólo incorporar recursos innovadores al repertorio de las prácticas docentes, sino integrar las tecnologías digitales a la enseñanza. Evitar usarlas aisladamente como un fin en sí mismas, sino como un recurso tecnológico, es decir, que el foco no es la tecnología digital, sino los contenidos que se proponen enseñar.

II.5. Los contenidos específicos del área de las Ciencias Naturales del diseño curricular para la Educación Superior

Cada asignatura del área de las Ciencias Naturales del diseño curricular para la Educación Superior está organizada por bloques de contenidos que incluyen contenidos disciplinares específicos, contenidos didácticos y el análisis de los obstáculos epistemológicos de los contenidos de cada bloque. En las Tablas 3.0 y 3.1 se presentan los bloques que contienen específicamente contenidos vinculados a la temática de investigación de esta tesis, la educación ambiental, las problemáticas ambientales y el CC en cada una de las dos asignaturas de la carrera:

Tabla 3.0. Unidad de registro del diseño curricular para la formación docente de Educación Primaria. Contenidos de Didáctica de las Ciencias Naturales I

DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES I (2º AÑO)		
BLOQUE	CONTENIDOS	OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS

Los subsistemas terrestres	-La tierra como sistema abierto y dinámico, que intercambia con el exterior materia y energía, integrado por varios subsistemas que experimentan interacciones, cambios naturales y otros de origen antropogénico, con evolución de los procesos naturales ambientales. - El análisis de la evolución del paisaje, de las problemáticas ambientales y de otros fenómenos naturales y antropogénicos que posibiliten la construcción de una herramienta teórica, como modelo sistémico a partir del cual se fortalece la comprensión de interacciones espacio/tiempo	- La noción de agua como recurso renovable -La noción de ciclo del agua centralizada en lo observable. -Distinguir y diferenciar las problemáticas del efecto invernadero y de la capa de ozono. -Diferenciar efecto invernadero de aumento del mismo efecto
Hidrosfera	-Características generales. Ciclo del agua. -Interrelación con otros subsistemas: lluvia ácida. Origen y consecuencias	
Atmósfera	-Atmósfera terrestre. Características generales. Capas de la atmósfera. Origen de la atmósfera. Clima y tiempo atmosférico. Equilibrio térmico de la Tierra. Efecto invernadero y capa de ozono	

Tabla 3.1. Unidad de registro del diseño curricular para la formación docente de Educación Primaria. Contenidos de Didáctica de las ciencias naturales II

DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES II (3º AÑO)		
BLOQUE	CONTENIDOS	OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS
Unidad y diversidad de los seres vivos y sus interacciones con el ambiente	-Ambiente como una multiplicidad de problemáticas asociadas: entorno físico, biológico, producción tecnológica, sociedad y economía). -Concepciones históricas y actuales con relación al ambiente. -El ambiente desde la perspectiva de la complejidad: como construcción sociocultural.	-El mundo se comporta en un orden absoluto, estático y predeterminado. -El ambiente como un todo indiferenciado y homogéneo. -El ambiente como una descripción y enumeración de partes. El ambiente como sumatoria de partes con relaciones causales y mecánicas.

	-Ecosistema, como estructura conceptual para el análisis de ambientes	-La domesticación de la naturaleza. El ambiente como “recurso”. -El ambiente desde la perspectiva de las ciencias naturales, sin vinculación con lo sociocultural. -Elementos relevantes de los ambientes: los consumidores secundarios en detrimento de los vegetales.
Núcleo transversal: Recursos naturales y ambiente	- La identificación de las alteraciones ambientales producidas por la actividad humana con el objeto de poder analizarlas críticamente, construyendo y apropiándose de pautas de actuación individuales y colectivas, que tiendan al mejoramiento de las problemáticas detectadas	-Confusión entre: ecología, ecologismo, desarrollo sustentable
Recursos renovables y no renovables	-Contaminación del suelo, agua y aire. -Contaminación bacteriana. Insecticidas, herbicidas y envenenamientos crónicos.	

II.6. Los contenidos específicos del área de las Ciencias Naturales del diseño curricular para la Educación Primaria

En cuanto a los contenidos del área de las Ciencias Naturales por año y ciclo del diseño curricular para la Educación Primaria, considerando específicamente la educación ambiental, las problemáticas ambientales y el CC y, en concordancia con lo desarrollado en el apartado “unidad de contexto” respecto a la organización de los contenidos de acuerdo a su nivel de progresión a lo largo de los seis años de la escuela primaria, se diseñó la Tabla 3.2, teniendo en cuenta sólo los bloques de contenido por año y ciclo que incluyen conceptos vinculados a temas ambientales tanto de manera explícita como implícita y sus modos de conocer, entendiendo a éstos como el conjunto de procedimientos y estrategias de la ciencia escolar que se proponen para el abordaje de esos conceptos (Diseño Curricular EP, 2017).

Tabla 3.2. Unidad de registro del diseño curricular para la Educación Primaria. Bloques de contenidos por año y ciclo.

CONTENIDOS			
AÑO	BLOQUE	CONCEPTOS	MODOS DE CONOCER
1° y 2° ⁹	La Tierra y el Universo	La Tierra. El paisaje y su diversidad: El paisaje como conjunto de elementos observables del medio (incluyendo el agua, el aire, la tierra, el cielo, los seres vivos y los productos de la actividad humana).	-Observar sistemáticamente y registrar las formas percibidas de los paisajes cercanos por medio de dibujos y descripciones sencillas de sus características más relevantes (alturas, colores, apariencias)
3°	La Tierra y el Universo	La Tierra. Los fenómenos meteorológicos: Los fenómenos meteorológicos que se presentan en la atmósfera: lluvia, viento, nubes, arco iris, entre otros. El tiempo atmosférico caracterizado por la temperatura: nubes y viento	-Buscar información sobre el estado del tiempo a través de la observación directa y de otras fuentes, como informes meteorológicos de los medios de comunicación, para caracterizarlo en función de la temperatura, la presencia de nubes y/o viento. -Describir oralmente y en textos breves algunos de los fenómenos meteorológicos. -Diseñar experiencias y/o dispositivos sencillos.
4°	Los seres vivos	Interacciones entre los seres vivos y el medio: El impacto de las actividades humanas en los medios aeroterrestres: turismo, industrias, urbanización, represas, etc. Niveles de responsabilidad (estatal e individual)	-Participar en debates e intercambiar ideas argumentando sobre el impacto de la actividad humana en el medio aeroterrestre y las responsabilidades diferenciadas sobre el mismo.

⁹Se consideran una Unidad Pedagógica, por lo tanto sus contenidos se presentan en un mismo apartado

	Los Materiales	Reciclado de materiales: Compostaje de materia orgánica, fundido de metales, vidrios y plásticos. Ventajas y desventajas en el uso de los plásticos.	-Intercambiar ideas acerca de la importancia que tiene para el cuidado del ambiente el reciclado de ciertos materiales
5°	Los seres vivos	Interacciones entre los seres vivos y el medio: El impacto de las actividades humanas en los medios acuáticos y humedales.	-Analizar las particularidades de los humedales y su fragilidad ante los cambios introducidos por la actividad humana.
	La tierra y el Universo	La Tierra. La hidrosfera como subsistema terrestre: El agua como bien común. Contaminación y cuidado del agua	-Participar en intercambios orales y debates acerca de la importancia de la hidrósfera, tanto por su extensión como el rol que le cabe en diversos fenómenos físicos y, particularmente, en los seres vivos.
6°	La tierra y el Universo	La Tierra. La atmósfera como subsistema terrestre: Composición y estructura de la atmósfera. Tiempo atmosférico. La atmósfera como bien común. Contaminación y cuidado de la atmósfera	-Observar y registrar a través de imágenes y/o textos breves los cambios producidos con relación al estado del tiempo atmosférico y los fenómenos meteorológicos

Sección III: Resultados de los análisis de los instrumentos implementados para el relevamiento de concepciones previas

III.1 Resultados de la técnica narrativa visual

Los resultados obtenidos se analizaron en relación a las cuatro categorías organizadas a partir del esquema clasificatorio ya propuesto en el capítulo metodológico de este trabajo de tesis adaptado de Perales y Jiménez (2002) es decir, el grado de iconicidad de la imagen, la relación con el texto principal, las etiquetas verbales y el contenido científico que las sustenta.

Grado de iconicidad

En cuanto a la primera categoría, que corresponde al grado de iconicidad de la imagen, es decir a su iconografía, se identifica a un 50 % de las producciones como imágenes icónicas, planas y fijas (e. g., dibujos), que a su vez son las que presentan un mayor grado de realismo; por ende, en función de la escala de iconicidad propuesta en el capítulo anterior, estas son las que poseen un mayor grado de iconicidad (Figura 3.1).

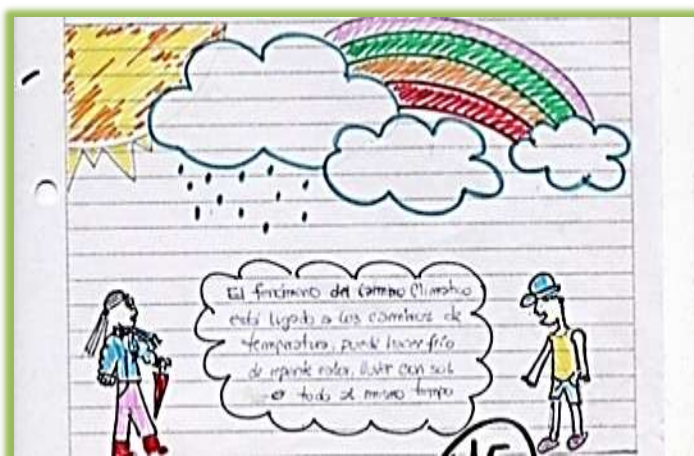


Figura 3.1 Ejemplo de imagen icónica, plana, fija (dibujo) realizada por uno de los participantes. (I15).

Por otra parte, un 25 % de las imágenes generadas son icónicas, planas y secuenciales (e. g., historietas), observándose que comienza a disminuir el grado de iconicidad y a profundizarse el grado de abstracción (Figura 3.2).

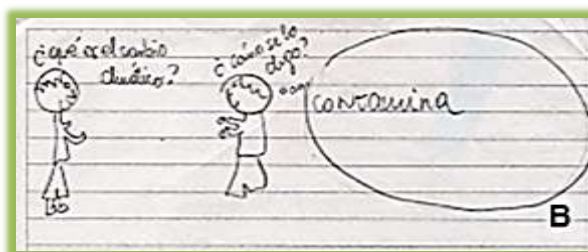


Figura 3.2. Ejemplo de imagen icónica, plana, secuencial (historieta), realizada por uno de los participantes. (I6)

El 12, 5 % corresponde a esquemas donde se observa que las imágenes ya presentan mayor grado de simbología y, en consecuencia, un menor grado de iconicidad (son menos realistas) exigiendo un mayor conocimiento del código simbólico utilizado, asociado a una mayor abstracción (Figura 3.3).

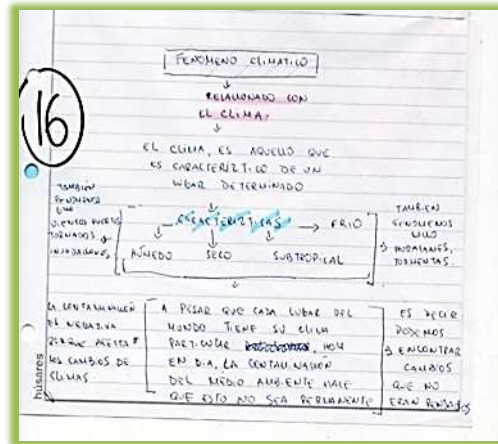


Figura 3.3. Ejemplo de esquema, realizado por uno de los participantes. (I16)

Finalmente, el 12, 5 % restante corresponde a textos sin imágenes (Figura 3.4).

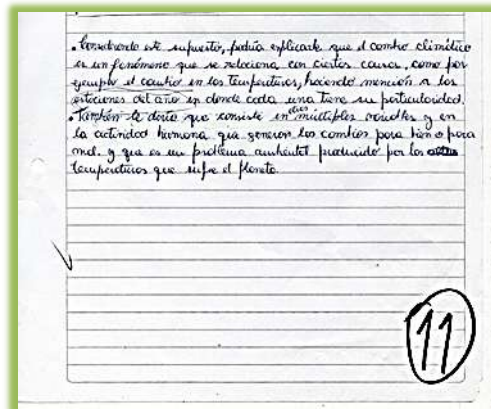


Figura 3.4. Ejemplo de texto sin imágenes realizado por uno de los participantes. (I11)

Relación con el texto principal

Para el análisis de la categoría relación con el texto principal se propuso organizar los resultados en cuatro subcategorías. La subcategoría: “comparte información”, representa al 25 % de las imágenes, aquí se consideran aquellas producciones donde la imagen comparte la misma información con el texto (Figura 3.5.), donde los textos explicitan que la cantidad de calor está relacionada con la mayor o menor cercanía al sol y la imagen muestra la relación entre ambos astros.



Figura 3.5 Ejemplo de imagen de la subcategoría “comparte información”, realizada por uno de los participantes (18).

También es el caso de Figura 3.6, en la que los textos indican: “representa a un día inestable”, “representa un día lindo, cálido”, “representa un día lluvioso”, o las palabras “sol”, “nube”, “luna”, “estrella” explicitan lo que representa la imagen.

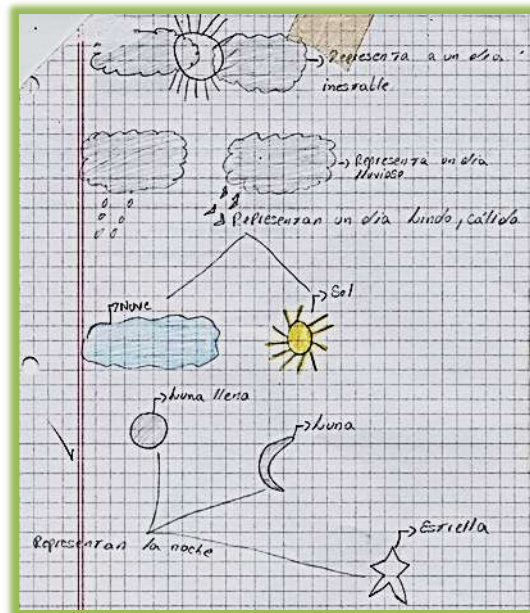


Figura 3.6. Ejemplo de imagen de la subcategoría comparte información, realizada por uno de los participantes (112).

La segunda subcategoría: “agrega información”, representa al 38 % de las imágenes, aquí se tienen en cuenta aquellas producciones cuyas imágenes agregan nueva información al texto (Figura 3.7.), donde se hace alusión al impacto ambiental antropogénico por

eliminación de residuos al suelo, la atmósfera y el agua, mientras que la imagen es un recorte de ese relato, enfocándose sólo en la contaminación del agua.

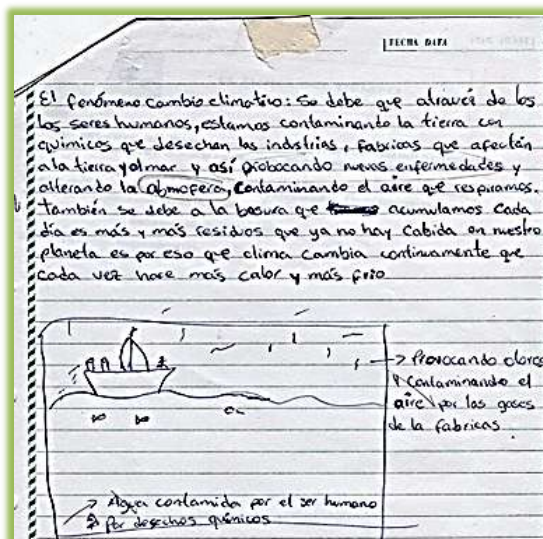


Figura 3.7. Ejemplo de imagen de la subcategoría: “agrega información”, realizada por uno de los participantes (11).

En el caso de la Figura 3.8, si bien en el texto se hace alusión al impacto ambiental por la explotación y producción animal en coincidencia con la iconografía, se ofrece más información relacionada con otras formas de contaminación como la producida en mares y ríos por los desechos que son arrojados en ellos.

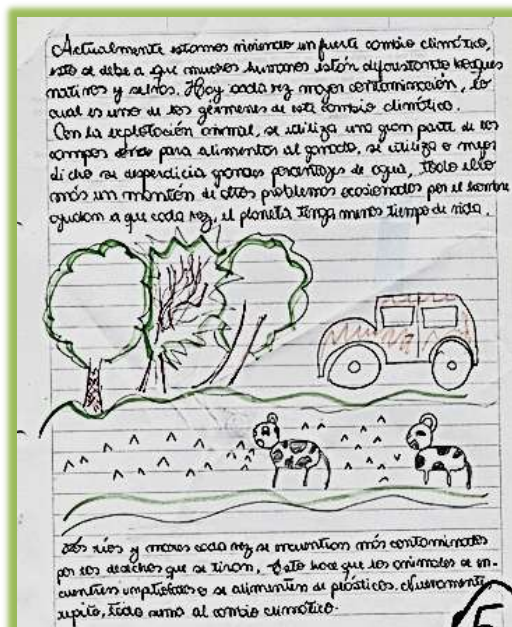


Figura 3.8. Ejemplo de imagen de la subcategoría: “agrega información”, realizada por uno de los participantes. (I5)

La tercera subcategoría: “interpela la información”, correspondiente a un 12 % de las representaciones, considera las producciones en las cuales las imágenes interpelan y/o contradicen la información que suministra el texto, poniendo en duda algunos de sus enunciados, por evidenciar ciertas contradicciones conceptuales, haciendo entrar en conflicto el contenido científico que sustentan. Un caso o situación de este tipo, es el que se observa en la Figura 3.9. Aquí se muestra una fábrica emanando gases a la atmósfera poniendo en evidencia el impacto que esto tiene sobre el clima, pero el texto alude al paso cronológico y natural de las estaciones del año como causante del CC.

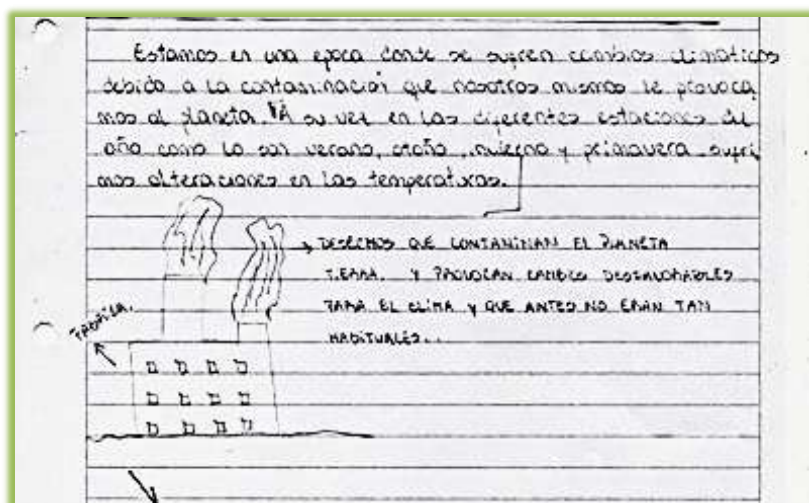


Figura 3.9. Ejemplo de imagen de la subcategoría: “interpela la información”, realizada por uno de los participantes. (I3)

En la Figura 3.10 ocurre lo contrario; en esta se alude a las estaciones del año para explicar lo que se entiende por CC, pero el texto que acompaña, específicamente en el segundo párrafo, aborda la temática de la contaminación antropogénica como causa del fenómeno en cuestión.

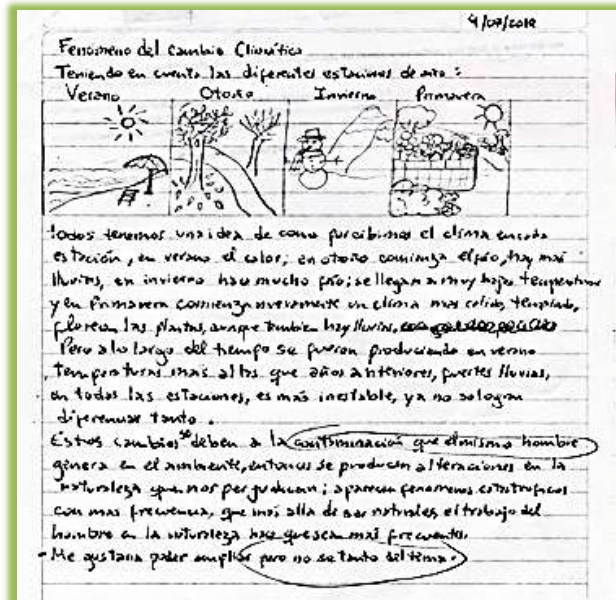


Figura 3.10. Ejemplo de imagen de la subcategoría: “interpela la información”, realizada por uno de los participantes. (I10)

Finalmente, la cuarta subcategoría “no presenta relación”, agrupa al 25 % restante e incluye a las producciones que sólo contienen una imagen desprovista de texto y viceversa. Es así que se contemplan aquellos registros que sólo ofrecen textos sin imágenes, como el caso de la Figura 3.11 y los registros que ofrecen solo una imagen desprovista de algún tipo de texto como en la Figura 3.12.

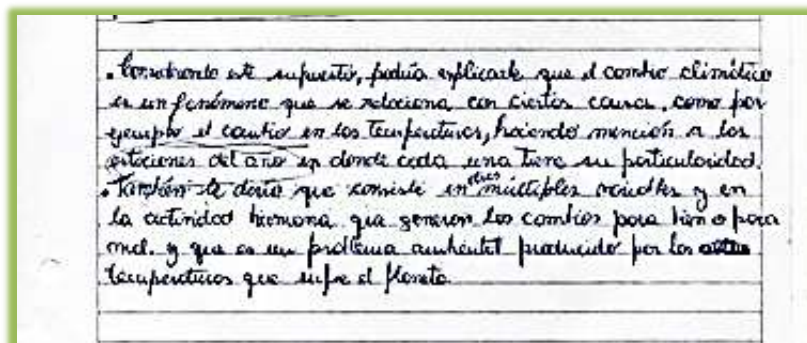


Figura 3.11. Ejemplo de imagen de la subcategoría: “no presenta relación” (texto sin imagen), realizada por uno de los participantes (I11).



Figura 3.12 Ejemplo de imagen de la subcategoría: “no presenta relación” (imagen sin texto), realizada por uno de los participantes (I14).

Etiquetas verbales

Para el análisis de la categoría etiquetas verbales se consideran tres subcategorías. La primera de ellas, “sin etiquetas”, representa al 32 % de las producciones entre las que se incluyen algunas en las que la imagen no contiene texto (Figura 3.12). En la segunda subcategoría, “etiquetas nominativas”, se consideran aquellas imágenes que contienen letras y/o palabras que identifican algunos de los elementos de la imagen (Figura 3.13.) donde pueden leerse palabras acompañando los respectivos dibujos, como: “verano”, “residuos”, “bolsas”, “botellas” y “árboles podados”. Estas representan el 32 % de las producciones.

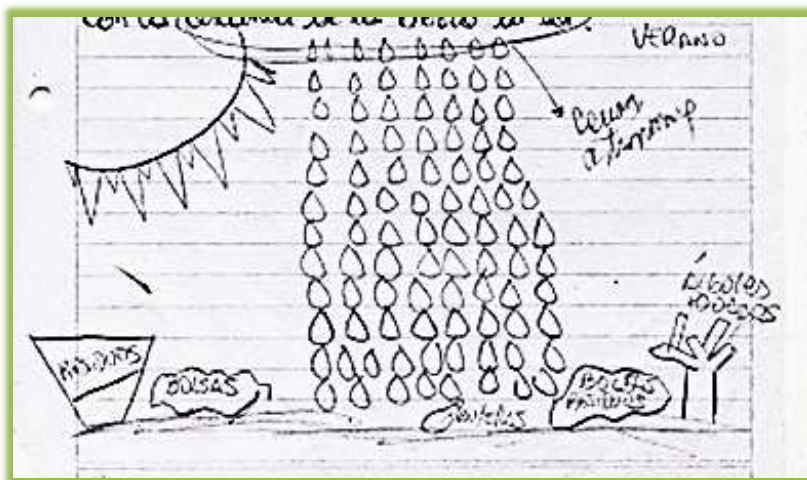


Figura 3.13. Ejemplo de imagen de la subcategoría: “etiquetas nominativas”, realizada por uno de los participantes (I9)

En la tercera subcategoría: “etiquetas relacionales”, que representa el 36 % restante, se consideran las producciones que incluyen textos que describen relaciones entre elementos de la imagen, como en la Figura 2.1.

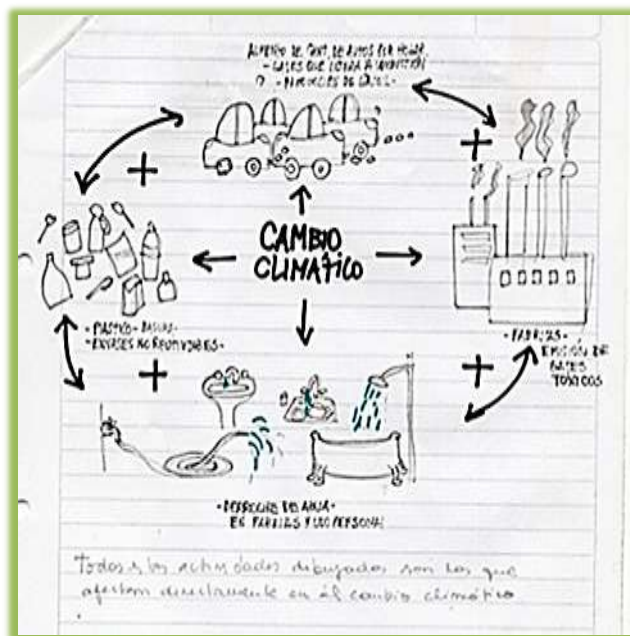


Figura 2.1. Ejemplo de imagen de la subcategoría: “etiquetas relacionales”, realizada por uno de los participantes (12).

Contenido científico que las sustenta

En relación a las respuestas obtenidas en torno a la categoría contenido científico que las sustenta, las mismas se organizaron a partir de las tres subcategorías ya propuestas. Así, en la subcategoría: “agentes causantes del CC”, el análisis de los datos arrojó los siguientes resultados: el 52 % de las respuestas considera a la dimensión “cambios estacionales” (e.g., características climáticas de cada estación, estado del tiempo meteorológico lluvioso, ventoso) como los agentes de mayor incidencia (Figura 3.6). En segundo lugar, el 24 % considera a la dimensión “contaminación del ambiente”, es relevante aclarar que esta dimensión no está contemplando un tipo particular de contaminación (e.g., aire, agua o suelo), sino que contiene a las respuestas que refieren a la contaminación ambiental de modo global o general (Figura 3.7). El tercer lugar, con un 12 %, lo ocupan las imágenes que hacen referencia a la dimensión “deforestación” (Figura 3.13). El 8 % de las respuestas está representado por imágenes muy significativas dentro de la dimensión “posición astronómica

tierra-sol”, más por lo que expresan que por su frecuencia de aparición. Aquí se explicita que cuanto más alejada se encuentra la tierra del sol, más frío hace y cuanto más cerca está, más calor hace. Además agrega información en relación al tiempo que tarda la Tierra en girar alrededor del Sol. (Figura 3.5). Finalmente, el 4 % restante, incluido dentro de la dimensión “producción agropecuaria”, representa a aquellas imágenes que hacen referencia a las diferentes formas de producción agropecuaria como causas de las alteraciones ambientales (Figura 3.8).

Respecto de las respuestas analizadas en torno a la subcategoría consecuencias del CC para los seres vivos, las dimensiones “calentamiento global” (Figura 2.2) y “desastres ambientales” (Figura 3.9), con el 41 % de las respuestas respectivamente, fueron las mayoritarias.



Figura 2.2. Ejemplo de una imagen icónica, plana y fija (dibujo) realizada por uno de los participantes (15).

Por su parte, la dimensión “aparición de nuevas enfermedades” registró un 12 %, (Figura 3.7), mientras que un porcentaje menor (6 %), le correspondió a imágenes que se consideraron dentro de la dimensión “extinción de especies” (Figura 3.14).



Figura 3.15 Ejemplo de un texto relacionado con las tres dimensiones analizadas dentro de la subcategoría acciones de mitigación realizada por uno de los participantes (I6).

III. 2 Resultados del taller de análisis de la secuencia didáctica

Por considerar que una secuencia didáctica tiene una lógica en la progresión del contenido y en las actividades que se proponen en cada situación de enseñanza, se presentarán aquí tanto el desarrollo como los resultados de la secuencia implementada.

Introducción

En un primer momento la docente da la bienvenida a los estudiantes, agradece su participación y expone al grupo el contexto en el que se va a realizar la propuesta, es decir, explica que el taller forma parte del conjunto de instrumentos de relevamiento de información en el contexto de una investigación educativa (Figura 3.17).



Figura 3.17. Fotografía del momento en que se da la bienvenida al taller y se expone el contexto de la propuesta

Primera parte del taller: Se expone al grupo de trabajo un relato disparador del tema que además da inicio a la secuencia didáctica diseñada como parte de la actividad. A continuación se proyecta un video¹⁰ de 1' de duración, que también forma parte de la propuesta y acompaña la discusión inicial (Figura 3.18).



Figura 3.18. Fotografía del momento de la proyección del video que complementa la discusión inicial

¹⁰ Disponible en este [enlace](#)

Luego de la proyección, se continúa con el relato de la secuencia didáctica y se explica que al final de cada uno de los tres momentos en los que está organizada la misma, deberán leer y contestar algunas consignas de modo grupal. Al final de cada momento se realizarán puestas en común.

Para esto se organizan dos grupos (en adelante Grupo 1 y Grupo 2). Se le entrega a cada uno papeles afiche, fibrones y una copia en papel del relato de la secuencia didáctica completa. Se trata de la simulación de una secuencia de actividades en las cuales el maestro, al que a partir de este momento se conocerá como “José”, trabaja con alumnos de 6° año de una escuela primaria de la ciudad de La Plata. Así reunidos comienzan a intercambiar puntos de vista, discuten, releen, acuerdan qué y cómo expresar sus ideas sobre lo que proponen las dos consignas de la primera parte de la secuencia. Uno de los grupos elige registrarlas en un afiche pegado en el pizarrón, además de hacerlo en papel (Figura 3.19), mientras que el otro decide sólo registrar en sus propios cuadernos anotadores (Figura 3.20).



Figura 3.19. Fotografía correspondiente al Grupo 1 registrando sus ideas en un afiche durante la primera parte del taller.



Figura 3.20. Fotografía correspondiente al Grupo 2 debatiendo y registrando sus ideas en papel durante la primera parte del taller.

Consignas de la primera parte

A continuación, se presentan las dos consignas que corresponden al cierre de la primera parte del taller, las cuales fueron debatidas y consensuadas por todos los integrantes de cada grupo.

1. a. ¿Qué indicadores se evidencian en las noticias para decir/afirmar que hay CC?,

Las respuestas para la primera consigna son coincidentes entre ambos grupos, consideran que los indicadores presentes en los artículos periodísticos que les permiten afirmar que hay CC son las emisiones de CO₂, los deshielos, la mayor frecuencia de los huracanes intensos, un 60 % de los océanos afectados, el calentamiento global y el terreno árido en el cual el oso polar busca alimento; también el hecho fáctico de que un oso polar viva en una isla sin hielo (Figura 3.21).

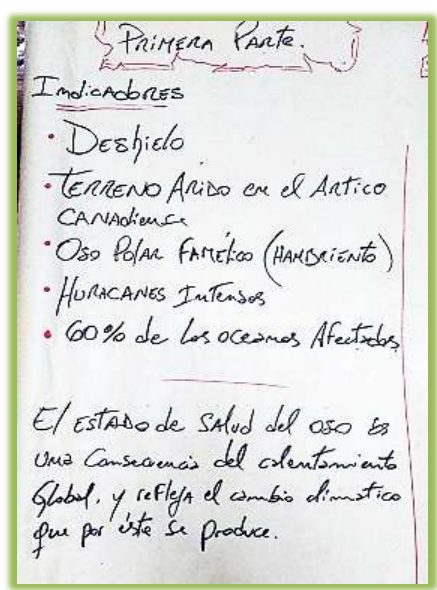


Figura 3.21. Registro escrito de las respuestas a las consignas de la primera parte realizado por uno de los grupos participantes del taller.

1. b. ¿Qué relación encuentran entre el estado de salud del oso polar y el CC?

En relación con esta consigna el Grupo 1 sostiene que el estado de salud del oso es una consecuencia del calentamiento global y refleja el CC que se produce (Figura 3.22). Al respecto argumentan del modo siguiente: “Donde ponen el foco los títulos (intención de cada uno)”, “(...) ni su edad es avanzada ni sufre ningún problema degenerativo”.

Por su parte el Grupo 2 concluye que las relaciones que encuentran con el CC y el estado de salud del oso polar son: “que el mismo no vive en el clima adecuado tanto por su pelaje y la temperatura en la que acostumbra vivir, como las condiciones para conseguir su alimento, que se ven modificadas por el calentamiento global que produce el deshielo de su hábitat.”

Posteriormente se redistribuye la clase en un solo gran grupo, la docente propone algunas orientaciones didácticas a tener en cuenta durante la puesta en común, explica por ejemplo, que si la información se encuentra desordenada y/o superpuesta en el pizarrón, este se transforma en un recurso más distractor que valioso, al momento de ofrecer una síntesis de lo ocurrido.

En este momento se realizan los intercambios de los acuerdos a los que arribaron dentro de cada grupo ya presentadas en párrafos anteriores y surgen otras ideas que no se habían registrado, como la comparación del impacto ambiental que sufren diferentes especies de animales por modificación de sus hábitats. Afirman: “Bueno, pasa también por ahí con muchos animales con el tema del desmonte”.

Segunda parte del taller

Para iniciar la segunda parte del taller, se lee la continuación de la segunda parte de la secuencia didáctica, momento en el cual, además, se exhiben en un papel afiche los registros (dibujos y textos) realizados por los estudiantes de 6º año de la escuela primaria de la clase del maestro “José”, en respuesta a la primera situación de la secuencia hipotética donde se les proyectó el video del oso polar. Se van leyendo cada uno de los aportes registrados en el papel afiche, los que se transcriben a continuación:

“La Tierra se calienta por la contaminación”, “el efecto invernadero está en la atmósfera”, “el oso se murió por el calor que entra por los agujeros de la capa de ozono”, “el aumento de la temperatura es porque se juntan muchos gases en la atmósfera”, “los rayos ultra violeta (UV) son los responsables del calentamiento global”, “la culpa la tiene la gente que tira la basura en cualquier lado”, “el oso se murió por los cambios climáticos”, “el oso se murió porque extrañaba a su mama”, “el calor viene de adentro, del centro de la tierra”, “el oso se murió porque tenía mucho calor”, “capaz ese gas del aire (el ozono) le entró en los pulmones y le hizo mal”. (Figuras 3.22-3.22 A-3.22 B-3.22 C y 3.22 D).



Figura 3.22. Afiche con los registros (textos e imágenes) correspondientes a los estudiantes de 6° año primaria, presentados a los participantes del taller para su análisis.

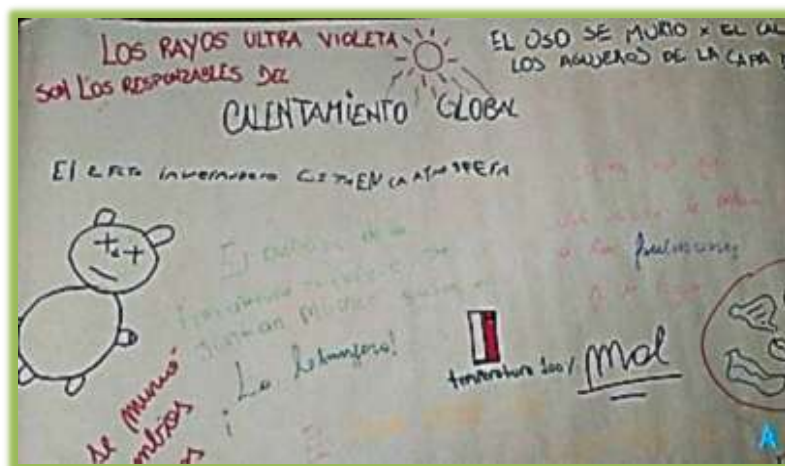


Figura 3.22. (A). Afiche con los registros (textos e imágenes) correspondientes a los estudiantes de 6° año primaria, presentados a los participantes del taller para su análisis. Detalle ángulo superior izquierdo.

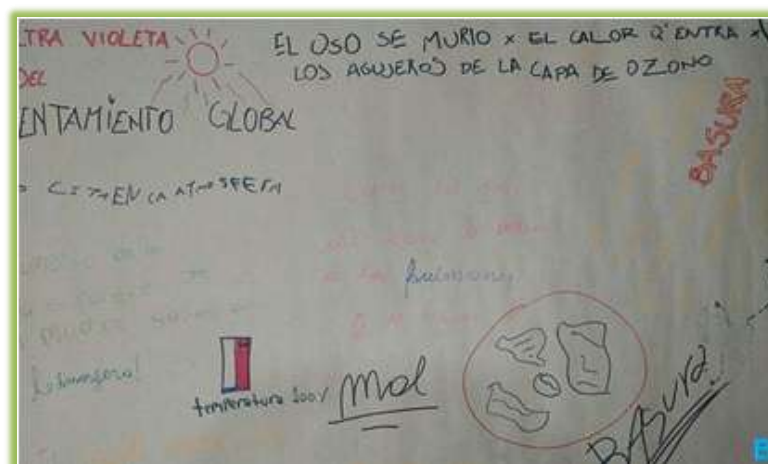


Figura 3.22. (B). Afiche con los registros (textos e imágenes) correspondientes a los estudiantes de 6° año primaria, presentados a los participantes del taller para su análisis. Detalle ángulo superior derecho.

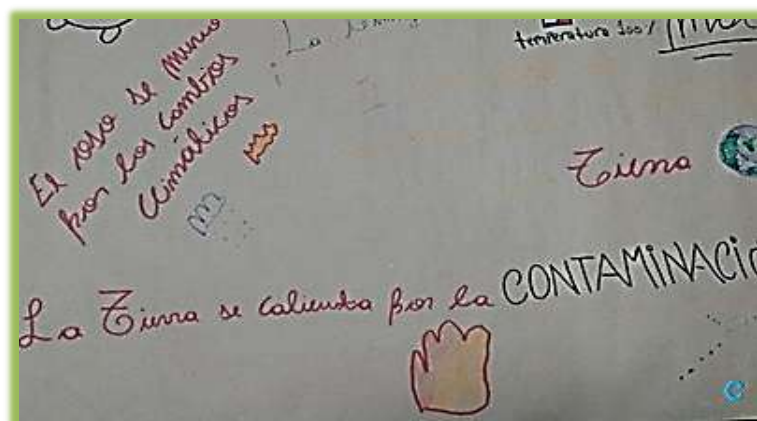


Figura 3.22. (C). Afiche con los registros (textos e imágenes) correspondientes a los estudiantes de 6° año primaria, presentados a los participantes del taller para su análisis. Detalle ángulo inferior izquierdo.



Figura 3.22. (D). Afiche con los registros (textos e imágenes) correspondientes a los estudiantes de 6° año primaria, presentados a los participantes del taller para su análisis. Detalle ángulo inferior derecho.

Luego de la observación y lectura de los registros, se comparte con los integrantes del taller la conclusión a la que arribó la clase del “maestro José”, que “el oso polar del video murió por causa directa del CC”, también que, conforme con esta conclusión general, el maestro dio por cerrado el tema A partir de esto se volvió a organizar a los integrantes del taller en el formato original de dos grupos a cada uno de los cuales se les entregó dos nuevas consignas que permitieran obtener resultados en torno a sus opiniones acerca de las conclusiones a las que arribaron los estudiantes de primaria.

Consignas de la segunda parte

A continuación, se presentan las dos consignas que corresponden al cierre de la segunda parte del taller, las cuales fueron debatidas y consensuadas por todos los integrantes de cada grupo

2. a. ¿Qué opinan de las conclusiones de los/as estudiantes?

El Grupo 1 sostiene que las conclusiones de los estudiantes tienen que ver con sus conocimientos previos, que adquirieron tanto dentro como fuera de la escuela. Afirman que: “son conclusiones que pueden tener que ver con un montón de cosas que son más propias de una ciudad que del Ártico canadiense, esa información la tienen porque viven dentro de un contexto de ciudad, de polución, de contaminación. En cambio, si vos vas a una escuela del medio del campo, quizás cuando hables de medio ambiente, hagan foco en otras cosas, ¿me entendés?”.

Mientras que el Grupo 2 señala que en las conclusiones de los estudiantes observan que éstos traen conocimientos previos que les permiten asociar el CC a diversos factores que, a su vez, podrían tener relación entre sí, la contaminación, el calentamiento, la atmósfera, la capa de ozono, los rayos UV, el calor de la tierra, los gases, la salud y el deterioro de la tierra, animales y personas, como consecuencia de lo que todo esto genera.

2. b. ¿Cómo evalúan las conclusiones de los/as estudiantes?

El Grupo 1 plantea que las conclusiones se relacionan con la intencionalidad de cada artículo, uno con más fundamento científico y otro que va al “nudo de lo emocional, más amarillista”, por ejemplo, discuten: “una de las notas hace foco en el medio ambiente y otra en una cuestión más sentimental, al decir los periodistas que filmaban con lágrimas en los ojos”, entonces intuyen que esto llevó a los chicos a decir que “el oso extrañaba a su mamá” (risas). Aquí el Grupo 2 coincide en que respuestas como esta denotan que las trayectorias en el área de Ciencias Naturales no cumplieron su función como formadoras de ciudadanos conscientes y responsables de cuidar el medio ambiente, ya que a esa conclusión dada por el estudiante de primaria se llega desde la construcción de un conocimiento sustentado en el sentido común y no tanto por lo que la trayectoria escolar le pueda haber aportado.

Se cierra la segunda parte del taller con la puesta en común de los registros. La docente organiza las ideas y enfoques de ambos grupos sobre el tema y el espacio para las exposiciones. Además de los acuerdos presentados a partir de las consignas, como por

ejemplo que las respuestas están asociadas a sus conocimientos previos y su contexto; los participantes del taller, explican que por ser estudiantes de formación docente analizaron la propuesta desde el punto de vista didáctico, desde las estrategias del maestro además del análisis del contenido científico que sustenta a la secuencia. Coinciden en que aunque no saben cómo venía trabajando el grupo, el maestro no debería haber cerrado el tema, ya que entre los estudiantes surgieron muchas otras ideas laterales o paralelas al tema central de igual interés. Un participante argumenta: “(...) con todo el trabajo que hicieron yo llegaría a otras conclusiones, para ver qué pasa con toda esa información que tienen”.

Tercera parte del taller

Para dar cierre al taller, en esta tercera parte se continúa con el formato de dos grupos. Se retoma la lectura de la secuencia didáctica que plantea que finalmente el “maestro José” encuentra nuevas noticias y publicaciones en sus redes sociales que abordan la misma temática, pero desde un enfoque diferente, en éstas se cuestiona la veracidad del contenido de los artículos anteriores que fueron parte del material de discusión de su clase. Es así que revisando los registros de sus estudiantes (Figura 3.23. A-D), el maestro identifica ideas en torno al tema, socialmente válidas, pero científicamente erróneas.

A partir de esta situación se da inicio a la tercera actividad del taller que consiste en la lectura y debates por grupo de las nuevas notas periodísticas. Se aclara que tanto este nuevo material como los anteriores son reales y han circulado con fecha y fuentes confirmadas sobre el mismo tema. Se entregan consignas que deberán ser respondidas por escrito luego de la discusión y el acuerdo grupal. Los integrantes de ambos grupos realizan la lectura de este artículo y luego de transcurridos unos minutos de intercambio se muestran sorprendidos al notar que el contenido de esta última noticia denuncia a las anteriores calificándolas de noticias falsas (*fake news*). Esto da lugar al inicio de una discusión en torno al sostenimiento de posturas críticas frente a los contenidos de las crónicas suministradas por diferentes medios de comunicación, a ciertas formas de manipulación y, fundamentalmente, respecto a los materiales que los docentes ponen en circulación en sus clases.

Consignas de la tercera parte

A continuación, se presentan las tres consignas que corresponden al cierre de la tercera y última parte del taller, las cuales fueron debatidas y consensuadas por todos los integrantes de cada grupo

3. a. ¿Podrían identificar cual/les de las ideas de los chico/as son socialmente válidas pero científicamente erróneas? Cuando les sea posible, justificar.

El Grupo 1 opta por dos respuestas como socialmente válidas, pero científicamente erróneas: “La tierra se calienta por la contaminación” y “La culpa la tiene la gente que tira la basura en cualquier lado”. Justifican indicando que son las conclusiones que obtienen los estudiantes del colectivo social, es decir, muchas personas lo analizan de la misma manera y llegan a las mismas conclusiones. Incluso aseveran que ellos, aún como adultos y docentes en formación, llegaron a respuestas similares a las de los estudiantes de primaria.

En cambio, el Grupo 2 selecciona como respuesta socialmente válida el enunciado “Los rayos U.V. son los responsables del calentamiento global” y, continúan debatiendo: “Hay muchas conclusiones que socialmente podrían ser válidas pero no podemos justificarlas científicamente, porque no tenemos el conocimiento necesario. Aunque sí, podríamos decir por ejemplo que los rayos UV no son los responsables del calentamiento global”. Y respecto a la afirmación que sostiene que el oso murió porque extrañaba a su mamá, afirman: “...esa ni siquiera es socialmente válida”.

3. b. ¿Qué otros aportes conceptuales en relación al CC podrían hacer a la clase del maestro “José” para mejorar el aprendizaje del tema? o ¿Qué tendría que saber acerca del tema para mejorar la clase? (Nota: aquí se apela a sus conocimientos científicos sobre el tema)

Ambos grupos sostienen que no tienen los suficientes conocimientos científicos para hacer esta devolución, lo que a los fines de los resultados de esta investigación es un dato válido para el análisis. Por ejemplo, uno de ellos expresa: “Nos parece que los rayos U.V. no son responsables del calentamiento global, sí que pase calor a la tierra, pero no sabemos cómo explicarlo científicamente, porque no tenemos el conocimiento suficiente para hacerlo”. Mientras que el otro grupo señala: “Claro, nosotras no encontramos argumentos suficientes para poder afirmar que tienen aval científico”.

3. c. ¿De qué modo se evidencia (si se evidencia) en tu vida cotidiana el CC? (Nota: aquí se apela a la percepción del estudiante participante del taller)

Ambos grupos afirman que se evidencia el CC dado que se sufre en la vida diaria, por ejemplo: “...que el invierno se hace más corto y los veranos se hacen más largos, que hay más calor que antes, que se anuncia que va a venir una tormenta y después no pasa nada”. Sin embargo, dos estudiantes proponen cuestiones más interpeladoras reflexionando del modo siguiente: “Yo no sé cómo fue antes que nosotras. O sea, ¿cómo puedo decir que lo que nos pasa hoy es producto del CC?”. Aquí la estudiante también cita la última inundación en la ciudad de La Plata y hace referencia a que una inundación de este tipo ya había ocurrido muchos años antes (no recuerda cuando), pero que en ese tiempo no se hablaba del CC. Otra compañera también asegura no percibir en su vida cotidiana el impacto del CC y finaliza: “Sí puedo hacer una comparación entre otros años anteriores, pero no me doy cuenta que sea por un CC a nivel global”.

Los registros escritos se entregan a la docente proponiéndose luego una redistribución de la clase en un semicírculo para compartir los aportes de esta última parte del trabajo. Esta instancia se vincula a la importancia didáctica de dar un cierre a la clase, aunque este no sea en forma definitiva, socializando las ideas y compartiendo significados.

Lista de cotejo. Criterios y Categorías para la organización de las respuestas

Como se indicó en el capítulo II de Metodología, la Tabla 3.3 muestra la lista de cotejo que se diseñó para organizar las respuestas obtenidas a partir de las consignas de trabajo del taller propuestas a ambos grupos. A partir de este momento se decide integrar las respuestas de ambos grupos con el objetivo de encontrar regularidades y discrepancias. Para ello se organizó la información en tres categorías en torno al criterio “tipo de concepciones respecto al tema”: “concepciones basadas en el sentido común”, “concepciones basadas en conocimientos científicos” y “concepciones basadas en ambos conocimientos”.

Tabla 3.3. Lista de cotejo que organiza las respuestas obtenidas a partir de las consignas del taller en torno al criterio tipo de concepciones respecto al tema en tres categorías: concepciones basadas en el sentido común, concepciones basadas en el conocimiento científico y concepciones basadas en ambos conocimientos.

Categorías	Concepciones basadas en	Concepciones basadas en	Concepciones basadas en
Consignas	el sentido común (a)	conocimientos científicos (b)	ambos conocimientos (c)

1. a. ¿Qué indicadores se evidencian en las noticias para decir/afirmar que hay CC?	Sin respuestas	Deshielo, el calentamiento, estos osos viven en zonas heladas.	Emisión de CO ₂ , frecuencia de huracanes intensos, 60 % de los océanos afectados, terreno árido en el cual el oso polar busca alimento, oso polar vive en una isla sin hielo.
1. b. ¿Qué relación encuentran entre el estado de salud del oso polar y el CC?	Sin respuestas	El oso no vive en el clima adecuado tanto por su pelaje y la temperatura en la que acostumbra vivir, como las condiciones para conseguir su alimento.	Salud del oso como consecuencia del calentamiento que produce el deshielo de su hábitat y refleja el CC que por éste se produce.
2. a. ¿Qué opinan de las conclusiones de los/as estudiantes?	Las conclusiones se relacionan con sus conocimientos previos, que adquirieron tanto dentro como fuera de la escuela, información del contexto de ciudad, de polución, de contaminación. Suponen que en una escuela rural, quizás cuando se hable de medio ambiente, hagan foco en otras cosas.	Son conclusiones que pueden tener que ver con cosas que son más propias de una ciudad que del Ártico canadiense.	Sin respuestas.
2. b. ¿Cómo evalúan las conclusiones de los/as estudiantes?	Intencionalidad de cada artículo: uno con fundamento científico y otro que va al “nudo de lo emocional”. Las respuestas denotan que las trayectorias en el área de Cs. Ns. no cumplieron su función como formadoras de ciudadanos conscientes y responsables de cuidar el medio ambiente. Suponen	Sin respuestas.	Los estudiantes traen CP que les permiten asociar el CC a diversos factores que, a su vez, podrían tener relación entre sí, la contaminación, el calentamiento, la atmósfera, la capa de ozono, los rayos UV, el calor de la tierra, los gases, la salud y el deterioro de la tierra, animales y personas, como consecuencia de lo que todo esto genera.

	que los estudiantes de primaria construyen desde un conocimiento sustentado en el sentido común y no tanto por lo que la trayectoria escolar le pueda haber aportado.		
3. a. ¿Podrían identificar cual/les de las ideas de los chico/as son socialmente válidas pero científicamente erróneas?	La tierra se calienta por la contaminación, la culpa la tiene la gente que tira la basura en cualquier lado. Son conclusiones que sacan los chicos del colectivo social, y aseveran que les pasó a ellos con varias de las respuestas. El oso se murió porque extrañaba a su mamá, afirman: "...esa ni siquiera es socialmente válida".	Los rayos UV no son los responsables del calentamiento global.	Los rayos U.V. son los responsables del calentamiento global: "Hay muchas conclusiones que socialmente podrían ser válidas pero no podemos justificarlas científicamente, porque no tenemos el conocimiento necesario".
3. b. ¿Qué otros aportes conceptuales en relación al cambio climático podrían hacer a la clase del "maestro José" para mejorar el aprendizaje del tema?	Sin respuestas	Sin respuestas	"Nos parece que los rayos U.V. nos son responsables del calentamiento global, sí que pase calor a la tierra, pero no sabemos cómo explicarlo científicamente, porque no tenemos el conocimiento suficiente para hacerlo".
3. c. ¿De qué modo se evidencia (si se evidencia) en tu vida cotidiana	"...que el invierno se hace más corto y los veranos se hacen más largos, que hay más calor que antes, que se anuncia que va a venir una	Sin respuestas	"Yo no sé cómo fue antes que nosotras. O sea ¿Cómo puedo decir que lo que nos pasa hoy es producto del CC?".

el cambio climático?	t tormenta después no pasa nada”.		“Sí puedo hacer una comparación entre otros años anteriores, pero no me doy cuenta que sea por un cambio climático a nivel global”.
----------------------	-----------------------------------	--	---

A partir de las respuestas de ambos grupos de estudiantes organizadas en la lista de cotejo en las tres categorías propuestas, se diseñó un gráfico de columnas agrupadas (Tabla 3.4) para visualizar comparativamente los resultados, expresados en porcentajes para cada consigna:

Consigna 1.a. ¿Qué indicadores se evidencian en las noticias para decir/afirmar que hay CC?

El 63 % de las respuestas de los estudiantes corresponden a concepciones basadas en ambos conocimientos, el 37 % son basadas en conocimientos científicos, mientras que no se registraron respuestas para concepciones basadas en el sentido común.

Consigna 1.b. ¿Qué relación encuentran entre el estado de salud del oso polar y el CC?

El 50 % de las respuestas de los estudiantes se ubican en la categoría concepciones basadas en ambos conocimientos, mientras que el otro 50 % lo hacen en la correspondiente a concepciones basadas en conocimientos científicos.

Consigna 2.a. ¿Qué opinan de las conclusiones de los/as estudiantes?

El 50 % de las respuestas de los estudiantes son concepciones basadas en conocimientos de sentido común, mientras que el 50 % restante se vinculan a conocimientos científicos.

Consigna 2.b. ¿Cómo evalúan las conclusiones de los/as estudiantes? El 75 % de las respuestas de los estudiantes son de sentido común, y el 25 % restante son respuestas que evidencian concepciones basadas en ambos conocimientos, no habiéndose identificado ninguna respuesta con base en conocimientos científicos.

Consigna 3.a. ¿Podrían identificar cual/les de las ideas de los chico/as son socialmente válidas pero científicamente erróneas?

El 50 % de las respuestas de los estudiantes reflejan concepciones basadas en conocimientos de sentido común, un 25 % dan muestras de concepciones basadas en

conocimientos científicos, mientras que el 25 % restante está representado por respuestas basadas en ambos conocimientos.

Consigna 3.b. ¿Qué otros aportes conceptuales en relación al CC podrían hacer a la clase del “maestro José” para mejorar el aprendizaje del tema?

El 100 % de las respuestas de los estudiantes son concepciones basadas en ambos conocimientos, no habiéndose identificado ninguna respuesta correspondiente con las otras dos categorías propuestas.

Consigna 3.c. ¿De qué modo se evidencia (si se evidencia) en tu vida cotidiana el CC?

El 50 % de las respuestas de los estudiantes son concepciones basadas en ambos conocimientos, mientras que el otro 50 % corresponde a concepciones basadas en conocimientos científicos, no evidenciándose respuestas basadas estrictamente en el sentido común.

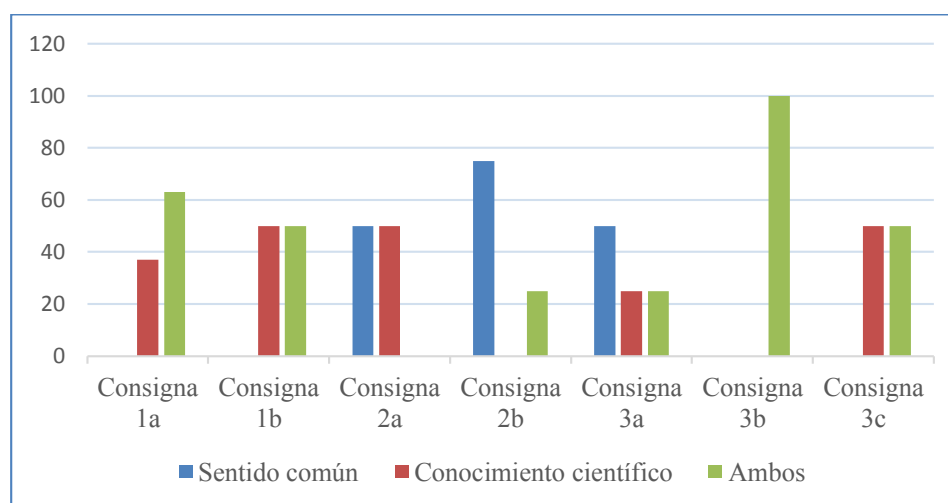


Figura 3.23. Gráfico de columnas agrupadas. Resultados de la lista de cotejo diseñada para el análisis de las consignas del taller.

II.2.3. Resultados de la encuesta

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta, la misma fue organizada en 5 (cinco) dimensiones que incluyen un número variable de enunciados (entre tres y seis).

Para la **Dimensión 1: Conceptualizaciones sobre el CC**, que consta de 6 enunciados, los resultados indican que respecto a: “El incremento de las temperaturas favorece la ocurrencia de fenómenos atmosféricos extremos”, los encuestados están mayoritariamente

de acuerdo y totalmente de acuerdo (83,34 %) con lo que se expresa en dicho enunciado (Figura 3.24).

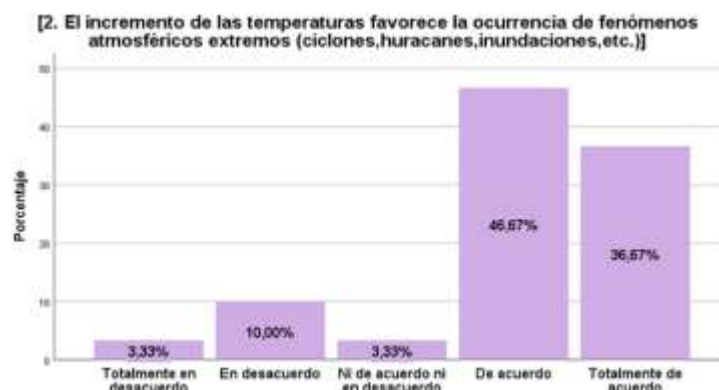


Figura 3. 24. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “El incremento de las temperaturas favorece la ocurrencia de fenómenos atmosféricos extremos”.

En cuanto al enunciado: “El agujero de la capa de ozono provoca el deshielo de los polos”, los resultados obtenidos indican que los estudiantes, mayoritariamente (73,33 %), no acuerdan con esta afirmación, en tanto que el 23,33 % se mostró indeciso y solamente un 3,33 % se inclinó por la opción totalmente de acuerdo (Figura 3.25).

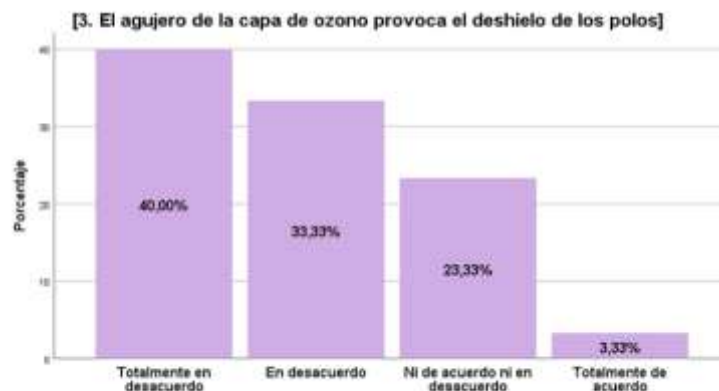


Figura 3.25. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “El agujero de la capa de ozono provoca el deshielo de los polos”

En relación al tercer enunciado de esta dimensión, “La emisión de CO₂ es el resultado de las acciones humanas”, los resultados muestran que el 50 % de los estudiantes encuestados no acuerda con lo que afirma dicho enunciado, por su parte, el 34,6 % mostró indecisión en tanto que el 15,3 % se volcó por el acuerdo (Figura 3.26).

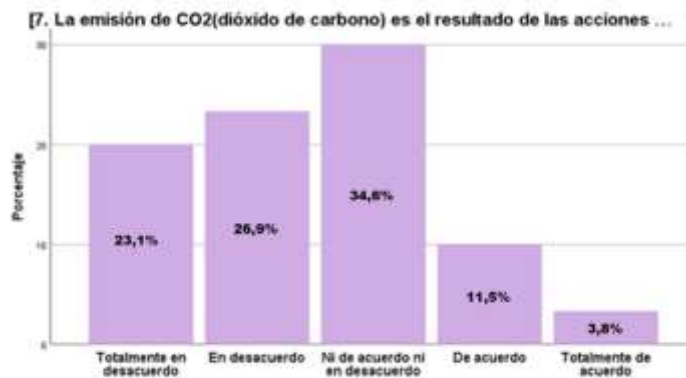


Figura 3.26. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “La emisión de CO₂ es el resultado de las acciones humanas”

El cuarto enunciado de esta dimensión afirma que “El adelgazamiento de la capa de ozono influye en el aumento de la temperatura global”. Aquí los resultados se concentran mayoritariamente en los niveles de puntuación de desacuerdo y totalmente en desacuerdo con la afirmación (71,5 %), en tanto que solamente el 21,5 % manifiesta acuerdo con el ítem (Figura 3.27).



Figura 3.27. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “El adelgazamiento de la capa de ozono influye en el aumento de la temperatura global”.

En relación a los resultados del quinto enunciado “El aumento de la superficie de tierra cultivable impacta sobre el calentamiento de la atmósfera”, más de la mitad de las respuestas (53,5 %) expresan acuerdo con la afirmación, en tanto que el 32,1 % no acuerdan, en tanto que un 14,3 % de las respuestas se mantienen neutrales (Figura 3.28).

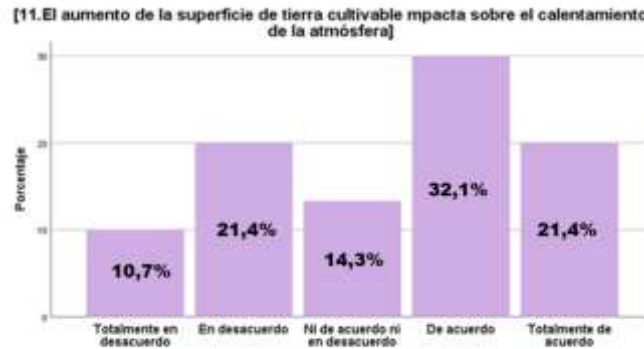


Figura 3.28. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “El aumento de la superficie de tierra cultivable impacta sobre el calentamiento de la atmósfera”

El sexto y último enunciado de la dimensión 1 afirma que “El efecto invernadero se debe exclusivamente a la actividad humana”. En este caso los resultados expresan que el porcentaje más elevado de respuestas es favorable con los niveles de puntuación que muestran acuerdo (50 %) asimismo, se observan respuestas en discordancia, aunque en menor frecuencia porcentual (32,1 %) (Figura 3.29).



Figura 3.29. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “El EI se debe exclusivamente a la actividad humana”.

En cuanto al posicionamiento general de los encuestados sobre la primera dimensión de la encuesta (Conceptualizaciones sobre el Cambio Climático), los resultados indican que la mayoría de los estudiantes presenta un nivel medio, es decir que sus puntuaciones totales se encuentran entre 15 y 22 puntos (Tabla 2.8 del Capítulo Metodología) (Figura 3. 30).



Figura 3.30. Frecuencia porcentual de respuestas de la Dimensión 1. Conceptualizaciones sobre el CC (conceptos)

Para la **Dimensión 2: Conocimiento en torno al impacto socio-ambiental del CC (impacto)**, que consta de 5 enunciados o ítems, los resultados indican que respecto al primer enunciado: “Si se continúa con la reducción de espacios verdes se incrementará la temperatura planetaria”, en su mayoría (90 %), los encuestados se muestran a favor de esta afirmación, solamente un número menor de respuestas no acordó con la premisa (10 %) en tanto no hubo posturas de indecisión (Figura 3.31).

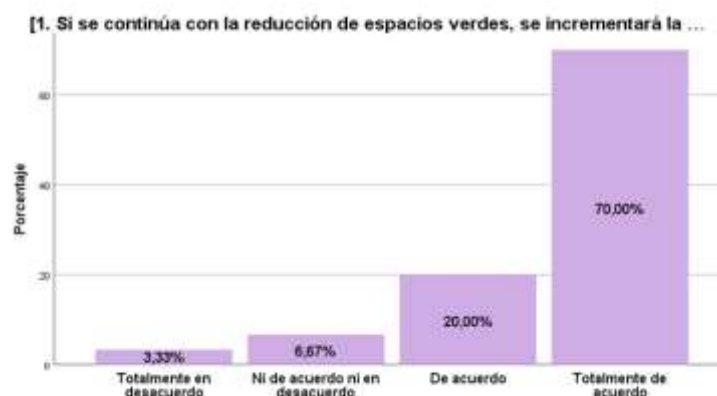


Figura 3. 31 Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “Si se continúa con la reducción de espacios verdes se incrementará la temperatura planetaria”.

En cuanto al segundo enunciado, “El Efecto Invernadero pone en riesgo la vida en la Tierra”, los resultados indican que los estudiantes seleccionan mayoritariamente el nivel de puntuación intermedio (ni de acuerdo ni en desacuerdo) con la relación que plantea esta afirmación, sin embargo si se analizan en forma conjunta los resultados de las respuestas que

expresan el acuerdo, el 33,34 % de los alumnos se posicionan en él; por su parte existe un 30 % de respuestas que están en desacuerdo (Figura 3. 32).



Figura 3. 32. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “El EI pone en riesgo la vida en la Tierra”

Para el tercer enunciado de esta dimensión, “Son notorias algunas señales del Cambio Climático”, los resultados muestran que el mayor número de respuestas se ubica en torno a los ítems de acuerdo y totalmente de acuerdo con la afirmación, en tanto que el 10 % no acuerda con esta afirmación y solamente un 6,67 % se muestra indeciso (Figura 3.33).

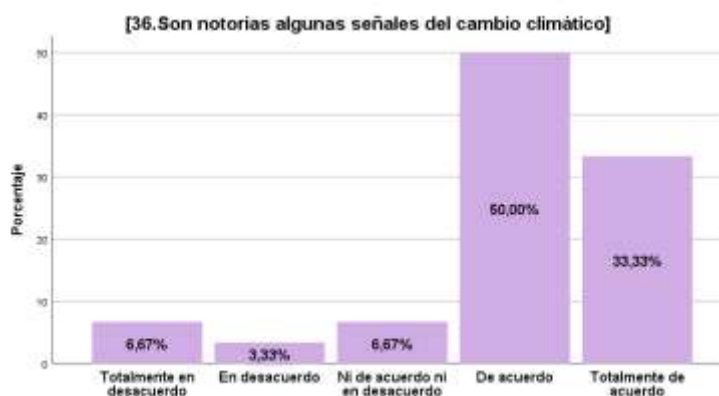


Figura 3.33. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “Son notorias algunas señales del CC”.

En relación al cuarto enunciado “El Cambio Climático es un fenómeno que está ocurriendo”, la mayoría (85,7 %) de las respuestas de los estudiantes acuerdan con este enunciado, en tanto que existe un 10,7 % de estudiantes que no toman posición al respecto y un porcentaje menor (3,6 %) que está totalmente en desacuerdo (Figura 3.34).

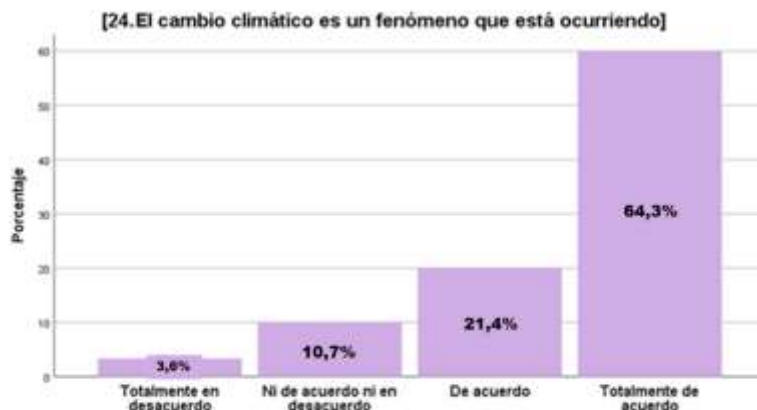


Figura 3.34. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “El CC es un fenómeno que está ocurriendo”.

El quinto y último enunciado de esta dimensión plantea que “Las enfermedades de la piel se incrementarán como resultado del Cambio Climático”. Aquí, más de la mitad de las respuestas de los encuestados se distribuyen a favor del acuerdo con la formulación del enunciado, por el contrario el 16,66 % de las respuestas no están de acuerdo que las enfermedades de la piel se incrementarán con el CC. Los estudiantes que muestran dudas sobre esta afirmación presentan un valor del 30 % (Figura 3.35).



Figura 3.35. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “Las enfermedades de la piel se incrementarán como resultado del CC”.

En cuanto a la postura general de los encuestados sobre la segunda dimensión de la encuesta (Conocimiento en torno al impacto socio-ambiental del CC (impacto). Las respuestas indican que el 63,5 % de las respuestas seleccionadas por los encuestados evidencia un nivel alto de conocimientos en torno al impacto socio-ambiental del CC, es

decir obtuvieron puntajes totales que varían entre 19 y 25 puntos (Tabla 2.9 del Capítulo Metodología). Mientras que el 33,3 % resultó poseer un nivel medio respecto de dichos conocimientos, y, finalmente con un 3,3 %, quedaron representadas aquellas respuestas que presentan un nivel bajo de conocimientos respecto de los impactos del CC (Figura 3.36).

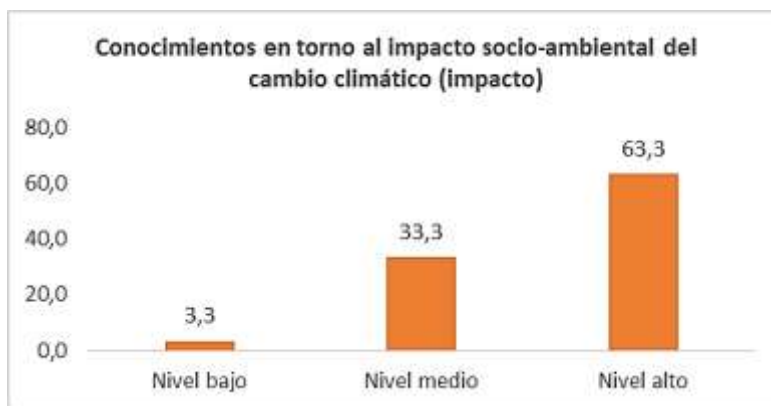


Figura 3.36. Frecuencia porcentual de respuestas de la Dimensión 2. Conocimientos en torno al impacto socio-ambiental del CC (impacto).

La **Dimensión 3 de la encuesta: Conocimiento en torno al contexto socio-político del tema (contexto)** consta de 5 enunciados. En cuanto al primer enunciado: “Todos los países sufren el CC por igual”, las respuestas que muestran el desacuerdo son levemente superiores (46,3 %) que las que se inclinan por el acuerdo (42,3 %), por su parte el 11,5 % no tomaron posición acerca del enunciado (Figura 3.37).



Figura 3.37. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “Todos los países sufren el CC por igual”

En cuanto al enunciado: “En el Protocolo de Kyoto se sentaron las bases para organizar las medidas de adaptación y mitigación al CC”, el 74,1 % de las respuestas se

concentran en el nivel de puntuación intermedio, un 18,5 % manifiesta acuerdo con el ítem, mientras que el 7,4 % restante se muestra en desacuerdo (Figura 3.38).



Figura 3.38. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “En el Protocolo de Kyoto se sentaron las bases para organizar las medidas de adaptación y mitigación al CC”.

En relación al tercer enunciado de la Dimensión 3, el cual plantea que “Es relevante que en la última Cumbre del Clima (2019) se haya incluido un foro de jóvenes”, los resultados se agrupan mayoritariamente en los niveles de puntuación totalmente de acuerdo y de acuerdo (79,3 %) (Figura 3.39).

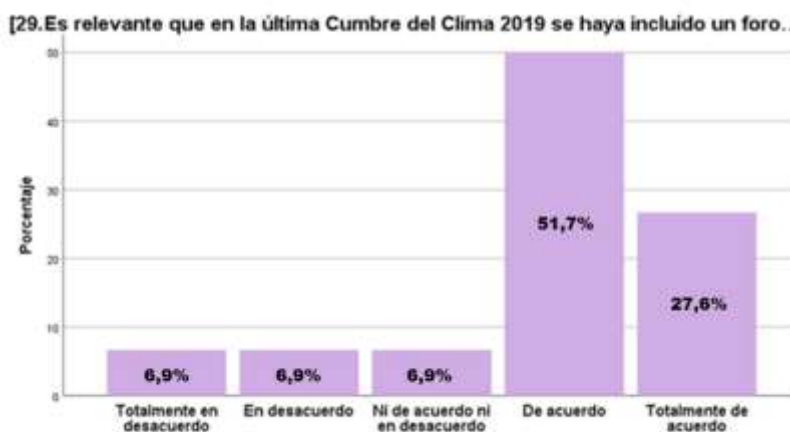


Figura 3. 39. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “Es relevante que en la última Cumbre del Clima (2019) se haya incluido un foro de jóvenes”.

El cuarto enunciado plantea “Todo el tiempo escucho noticias sobre el Cambio Climático y sus consecuencias”, los resultados hallados muestran que la mayoría de las

respuestas presentan una actitud favorable y se agrupan en los niveles de puntuación de acuerdo y totalmente de acuerdo (70,3 %). También, y en menor medida, hubo respuestas que no acordaron con el enunciado (25,9 %), en tanto que el porcentaje de indecisos fue bajo (3,7 %) (Figura 3.40).

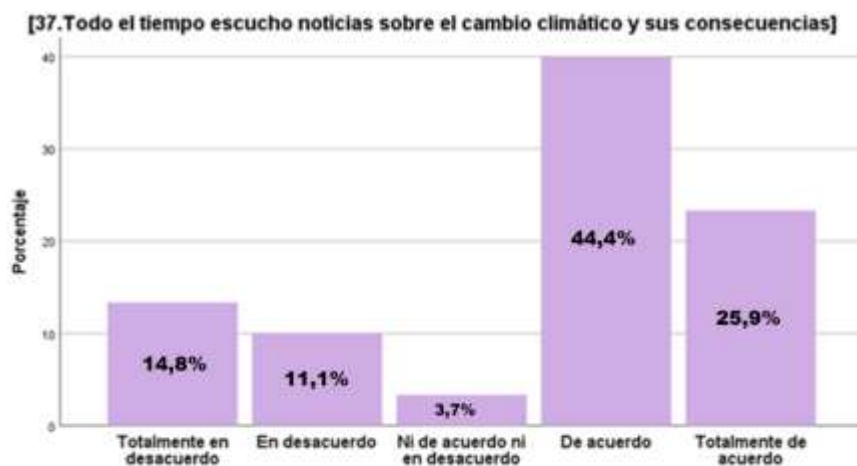


Figura 3.40. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “Todo el tiempo escucho noticias sobre el CC y sus consecuencias”

Con respecto al quinto enunciado que plantea que “La responsabilidad de resolver los problemas relacionados con el Cambio Climático del mundo es de los países desarrollados”, se observa que la mayoría de las respuestas de los estudiantes se inclinan por la adhesión al ítem o enunciado (65,5 %). Por su parte las respuestas que no acuerdan con lo planteado en el ítem (17,2 %) igualan al porcentaje de respuestas que no tomaron posición o estuvieron indecisos (Figura 3.41).



Figura 3.41. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “La responsabilidad de resolver los problemas relacionados con el CC del mundo es de los países desarrollados”

Los resultados de la valoración general para la tercera dimensión de la encuesta (Conocimiento en torno al contexto socio-político del tema (contexto)) ponen en evidencia que la mayoría de los estudiantes (60 %) se ubican en un nivel medio, es decir presentan puntajes que varían entre 13 y 18 puntos (Tabla 2.10 Capítulo de Metodología) (Figura 3.41).

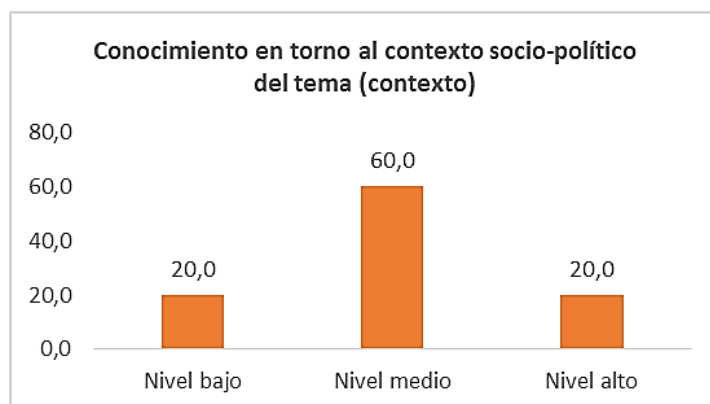


Figura 3.41. Frecuencia porcentual de respuestas de la Dimensión 3, conocimiento en torno al contexto socio-político del tema (contexto)

La Dimensión 4 de la encuesta se enfoca en el relevamiento de las actitudes personales frente al CC y consta de 3 enunciados. En cuanto al primero de ellos, que indica que “El Cambio Climático se reduciría si plantamos más árboles”, se observa que mayoritariamente los estudiantes concuerdan con lo planteado en el enunciado (63,33 %), sin embargo, existe un menor porcentaje que no está de acuerdo (13,34 %) y, un 20 % corresponden a indecisos (Figura 3.42).

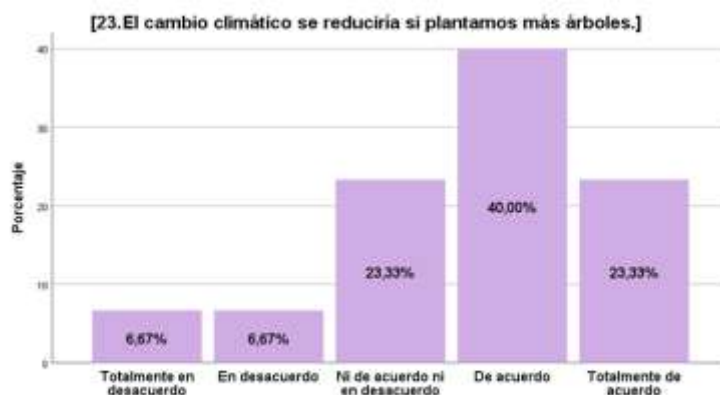


Figura 3.42. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “El CC se reduciría si plantamos más árboles”.

Para el segundo enunciado “La sensación que me produce el Cambio Climático es de temor” los resultados indican que la mitad de las respuestas de los estudiantes coinciden con lo planteado en el ítem, en tanto que un 20 % no concuerda y el 30 % no define posición al respecto (Figura 3.43).



Figura 3.43. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “La sensación que me produce el CC es de temor”

En relación al tercer enunciado: “Estoy actualizado/a acerca de las políticas ambientales a nivel nacional e internacional”, los resultados de la encuesta indican mayoritariamente (56,67 %) que los estudiantes no están actualizados en cuanto a las políticas internacionales vinculadas al CC, en este sentido, solo el 26,67 % señala que sí lo están (Figura 3.44).

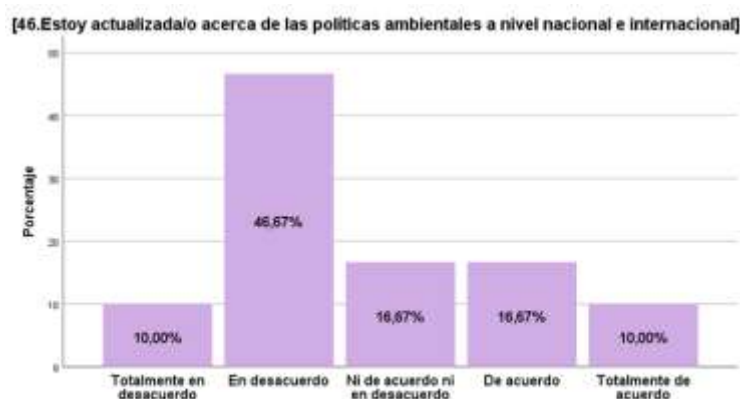


Figura 3.44. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “Estoy actualizado/a acerca de las políticas ambientales a nivel nacional e internacional”.

La valoración total sobre la Dimensión 4 indica que los estudiantes presentan un nivel medio en relación a las actitudes personales sobre el CC (73,3 %), es decir, los puntajes totales obtenidos para esta dimensión varían entre 8 y 11 puntos (Tabla 3.10 Capítulo de Metodología) (Figura 3.45).

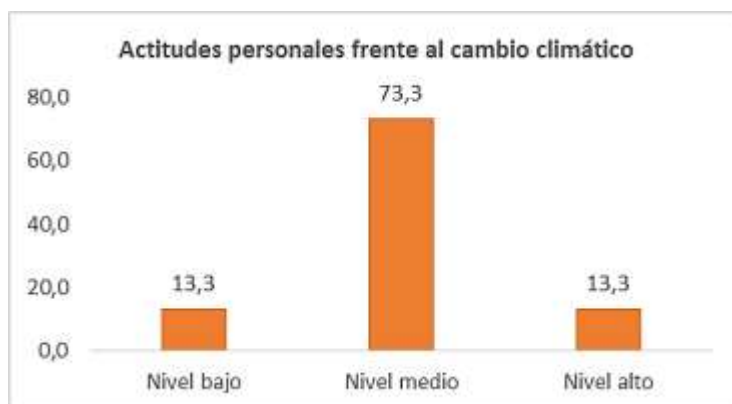


Figura 3.45. Frecuencia porcentual de respuestas de la Dimensión 4. Actitudes personales frente al CC

La Dimensión 5 releva las actitudes profesionales frente al CC y consta de 5 enunciados. En cuanto al primero de ellos, que plantea: “Es importante lograr que los/as estudiantes de la escuela primaria comprendan la importancia de reducir emisiones de Gases de Efecto Invernadero”, la mayoría de los estudiantes evidencian acuerdo con el ítem (86,66 %) mostrando una actitud positiva en relación a la disminución de emisiones de gases, por su parte, también hubo respuestas en discordancia con el enunciado, aunque en menor frecuencia (13,34 %) (Figura 3.46).

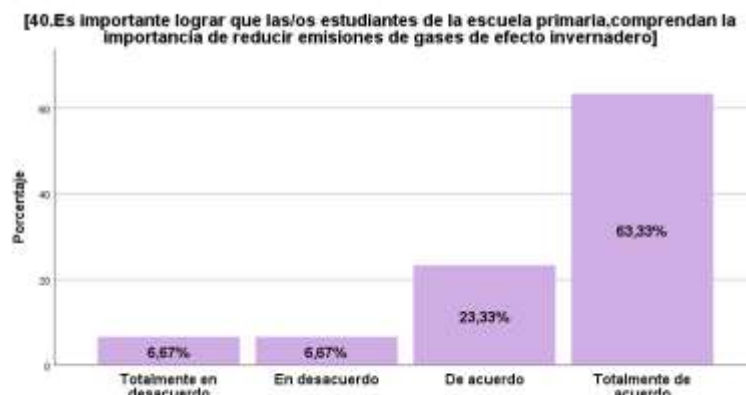


Figura 3.46. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “Es importante lograr que los/as estudiantes de la escuela primaria comprendan la importancia de reducir emisiones de GEI”

En relación al segundo enunciado: “La preparación que reciben nuestra/os niñas/os y jóvenes en la escuela sobre el Cambio Climático es adecuada”, los resultados indican que la mayoría de los estudiantes encuestados (83,33 %) acuerda con esta afirmación (Figura 3.47).



Figura 3.47. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “La preparación que reciben nuestra/os niñas/os y jóvenes en la escuela sobre el CC es adecuada”.

El tercer enunciado plantea que: “Desde el Diseño Curricular se propone fortalecer la formación de los niños como ciudadanos comprometidos con el cuidado del ambiente”, aquí las respuestas mayoritarias se concentraron en el nivel de puntuación de acuerdo, mientras que el segundo lugar lo ocupó el nivel totalmente de acuerdo, evidenciando en general una postura favorable a lo señalado en el enunciado (83,33 %) (Figura 3.48).

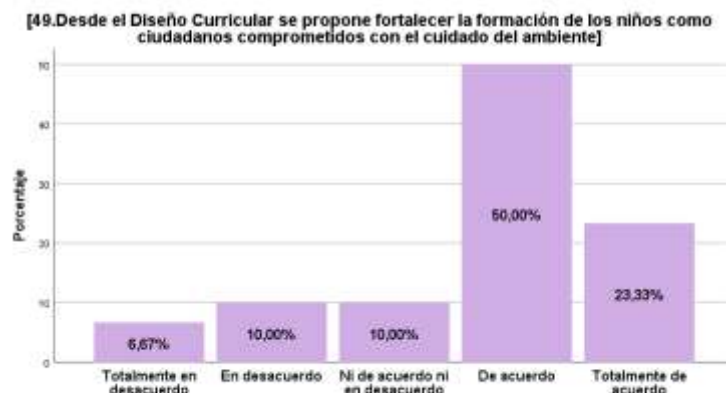


Figura 3.48. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “Desde el diseño curricular se propone fortalecer la formación de los niños como ciudadanos comprometidos con el cuidado del ambiente”

En relación al cuarto enunciado: “Las problemáticas ambientales en general están incluidas en el Diseño Curricular del Profesorado de Educación Primaria”, las respuestas de los estudiantes indican que el 60 % acuerda con lo formulado en el enunciado, sin embargo, se observa que hay un 26,67 % de indecisos y también un 13,33 % que no está de acuerdo (Figura 3.49).

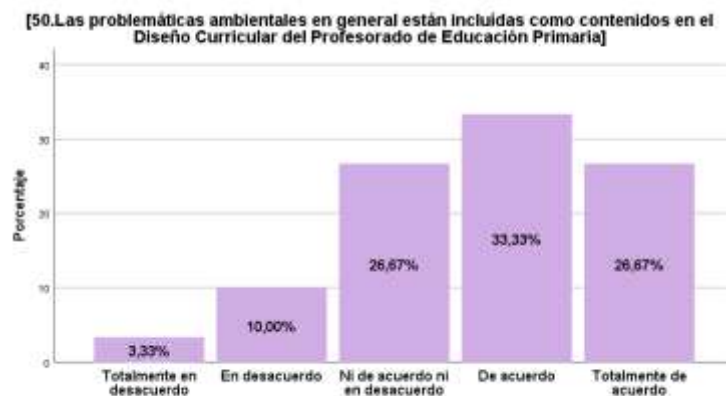


Figura 3.49. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “Las problemáticas ambientales en general están incluidas en el Diseño Curricular del Profesorado de Educación Primaria”.

El quinto ítem de la Dimensión 5 expresa que: “Las problemáticas relacionadas al Cambio Climático en particular están incluidas como contenidos en el Diseño Curricular el Profesorado de Educación Primaria”. Aquí los resultados indican que son bajos los porcentajes de concordancia (26,67 %) siendo similares las posturas de indecisión con

aquellas que no acuerdan con lo planteado (36,67 % respectivamente) (Figura 3.50).



Figura 3.50. Frecuencia porcentual de respuestas al enunciado “Las problemáticas relacionadas al CC en particular están incluidas como contenidos en el Diseño Curricular el Profesorado de Educación Primaria”.

La valoración general de la Dimensión 5 muestra un nivel de respuestas que ubican a los estudiantes en niveles medio-altos, es decir se han obtenido puntajes totales que varían entre 13 y 25 puntos (Tabla 2.12 Capítulo de Metodología). Finalmente, no se registraron respuestas que presentan un nivel bajo de conocimientos respecto al tema (Figura 3.51).

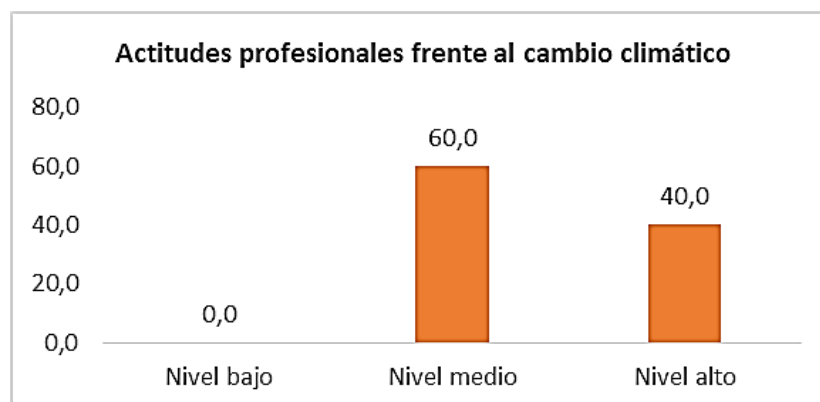


Figura 3.51. Frecuencia porcentual de respuestas de la Dimensión 5. Actitudes profesionales frente al CC

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Sección I: Introducción

En el capítulo anterior se expusieron los resultados de los relevamientos realizados a partir de la implementación de los instrumentos en coherencia con las preguntas y objetivos que motivaron esta investigación. En este capítulo se presentarán las discusiones en torno al establecimiento de relaciones dialógicas entre dichos resultados y los de investigaciones con objetivos similares sobre concepciones previas (en adelante, CP) de estudiantes de distintos niveles sobre el Cambio Climático (en adelante, CC), sus causas, consecuencias y acciones de mitigación.

En concordancia con la organización de cada uno de los capítulos, éste presenta tres secciones. La primera corresponde a esta breve introducción. En la segunda sección se exponen las discusiones en torno a las concepciones de ambiente y problemas ambientales como el CC, que subyacen en los documentos curriculares de la escuela primaria y de la formación docente. La tercera sección aborda las discusiones de los resultados de las CP, esta se divide, a su vez, en tres apartados, el primero corresponde a la discusión de los resultados de la técnica narrativa visual. El segundo a los resultados del taller de análisis de la secuencia didáctica y el tercero a la discusión de los resultados de la encuesta.

Sección II: Discusión de los resultados del análisis de los documentos curriculares

Entre los objetivos de este trabajo de tesis se propone analizar críticamente los posicionamientos respecto del CC y otros temas ambientales, que subyacen en el Diseño Curricular para la Educación Superior del nivel primario (2007) y en el Diseño Curricular para la Enseñanza Primaria (2017), así como reflexionar acerca del nivel de inclusión que tienen en estos documentos las problemáticas ambientales en general y el CC en particular. Los hallazgos de esta investigación indican que en los Diseños Curriculares analizados se discute la complejidad que encierra la concepción de ambiente y se abordan las problemáticas ambientales en general. Sin embargo, no se encontraron explicitaciones referidas al calentamiento global ni al CC, sus causas, consecuencias y las posibles acciones de mitigación. Esta carencia no permite trabajar sistémicamente las interconexiones e intervenir en experiencias de aprendizaje articuladas entre sí.

Es relevante aclarar, sin embargo, que en el documento destinado a la formación docente se manifiesta la preocupación por revisar los contenidos en pos de lograr un currículum contextualizado, cuando señala que:

(...) la crisis ambiental demanda una educación contextualizada y comprometida con la calidad de vida de la población, porque esta cuestión problematiza las bases mismas de la producción industrial, sus presupuestos teóricos, la validez de las técnicas, la ética que las justifica, los modos de consumo (Diseño Curricular para la Educación Superior, 2007, p.16).

Respecto a los tiempos de actualización de los documentos curriculares analizados en función de las demandas ambientales del contexto actual, se observa una coincidencia con de Alba (1998) en la preocupación por estas cuestiones ya desde hace varias décadas, aun cuando las urgencias de la época eran otras:

El deterioro ambiental ha obligado a la emergencia de la ecología en los últimos lustros. La ecología tiende a ocupar cada vez más un sitio destacado en todos los espacios sociales, la perspectiva ecológica se perfila como absolutamente necesaria para cualquier acción que emprenda la humanidad en los próximos años y se ha de tomar en cuenta en todos los programas educativos, ya sea que se refieran a la educación formal, a la no formal o a la informal (de Alba, 1998).

Los resultados del análisis documental también coinciden con González Gaudiano y Meira Cartea (2020) y Meira Cartea, (2019), quienes proponen que para hacer frente a esta demanda ambiental es preciso manejar la estrategia de un currículum de emergencia climática que acompañe, socialice y refuerce las políticas climáticas de adaptación y mitigación para evitar escenarios no deseados de un clima colapsado a finales de este siglo. Estos autores sostienen que la preocupación está centrada en la evidencia de que el currículum convencional organizado en disciplinas no es apto para la educación para el CC. En línea con esto último, Colliver (2017), Meira Cartea (2019) y UNESCO (2015) concluyen que un análisis superficial de los documentos curriculares nacionales vigentes en prácticamente todo el mundo permite ver que el CC (cuando está presente) se aborda de forma puntual, sin la relevancia que requiere su potencial de amenaza, e incorporado más como tema que como problema. Aquí también hay correspondencia con los hallazgos realizados luego del análisis de estos documentos.

Se hace necesario plantear una discusión en torno a los criterios para definir el carácter disciplinario de los diseños curriculares, ya que se han encontrado discrepancias con lo que González Gaudiano y Meira Cartea (2020) y Meira Cartea (2019), llaman currículum convencional, estructura que para Burnes (1995) debería considerarse como “diseño en secuencia” donde las disciplinas se mantienen intactas. En el caso de los diseños curriculares analizados aquí, su estructura se corresponde con la de los diseños de “tipo multidisciplinar” (Burnes, 1995), donde la organización de los contenidos supera la distribución por disciplinas, reconociéndose en ellos la prevalencia de un agrupamiento por áreas o campos de conocimiento afines. Burnes (1995) señala como debilidad que en este tipo de diseños se crea una ilusión de integración de conceptos y actividades, por tener áreas conformadas por varias disciplinas sin que se puedan percibir las necesarias interconexiones de los contenidos, lo que podría conducir a una enseñanza superficial. Esto es lo que se observa en los dos diseños curriculares analizados, por lo cual es muy difícil lograr un acercamiento al abordaje sistémico de contenidos vinculados a la problemática ambiental. La perspectiva deseable, a la que aún estos documentos no han llegado, es la conformación de “diseños integrados o currículum interdisciplinarios” (Burnes, 1995; Lenoir, 2013), en los cuales se privilegia la conjunción de diferentes ciencias para estudiar problemas concretos, contruidos a partir de una malla curricular que integra contenidos, aspectos didácticos, criterios e instrumentos de evaluación.

Respecto a la identificación de esta falta de interdisciplinariedad en los documentos curriculares analizados, se han encontrado coincidencias con Rivas Gutierrez (2016) en un estudio sobre la ambientalización de los currículum en la educación superior de México, quien expone su preocupación ante la necesidad de desarrollar planes de estudio interdisciplinarios más allá de lo que se aborda en cursos o espacios dedicados específicamente al ambiente. En línea con la necesidad de avanzar en el logro de esta perspectiva dentro de los diseños curriculares, también se han encontrado coincidencias con Fuertes et al. (2020), quienes han trabajado sobre el tratamiento del CC en los documentos curriculares de diferentes países y concluyen que existe un alto nivel de consenso general en cuanto al rol central de la educación en la generación de nuevos ciudadanos conscientes y comprometidos con la causa ambiental. Aunque este consenso se contrasta con la falta de una estrategia clara en torno a la implementación de una educación para el clima en las

escuelas. Respecto a esta cuestión, también se han encontrado coincidencias con los resultados de un estudio realizado por Bush, Henderson y Stevenson (2018) sobre las perspectivas desde las cuales se ha atendido el fenómeno del CC en los diseños curriculares de las últimas décadas (estas son la positivista, la constructivista y la crítica). Concluyen que predomina la primera por sobre las demás, que identifica a la alfabetización científica como la principal estrategia para lograr la supuesta formación de los estudiantes. Por esta razón proponen como estrategia superadora, el concepto de “alfabetización climática”, en crecimiento en esta última década, concepción que no ha podido hallarse en ninguno de los dos documentos analizados.

En cuanto a las concepciones de ambiente que pueden traer a las aulas los docentes en formación, el Diseño Curricular de la Formación Docente expresa como preocupación la necesidad de un abordaje sistémico del concepto, en acuerdo con la perspectiva de Sauvé (2004). Entre los contenidos seleccionados para colaborar con la construcción de esta mirada se enuncian: el entorno físico y biológico, la producción tecnológica, la relación sociedad-economía, las concepciones históricas y actuales con relación al ambiente, el ambiente como construcción sociocultural y los ecosistemas como estructuras conceptuales para el análisis de los ambientes. Finalmente, el diseño curricular propone abordar la identificación de las alteraciones ambientales producidas por la actividad humana con el objeto de poder realizar un análisis crítico y construir pautas de actuación individuales y colectivas que tiendan al mejoramiento de las problemáticas detectadas.

Por su parte el Diseño Curricular para la Educación Primaria propone contenidos vinculados a la problemática ambiental a partir del segundo ciclo (4, 5º y 6º año), aunque no hay discusiones en torno a la concepción de ambiente: las interacciones entre los seres vivos y el medio, el impacto de las actividades humanas en los medios aeroterrestres como el turismo, las industrias, la urbanización y las represas, los niveles de responsabilidad estatal e individual, el reciclado de materiales, el compostaje de materia orgánica, las ventajas y desventajas en el uso de los plásticos, las interacciones entre los seres vivos y el medio. Finalmente propone abordar el impacto de las actividades humanas en los medios acuáticos y humedales, el agua y la atmósfera como bien común, la contaminación y cuidado del agua y de la atmósfera. En conclusión, si bien en ambos diseños curriculares se puede hablar de un acercamiento a la perspectiva multidisciplinar como un intento de abordaje más holístico

de la cuestión ambiental, no se logra la necesaria interdisciplinariedad como plantean diferentes autores (Burnes, 1995; Lenoir, 2013). Finalmente, se observa que ninguno de los dos documentos analizados hace mención directa o explícita al calentamiento global o al CC, de indiscutible tratamiento interdisciplinario por la complejidad de sus contenidos.

Los diseños curriculares oficiales vigentes para ambos niveles educativos, analizados en este trabajo de tesis promueven, desde sus marcos teóricos, la enseñanza de las ciencias con el objetivo de formar sujetos críticos y reflexivos en el contexto de una sociedad y un tiempo histórico, promoviendo el aprendizaje de nuevos marcos explicativos y procedimientos que les permitan interpretar la realidad desde los modelos y las estrategias científicas. Esta perspectiva acuerda con lo que proponen Schnek y Massarini (2015) respecto de las cuestiones que deberían estar incluidas en los documentos que prescriben los contenidos a enseñarse en el sistema educativo formal, ya que sostienen que las problemáticas tecnocientíficas con consecuencias sanitarias y ambientales como el CC, son temas de importancia central que involucran debates en los que se expresan posiciones encontradas tanto en relación con los fundamentos científicos, en muchos casos basados en estudios inacabados o con resultados contrapuestos, como en argumentos de otro orden: ideológicos, políticos, sociales, éticos, estéticos o saberes no científicos, entre otros.

Otro de los hallazgos de relevancia está relacionado con el análisis comparativo entre los marcos teóricos y la selección de contenidos de los diseños curriculares analizados, con los contenidos del Curriculum Prioritario para la Educación Primaria (2020). Este documento fue elaborado durante el aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) y el distanciamiento social preventivo y obligatorio (DISPO) de los años 2020 y 2021, para ser utilizado en las Escuelas Primarias de la provincia de Buenos Aires a raíz de la situación socio-sanitaria que desencadenó la pandemia provocada por el virus Sars-Covid 19. Se evidencian posicionamientos contradictorios respecto a la selección de contenidos ya que nada en ellos hace pensar en miradas críticas (como se propone desde los marcos teóricos), que permitan abrir espacios de debate; por el contrario, son contenidos centrados en un paradigma biologicista que prioriza la enumeración de elementos, partes y componentes por sobre los procesos y las relaciones entre los contenidos y los modos de conocer (procedimientos propios de la ciencia). Otro de los hallazgos realizados, en línea con lo que

se observó en los diseños analizados, es la inexistencia en el Curriculum Prioritario de contenidos vinculados a las problemáticas ambientales, calentamiento global o al CC.

Entonces, ¿cómo interpela esto a los docentes en formación en los institutos superiores de formación docente, ya que son quienes en lo inmediato deberán situarse frente a estos documentos para la toma de decisiones didácticas en sus clases? Respecto de la mirada sobre el ambiente y las problemáticas ambientales, hay coincidencia con los resultados del estudio de Ramirez y Cóccaro (2002) cuando identifican en estudiantes del profesorado de nivel primario e inicial una visión de la temática ambiental naturalista-ecologista distante de la dimensión compleja y crítica necesaria para comprender la mediación sociedad-medio ambiente. Queda en evidencia la necesidad de seguir profundizando en el estudio de los obstáculos que dificultan el avance hacia una visión social de las problemáticas ambientales desde la perspectiva de la complejidad. Respecto del lugar que estos contenidos tienen en los documentos analizados, en esta investigación se evidencia que se incluyen en el área de las Ciencias Naturales, exclusivamente. Estos hallazgos coinciden con Gonzalez Gaudiano y Meira Cartea (2020), quienes identifican que estos temas han sido históricamente competencia de las Ciencias Naturales en los documentos curriculares.

En cuanto a los criterios desde los cuales se seleccionan contenidos relacionados con el clima y sus variaciones, se evidencia un paradigma biologicista donde, como plantean Dupigny y Giroux (2017), se transpone información que genere conocimientos sobre la composición y los procesos atmosféricos, sin que quede clara la intención de entender la interrelación de un sistema climático en el espacio y en el tiempo.

La preocupación por la inclusión de estos temas en los documentos que rigen la educación oficial se fundamenta en el supuesto de que, en la medida en que las personas adquieran información, prioritariamente científica, sobre los asuntos que les conciernen, cambiarán sus actitudes y comportamientos sobre tales asuntos y tenderán a actuar coherentemente, como sujetos racionales, y a adoptar las mejores decisiones respecto de ellos. Estas aspiraciones se identifican en los marcos teóricos de los documentos curriculares de los dos niveles educativos analizados, aunque las bases cognitivas de este enfoque han sido fuertemente cuestionadas por autores como Sterling (2001) que las considera mecanicistas y reduccionistas. Así como también cuestiona la forma transmisora como se ha

implementado en los sistemas educativos, particularmente cuando se ha asociado a la educación ambiental. Gonzalez Gaudiano y Meira Cartea (2020) sostienen que educar para el CC exige revisar estas posturas para abordar la temática desde un enfoque más holístico y sistémico que incluya todas las miradas posibles; esto implica, necesariamente, la revisión de los documentos curriculares para incluir la cuestión ambiental desde un tratamiento transversal y no como contenidos específicos de un área. Hodson (2013) propone implementar el enfoque basado en problemas discutido en párrafos anteriores, junto a un currículum más convencional, basado en disciplinas o áreas, siempre que esto no sea interpretado como un complemento o estímulo, sobre el cual se puede decidir si llevarlo a cabo o no. Este autor considera que: “la confrontación de cuestiones, la consideración de los valores subyacentes y la acción necesitan ser totalmente integrados al currículum” (Hodson, 2013, p. 12).

Sección III: Discusión de los resultados de los análisis de los instrumentos utilizados para el relevamiento de las concepciones previas

En esta sección se presentan discusiones en torno a los resultados obtenidos a partir del análisis de los instrumentos implementados para el relevamiento de CP en estudiantes de formación docente para la escuela primaria. El primer apartado corresponde a las discusiones de los resultados de la técnica narrativa visual, el segundo está dedicado a la discusión de resultados obtenidos a partir del taller de análisis de la secuencia didáctica y, finalmente se aborda la discusión de los resultados de la encuesta. Estos instrumentos se diseñaron en coherencia con los objetivos propuestos para este trabajo relacionados con la indagación de sus concepciones sobre CC, del nivel de conocimiento sobre el abordaje de estas temáticas en los respectivos diseños curriculares, de sus posibilidades para establecer relaciones entre el CC y los problemas ambientales, así como la relevancia que consideran que tiene la enseñanza de estos temas en la educación primaria.

III.1. Discusión de los resultados de la técnica narrativa visual

La discusión de los resultados del análisis de la técnica narrativa visual se ha ordenado a partir de cada una de las categorías y subcategorías de análisis propuestas, lo que permitió avanzar en las conclusiones acerca de las posibles interpretaciones de esa realidad.

Grado de Iconicidad

Los resultados de esta investigación identifican que más de la mitad de las producciones de los estudiantes fueron imágenes icónicas, planas, fijas y secuenciales (e. g., dibujos e historietas), siendo los dibujos los que a su vez presentan un mayor grado de realismo, mientras que en las historietas comienza a disminuir el grado de iconicidad. Por ejemplo, en una de las imágenes de tipo secuencial, dos personas sostienen un diálogo en torno a la responsabilidad humana sobre los cambios drásticos de clima, como los fenómenos catastróficos frecuentes que se evidencian, aquí el texto comienza a aparecer como un elemento de relevancia en este tipo de imágenes. Esto coincide con los hallazgos de Perales y Jiménez (2002), quienes en un estudio sobre la presencia de imágenes en libros de texto para la escuela primaria y secundaria, encontraron que el 50% de la información que portan son ilustraciones, lo que revela la importancia de la dimensión icónica para la comunicación de ideas.

En cuanto al resto de las producciones se encuentran los esquemas y diagramas. Se interpreta que aquellos estudiantes que organizaron sus respuestas de este modo son los que lograron mayores abstracciones, y, por ende, demostraron tener mayor conocimiento académico, por la necesidad de síntesis que exige expresar una idea a partir de un esquema. Estos resultados coinciden con Artola (2015), quien concluye que en los textos de secundaria hay más ilustraciones, fotos y dibujos con alto grado de iconicidad, mientras que en los libros del nivel superior predominan los gráficos y esquemas, de mayor carácter simbólico, lo que exige una mayor capacidad de abstracción de las ideas y conceptos. En línea con esto, Aguilar (2008) expresa que a mayor grado de simbología de una imagen, mayor tendencia a captar el conocimiento académico.

Otra de las características identificadas en los diagramas y esquemas realizados por los estudiantes que participaron en esta investigación fue la presencia de signos: palabras, números y flechas. Esto coincide con Raviolo (2019), quien plantea que la aparición de estos signos presupone que un estudiante tiene la habilidad de hacer inferencias de acuerdo a una serie de convenciones, históricamente establecidas por los especialistas, que le permiten acceder o, como en este caso, comunicar, la información implícita del mismo.

Otro de los hallazgos de importancia fue identificar que la misma representación de un objeto (e.g. el sol o el agua), en diferentes producciones tenía un sentido diferente y este, a su vez, estaba condicionado al texto que las acompañaba. En línea con esta particularidad, Perales y Jiménez (2002) y Perales (2008) plantean que la imagen se caracteriza por su polisemia (multiplicidad de sentidos e interpretaciones), de modo que resulta muy difícil predecir cuál va a ser la interpretación que sobre una ilustración va a realizar una persona. Esta especificidad de la imagen, como instrumento de comunicación abierto o ambiguo, plantea un problema educativo de primer orden que afecta a los editores, a los docentes y al propio alumno que, como en esta investigación, debe usar la imagen para comunicar ideas acerca de su concepción del CC.

Relación con el texto principal

Aquí se discuten los resultados de las relaciones en torno al vínculo texto-imagen. Para la subcategoría “comparte información” se consideran aquellas producciones donde la imagen comparte la misma información con el texto. Se han identificado imágenes en las cuales los textos que las acompañan explicitan por ejemplo, que la cantidad de calor que recibe la Tierra está relacionada con la mayor o menor cercanía al Sol, en tanto la imagen muestra la relación entre ambos astros. Esta imagen, en este caso reforzada por la información suministrada por los textos que la acompañan, pone de manifiesto que los estudiantes consideran como agente causante del CC a la posición astronómica de la Tierra respecto al Sol, ya que representan a la Tierra en su trayectoria alrededor del Sol e indican que la mayor cercanía de ésta a su estrella produce “más calor” y, por consiguiente, más CC y su alejamiento en la trayectoria es lo que produce “más frío” en el planeta. Confusiones similares sobre las posibles causas del CC han encontrado Punter, García Gómez y Ochando (2008) en estudiantes de escuela secundaria. Otro de los hallazgos identificados en las imágenes, que comparten la información con los textos breves que las acompañan y dan cuenta de confusiones conceptuales, corresponden a aquellas que intentaron explicar las posibles causas del CC relacionándolas con las variaciones del clima estacional. Aquí se hallaron numerosas imágenes que representan cielos soleados, cielos nubosos, lluvia o relámpagos, considerando a estas regularidades naturales del ciclo climático (estaciones del año) como el “CC”, cuando en realidad estas son *fluctuaciones climáticas* (Perez, 2006), es decir diferencias de corto período de duración estacional, interanual, decenal. Resultados

similares se encuentran en García Alguacil (2019) quien concluye que los estudiantes interpretan el concepto de CC, así como también el del efecto invernadero, como algo negativo que va sólo asociado al factor humano y, respecto al clima como algo sólo condicionado por las estaciones del año.

Las confusiones conceptuales discutidas hasta aquí coinciden con las identificadas por Perez (2006), quien sostiene que el problema principal radica en el sentido que se le da actualmente a la expresión “cambio climático”, indicando con ella todas las formas de inconstancia climática¹¹. Entre sus conclusiones confirma que dentro del ámbito escolar, se le asigna el carácter de CC a cualquier fenómeno o evento poco común o que posea una magnitud mayor a la conocida o registrada hasta ese momento, cuando probablemente el fenómeno sólo sea poco frecuente. Esto sólo genera confusiones y alarma entre la población escolar, mientras que desde el punto de vista climatológico la expresión tiene un significado bien preciso y diferente.

La segunda subcategoría: “agrega información”, tiene en cuenta producciones en las cuales las imágenes agregan nueva información al texto y viceversa. Por ejemplo, en una de ellas, el texto hace alusión al impacto ambiental antropogénico por eliminación de residuos al suelo, la atmósfera y el agua, en tanto que la imagen es un recorte de ese relato, enfocándose sólo en la contaminación del agua. Estos resultados coinciden con Perales y Jiménez (2002, p.377) quienes afirman que “mientras que el texto sostiene el conjunto del discurso narrativo, las ilustraciones suelen mostrar aspectos parciales; en otras palabras, la información incluida en las imágenes es discontinua y sólo su inclusión en el conjunto le da significado”. Otro caso, en línea con lo que plantean estos autores, es el de una de las imágenes donde el texto ofrece información relacionada con diferentes formas de contaminación de mares y ríos por los desechos que son arrojados en ellos, así como también hace alusión al impacto ambiental producido por la explotación y producción animal, aunque la imagen representa sólo este último aspecto.

La tercera subcategoría: “interpela la información”, considera las producciones en las cuales las imágenes interpelan y/o contradicen la información que suministra el texto,

¹¹ Cualquier diferencia entre valores a largo plazo de los elementos meteorológicos calculados para distintos períodos respecto a la misma zona, con independencia de sus causas físicas (Perez, 2006).

poniendo en duda algunos de sus enunciados. Se han identificado imágenes que interpelan la información del texto que las acompaña, es decir que no opera como mediadora del discurso escrito. Una de ellas muestra una fábrica emanando gases a la atmósfera, queriendo poner en evidencia el impacto que esto tiene sobre el clima, pero el texto alude al paso cronológico y natural de las estaciones del año, dando cuenta de que el autor de esta imagen entiende que el CC es el conjunto de variaciones regulares del clima estacional, tal como se discutió en párrafos anteriores. Esto contradice lo expuesto por Perales y Jiménez (2002) respecto de las funciones de la imagen como mediadora entre el discurso escrito y el visual. Estos autores postulan que las imágenes permiten explicar situaciones descritas en los textos, con la intención de poner en evidencia relaciones o ideas no evidentes por sí mismas, a fin de facilitar la comprensión por parte del lector.

Es aquí donde aparece la contradicción entre el discurso visual y discurso escrito, lo que además permite inferir el grado de confusión en torno a la temática ambiental. Esto coincide con resultados obtenidos por Punter, García Gómez y Ochando (2008), quienes concluyen que los estudiantes que participaron de su estudio demostraron que el hecho de estar expuestos a mucha información sobre el tema no demuestra conocimiento, ya que si esa información no está bien interpretada lleva a la construcción de concepciones erróneas. Boon (2010) también halló resultados similares comparando incluso estudiantes secundarios con estudiantes avanzados del profesorado.

La cuarta subcategoría, “no presenta relación”, contempla las producciones que sólo contienen una imagen desprovista de texto y viceversa. Es así que se analizaron aquellos registros que sólo ofrecen textos sin imágenes y los registros que ofrecen solo una imagen desprovista de algún tipo de texto. El análisis de estas producciones en particular resultó más complejo porque, en coincidencia con lo que plantea Joly (2012), la dificultad de la tarea de analizar imágenes está centrada en la polisemia, también discutida por Perales y Jiménez (2002) y Perales (2008). Por otro lado, Joly (2012) expresa que es erróneo considerar esta condición como algo específico e intrínseco de ésta y propone pensar que las palabras también son polisémicas y, en algún sentido, mucho más que las imágenes.

Etiquetas verbales

En este trabajo de tesis se han tenido en cuenta tanto las posibles interpretaciones de las imágenes en relación con lo que representan, como la relación que estas tienen con las palabras y/o textos breves que las acompañan, adecuando esta sistematización a decisiones propias ajustadas a la demanda de la información aquí relevada.

Para profundizar la discusión de las tres subcategorías definidas a priori se incorpora el concepto de “ilustración autosuficiente” de Perales y Jiménez (2002) para considerar aquellas imágenes en las cuales el texto esté incluido. La primera subcategoría, “sin etiquetas”, incluye producciones en las que la imagen no contiene texto. En el caso de la imagen que se ha tomado como ejemplo, se representa una escena otoñal en la cual no aparece ningún tipo de referencia textual. En línea con estos autores, se considera que la imagen no es autosuficiente. Por otra parte, se ha encontrado correspondencia con Jurado Valencia (2004) con los resultados del análisis de imágenes publicitarias que incluyen o no textos en su representación. En una lectura literal se pueden enumerar y describir componentes de la imagen: paisaje otoñal, personas abrigadas, árbol con hojas que caen por acción del viento; pero, al pasar a una lectura inferencial, sin el soporte de ninguna etiqueta verbal que colabore con la interpretación del mensaje que se ha querido transmitir, pueden realizarse interpretaciones más subjetivas acerca de la posible relación que el autor de esta producción establece entre la imagen realizada y el CC. Se podría inferir que considera que éste es el cambio de las estaciones del año de manera cíclica y regular, interpretación que aparece con bastante recurrencia en el análisis de las imágenes, dentro de otras categorías.

En la segunda subcategoría, “etiquetas nominativas”, se consideran aquellas producciones que contienen letras y/o palabras que identifican algunos de los elementos de la imagen. En una de ellas, las etiquetas verbales colaboran con la interpretación de cada dibujo por lo que, en coincidencia con Perales y Jiménez (2002), este es el caso de una ilustración autosuficiente. Por ejemplo: dibujo de un árbol con ramas cortadas donde la etiqueta anuncia “árboles podados” o el dibujo de bolsas de residuos con su correspondiente etiqueta “bolsas” y “residuos”, como acciones negativas sobre el ambiente. Pero a diferencia de lo que plantean los autores, lo que emerge como discordante es que imagen-etiquetas no coinciden con el contenido del texto narrativo que las acompaña, ya que uno de sus párrafos

describe que la cercanía de la Tierra al Sol es la responsable del CC. Este es un caso similar a los ya abordados con la categoría anterior, donde el texto interpela al contenido de las imágenes y, en este caso, a las etiquetas verbales que las acompañan. Por otro lado, entre las imágenes analizadas, en contraste con lo anterior se han realizado hallazgos que acuerdan con Mayer (2009) y Raviolo (2019) quienes plantean que imágenes y palabras expresadas sobre un contenido no son equivalentes, no siempre dan la misma información, ya que no son redundantes, ni sustituibles. En este caso la imagen muestra una sucesión de nubes (grises y celestes), sol y gotas de lluvia, en tanto sus etiquetas revelan un carácter de complementariedad, e.g.: “clima soleado, clima nublado”. Así, como agregan estos autores, el significado de las palabras se modifica con las imágenes y las palabras dotan de sentido a las imágenes, ya que la lectura inferencial de la imagen ahora puede ser: las nubes grises representan un clima nublado.

En la tercera subcategoría, “etiquetas relacionales”, se consideran las producciones que incluyen textos que describen relaciones entre elementos de la imagen, siendo por lo tanto éstas, las más autosuficientes siguiendo el concepto inicial propuesto por Perales y Jiménez (2002). Como ejemplo se analiza una de las imágenes que ofrece la información a través de un diagrama. En el centro del mismo, y en mayúsculas, se lee la etiqueta verbal: CAMBIO CLIMÁTICO. De ésta parten flechas (signos) que establecen relaciones directas con lo que el estudiante considera, son causas del CC: imágenes de plásticos y botellas, autos y fábricas emitiendo gases, artefactos sanitarios evidenciando el “derroche de agua”. Se interpreta que la aparición de símbolos (gotas, para representar agua o nubes negras para representar humo tóxico) presupone que el estudiante tiene la habilidad de hacer inferencias de acuerdo a una serie de convenciones. Esto coincide con resultados obtenidos por Raviolo (2019) en estudios sobre la simbología en la enseñanza y el aprendizaje de la Química, donde, según el autor, la aparición de signos y símbolos permiten dar cuenta de las relaciones entre los componentes de la imagen. En el diagrama aquí analizado, las etiquetas relacionales son claramente relevantes para la comprensión del contenido del mensaje. Otra evidencia es que se pierde progresivamente el grado de realismo, aumentando el grado de abstracción y esto también se corresponde con lo desarrollado en la categoría “grado de iconicidad”.

Contenido científico que sustentan las imágenes

Los resultados obtenidos a partir del análisis de esta categoría se organizaron en torno a tres subcategorías, “agentes causantes del CC”, “consecuencias del CC” y “soluciones y mitigación”. Se observó que los estudiantes consideran como principales agentes causantes del CC a los cambios naturales estacionales, y en segundo lugar, a la contaminación del ambiente en general. Esto coincide con los resultados obtenidos por Calixto Flores (2018) quien observa en los dibujos el uso de un mayor número de elementos asociados a factores naturales: biológicos, físico-químicos, atmosféricos, entre otros; y menor número de aquellos relacionados a componentes sociales: industrias y contaminación ambiental.

En cambio, los resultados obtenidos por Arto Blanco (2010) vinculan al CC con otros problemas ambientales, principalmente el deterioro de la capa de ozono. Por su parte, Meira Cartea (2014) también coincide con los supuestos planteados por Arto Blanco (2010) acerca esta creencia generalizada. Este autor concluye que, ocho de cada diez personas consultadas creen que

el agujero en la capa de ozono, provocado por la acción humana, es la clave física causal que explica el cambio climático. Esta creencia, construida con mimbres científicos (conceptos, imágenes, íconos, discursos), es producto de la cultura común. Nunca la ciencia ha establecido tal conexión. Es la capacidad de la cultura común para integrar, según su propia epistemología, los ‘objetos’ científicos quien la ha establecido y difundido hasta convertirla en una creencia cultural a escala global (Meira Cartea, 2014, p.49).

En contraste con lo que plantean Meira Cartea (2014) y Arto Blanco (2010) en este trabajo no se obtuvieron resultados para la relación capa de ozono-CC, así como tampoco el deterioro de la misma como una consecuencia de las alteraciones climáticas por acción antrópica. Tampoco hay coincidencias con los resultados obtenidos por Morón Monge y Solís Espallargas (2022) quienes revelan que tanto en estudiantes y maestros de primaria predomina la confusión de la incidencia de la degradación de la capa de ozono en el CC. Boon (2010) llega a conclusiones análogas entre estudiantes secundarios y del profesorado, quienes asocian el calentamiento global al deterioro de la capa de ozono de manera directa.

Las hipótesis acerca de por qué la capa de ozono no aparece como relevante en este estudio coinciden con los supuestos de Brechin (2010), quien sugiere que en los últimos años el vínculo que popularmente existe entre el ozono y el CC tendió a remitir, probablemente porque la destrucción de la capa de ozono alcanzó relevancia social una década antes que el CC. La degradación del ozono atmosférico saltó desde el campo de la ciencia a la escena pública a mediados de la década de los setenta del siglo XX. En este sentido, Ungar (2000, 2007) apunta a dos claves para explicar el éxito social del problema del ozono en décadas pasadas. La primera fue la construcción de una poderosa metáfora-puente: “el agujero de la capa de ozono”. La enorme mancha azul, casi negra, oscureciendo el Polo Sur, a pesar del tiempo transcurrido, sigue ocupando un lugar central en la iconografía popular contemporánea. La segunda clave fue su asociación con el cáncer de piel, una derivación directa y significativa sobre la salud de las personas, que encaja perfectamente con la metáfora de un “agujero” por el que las radiaciones solares penetran y causan daño. Los estudios cualitativos sobre la iconografía del ozono y del CC muestran que para muchas personas esa imagen es verdadera, cuando en realidad es una recreación infográfica a partir de datos numéricos (Arto Blanco, 2010; Meira, 2006).

Si bien Meira (2014) no coincide con la postura de Brechin (2010) respecto del impacto social del “agujero de la capa de ozono” en la sociedad actual, acuerda que lo que puede estar ocurriendo es que el interés científico social sobre el mismo se haya desplazado de la dimensión cognitiva, ligada al conocimiento y la comprensión del problema (que aparece como superado o por lo menos conocido y, acerca del cual ya se supiera qué hacer), hacia otras dimensiones señaladas como más importantes para activar la respuesta ciudadana ante la amenaza climática: la relevancia, la percepción de la vulnerabilidad, los valores y las emociones, el rol de los medios y de los mediadores, así como el posicionamiento del CC en la agenda pública. Esta mirada se comparte con el relevamiento de las narrativas visuales realizadas por los estudiantes que participaron en este trabajo de tesis.

La deforestación y la producción agropecuaria son dos actividades de origen antrópico, reconocidas como de alto impacto ambiental, con consecuencias graves y notorias (Barros, 2016). Sin embargo, en las respuestas obtenidas a partir de las representaciones icónicas solicitadas, aparecen escasamente contempladas, donde sólo uno de los dieciséis estudiantes hace mención a la extinción de especies como consecuencia de la desaparición

de los ambientes naturales, por desplazamiento de las fronteras agrícolas y dos de ellos mencionan la aparición de nuevas enfermedades por las mismas causas. Esto podría estar relacionado con el contexto de los estudiantes que forman este grupo de análisis, con sus experiencias como habitantes de una ciudad, en la cual las dos actividades mencionadas no forman parte de su realidad cotidiana, por ende no son tenidas en cuenta al momento de pensarlas como posibles agentes causantes del CC o con algún tipo de impacto negativo sobre el ambiente. Este argumento coincide con los resultados obtenidos por Fridrich et al. (2020) en un estudio sobre percepciones ambientales de estudiantes brasileños y portugueses. Los estudiantes mayoritariamente representan el problema ambiental poniendo al ser humano como protagonista y a la producción de residuos sólidos como el mayor problema actual de origen antrópico. La coincidencia está centrada en que los grupos destacan el impacto de estas acciones describiendo diferentes percepciones respecto de sus regiones de origen, algunos están más preocupados por la contaminación en el mar, otros en la montaña, etc., así como los estudiantes participantes de este trabajo que centraron la preocupación en su entorno conocido, la ciudad.

Los resultados de la segunda subcategoría de análisis, “consecuencias del CC para los seres vivos”, evidencian que los estudiantes perciben al calentamiento global, la ocurrencia de desastres ambientales y eventos extremos, como consecuencias inevitables del comportamiento cíclico y natural del clima (tiempo meteorológico) y, en menor porcentaje, como una consecuencia de la contaminación ambiental de origen antrópico de diversa índole, es decir como producto de las actividades humanas (industrial, transporte y/o domiciliaria). Estos resultados coinciden con los hallados por Boyes y Stanisstreet (2011) y Calixto Flores (2018), quienes identifican preocupación por la incidencia de las actividades humanas en el CC en estudiantes de secundaria y educación media superior, los cuales también consideran importantes las actitudes personales y sociales frente al problema. Por ejemplo, reconocen la relevancia de plantar más árboles, como acciones de mitigación a los efectos del CC pero, por otro lado, no aprecian el impacto del consumismo desmedido sobre la producción de basura y la contaminación en general, es decir no asocian esas actividades con sus estilos de vida (Daniel, Stanisstreet y Boyes, 2004). También se han encontrado coincidencias con Mc Neill y Vaughn (2012), quienes sostienen que todo ello inhibe la percepción de su responsabilidad directa con el fenómeno, derivándola hacia los gobiernos y otras

instituciones y retroalimentando la sensación de insignificancia e ineficacia de sus acciones individuales frente al problema.

Considerando que este trabajo se sitúa dentro del campo de la investigación escolar y, específicamente en el espacio de la formación docente para la Escuela Primaria, son relevantes los resultados obtenidos dentro de la categoría soluciones/ mitigación, la cual agrupa aquellos posibles aportes para enfrentar el CC desde lo personal hasta lo profesional. Su lectura permite interpretar que los estudiantes apelan a la conciencia ambiental individual y a la conciencia ambiental social en un número bajo de respuestas. Aquí nuevamente la iconografía no es tan representativa como los textos, en primer lugar, las producciones de los estudiantes plantean la necesidad de la humanidad de ponerse de acuerdo para conseguir cambios favorables, pero no se evidencian acciones personales concretas. En segundo lugar, y con escasa mención, aparece la inclusión del tema en la educación formal. Los hallazgos respecto a las actitudes personales, coinciden con González Gaudiano y Maldonado González (2014) quienes encuentran que no hay relación entre el pensar, el decir y el hacer de los estudiantes encuestados. El pensar es egoísta, ya que prefieren su propio confort y economía, el decir suele ser catastrófico o apocalíptico, mientras que el hacer es muy limitado o reducido. Resultados similares se ven en Fernández Ferrer et al. (2011), quienes encuentran alta sensibilidad social de sus estudiantes respecto a problemas como la degradación del medio, pero no a la conservación de los recursos, como el uso cotidiano del agua. También se han encontrado coincidencias con los resultados obtenidos en un estudio de Cajigal Molina (2016) sobre las creencias epistemológicas en docentes de Escuela Primaria en una localidad mexicana, en el cual se concluye que los docentes atribuyen los desastres ambientales de la zona (fenómenos hidrometeorológicos extremos) al CC provocado por la acción humana, pero, no se percibe la responsabilidad individual que se tiene sobre el tema; o el posible abordaje de estas cuestiones dentro del ámbito escolar.

III. 2. Discusión de los resultados del taller de análisis de la secuencia didáctica

Se exponen aquí las discusiones en relación a los resultados obtenidos a partir del análisis de la secuencia didáctica presentada dentro de la modalidad de taller, llevado a cabo con un curso de estudiantes de 2º año del Profesorado de Educación Primaria. Entre los recursos utilizados dentro de la secuencia se ofrecieron notas periodísticas para su lectura y

debate y un cortometraje para su observación, sobre la agonía de un oso polar en el Ártico canadiense, supuestamente como consecuencia del deshielo provocado por el calentamiento global. Los registros se organizaron a partir de siete consignas dadas para el cierre de cada uno de los tres momentos del taller. El curso se dividió en dos grupos de trabajo (en adelante llamados Grupo A y Grupo B), con espacios de cierre de cada etapa en los que se trabajó en un único gran grupo para favorecer los intercambios.

Las respuestas a las consignas de la primera parte del taller acerca de los posibles indicadores que evidenciaran en las noticias analizadas para decir/afirmar que hay CC, son coincidentes entre ambos grupos de trabajo. Los estudiantes consideran que los indicadores serían las emisiones de CO₂, los deshielos, la frecuencia de los huracanes intensos (más de lo general), el 60 % de los océanos afectados, el calentamiento global. En cuanto al cortometraje destacan el terreno árido en el cual el oso polar busca alimento entre la basura dejada por la actividad humana, además del hecho visible de tener muy bajo peso, aspecto de enfermo y que vive en un territorio sin hielo, lo cual contradice lo esperado para el hábitat de un oso polar. Todo esto pone en conflicto las concepciones previas (CP) que como adultos habían construido hasta ahora acerca de la forma de vida y el hábitat de estos animales. De este modo, cuando se les pregunta qué relación encuentran entre el estado de salud del oso polar y el CC, muchos de los estudiantes afirman que el estado de salud es una consecuencia del calentamiento global que modifica el entorno y refleja el CC que por éste se produce.

Esto coincide con resultados obtenidos por Fernández Ferrer et al. (2011) que en un estudio sobre las percepciones sociales del CC encuentra muchas respuestas de carácter contraintuitivo y positivista, o sea, sin ninguna posibilidad de duda, como en las afirmaciones relevadas en este estudio. Esto también coincide con lo que plantean Spescha et al. (2017) respecto a las actitudes personales frente a consignas o enunciados a responder; sostienen que las personas tienden a estar de acuerdo con lo que afirman los enunciados. Estos posicionamientos, como alegan los autores, van en contra del carácter provisorio de la ciencia, sobre todo en estos temas.

Pero, en contraste con estas actitudes acríticas, surge un nuevo argumento en relación a las formas de comunicar la información. Este tema no fue planteado inicialmente en las consignas del taller, sino que es un hallazgo, producto de las interacciones entre los

estudiantes de cada grupo a partir del análisis de las noticias y el cortometraje ofrecidos como recurso. Se destaca el debate que se generó entre ellos, respecto de la importancia de sostener un posicionamiento crítico frente a las diferentes fuentes de información que circulan sobre esta temática en particular. Durante estos intercambios se debatieron los posibles objetivos de quienes definieron títulos, copetes, epígrafes e incluso imágenes de las notas periodísticas analizadas. En palabras de los estudiantes: “¿Dónde ponen el foco los títulos?, ¿Cuál es la intención de cada uno?”.

En esta línea, García Vinuesa et al. (En prensa) plantean que la información relacionada con la crisis climática suele enfatizar las consecuencias asociadas a sus impactos físicos. Se utilizan imágenes de desastres derivados de fenómenos meteorológicos extremos además del uso icónico de especies emblemáticas amenazadas (como el oso polar), retratando escenarios vulnerables que deberían preocuparnos, pero sin que se presenten vías de solución. Por ejemplo, Heras (2013) analizó las cien primeras imágenes que ofrecía el buscador Google al introducir el término “cambio climático”, y constató que el 20 % hace referencia al deshielo y a su impacto en los osos polares (este fue el tema de las notas periodísticas utilizadas como recurso en taller), otro 20 % ofrece escenas dramáticas y catastróficas de diferentes ambientes terrestres, alrededor del 10 % son modelos explicativos del Efecto Invernadero (en adelante, EI) y aproximadamente el 15 % muestra inundaciones, huracanes y chimeneas largando humo a la atmósfera. Se observó en el intercambio de ideas de ambos grupos un sesgo catastrofista para interpretar el posible panorama ambiental futuro. Esta mirada coincide con Heras (2013) quien sostiene que este sesgo abona el pesimismo social y puede actuar como inhibidor de acciones responsables de respuesta.

Respecto a las consignas de la segunda parte del taller, relacionadas con las opiniones acerca de las conclusiones a las que arribaron los estudiantes de primaria (presentadas en el Capítulo III de esta tesis), el Grupo A sostiene que éstas tienen que ver con sus CP, las que adquirieron tanto dentro como fuera de la escuela, información que tienen por vivir dentro de un contexto de ciudad, por ende, más confrontados con la polución y contaminación propias de un gran conglomerado poblacional como la ciudad de La Plata y sus alrededores. Estos hallazgos coinciden con los resultados de Fridrich et al. (2020) quienes en un estudio sobre percepciones ambientales de estudiantes brasileños y portugueses que habitan diferentes regiones de sus respectivos países, consideran determinante la influencia del

contexto donde viven las personas al momento de elaborar respuestas respecto de sus percepciones ambientales.

Por su parte, el Grupo B argumenta que en las conclusiones de los estudiantes de primaria se identifican CP que les permiten asociar el CC a diversos factores debido a la variedad de información que reciben desde los medios de comunicación, sobre otros fenómenos que, a su vez, podrían tener relación entre sí, como la contaminación, el calentamiento global, la composición de la atmósfera, la capa de ozono, los rayos UV, el calor de la tierra, los gases, el deterioro general de la tierra, animales y personas. Pero, consideran que no se profundiza lo suficiente como para tener claramente establecidas esas relaciones. Este segundo argumento está en línea con lo que plantean García Vinuesa et al. (En prensa), en lo que respecta a las estrategias comunicativas, planteando que el CC ha activado la competencia entre actores con intereses opuestos y que tratan de jugar un rol preponderante en el debate climático para orientar la agenda pública hacia sus propios intereses. Finalmente, ambos grupos coinciden en que respuestas como esta denotan que los espacios escolares como el área de Ciencias Naturales, no parecen cumplir su función como formadores de ciudadanos conscientes y responsables de cuidar el medio ambiente, ya que consideran que muchas de las conclusiones de los estudiantes de primaria se han construido a partir de la información que reciben de los medios, interpretadas desde conocimientos sustentados en el sentido común y, no tanto en lo que la trayectoria escolar les pueda haber aportado. Esto marca la disputa entre la escuela y los medios masivos de comunicación a los que acceden los estudiantes, respecto a la oferta de conocimientos sobre temas ambientales y el desarrollo de actitudes críticas tanto personales como sociales.

En línea con estos resultados, Schäfer (2012) y Muñoz-Pico, León, y García (2021), señalan que, a pesar de que los contenidos relacionados con el CC en internet han aumentado considerablemente, solo un 2 %, a modo de ejemplo en una plataforma como YouTube, proviene de ámbitos científicos y universitarios. Este posicionamiento se contrapone en parte con lo que plantea Moscovici (1979), ya que sostiene que los medios de comunicación, como principales agentes de transposición del conocimiento científico a la cultura común en las sociedades contemporáneas, desempeñan un rol relevante como generadores y transformadores de representaciones sociales. Desde el análisis de los resultados de este trabajo, la escuela queda desdibujada de su rol de interpeladora y generadora de espacios y

estrategias para el debate acerca de la información que circula en los medios. Esto coincide con lo planteado por González Gaudiano y Meira Cartea (2020) quienes señalan que está claro que la educación no podrá sola con el desafío de hacerse cargo de un cambio tan drástico, pero la transición tampoco podrá lograrse sin realizar transformaciones en las dimensiones sociales, culturales y éticas del problema, cuyo avance sólo se conseguirá mediante cambios sustantivos en los procesos educativos vigentes. En línea con esto, Meira Cartea (2016) plantea que los “sesgos”, como también los llama Heras (2013), que se introducen en el tratamiento de la información sobre el CC, a veces sin pretenderlo, contribuyen a crear distorsiones en la ciencia del clima y en su apropiación por la cultura común. De este modo, se amplifican y propagan creencias erróneas arraigadas en los estudiantes, y en el conjunto de la población, nutriendo representaciones que generan confusión, ruido social y desconcierto. De ahí la importancia de fortalecer la formación de docentes de primaria en estos temas.

En cuanto a las consignas de la tercera parte del taller acerca de la posibilidad de identificar cual/les de las ideas de los estudiantes de primaria son socialmente válidas pero científicamente erróneas, se seleccionaron las siguientes respuestas elegidas mayoritariamente por ambos grupos para la discusión: “La tierra se calienta por la contaminación”, “la culpa la tiene la gente que tira la basura en cualquier lado” y “los rayos U.V. son los responsables del calentamiento global”. Los participantes del taller justifican que los niños arriban a estas conclusiones a partir de lo que construyen del colectivo social (muchos gente lo analiza de la misma manera y llega a las mismas conclusiones), e incluso aseveran que a ellos les ocurrió lo mismo con varias de las respuestas; y, como se discutió en párrafos anteriores, vuelven a darle relevancia a la influencia de la información circulante en los medios de comunicación.

En cuanto a los aportes conceptuales en relación al CC que podrían sugerir a la clase del “maestro José” (maestro de la clase diseñada como insumo para el análisis del taller) para mejorar el aprendizaje del tema, reconocen que “hay muchas conclusiones que socialmente podrían ser válidas, pero no podemos justificarlas científicamente, porque no tenemos el conocimiento necesario, o el suficiente aval científico”. Esta preocupación por la insuficiente formación académica de los futuros docentes respecto a cuestiones ambientales, que se pone de manifiesto a partir del reconocimiento de los propios estudiantes, acuerda con Morón

Monge y Solís Espallargas (2022), quienes observan que la mayoría del alumnado del profesorado de Educación Primaria suele confundir el para qué y el porqué de la necesidad de enseñar ciencias, así ofrecen ideas vagas y generales, impregnadas de sentido común, como ocurre con los resultados de este trabajo. Las principales CP están relacionadas con una mirada científicista de la enseñanza de temas ambientales, es decir adquirir conocimientos o, con un sentido práctico o aplicacionista, para trasladar al día a día, para conocer y explorar el mundo que les rodea. Pero, según estas autoras, el alumnado parece no contemplar la finalidad ambientalista de la enseñanza de las ciencias, que permita posicionarlos críticamente frente al abordaje de problemáticas socioambientales locales y/o globales.

Otro de los resultados evidenciados en las respuestas, en línea con estas percepciones, es el reconocimiento de cierta pasividad individual frente a la búsqueda de soluciones o cambios para problemáticas reconocidas como existentes, lo que se contradice con las expectativas de la propuesta de Hodson (2014) de considerar al estudiante como un agente activo en la mejora de los problemas.

Finalmente, cuando se les preguntó de qué modo se evidencia (si se evidencia) en su vida cotidiana el CC, mayoritariamente afirman que lo evidencian en sus vidas diarias mediante respuestas de este tipo: "...que el invierno se hace más corto y los veranos se hacen más largos, que hay más calor que antes, que se anuncia que va a venir una tormenta después no pasa nada". Aunque algunos estudiantes proponen cuestiones más interpeladoras de la situación al manifestar que como no saben cómo fue antes, no pueden comparar las situaciones previas con la actual. Incluso niegan percibir en su vida cotidiana el impacto del CC, así como tampoco lo pueden hacer a nivel local o global. En línea con estas devoluciones hechas por algunos estudiantes del taller, González Gaudiano y Meira Cartea (2020), plantean que son pocas las personas que perciben las implicaciones presentes y futuras del CC en su vida diaria y muchos de los que sí lo hacen prefieren "refugiarse" en el confort que aún les ofrece el sistema, como también afirman Maibach y Leiserowitz (2009).

Estudios como el de Ozdem et al. (2014) señalan que más del 50 % de los estudiantes no identifican el CC como un factor de riesgo o de importancia en sus vidas, otros destacan una mayor sensibilidad por el tema por parte de las mujeres que de los hombres (García-

Vinuesa, Iglesias y Gradaílle, 2020). Pero mayoritariamente, el nivel de riesgo atribuido al CC suele valorarse como bajo, no solo lejano espacial, social y temporalmente, sino también desconectado de la vida cotidiana (García Vinuesa et al., en prensa).

Bécares (2020) plantea que es evidente la diferencia que se observa entre la reacción social frente a los efectos del CC y los recientes hechos provocados por la pandemia originada por la dispersión del virus Sars-Covid 19. La pandemia ha logrado despertar la conciencia global mucho más rápido que el CC (aun cuando este último, según las cifras de la OMS, se cobra más de cuatro millones de vidas al año), generando cambios de hábitos, consenso político y aceptación más o menos extendida de medidas extraordinarias, como cumplir las órdenes de permanecer en los hogares, el uso del barbijo o tapabocas, la distancia social, entre otras. Contrariamente, sostiene la autora, las acciones de concientización sobre las causas y consecuencias del CC, todavía tienen que justificar la importancia y la urgencia de cambiar nuestros hábitos de consumo, de reciclar o de reducir la producción de basura, entre otros, para garantizar la sostenibilidad del planeta.

Son diversos los campos que se empiezan a ocupar de esta disyuntiva, por fuera de los específicos de las ciencias, así desde la Filosofía, Innerarity (2020) plantea que esta reacción social tiene que ver con la forma en que se perciben; una crisis nos parece general y lejana, mientras que la otra es inmediata y cercana. En coincidencia con lo observado en los resultados del taller, según este autor, estamos menos dispuestos a modificar nuestro comportamiento cuanto más lejanas nos parezcan las consecuencias de no hacerlo, desde el punto de vista del tiempo o del espacio.

Esta diferente reacción nos está diciendo mucho acerca del tipo de sociedad que hemos construido, una sociedad que funciona a base de incentivos y presiones, que atiende a lo urgente, a lo que hace ruido y es más visible, pero no se entera de los cambios latentes y silenciosos, aunque puedan ser mucho más decisivos que los peligros inmediatos (Innerarity, 2020).

III.3. Discusión de los resultados de la encuesta

Se abordan aquí discusiones en torno a los resultados de la encuesta administrada a treinta estudiantes del profesorado de educación primaria de 2º, 3º y 4º año de esa carrera. Tal como se explicitó, el instrumento consta de veinticuatro enunciados relacionados con el

tema CC, los cuales se agruparon en cinco dimensiones de análisis: conceptualizaciones sobre el CC, percepción del impacto socio-ambiental del CC, conocimientos del contexto socio-político del tema, actitudes personales frente a la problemática y actitudes profesionales como futuros docentes.

Respecto a la dimensión “conceptualizaciones sobre el CC”, la encuesta incluye aquellos enunciados que suministran información conceptual sobre el tema tales como, la ocurrencia de fenómenos atmosféricos extremos, el “agujero de la capa de ozono”, el aumento de la temperatura global y el deshielo, la emisión de CO₂ como resultado de la actividad humana, el aumento de superficies de tierra cultivable y el calentamiento global, y el EI como consecuencia exclusiva de las acciones humanas.

Los resultados para esta dimensión permiten interpretar que los encuestados presentan mayoritariamente (70 %) un nivel medio de conocimientos respecto a sus conceptualizaciones en torno al tema. El porcentaje restante demuestra confusiones conceptuales que coinciden con las encontradas en los resultados de la técnica narrativa visual, ya discutidos en el apartado III.1 de este capítulo. Son numerosas las investigaciones con resultados similares respecto a la tendencia de los estudiantes a interpretar la responsabilidad directa del “agujero de la capa de ozono” con el calentamiento global y/o el CC (Aladag y Ugurlu, 2007; Boyes y Stanisstreet, 1992, 2004; González Gaudiano y Maldonado González, 2014; Lambert y Lingreen 2010; Meira Cartea 2014, entre otros).

En tanto que el origen antropogénico de los problemas ambientales, como la actividad agrícola-ganadera, se desplaza a un porcentaje menor de respuestas. En línea con estos hallazgos, un estudio realizado por Conde Nuñez et al. (2013) en el cual se les pide a los estudiantes seleccionar actividades humanas relacionadas con el aumento de gases de efecto invernadero (GEI), sólo un 15,4 % de alumnos selecciona a la actividad ganadera como factor que contribuye a su aumento, resultados similares se han obtenido en esta investigación. Al respecto, Bermúdez y De Longhi (2012) identifican pensamientos catastróficos en los estudiantes y sostienen que estos aparecen cuando las perturbaciones, como las diversas acciones humanas, se asocian a presiones ambientales devastadoras que culminan necesariamente con la extinción, la muerte, la desertización, etc.

Esto último se contradice con resultados de una encuesta realizada por el Programa Interdisciplinario de la Universidad de Buenos Aires sobre Cambio Climático (PIUBACC, 2017) a estudiantes avanzados de periodismo, quienes en su mayoría seleccionan a los factores antropogénicos como causales del CC, en tanto que no hubo respuestas que vinculen a éste con factores meramente naturales, a diferencia de lo que ocurrió con las respuestas de los estudiantes del profesorado de educación primaria.

En relación a la segunda dimensión de la encuesta “conocimientos en torno al impacto socio-ambiental del CC”, que incluye enunciados relacionados con la reducción de espacios verdes y su correspondencia con el aumento de la frecuencia y/o intensidad de los eventos meteorológicos, el incremento de las enfermedades de la piel, el EI como fenómeno de riesgo para la vida en la tierra y la percepción de señales notorias del CC como un fenómeno que está ocurriendo. Los resultados globales permiten evidenciar que más del 60 % de las respuestas seleccionadas por los estudiantes encuestados demuestran un nivel medio a alto respecto a conocimientos en torno al impacto socio-ambiental del CC, mientras que el resto de las respuestas seleccionadas muestran incertezas y confusiones. Esto se pone de manifiesto en el segundo enunciado de la dimensión: “El EI pone en riesgo la vida en la Tierra”. Los resultados indican que los estudiantes seleccionan mayoritariamente el nivel de puntuación intermedio (ni de acuerdo ni en desacuerdo), lo que permite inferir que no poseen la seguridad conceptual para afirmar o negar con certeza el contenido de este enunciado. Boyes y Stanisstreet (1992) y Dove (1996), en estudios sobre las ideas de estudiantes de secundaria acerca del EI, han detectado también confusiones de ideas entre CC y disminución de la capa de ozono. Por su parte, Conde Núñez et al. (2013) han identificado altos niveles de incerteza respecto del impacto ambiental de las diversas radiaciones, específicamente radiación ultravioleta (UV) y radiación infrarroja (IR). La mayoría de los alumnos (96,2 %) selecciona erróneamente la radiación ultravioleta como responsable del CC. Así concluyen que se tiene una percepción más negativa de la radiación ultravioleta que de la radiación infrarroja.

La interpretación del posible origen de estas incertezas y confusiones conceptuales, coincide con la de PIUBACC (2017) y Szneider et al. (2017), quienes argumentan que las discusiones que se producen en los círculos científicos acerca de las causas del CC para controlar su impacto socio-ambiental, por lo general tienen un consenso bien claro, pero cuando se trata de transferir y comunicar este conocimiento y sus proyecciones al público en

general, o al material escolar de consulta, se producen recortes en los modelos interpretativos, diferencias, dudas y conflictos que llevan a generar más incertidumbres que certezas.

Respecto del diseño e interpretación de modelos, específicamente para su uso didáctico en las aulas, como instrumentos para la comunicación de ideas, se han identificado en este trabajo, dificultades en los estudiantes participantes para interpretar claramente la información suministrada a través de modelos como en este caso, el del fenómeno del EI sobre la tierra. Justi (2011) plantea que entre los objetivos de la elaboración de los mismos está el de generar simplificaciones de entidades complejas, de manera que sea “más fácil pensar en ellas”, ayudando así tanto a la comunicación de ideas como a la visualización de estas entidades abstractas, como por ejemplo la interpretación de este fenómeno. El conflicto aparece, según esta autora, cuando en la elaboración del modelo no se ha realizado una transposición adecuada y donde las simplificaciones y recortes, en lugar de colaborar con la comprensión de las ideas, la obstaculizan.

Sumado a esto, es frecuente que, desde el alumnado, el modelo sea considerado como una representación general, incuestionable e inmutable de la realidad que se pretende explicar (Justi, 2011). Esta visión es bastante generalizada entre estudiantes de diversas partes del mundo, como demuestran investigaciones realizadas ya hace varias décadas, entre las cuáles la más difundida, de Grosslight et al. (1991), demostró, por ejemplo, que para la mayoría de los estudiantes americanos es difícil entender el significado que se le atribuye a los modelos dentro del ámbito científico. Sostienen, y aquí la coincidencia con Justi (2006, 2011), que los estudiantes tienden a pensar el modelo como una cosa, como un objeto, mientras que, para la ciencia, usualmente, es una abstracción.

Sin embargo, investigaciones como la de Chittleborough et al. (2005) realizadas con estudiantes de último año de secundaria y primer año de la universidad, dieron resultados diferentes, se obtuvieron evidencias favorables por parte de las respuestas de estudiantes en cuanto a la comprensión del papel de los modelos en la ciencia, de su naturaleza representacional y de sus limitaciones.

Es por eso que diversos investigadores (Erduran, 2001; Gilbert, 2004; Halloun, 2004; Justi, 2011; Treagust y Chittleborough, 2001) teniendo en cuenta el obstáculo que se genera ante los conocimientos insuficientes o inadecuados, recomiendan que los estudiantes de

ciencias de todos los niveles aprendan sobre la naturaleza de los modelos y sus usos, sus alcances y limitaciones a la hora de representar un fenómeno determinado o una idea compleja. Al respecto García Rovira (2005) resalta la importancia de implicar a los estudiantes en el diseño y la construcción de sus propios modelos de interpretación, ya que serán más significativos para ellos, colaborando con la construcción de aproximaciones en torno a la comprensión del fenómeno en estudio.

La tercera dimensión, “conocimientos en torno al contexto socio-político del tema”, incluye aquellos enunciados que refieren al conocimiento de programas, reuniones, tratados y planes oficiales en cualquier esfera de responsabilidad gubernamental (internacionales, nacionales y/o regionales), reglamentaciones de política ambiental en cualquiera de los niveles, tratamiento mediático del tema y la desigualdad del impacto del CC entre los países. Del análisis de los resultados generales de la dimensión, se desprende que aproximadamente el 50 % de los estudiantes encuestados manifiesta conocimientos sobre algunos de los ítems vinculados al contexto socio-político del tema, mientras que la otra mitad reconoce tener poco o nada de conocimiento acerca de las cuestiones propuestas en esta dimensión. Por ejemplo, el enunciado: “Todos los países sufren el CC por igual” apunta a recuperar sus ideas y opiniones en torno a la situación de desigualdad socio-económica e incluso cultural, entre naciones para hacer frente a los impactos del CC. Muchas de las respuestas seleccionadas coinciden con las obtenidas por el programa PIUBACC (2017). En este caso cuando se les pregunta a los encuestados sobre las posturas escépticas o negacionistas del CC de las personas, sostienen que estos posicionamientos afectan particularmente a los países en vías de desarrollo que son quienes mayores peligros afrontan ya que disponen de escasos recursos para mitigar los riesgos climáticos, aun siendo los que menor responsabilidad histórica tienen en cuanto a las emisiones de GEI, justamente por ser los menos industrializados.

En torno a la percepción que los estudiantes encuestados en este trabajo tienen en relación a esta cuestión de la desigualdad entre naciones se han encontrado coincidencias con Vera (2016) quien explica que actualmente no son más de quince los países que cuentan con la tecnología necesaria para encarar simulaciones climáticas, por lo que la colaboración internacional se torna indispensable. Las respuestas que demuestran tener poco o nada de conocimiento en torno al tema se pueden interpretar como una forma de desvincularse del problema o la responsabilidad, ya que, en línea con lo que plantea Camilloni (2017) las

discusiones en torno al CC se han convertido en los últimos años en una cuestión tan polarizada, politizada y controversial, que el común de las personas tiende a sentir que no puede hacer nada desde lo personal y sólo es responsabilidad de las políticas de estado. Esto también coincide con resultados obtenidos por Moreno, Corraliza y Ruiz (2005) quienes identifican en las personas la coexistencia de un alto grado de preocupación, junto con la aparente incapacidad para el necesario cambio social. Sostienen que uno de los impedimentos para dicho cambio es precisamente la concepción de que el colectivo no participa, de modo que las acciones individuales no resultan eficaces en la resolución de problemas.

La cuarta dimensión relevada en la encuesta se relaciona con las actitudes personales frente al CC, incluyendo aquellos enunciados que refieren a actitudes negacionistas del CC, actitudes propositivas frente al CC, compromiso personal y ciudadano, percepción del riesgo y sensaciones frente a la noción de CC. Aquí, aproximadamente el 70 % de las respuestas seleccionadas por los encuestados presenta un nivel medio de conceptualización, mientras que el 30 % se divide entre las respuestas que presentan un nivel alto o bajo de conceptualizaciones en relación con lo propuesto para esta dimensión. Si bien, supuestamente, habría un reconocimiento del impacto del CC a nivel global, en los enunciados específicamente relacionados con el nivel de percepción personal del impacto que esto genera en sus vidas, se evidencia una interesante correspondencia con la consigna número tres del taller de análisis de la secuencia didáctica, instrumento discutido en el apartado anterior. Cuando en ambos instrumentos se les preguntó por sus percepciones cotidianas, se obtuvo un número considerable de respuestas negativas, argumentando que no tienen forma real de ver, cuantificar o comparar si lo que perciben hoy es diferente a otras épocas pasadas (más allá de las evidencias y registros validados por la ciencia). En coincidencia con estos hallazgos, González Gaudiano y Meira Cartea (2020) plantean que son pocas las personas que perciben las implicaciones presentes y futuras del CC en su vida diaria. En tanto que se han encontrado disidencias con las respuestas obtenidas por el programa PIUBACC (2017), ya que los dos ítems que mayor acuerdo generaron en su encuesta, fueron: “El CC está ocurriendo actualmente” y “Son notorias algunas señales del CC”. Es decir que, entre sus encuestados, es casi total el consenso sobre su importancia “en el hoy y ahora y no como amenaza latente o futura” (PIUBACC, 2017, p.25). En acuerdo con esto Camilloni (2017) advierte:

Las diferentes posturas frente al CC han causado una imagen de división en la comunidad científica donde quienes aducen que el clima no está cambiando o que las modificaciones observadas se deben a factores naturales parecieran representar la misma proporción de científicos que afirman que el CC es un claro símbolo del impacto humano sobre el ambiente. Es precisamente esta falsa percepción de una división equilibrada entre ambas posturas uno de los factores que ha entorpecido la implementación de transformaciones efectivas para reducir las emisiones de GEI y de estrategias de adaptación (Camilloni, 2017, p. 17).

En línea con estas percepciones, Heras (2013, p. 4) sostiene que es pertinente afirmar que “cuando la gente piensa en el CC, lo asocia, principalmente, con sus consecuencias o con emociones y valoraciones negativas, pero piensa poco en sus causas y casi nunca en sus soluciones”. En esta dimensión se han identificado posturas más impregnadas de sentido común que de soporte científico. Al respecto, García Vinuesa et al. (2022), opinan que las personas tienden a reproducir las visiones más convencionales y refuerzan las representaciones más negligentes o pasivas en el afrontamiento del problema. En algunas respuestas se interpreta que son los factores climáticos naturales y cíclicos los responsables del CC. Esto coincide con Camilloni (2017) cuando opina que las controversias que rodean al CC están asociadas a grupos que niegan que el clima esté efectivamente cambiando o a quienes son escépticos en relación a su atribución, esto es, que aceptan las tendencias observadas en el clima, pero cuestionan la contribución antropogénica comparada con otros factores como la variación natural.

Por su parte, Loewy (2017) explica un fenómeno según el cual las audiencias (entre las cuales se encuentran nuestros estudiantes) tienden a exponerse a aquellos mensajes que coinciden con sus posiciones preexistentes y los interpretan de acuerdo a esas predisposiciones. Es así, que este sesgo de autoconfirmación que potencia los prejuicios o dificulta el análisis moderado de las evidencias, se incrementa aún más en tiempos de internet y de redes sociales. “Quien está convencido de que el calentamiento global es un mito, o que la contribución humana es despreciable, ¡tiene a mano muchos recursos para reforzar su posición!” (Loewy, 2017, p.53).

Hidalgo y Pisano (2010) identifican respuestas en una encuesta en torno a varios ejes (actitud, autoeficacia, percepción del riesgo e intención de conducta) que coinciden con posturas cercanas a la indiferencia, evidenciadas en las respuestas de los estudiantes encuestados en este trabajo de tesis. En relación a las preguntas vinculadas a actitudes personales, sus encuestados responden que muchas de las afirmaciones sobre amenazas medioambientales son exageradas. Para las respuestas del eje de la autoeficacia también se han encontrado coincidencias con las respuestas de los estudiantes participantes en este trabajo en cuanto a que sienten que no pueden hacer demasiado frente a tamaño problema, entonces no hacen nada. Al referirse al eje percepción del riesgo muchas de las respuestas en ambos grupos, indican no reconocer ningún cambio o, que el CC no está ocurriendo realmente. Finalmente, en cuanto a la intención de cambios de conducta, dicen estar dispuestos a cambiar hábitos en su modo de vida para combatir los efectos del CC, en coincidencia con las respuestas de los estudiantes encuestados en este trabajo, aunque, en ambos casos, no especifican con claridad de qué modo llevarían a cabo estos cambios o, qué estarían dispuestos a modificar de su vida cotidiana para favorecerlos.

La quinta y última dimensión relevada en la encuesta se relaciona con las actitudes profesionales frente al CC que incluye aquellos enunciados que refieren a formas o grados de responsabilidad docente frente al tema, el conocimiento de los contenidos vinculados a estas temáticas que puedan estar incluidos en los diseños curriculares del nivel primario, la importancia que consideran que tienen estos temas dentro de la escuela primaria y, el grado de preparación y conocimiento en torno a metodologías para abordar cuestiones ambientales en las clases.

Aquí el 60 % de las respuestas seleccionadas por los encuestados presenta un nivel medio de conocimientos sobre las actitudes profesionales frente al CC, mientras que el 40 % restante manifiesta un nivel alto de conocimientos. Estos resultados coinciden con los del taller de análisis de la secuencia didáctica realizada en este trabajo de tesis cuyos participantes reconocen carecer de conocimientos suficientes sobre el tema como para realizar recomendaciones o sugerencias didácticas a nivel profesional al “maestro José”, y responsabilizan, de algún modo, a sus propias trayectorias escolares por no haber tenido suficiente formación sobre estas temáticas. En coincidencia con esto, Tíbola da Rocha et al. (2020) plantean la relevancia del rol de la Escuela Elemental (primaria) en cuanto a su

contribución a la formación inicial de las generaciones presentes y futuras en torno a conocimientos vinculados a las cuestiones ambientales, sus causas, consecuencias y posibles formas de mitigación de sus efectos. Son numerosos los documentos (UNESCO, 2005; UNESCO, 2014; Ceyhan y Mugaloglu, 2019, entre otros), que comparten la preocupación por el desafío que los docentes deben enfrentar, ya que tendrán que ser capaces de interpretar los aprendizajes que ofrece la literatura circulante en relación al CC, desde sus más diversas fuentes y formatos y, transformarlos en enseñanzas coherentes y acordes a cada etapa. Además de, como propone la UNESCO (2014), afrontar la necesidad de compartir y motivar la educación para el CC a través de los documentos curriculares.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

Sección I: Introducción

Estas conclusiones brindan aportes sobre las concepciones previas (en adelante, CP) acerca del cambio climático (en adelante, CC) en estudiantes del Profesorado de Educación Primaria. Los hallazgos realizados sobre esta temática pretenden concluir acerca del nivel de conceptualización sobre estas temáticas y, a partir de esto, generar criticidad y autonomía en los futuros docentes en torno a la situación socioambiental local y global.

Los resultados, que no agotan las discusiones acerca de la complejidad de esta problemática, abren nuevos accesos al tema con la posibilidad de seguir investigando; por lo tanto, se brindan con carácter de provisoriedad. De igual manera, los datos, los instrumentos utilizados para el relevamiento, así como los criterios de organización de la información obtenida, pueden variar, pero resultaron ser los más pertinentes para este trabajo, tanto en relación al problema de investigación definido como al contexto seleccionado. Estas decisiones están basadas en la bibliografía seleccionada como marco teórico y se han tomado en coherencia con los objetivos y las preguntas de investigación propuestas para esta tesis.

El capítulo está organizado en cinco secciones, la primera de las cuales corresponde a esta introducción. En la segunda se exponen las conclusiones obtenidas a partir de los resultados del análisis de los documentos curriculares, específicamente el Diseño Curricular para la Educación Primaria (2017) y el Diseño Curricular para la Educación Superior del nivel primario (2007).

En la tercera se presentan las conclusiones de los resultados del análisis de los instrumentos utilizados para el relevamiento de las CP de estudiantes del Profesorado de Educación Primaria sobre el CC. Dentro de ésta se exponen, en primer lugar, las conclusiones de los resultados de la técnica narrativa visual con el análisis de imágenes y textos breves. En segundo lugar se presentan las conclusiones de los resultados del taller de análisis de la secuencia didáctica y, finalmente, las conclusiones correspondientes a los resultados del análisis de la encuesta administrada a los estudiantes.

La cuarta sección propone posibles líneas prospectivas de investigación sobre las CP de los estudiantes de la formación docente para la enseñanza primaria sobre problemáticas ambientales en general, el CC y su abordaje en las aulas. Finalmente, en la quinta sección se presentan las reflexiones finales acerca del trabajo realizado.

Sección II: Conclusiones sobre el análisis de los documentos curriculares

Entre los objetivos iniciales propuestos para el análisis de los documentos curriculares se buscó:

- Analizar críticamente los posicionamientos respecto del CC y otros temas ambientales, que subyacen en el Diseño Curricular para la Educación Superior del nivel primario y en el Diseño Curricular para la Educación Primaria
- Reflexionar sobre el nivel de inclusión que tienen las problemáticas ambientales en general, y el CC en particular, en el Diseño Curricular para la Educación Superior del nivel primario y en el Diseño Curricular para la Educación Primaria
- Identificar espacios pedagógicos de incumbencia dentro del documento destinado a la formación docente para el tratamiento de estas temáticas.

La primera conclusión a la que se llega a partir de los resultados del análisis de estos documentos, es que desde los marcos teóricos de ambos se percibe la intención de posicionarse desde una perspectiva de la complejidad en lo que respecta al concepto de ambiente y otras cuestiones vinculadas, pero en ninguno de los dos se han hallado evidencias de posicionamientos o posturas claras frente al CC, y las posibles acciones de adaptación y mitigación. Por otro lado, en la propuesta de contenidos para cada año, vinculados al tema, se han evidenciado ciertas contradicciones con respecto a lo antes presentado, al identificar contenidos con sesgos biologicistas, donde la mirada sistémica y holística sobre los contenidos de carácter ambiental, está ausente.

Respecto a lo propuesto en el segundo objetivo acerca de reflexionar sobre el grado de inclusión que tienen las problemáticas ambientales en general, y el CC en particular, se concluye que los documentos analizados proponen contenidos relacionados con algunas cuestiones vinculadas a problemáticas ambientales, pero sin mención explícita, ni implícita, al CC.

Finalmente, en cuanto a identificar espacios pedagógicos de incumbencia (campos o áreas) dentro de los documentos analizados para el tratamiento de estas temáticas, se concluye que ambos diseños curriculares se corresponden con la estructura de currículum multidisciplinar. En el diseño destinado a la formación docente se pone de manifiesto la ausencia del tratamiento del tema de manera transversal, el cual queda relegado al espacio

concreto del área de las Ciencias Naturales. Esta insuficiencia complejiza la posibilidad de trabajar sistémicamente las interconexiones e intervenir en experiencias de aprendizaje articuladas entre sí. Aunque es importante aclarar que el documento manifiesta sus preocupaciones acerca de la necesidad de revisar los contenidos en pos de lograr un currículum contextualizado, reconociendo que la crisis ambiental actual demanda una educación comprometida con la resolución de las problemáticas socioambientales desde la perspectiva de la complejidad.

Esta escasa presencia tanto del tratamiento del CC, como de sus posibles causas, consecuencias y acciones de mitigación en los documentos curriculares de los dos niveles educativos analizados se puede interpretar como una forma de negación de esta nueva realidad. Podría pensarse que la dispersión de enfermedades a nivel global, como la que desató la reciente pandemia, sería una posible consecuencia de la ineficiencia de las sociedades para gestionar la cuestión ambiental. Esto desafía a los formadores dentro de las aulas, pero también desafía a los equipos interdisciplinarios responsables del diseño de documentos curriculares para la formación docente de grado y de los diseños curriculares para la escuela primaria de la provincia de Buenos Aires, en cuanto a la responsabilidad que le compete a cada nivel de gestión.

Sobre esta base, se espera que estudios de este tipo se puedan constituir en un aporte más para tratar de entender cómo las construcciones, vivencias personales, representaciones y CP de las personas impactan en sus interpretaciones de un fenómeno conocido, pero muy complejo, como el CC. Esta cuestión cobra mayor significancia cuando se trata de las conceptualizaciones construidas por los futuros docentes, aspecto que debe ser considerado al diseñar secuencias didácticas que permitan aportar a la construcción de saberes consistentes con los conocimientos científicos actuales y las demandas emergentes del contexto.

Sección III: Conclusiones sobre el análisis de los instrumentos utilizados para el relevamiento de las concepciones previas

Las conclusiones de esta sección están organizadas en tres apartados, relacionados con cada uno de los instrumentos administrados para el relevamiento de datos. Permiten dar respuestas a los objetivos de investigación.

III.1. Conclusiones sobre el análisis de la técnica narrativa visual

Esta técnica permitió obtener conclusiones en torno a dos de los objetivos de investigación: por un lado indagar sobre las CP de los estudiantes y por el otro identificar las posibles relaciones que establezcan entre el CC y los problemas ambientales. Entre los primeros hallazgos se observa la prevalencia de CP inadecuadas acerca del CC en estudiantes del profesorado de educación primaria. La mayoría de las respuestas señala como agente causante del CC a los “cambios estacionales”. Específicamente, interpretan que éste es el cambio cíclico y regular de las estaciones del año, con lo que se concluye que existen confusiones conceptuales en los estudiantes del Profesorado para la Educación Primaria, respecto de lo que consideran como CC y sus causas.

En línea con el otro objetivo propuesto, otra de las conclusiones a las que se arriba en este trabajo, que se evidenció de manera recurrente y con regularidad en el análisis de los resultados de las imágenes realizadas por los estudiantes, es la relación que establecen entre el fenómeno del CC y la posición astronómica de la Tierra respecto al Sol. Es decir, interpretan como una de las causas del CC la cercanía o la lejanía de la Tierra al Sol en su trayectoria regular a su alrededor. Esta cuestión deja entrever otra confusión conceptual como es la interpretación astronómica de la sucesión de las estaciones como efecto del alejamiento o acercamiento de la Tierra al Sol y no con la inclinación del eje terrestre. Problemática que excede los objetivos de este trabajo, pero que deja de manifiesto el enorme potencial de investigación que ofrece la temática en el nivel superior.

En cuanto a la relación entre el Efecto Invernadero (EI) y el calentamiento global no se ha evidenciado este vínculo en ninguna de las producciones analizadas, siendo que es una temática recurrente en los medios de comunicación masivos en la actualidad.

Otro de los hallazgos es que prácticamente no hay mención a la capa de ozono ni a su disminución, siendo esta una de las problemáticas ambientales más globalmente difundidas. En cuanto a la posible causa de la falta de inclusión del fenómeno entre las cuestiones de debate ambiental en las respuestas obtenidas, se podría concluir, al menos provisoriamente, que podría deberse a que el auge del problema del adelgazamiento de la capa de ozono estratosférico por acción de los gases de efecto invernadero (en adelante, GEI) se produjo en décadas anteriores ('80 y '90), siendo en ese momento una cuestión muy abordada en el

ámbito escolar. Pero la ciencia y la tecnología produjeron rápidos avances en torno al estudio de este problema, lo que se tradujo en aportes y acciones concretas a nivel global e individual, logrando así la paulatina recuperación de la capa de ozono. Conocimientos que también se transfirieron a las aulas de todos los niveles de la educación y, progresivamente fue perdiendo vigencia, como un problema casi resuelto. Esto se puso de manifiesto en la escasez de respuestas en torno a este tema en las producciones. Se concluye así, que para el grupo de estudiantes participantes de la técnica narrativa visual, parece existir la sensación de que el impacto ambiental que produce el deterioro del ozono estratosférico ya no es algo de qué preocuparse.

Respecto al formato en que cada producción fue presentada (dibujo, gráfico y/o esquema), se encontró que aquellos estudiantes que organizaron las respuestas a la consigna en gráficos y/o esquemas son los que lograron mayores abstracciones, es decir, demostraron tener mayor conocimiento científico en torno a la temática debido a la necesidad de síntesis que exige expresar una idea a partir de un esquema.

III. 2. Conclusiones sobre el taller de análisis de la secuencia didáctica

Se exponen aquí las conclusiones de los resultados obtenidos del trabajo de análisis que un grupo de estudiantes del 2º año del Profesorado de Educación Primaria del Instituto Superior de Formación Docente N°17 (ISFDN°17) realizó sobre una secuencia didáctica diseñada con el fin de relevar sus CP sobre el CC. El criterio empleado para sistematizar sus ideas se basó en el tipo de concepciones respecto al tema: basadas en el sentido común, en el conocimiento científico o en ambos conocimientos.

La mayoría de las respuestas de los estudiantes a las consignas del taller se ubican en el grupo de concepciones basadas en conocimientos científicos y conocimientos que parten de interpretar la realidad desde el sentido común. Esto último puede explicarse como una debilidad en la trayectoria académica del grupo de trabajo respecto de temáticas ambientales. Situación que, sumada a la vastedad de información circulante en los diversos medios de comunicación sobre el tema, interpretada sin el adecuado acompañamiento respecto de la fiabilidad del contenido de dicha información, genera confusiones conceptuales como las evidenciadas en las respuestas. Una de las ideas recurrentes que surgió como conclusión en el grupo de trabajo, luego del análisis de las noticias suministradas como recursos dentro de

la secuencia didáctica, fue la de destacar la importancia de desarrollar una postura crítica hacia los contenidos de las noticias, hacia las formas de manipulación y, fundamentalmente, hacia los materiales que los docentes hacen circular en sus clases. Los estudiantes reconocen la importancia de generar en las clases situaciones movilizadoras a través de experiencias discrepantes como, en este caso, el trabajo con materiales como las notas periodísticas con información controversial, ya que permiten abrir espacios de discusión y producción de argumentos.

Otra de las conclusiones a las que se arriba a partir de los relatos de los estudiantes es la falta de tratamiento de las cuestiones ambientales en el contexto de la educación formal ya que, para aseverar esto, toman como referencia sus propias biografías escolares.

En cuanto a la consigna relacionada con las percepciones personales acerca del impacto del CC en su cotidianeidad, algunos de los estudiantes manifestaron no percibir ningún efecto del CC en su vida cotidiana. Se podría pensar entonces, que, por ser éste un fenómeno cuyos efectos se dimensionan a largo plazo, goza de una precaria visibilidad y baja prioridad política, social y educativa.

De las respuestas y actitudes de los estudiantes frente al problema analizado en el taller, se entiende que el grupo interpreta que las sociedades y quienes las gobiernan ponen el énfasis o la importancia en medidas paliativas y efectistas, tales como administrar los desastres una vez ocurridos, en vez de anticipar los riesgos; sobrevalorar la adaptación frente a la mitigación, u otorgar mayor atención a los fenómenos extremos (por su intensidad, duración, frecuencia y trayectoria) de gran cobertura mediática, en lugar de a los eventos graduales (nivel de mar o patrones de lluvia, entre otros) que son más peligrosos y permanentes.

En conclusión, si bien los resultados del análisis de la secuencia didáctica del taller permitirían interpretar que existe mayoritariamente, una conducta favorable en los estudiantes respecto de la responsabilidad de la escuela en estos temas, se reconoce también un déficit en la preparación de los docentes en formación, como una consecuencia de las falencias curriculares al respecto. Finalmente, mientras el CC no sea reconocido como un factor real e importante en la vida de las personas, no suscitará la presión y adhesión pública

que lleven a tomar medidas de mitigación y adaptación, ni se incrementará su peso relativo en la jerarquía de prioridades de las agendas política, social y por ende educativa.

III.3. Conclusiones sobre el análisis de la encuesta

Se abordan aquí conclusiones de la encuesta administrada a treinta estudiantes de 2º, 3º y 4º año del Profesorado de Educación Primaria. El instrumento consta de veinticuatro enunciados relacionados con el tema CC, los cuales se agruparon en cinco dimensiones de análisis: conceptualizaciones sobre el CC, percepción del impacto socio-ambiental del CC, conocimientos del contexto socio-político del tema, actitudes personales frente a la problemática y actitudes profesionales como futuros docentes.

Respecto a la dimensión “conceptualizaciones sobre el CC”, la encuesta incluye aquellos enunciados que suministran información conceptual sobre el tema tales como la ocurrencia de fenómenos atmosféricos extremos, la disminución del ozono estratosférico, el aumento de la temperatura global y el deshielo, la emisión de CO₂ como resultado de la actividad humana, el aumento de superficies de tierra cultivable y el calentamiento global, y el Efecto Invernadero (en adelante, EI) como consecuencia exclusiva de las acciones humanas.

A partir de los resultados se puede señalar que los encuestados presentan un nivel medio de conocimientos respecto a sus conceptualizaciones en torno a los temas de la dimensión. En cuanto a aquellas conclusiones que dan cuenta de sus CP, aquí también se evidencian confusiones conceptuales que coinciden con las conclusiones presentadas a partir de los resultados de la técnica narrativa visual, donde, por ejemplo, se interpreta, que las causas del CC, los aumentos de la temperatura global, o la ocurrencia de los fenómenos atmosféricos se relacionan con la posición y la trayectoria de la Tierra respecto al sol a lo largo del año, es decir con la posición astronómica Tierra/Sol. En tanto que el origen antropogénico del problema se desplaza a un porcentaje aún menor de respuestas.

La segunda dimensión de la encuesta, “conocimientos en torno al impacto socio-ambiental del CC”, incluye enunciados relacionados con la reducción de espacios verdes y su correspondencia con el aumento de la frecuencia y/o intensidad de los eventos meteorológicos, el incremento de las enfermedades de la piel, el EI como fenómeno de riesgo para la vida en la tierra y la percepción de señales notorias del CC como un fenómeno que

está ocurriendo. A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que muchos de los estudiantes encuestados demuestran conocer los impactos socio-ambientales del CC y, por ejemplo, relacionan la reducción de espacios verdes con el aumento de la frecuencia de eventos meteorológicos extremos. Pero, cuando se trata de comprender fenómenos complejos como el EI y su impacto sobre la vida en la tierra, muchas de las respuestas seleccionadas muestran incertezas y confusiones, como vincular los efectos de la radiación infrarroja y la ultravioleta con el EI indistintamente. Sus respuestas proceden de la cultura común, más influenciadas por la información circulante de alto impacto publicitario y sensacionalista que por el conocimiento científico que podrían haber adquirido a lo largo de su educación formal. Dentro de esta dimensión también se indagó sobre sus percepciones respecto a señales notorias del CC como un fenómeno que está ocurriendo. Se concluye que si bien la mayoría de las respuestas coinciden en percibir esas señales en su vida cotidiana, se han identificado respuestas de personas que reconocen no evidenciar señales notorias del CC en su cotidianidad.

La tercera dimensión, “conocimientos en torno al contexto socio-político del tema”, incluye aquellos enunciados que refieren al conocimiento de programas, reuniones, tratados y planes oficiales en cualquier esfera de responsabilidad gubernamental (internacionales, nacionales y/o regionales), reglamentaciones de política ambiental en cualquiera de los niveles, tratamiento mediático del tema y la desigualdad del impacto del CC entre los países. Se concluye que aproximadamente la mitad de los estudiantes encuestados manifiestan conocimientos sobre algunos de los ítems vinculados al contexto socio-político del tema, mientras que la otra mitad reconoce tener poco o nada de conocimiento acerca de las cuestiones propuestas en esta dimensión. Fundamentalmente se destaca el análisis del ítem relacionado con la posible desigualdad del impacto del CC entre los países, de fuerte tratamiento mediático. Los encuestados reconocen esa desigualdad pero delegan la responsabilidad de las acciones y la mitigación de los riesgos a los gobiernos de cada uno de los países, lo que podría interpretarse como una forma de desvincularse del problema, con argumentos justificados en la magnitud de las acciones que deberían llevarse a cabo, que exceden a las acciones individuales.

La cuarta dimensión relevada en la encuesta se relaciona con las actitudes personales frente al CC, incluyendo aquellos enunciados que refieren a actitudes negacionistas del CC,

actitudes propositivas frente al CC, compromiso personal y ciudadano, percepción del riesgo y sensaciones frente a la noción de CC. Se puede concluir que si bien habría un reconocimiento del impacto del CC a nivel global, en los enunciados específicamente relacionados con el nivel de percepción personal del impacto que esto genera en sus vidas, se obtuvo un número considerable de respuestas negativas. Los estudiantes argumentan que no tienen forma real de ver, cuantificar o comparar si lo que perciben hoy es diferente a otras épocas pasadas (más allá de las evidencias y registros validados por la ciencia).

La quinta dimensión relevada en la encuesta se relaciona con dos de los objetivos de investigación: evidenciar el nivel de conocimiento sobre el abordaje de estas temáticas en los respectivos diseños curriculares y analizar la relevancia que tiene la enseñanza de estos temas en la educación primaria.

Para ello los ítems consideran actitudes profesionales frente al CC que incluyen aquellos enunciados que refieren a formas o grados de responsabilidad docente frente al tema, el conocimiento de los contenidos vinculados a estas temáticas que puedan estar incluidos en los diseños curriculares del nivel primario, la importancia que consideran que tienen estos temas dentro de la escuela primaria y el grado de preparación y conocimiento en torno a metodologías para abordar cuestiones ambientales en las clases.

Se encontró que la mayoría de los encuestados reconoce la importancia de la formación profesional de los docentes al momento de abordar temas vinculados a las problemáticas ambientales en la escuela, pero se evidencia que sostienen una perspectiva naturalista, biologicista y conservadora sobre el ambiente, los recursos y los problemas ambientales como el CC. Sólo en muy pocos casos se puede interpretar que lo hacen desde una perspectiva socio-ambiental más compleja y sistémica. A pesar de haber obtenido respuestas no sólo de estudiantes noveles, sino de avanzados, se concluye que ambos grupos poseen un nivel de conocimientos bajo de los contenidos ambientales incluidos en los diseños curriculares. En algunos casos, responsabilizan a sus propias trayectorias escolares por no haber tenido suficiente formación sobre estas temáticas.

Sección IV: Líneas prospectivas

A partir de los resultados obtenidos se abren nuevas líneas prospectivas de investigación sobre el posible origen de las CP de los estudiantes en torno a su interpretación

de los fenómenos climáticos, las problemáticas ambientales como el calentamiento global, el adelgazamiento de la capa de ozono y el CC. Los estudios también podrían incluir el análisis de las actitudes personales y profesionales como futuros docentes frente a acciones de solución y/o mitigación de algunos de esos problemas. Las posibles preguntas de investigación podrían ser: ¿qué lleva a los estudiantes a pensar de ese modo?, ¿cuál es el origen de esas explicaciones basadas en el sentido común?, ¿qué influencia tienen los medios de comunicación sobre la construcción de algunos de estos conceptos?

Otra línea de investigación se relaciona con la posibilidad de identificar problemáticas de impacto local, diseñar secuencias didácticas planteadas como posibles hipótesis de progresión y llevarlas a la práctica en servicios educativos concretos de la región (escuelas primarias). El objetivo podría centrarse en realizar el análisis de las posibles causas y consecuencias de esa problemática en particular, así como acciones de mitigación del problema seleccionado, considerando su viabilidad y adecuando las experiencias al contexto donde se lleven a cabo. Las secuencias didácticas estarían a cargo de estudiantes practicantes de 3° y residentes 4° año del Instituto Superior de Formación Docente N°17 (ISFD N°17), las que luego de administradas, tendrían un período de revisión, ajuste y reescritura, para ser reingresadas nuevamente al servicio educativo correspondiente para optimizar así su implementación. Finalmente se evaluarían comparativamente los resultados de la propuesta inicial con los obtenidos durante el proceso y el cierre de las secuencias. El propósito será realizar sugerencias didácticas acerca del abordaje de estas cuestiones. Se espera colaborar así con la construcción de prácticas educativas conscientes de la insostenibilidad ambiental y social, cuyas causas profundas se evidencian desde el modelo de desarrollo dominante en la gran mayoría de las regiones del planeta, para intentar encontrar nuevos horizontes dentro de los límites éticos y los recursos materiales de la humanidad.

Sección V: Reflexiones finales

Es necesario dar un giro pedagógico y didáctico urgente a la enseñanza de las ciencias y la educación ambiental. Un giro sustentado en una perspectiva de la complejidad, que permita debatir desde los diseños curriculares y las prácticas áulicas la emergencia climática en y desde todas sus dimensiones. Estos cambios podrían empezar colaborando con la reconstrucción de las representaciones de los estudiantes en torno a las causas del fenómeno

del CC con el propósito de comenzar a transitar hacia sociedades cada vez menos dependientes de los recursos no renovables y más sustentables.

Sin embargo, más allá de sugerir estrategias y prácticas que puedan integrarse en una rutina curricular sometida a los contenidos de obligado cumplimiento legal, se hace necesario replantear si el sistema educativo actual se encuentra en condiciones de responder a los retos que la emergencia climática supone para las sociedades.

Se acuerda con García Vinuesa et al. (2022) en que la adecuación de los tiempos sociales organizados en torno a los tiempos marcados por un mercado laboral y un sistema de producción y de consumo incesante, acelerado e insostenible, nos obliga a reflexionar si realmente es posible construir una auténtica comunidad educativa que promueva la equidad, la justicia ecosocial y la ciudadanía democrática bajo criterios de eficiencia y rendimiento. Existe una necesidad imperante por retomar el sentido más amplio de comunidad educativa donde docentes, estudiantes, familias y sociedad en general, son elementos necesarios y constitutivos de todo proceso educativo que anhele un cambio.

Finalmente, se hace hincapié en la importancia que tienen las investigaciones educativas, en este caso, en torno a problemáticas ambientales de relevancia social, ya que tratan de interpretar la propia práctica, reflexionar sobre los contenidos que se enseñan o los que se desestiman o desatienden y compartir el conocimiento producido con la comunidad educativa en la que se insertan. Es decir, se espera que las acciones futuras aporten a la idea de enfrentar una verdadera “educación para el CC” y no simplemente educar sobre conceptos relacionados con el CC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achilli, E. (2008). *Investigación y formación docente*. Rosario, Argentina: Laborde Editor.
- Adger, W. et al. (2006). *Fairness in adaptation to Climate change*. Massachusetts Institute of Technology. The MIT Press
- Aguilar, L. et al. (2008). Utilización de imágenes para la detección de concepciones alternativas: Un estudio exploratorio con estudiantes universitarios. *Revista electrónica de las ciencias*, 6 (3). Universidad de San Juan.
- Aladag, E., y Ugurlu, N. B. (2009). Global climate change education in Turkey. En *Conference Paper*, Retrieved August, 16, 2020.
- Alerby, E. (2000). A way of visualizing children's and young people thoughts about the environment: A study of drawings. *Environmental Education Research*, 6 (3), 205-222.
- Ander-Egg, E. (1990). *El Taller: una alternativa de renovación pedagógica*. Buenos Aires, Argentina: Magisterio del Río de la Plata.
- Andréu, J. (2002). Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada. Departamento Sociología Universidad de Granada.
- Arto Blanco, M. (2010). El cambio climático narrado por alumnos de educación primaria y secundaria: propuesta de análisis para dibujos y textos. *Investigar para avanzar en Educación Ambiental*, 11. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/250927668>
- Artola, E. (2015). *Las Representaciones gráficas cartesianas en el ámbito de biología de poblaciones*. Tesis doctoral. Universidad de Mendoza, Argentina y Universidad de Granada, España.
- Astolfi, J. (2001). *Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas*. Sevilla, España: Díada.
- Augustowsky, G.; Massarini, A. y Tabakman, S. (2011). *Enseñar a mirar imágenes en la escuela*. 2ª Ed. Buenos Aires, Argentina: Tinta Fresca.

- Bachelard, G. (1981). *La formación del espíritu científico*. Buenos Aires, Argentina: Siglo XXI.
- Baquero, R.; Camilloni, A.; Carretero, M.; Castorina, J.A.; Lenzi, A. y Litwin, E. (2008). *Debates constructivistas*. Buenos Aires, Argentina: Aique.
- Baranger, D. (1999). *Construcción y análisis de datos Introducción al uso de técnicas cuantitativas en la investigación social*. Posadas, Argentina: EdUNaM.
- Bardin, L. (2002). *Análisis de contenido*. Madrid, España: Akal.
- Barraza, L. (1999). Children's drawings about the environment. *Environmental Education Research*, 5, 49-65.
- Barros, V. (2006). Aspectos políticos y económicos del cambio climático. *Revista Ciencia Hoy*, 16 (96), 22-33.
- Barros, V. (2015). Acuerdo internacional sobre cambio climático. *Revista Ciencia Hoy*, 25 (146), 13-16.
- Barros, V. (2016). La Argentina y el acuerdo internacional sobre Cambio Climático. *Revista Ciencia Hoy*, 25 (149), 37-41.
- Batallán, G. (2007). *Docentes de infancia. Antropología del trabajo en la escuela primaria*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Bécares, G. (2020). La lucha contra el coronavirus es también climática. *Revista Ethic*. Madrid
- Bello Benavidez, L. y Cruz Sanchez, E. (2020). Profesorado universitario ante el cambio climático. Un acercamiento a través de sus representaciones sociales. Universidad Veracruzana. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25 (1069), 1101.
- Benedetto Minacore, L. (2002). *Actitudes del profesorado de Educación secundaria en la provincia de Santa Fé ante la innovación curricular propuesta por la transformación educativa en la República Argentina a partir del año 1993*. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Madrid. España.

- Bermúdez, G., y De Longhi, A. (2012). El conocimiento didáctico de contenidos biológicos de Ecología. *Flores, C. Experiencias latinoamericanas en educación ambiental*. Editorial CECyTE NL-CAEIP, Monterrey, México.
- Best, J. (1983). *¿Cómo investigar en educación?* Madrid, España: Morata.
- Boggino, N. (2009). *Investigación- acción: reflexión crítica sobre la práctica educativa*. Madrid, España: Homo Sapiens.
- Boyes, E. y Stanisstreet, M. (1992). Students' perceptions of global warming. *International Journal of Environmental Studies*, 42(4), 287-300.
- Boon, H. (2010). Climate change? Who Knows? A comparison of secondary students and preservice teachers. *Australian journal of teacher Education*, 35 (1), article 9.
- Boyes, E., Skamp, K. y Stanisstreet, M. (2009). Australian secondary students' views about global warming: Beliefs about actions, and willingness to act. *Research in Science Education*, 39, 661-680.
- Boyes, E., Stanisstreet, M. y Daniel, B. (2004). High school students' beliefs about the extent to which actions might reduce global warming. *15th Global Warming International Conference and Expo*. San Francisco.
- Bravin, C. y Pievi, N. (2008). *Documento metodológico orientador para la investigación educativa*. Instituto Nacional de Formación Docente (INFoD). Ministerio de Educación. Buenos Aires
- Brailovsky, A. (2014). *Proyectos de educación ambiental: la utopía en la escuela*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Novedades Educativas.
- Brechin, S. (2010). Public opinion: a cross-national view. In *Routledge handbook of climate change and society* (179-209). Routledge.
- Burns, R. C. y Sattes, B. D. (1995). Dissolving the Boundaries: Planning for Curriculum Integration in Middle and Secondary Schools [and] Facilitator's Guide. Recuperado de: https://archive.org/stream/ERIC_ED384455/ERIC_ED384455_djvu.txt

- Busch, K., Henderson, J. y Stevenson, K. (2018). Broadening epistemologies and methodologies in climate change education research. *Environmental Education Research*, 25(6), 955-971.
- Caballero, M. *et al.* (2007). Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la tierra. Instituto de Geofísica, Instituto de Geología Universidad Nacional Autónoma de México. *Revista Digital Universitaria*, 8 (10) • ISSN: 1067-6079. México.
- Cajigal Molina, E. *et al.* (2016). Impacto en la construcción del conocimiento y las creencias epistemológicas en docentes de EP sobre el Cambio Climático. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 38 (2), 52-76. Veracruz.
- Canciani, M.L. y Telias, A. (2013). Aportes teórico-conceptuales para pensar los procesos educativos en escenarios de conflicto ambiental. *Revista del IIICE*, 34, 111-122. Recuperado de: <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/iice/article/view/1446>
- Calixto Flores, R. (2018). Representaciones en torno al Cambio climático de los estudiantes de una ES. Universidad Pedagógica Nacional. Ciudad de México
- Camilloni, I. (2017). Cambio climático: controversias e incertidumbres. En: *Programa Interdisciplinario de la UBA sobre el cambio climático (PIUBACC)*. Universidad de Buenos Aires.
- Campanario, J. y Otero, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los estudiantes. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 18 (2), 155-169.
- Campos Fernández de Piérola, S. (2006). Entre mitos y ecoeficiencias: el difícil papel de la ciencia ante el cambio climático. *CICLOS Revista de Educación Ambiental*, 18, 13-17.
- Caravita, S. y Hallden, O. (1994). Re-framing and modeling the processes of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4 (1), 89-111.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, Inglaterra: MIT Press.

- Carretero, M (2008). Constructivismo “mon amour” (Capítulo 2). En Baquero et al. (2008). *Debates Constructivistas*. Buenos Aires, Argentina: Aique.
- Castorina, J.; Ferreiro, E.; Kohl de Oliveira, M. y Lerner, D. (2004). *Piaget-Vigotsky. Contribuciones para replantear el debate*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Castorina, J. A. & Carretero, M. (Eds.). (2012). *Desarrollo Cognitivo y educación II. Procesos de conocimiento y contenidos específicos*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Cea D’ Ancona, M. A. (1999). *Metodología cuantitativa. Estrategias y Técnicas de investigación social*. Madrid, España: Síntesis.
- Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA) (2015). Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Argentina.
- Ceyhan, G.; Mugaloglu, E.; Tillotson, J. (2019). Teaching socio-scientific issues through evidence-based thinking practices: Appropriateness, benefits, and challenges of using an instructional scaffold. *EEO*. 18 (4):1405-1417. [doi:10.17051/ilkonline.2019.630305](https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.630305)
- Colliver, Angela (2017). Education for Climate Change and a Real-World Curriculum. *Curriculum Perspectives*, 37 (1), 73.
- Conde Núñez, M.; Sierra Manzano, S.; Sánchez Cepeda, S. y Ruiz Macías, C. (2013). 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. *IX Congreso Internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias Universidad Extremadura*. Dpto. Didáctica de las CC. Experimentales y Matemáticas. Girona
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Nueva York: ONU.
- Corona Leal, V. (2012). Las percepciones sobre la biodiversidad de los estudiantes de primer grado de secundaria: a partir de sus experiencias en el Universum; Museo de Ciencias de la UNAM.

- D' Annibali, S. (2021). El perfil de emisiones de gases de efecto invernadero de la República Argentina y su reporte. Análisis de la política climática argentina. *ARG 1.5°*. Recuperado de: www.unr.edu.ar
- Daniel, B., Stanisstreet, M. y Boyes, E. (2004). How can we best reduce global warming? School students' ideas and misconceptions. *International journal of environmental studies*, 61 (2), 211-222.
- Davini, Ma. C. (2002). (Coord.). *De Aprendices y Maestro/as-enseñar y aprender a enseñar*. Buenos Aires, Argentina: Educación Papers.
- De Alba, A. (1998). *Curriculum, crisis, mito y perspectivas*. Buenos aires, Argentina: Miño y Dávila editores. S.R.L.
- de la UNESCO, I. M. (2005). Hacia las sociedades del conocimiento. *Publicaciones Unesco. París*.
- Delval, J. (2000). *Aprender en la vida y en la escuela* (Vol. 2). Madrid, España: Ediciones Morata.
- Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires (2007). *Diseño Curricular para la educación superior Nivel Primario*. Campo de los Saberes a enseñar: Área Ciencias Naturales. Buenos Aires
- Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires (2017). *Diseño Curricular para la enseñanza primaria. Área Ciencias Naturales, primero y segundo ciclo*. Actualización curricular del año 2017, resolución 1487/17. Buenos Aires.
- Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires (2020). *Curriculum prioritario para la Educación primaria*. Resolución 1872/20. Anexo I. Buenos Aires.
- Dove, J. (1996). Student Teacher Understanding of the Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion and Acid Rain. *Environmental Education Research*, 2 (1), 89-100. DOI: [10.1080/1350462960020108](https://doi.org/10.1080/1350462960020108)

- Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A. (1992). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid, España: Morata.
- Duhau, S. (2011). Actividad solar y cambio climático. *Revista Ciencia Hoy*, 21 (125), 9-14.
- Duit, R. (2006). Enfoques sobre el cambio conceptual y enseñanza de la ciencia, en Schnotz, W; Vosniadou, S. y Carretero, M. (comps) (2006). *Cambio conceptual y educación*. Buenos Aires, Argentina: Aique
- Dupigny-Giroux, Lesley Ann (2017). Climate Literacy, en Richardson, D; Castree, N; Goodchild, M; Kobayashi, A; Liu, W; y Richard, M. (eds.). *The International Encyclopedia of Geography*, John Wiley & Sons, 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0214>
- Durkheim, E. (1975). *Las reglas del método sociológico*. Buenos Aires, Argentina: Schapire.
- Erduran, S. (2001). Philosophy of Chemistry: An Emerging Field with Implications for Chemistry Education. *Science & Education*, 10, 581–593.
- Fernández Ferrer, G.; González, F. y Molina, J.L. (2011). El cambio climático y el agua: Lo que piensan los universitarios. *Enseñanza de las Ciencias*, 29 (3), 427-438.
- Fernández-González, N. (2016). UNESCO (2015). Replantear la educación ¿Hacia un bien común mundial? París: UNESCO. 93 pp. ISBN-978-92-3-300018.6. *Journal of Supranational Policies of Education*.
- Flick, U. (2007). Las narraciones como datos. Capítulo IX. *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid, España: Morata S. L.
- Fridrich, G. et al. (2020). Percepcoes e representacoes socioambientais de estudantes brasileiros e portugueses sobre o Meio Ambiente evidenciadas em desenhos. *Pesquisa em Educacao Ambiental*, Ahead of print. 2020, DOI: <http://dx.doi.org/10.18675/2177-580X.2020-14539>
- Foladori, G., Pierri N, Tommasino H, Chang M y Taks J. (2005). Tres tesis básicas ocultas en la cuestión ambiental, 77-86. En: Foladori (ed.) *Por una sustentabilidad alternativa*. Montevideo Uruguay: Colección Cabichui.

- Fuertes, M. A. et al. (2020). Educación sobre Cambio Climático: una propuesta de herramienta basada en categorías para analizar la idoneidad de un curriculum para alcanzar la competencia climática. *Education in the Knowledge Society*, 21 (8). Ediciones Universidad de Salamanca.
- Galfrascoli, A. (2020). La enseñanza de las Ciencias Naturales en el marco de una educación a distancia sin elección. La propuesta de los cuadernillos ‘Seguimos educando’. *SIGNOS EAD. Revista de educación a distancia*, 4.
- Galiani, S. (2016). Economía del Cambio Climático. *Revista Ciencia Hoy*, 25 (149), 56-60.
- Galano, C. et al. (2004). *Manifiesto por la vida. Por una ética para la sustentabilidad*. Ministerio de educación, ciencia y Tecnología de la nación. Argentina.
- Garcés, Marina (2017). *Nueva ilustración radical*. Barcelona, España: Anagrama.
- García Alguacil, M. (2019). Cambios climáticos a lo largo de la historia de la tierra. Propuesta didáctica para bachillerato. Universidad de Jaén. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/10953.1/11497>
- García Domingo, B.; Quintanal Díaz. J. (2012) (coord.). *Fundamentos básicos de metodología de investigación educativa*. Madrid, España: Editorial CCS.
- García, M. y Domínguez, R. (2011). *La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel inicial*. Buenos Aires, Argentina: Homo Sapiens.
- García Rovira, M. P. (2005). Los modelos como organizadores del currículo en biología. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra).
- García Vinuesa, A., y Meira Cartea, P. Á. (2019). Caracterización de la investigación educativa sobre el cambio climático y los estudiantes de educación secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24 (81), 507-535
- García-Vinuesa, A., Garteá, P. Á. M., Gómez, J. A. C., & Bachiorri, A. (2022). El cambio climático en la educación secundaria: conocimientos, creencias y percepciones. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 40 (2), 25-48.

- García-Vinuesa, A., Iglesias, L. y Gradaílle, R. (2020). Diferencias de género en el conocimiento y las percepciones del cambio climático entre adolescentes. Metaanálisis. *Pensamiento Educativo*, 57 (2), 1-21. <https://doi.org/10.7764/PEL.57.2.2020.5>
- Gil Pérez, D., Carrascosa, J. y Martínez Terrades, F. (2000). Una disciplina emergente y un cambio específico de investigación. En Perales Palacios, J. y Cañal de León, P. *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Alcoy, España: Marfil.
- Giordan, A. y De Vecchi, G. (1988). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla, España: Díada.
- García-Vinuesa, A., Garteá, P. Á. M., Gómez, J. A. C., & Bachiorri, A. (2022). El cambio climático en la educación secundaria: conocimientos, creencias y percepciones. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 40 (2), 25-48.
- González Galli, L. (2011). *Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural*. (Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).
- González Gaudiano, E. (2012). La representación social del cambio climático. Una revisión internacional. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(55), 1035- 1062. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Distrito Federal, México.
- González Gaudiano, E., y Maldonado-González, A. (2014). ¿Qué piensan, dicen y hacen los jóvenes universitarios sobre el cambio climático?: Un estudio de representaciones sociales. *Educación en revista*, 35-55.
- González Gaudiano, E.; Meira Cartea, Á. (2009). Educación, comunicación y cambio climático. Resistencias para la acción social responsable. *Trayectorias*, 11 (29), 6-38.
- González Gaudiano, E., y Meira-Cartea, Á. (2019). Environmental education under siege: Climate radicality. *The Journal of Environmental Education*, 50 (4-6), 386-402.

- González Gaudiano, E. J., y Meira Cartea, P. Á. (2020). Educación para el cambio climático: ¿Educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles educativos*, 42 (168), 157-174.
- González Urda, E. (2004). Las concepciones del Medioambiente en estudiantes de nivel superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 34 (3), 1-6. (ISSN: 1681-5653)
- González Muñoz, M. (1998). La Educación Ambiental y formación del profesorado. *Revista Iberoamericana de Educación*, (16), 13-22.
- Grau, J. (2015). *Grado de Iconicidad: Escala de Moles*. Fundación para el desarrollo de los estudios cognitivos. Buenos Aires
- Grilli, J.; Laxagüe, M. Barboza, L. (2015). Dibujo, fotografía y Biología. Construir ciencia con y a partir de la imagen. *Revista Eureka, sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12 (1), 91-108. Uruguay
- Grosslight, L., Unger, C., Jay, E., y Smith, C. L. (1991). Understanding models and their use in science: Conceptions of middle and high school students and experts. *Journal of Research in Science teaching*, 28 (9), 799-822.
- Gutierrez Perez, J., Meira Cartea, A., y Gonzalez Gaudiano, E. (2020). Educación y comunicación para el cambio climático. [Revista Mexicana de Investigación Educativa](#) 25 (87):819
- Halloun, I. (2004). *Modeling Theory in Science Education*. Boston, Estados Unidos: Kluwer Academic Publishers.
- Heras, F. (2013). Una de acción: el tratamiento mediático de las soluciones al cambio climático. *Razón y Palabra*, 18 (84), 1-18 Recuperado de: http://www.razonypalabra.org.mx/N/N84/M84/14_Heras_M84.pdf
- Hernández Guzmán, V. y Herrera Reyes, L. (2012). Las creencias sobre medio ambiente de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria. UPN Ajusco. México.
- Hidalgo, C.; Pisano, I. (2010). Predictores de la Percepción de riesgo y del comportamiento ante el cambio climático. Un estudio piloto. *Psicology*, 1 (1), 39-46. Universidad de Málaga.

- Hodson, D. (2013). La Educación en Ciencias como un llamado a la acción. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 7 (7), 1-15. En Memoria Académica. Recuperado de: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.6577/pr.6577.pdf
- Hodson, D. (2014). Becoming part of the solution: Learning about activism, learning through activism, learning from activism. *Activist science and technology education*, 67-98.
- Innerarity, D. (2022). *La sociedad del desconocimiento*. Barcelona, España: Galaxia Gutenberg.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2014). Plan Estratégico 2011 – 2014. Colombia
- International Panel of Climate Change (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* [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. Ginebra.
- International Panel of Climate Change (2018). Calentamiento global 1,5 ° C. Resumen para responsables de políticas. *World Meteorological Organization- United Nations Environment Programme*. Ginebra.
- International Panel of Climate Change (2019). Comunicado de prensa: La tierra es un recurso decisivo. Se encuentra sujeta a la presión del ser humano y del cambio climático, pero es parte de la solución. Ginebra.
- Johns Hopkins Coronavirus Resource Center (2020). Covid- 19 Map. Recuperado de: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Joly, M. (2003). *La imagen fija*. Buenos Aires, Argentina: La Marca.
- Juarez, P. y Becerra, L. (2020). Argentina frente al Cambio Climático y el escenario de su región del Gran Chaco, ¿cómo se articulan? *Proyecto Euroclima + Acción Climática Participativa: integrando los retos del cambio climático en el Gran Chaco Americano*. Fundación Plurales. Buenos Aires.

- Jurado Valencia, F. (2004). La lectura de la imagen fija y la imagen en movimiento como expresión previa en el dominio de la convención escrita. *Revista Colombiana de Educación*, 46.
- Justi, R. (2011). Las concepciones de modelo de los alumnos, la construcción de modelos y el aprendizaje de las ciencias. *Didáctica de la Física y la Química*. ISBN 978-84-9980-080-6, 85-98. Barcelona.
- Kamii, C. (1980). *Apéndice, en Juegos Colectivos en la primera infancia. Implicancias de la teoría de Piaget*. Madrid, España: Visor.
- Keliher, V. (1997). Children's perceptions of nature. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 3 (6), 240-243.
- Krippendorff, K. (1990). Metodología de análisis de contenido: Teoría y práctica. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica.
- Kuhn, T. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. Universidad de Chicago Press. Illinois.
- Lambert, J. y Lindgren, J. (2010). Global Climate Change as a Theme for Teaching Science. *National Science Teacher Association Conference*. Baltimore, MD.
- Leff, E. (2011). Diálogo de saberes, saberes locales y racionalidad ambiental en la construcción de la sustentabilidad. *Saberes colectivos y diálogo de saberes. México*, 379-392
- Legarralde, T. (2020). *Conceptos centrales del campo de la Genética: Los saberes de los futuros profesores en Ciencias Biológicas y su abordaje en los textos destinados a la Enseñanza Superior*. (Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación).
- Legarralde, T.; Ramírez, S.; Vilches, A.; y Lapasta, L. (2013). El uso de las representaciones gráficas en las clases de ciencias. Una propuesta para favorecer aprendizajes. *III Congreso Internacional de Educación en Ciencias*. Catamarca.
- Leite Lopes, J. S. (2006). Sobre procesos de “ambientalização” dos conflitos e sobre dilemas da participação. *Horizontes Antropológicos*, 12 (25), 31-64.

- Lenzi, A (2008]. Psicología didáctica: ¿Relaciones “peligrosas” o interacción productiva? (Capítulo 3). En Baquero [et al] (2004). *Debates Constructivistas*. Buenos Aires, Argentina: Aique.
- Lenoir, Y. (2013). Interdisciplinariedad en educación: una síntesis de sus especificidades y actualización. *INTERdisciplina*, 1 (1), 51-86.
- Ley de Educación Nacional (2006). *Ley N° 26.206/06*. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. República Argentina
- Ley de Educación Provincial (2007). *Ley N° 13688/07*. Provincia de Buenos Aires. Argentina.
- Limón, M. y Carretero, M. (2006). Datos contradictorios y cambio conceptual en expertos en historia (Sección II). En Schnotz, W; Vosniadou, S. y Carretero, M. (comps) (2006). *Cambio conceptual y educación*. Buenos Aires, Argentina: Aique.
- Lomborg, B. (2003). *El ecologista escéptico*. Madrid, España: Espasa.
- López, V. et al. (2021). Reflexiones en pandemia: aportes para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en el Nivel Superior. *Red de Formadores del campo de la Didáctica de las Ciencias Naturales de ISFD*. Santa Fé.
- Loewy, M. (2017). Comunicación del cambio climático: una perspectiva periodística. En: *Programa Interdisciplinario de la UBA sobre el cambio climático (PIUBACC)*. Universidad de Buenos Aires. Secretaría de Ciencia y Técnica. Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- Marés, L. (2021). Claves y caminos para enseñar en ambientes virtuales. *Educ.ar SE Recuperado de: <https://www.educ.ar/recursos/155487/claves-y-caminos-para-ensenar-en-ambientes-virtuales/download>*.
- Marín, J. (2007). *El aula taller*. Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos11/autaller/autaller.shtml>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2da. Ed.). New York, Estados Unidos: Cambridge University Press.

- Mc Neill, K. y Vaughn, M. (2012). Urban high school students' critical science agency: Conceptual understandings and environmental actions around climate change. *Research in science education*, 42 (2), 373-399. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s11165-010-9202-5>
- McMillan, J. H., Schumacher, S., y Baides, J. S. (2005). *Investigación educativa: una introducción conceptual*. Madrid, España: Pearson.
- Medina Rivilla, A. y Castillo Arredondo, S. (2003). *Metodología para la realización de proyectos de investigación y tesis doctorales*. Madrid, España: Universitat.
- Meira Cartea, Á. (2006). Crisis ambiental y globalización: Una lectura para educadores ambientales en un mundo insostenible. *Trayectorias*, 8 (20-21), 110-123. Universidad de Santiago de Compostela
- Meira Cartea, Á. (2012). Convergències entre l'educació ambiental i l'educació social. [Quaderns d'Educació Social](#), (14), 108-113. ISSN 1578-9780, 14, 108-113
- Meira Cartea, Á., y Arto-Blanco, M. (2014). Representaciones del cambio climático en estudiantes universitarios en España: aportes para la educación y la comunicación. *Educación en Revista*, 15-33.
- Meira Cartea, Á. (2015). ¿Hay un agujero en la capa de ozono de tu cambio climático? De la cultura científica a la cultura común. *Science Studies Journal* Universitat de València. DOI: 10.7203/metode.85.4219
- Meira Cartea, Á.; García Vinuesa, A. (2019). Caracterización de la investigación educativa sobre el cambio climático y los estudiantes de educación secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24 (81), 507-535. (ISSN: 14056666)
- Meira Cartea, Á. (2020). Climate change and education. *Climate Action*, 109-120.
- Millán Garzón, C. (2017). *Cambio Climático en el ámbito educativo*. (Tesis de maestría. Universidad de Granada).
- Ministerio Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS) (2021). Cuarto Informe Bienal de Actualización de Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC).

- Moles, A. (1973). ¿Hacia una teoría ecológica de la imagen. *Imágenes y comunicación*.
- Moreno, M.; Corraliza, J. A. y Ruiz, J. (2005). Escala de actitudes ambientales hacia problemas específicos. *Psicothema*, 17 (3). Universidad Autónoma de Madrid 502-508 ISSN 0214 - 9915 CODEN PSOTEG
- Morón-Monge, H., y Solís-Espallargas, C. (2022). ¿Qué problemas socioambientales preocupan al futuro maestro de Educación Primaria?: Una Experiencia innovadora desde los ODS.
- Moscovici, S. (1979). *El psicoanálisis, su imagen y su público*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Huelmul.
- Muñoz-Pico, H., León B. y García, A. (2021). Representación del cambio climático en YouTube: un análisis cuantitativo de los vídeos más populares. *Palabra Clave*, 24 (1), e2415-e2415. <https://doi.org/10.5294/pacla.2021.24.1.5>
- Naciones Unidas (UN) (1992). Agenda 21: Programa de Acción para el Desarrollo Sustentable, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio Ambiente y Desarrollo, Rio de Janeiro.
- Naciones Unidas (UN) (2022). *Acción por el Clima*. Recuperado de: <https://www.un.org/es/climatechange/>
- Noya Nuñez, J. (2021). Google forms. Una herramienta que nos ayudará con las encuestas. Blog Modalidad a distancia. Universidad Continental. Lima. Recuperado de: <https://blog.continental.edu.pe/uc-virtual/una-herramienta-que-nos-ayudara-con-las-encuestas/>
- Núñez, V. (1999). *Pedagogía social. Cartas para navegar el nuevo milenio*. Buenos Aires, Argentina: Santillana.
- Núñez Soler, N.; González. M. (2017). El formato Aula Taller y su incidencia sobre la motivación, el aprendizaje y el logro escolar de niños de nivel primario. Universidad Internacional Iberoamericana de Educación (UNINI) México. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. Argentina.

- Osborne, R. y Freyberg, P. (1995). *El aprendizaje de las ciencias. Influencia de las “ideas previas” de los alumnos*. Madrid, España: Narcea.
- Özdem, Y., Dal, B., Öztürk, N., Sönmez, D. y Alper, U. (2014). What is that thing called climate change? An investigation into the understanding of climate change by seventh-grade students. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23 (4), 294-313. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/10382046.2014.946323>
- Pedrinaci, E. (2008). El cambio global: un riesgo y una oportunidad. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 14 (55), 56-67.
- Perales, F. y Jiménez, J. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 20 (3), 369-386.
- Perales, F. (2008). La imagen en la enseñanza de las ciencias. Algunos resultados de la investigación de la Universidad de Granada. *Formación universitaria*, 4. Granada.
- Perales Palacios, J. (2006). Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 24 (1), 13-30.
- Perez de Eulate, et al. (1999). Las imágenes de la digestión y excreción en los textos de primaria. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 17 (2), 165-178.
- Pérez, M. E. (2006). Fluctuaciones climáticas y variabilidad temporal del clima en el norte argentino–1931/2005. *Geográfica digital*, 3 (6), 1-27.
- Podgorny, I. (2006). La ciencia moderna y la imagen. *Revista Todavía*, 13.
- Polanco, F. (2011). Comentario de libro: “Análisis de Contenido” y “Metodología de análisis de contenido: Teoría y Práctica”. *Diálogos-Revista Científica de Psicología, Ciencias Sociales, Humanidades y Ciencias de la Salud*, 2 (2), 117-119.
- Posada, J. (2000). El estudio didáctico de las ideas previas. En Perales Palacios, J. y Cañal de León, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Alcoy, España: Marfil.

- Posner, G.; Strike, K.; Hewson, P.; Gertzog, W. (1982). Accomodation of scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2), 211-227.
- Pozo, J. I. (1996). *Aprendices y maestros: la nueva cultura del aprendizaje*. Madrid, España: Morata
- Pozo, J.I y Gómez Crespo, M.A. (2006). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid, España: Morata.
- Prosser G., Bonilla N. y Arboleda-Ariza, J. (2020). Educación para el cambio climático y saberes ambientales en declaraciones del alto segmento de la COP25. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25 (87), 873-899.
- Punter, M.; García-Gómez, J., & Ochando, M. (2008). Ideas de los alumnos de secundaria sobre las causas del cambio climático. Universidad de Valencia.
- Ramírez, S., & Cóccaro, J. (2002). Las representaciones acerca de la temática ambiental en la formación docente. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 3 (1), 0.
- Raviolo, A. (2019). Imágenes y enseñanza de la Química. Aportes de la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia. *Educación Química*, 30 (2). Universidad Nacional de Río Negro. Bariloche
- Ricoeur, P. (1995). *Tiempo y Narración. Configuración del tiempo en el relato de ficción*. Vol. II. Madrid, España: Siglo XXI.
- Rivas Gutiérrez, J. (2016). Ambientalización de las Currículas en la Educación Superior en México. *En V Congreso Internacional sobre cambio climático y desarrollo sustentable*.
- Robredo, B. y Ladrera, R. (2020). ¿Preparados para la acción climática al finalizar la educación primaria? [Revista Mexicana de Investigación Educativa](#) 25(87):933-955.
- Roser-Renouf, C., Maibach, E. W., y Leiserowitz, A. (2009). Global Warming's Six Americas: An Audience Segmentation Analysis. En *AGU Fall Meeting Abstracts*, 2009, ED31C-02).

- Ruiz Olabuénaga, J. (1999). *Metodología de la Investigación cualitativa*. Universidad de Deusto. Bilbao.
- Sanchez Romero, C. (2003). Complementariedad metodológica en los proyectos de investigación. Capítulo 11. En, Medina Rivilla, A. y Castillo Arredondo, S. (2003). *Metodología para la realización de proyectos de investigación y tesis doctorales*. Madrid, España: Universitas.
- Sanhueza, O. (2013). El modelo de enseñanza directa, el aula taller y algunos problemas de la didáctica. Recuperado de: Catálogo Digital de Publicaciones DC. https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=443&id_articulo=9147
- Sanjurjo, L. (2014). Dilemas, problemas y tensiones en la formación didáctica de los docentes. En: *Debates universitarios acerca de lo didáctico y la formación docente*. Colección Universidad. Buenos Aires, Argentina: Noveduc.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid, España: Síntesis.
- Sauvé, L. (2004). Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental. *Carpeta informativa CENEAM*, 162-160.
- Schäfer, M. (2012). Online communication on climate change and climate politics: a literature review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 3 (6), 527-543. Recuperado de: <https://doi.org/10.1002/wcc.191>
- Sessa, A. (2008). A bird's-eye view of the "pieces" vs. "coherence" controversy. *International Handbook of Research on Conceptual Change*. Routledge. Londres.
- Sessano, P. y Corbetta, S. (2018). Los procesos de formación y de pensamiento de la educación ambiental entre la "mera apariencia" y "el estar para el fruto". Aportes y reflexiones desde el pensamiento ambiental latinoamericano. *Projects: Red Colectivo Investigadores en Educación Ambiental Superior en América Latina y el Caribe (E Arte-AL y C)*. *Educación Ambiental en América Latina*. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/32820177>

- Sirvent, T. (2006). *El Proceso de Investigación*. Facultad de Filosofía y Letras (UBA). Buenos Aires. Recuperado de: https://idesju.net/wordpress/wp-content/uploads/2021/10/Sirvent_El_proceso_de_investigacion-3.pdf
- Schewe, J.; Gosling, S.; Reyer, C, Zhao F.; Ciais, P. y Elliott, J. (2019). State-of-the-Art Global Models Underestimate Impacts from Climate Extremes. *Nature Communications*, 10 (1005). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-08745-6>
- Schnek, A. y Massarini, A. (2015). *Ciencia entre todxs: tecnociencia en contexto social: una propuesta de enseñanza*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Schnotz, W; Vosniadou, S. y Carretero, M. (comps) (2006) *Cambio conceptual y educación*. Buenos Aires, Argentina: Aique.
- Solman, S. (2011). Actividad humana y cambio climático. *Revista Ciencia Hoy*, 21 (125), 7-9.
- Spescha, L. [et al.] (comp.) (2017). Cambio climático y comunicación. 1a ed. *Programa Interdisciplinario de la UBA sobre el cambio climático (PIUBACC)*. Universidad de Buenos Aires. Secretaría de Ciencia y Técnica.
- Sterling, S. y Orr, D. (2001). *Sustainable education: Re-visioning learning and change* (Vol. 6). Totnes, Inglaterra: Green Books for the Schumacher Society.
- Szneider, B.; Casullo, G.; Caballero, R. y González, M. (2017). Encuesta a periodistas científicos. *Programa Interdisciplinario de la UBA sobre el cambio climático (PIUBACC)*. Universidad de Buenos Aires. Secretaría de Ciencia y Técnica.
- Taylor, S. J., y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación* (Vol. 1). Barcelona, España: Paidós.
- Tibola da Rocha, V. et al. (2020). Climate change education in school: knowledge, behavior and attitude. Department of Civil and Environmental Engineering, University of Passo Fundo, Brazil.
- Travers, R. (1986). *Introducción a la investigación educacional*. Barcelona, España: Paidós.

- Treacy, M. (2020). La ecología política y el marxismo ecológico como enfoques críticos a la relación entre desarrollo económico y medio ambiente. *Revista Colombiana de Sociología*, 43 (2).
- Treagust, D. F., y Chittleborough, G. (2001). Chemistry: A matter of understanding representations. *Subject-specific instructional methods and activities*, 8, 239-267. Emerald Group Publishing Limited.
- Thunberg, G. (2019). *Cambiamos el mundo: #huelgaporelclima*. Barcelona, España: Lumen.
- Thunberg, G. (2019). Discurso pronunciado en la COP 25. Madrid, España.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2014). UNESCO roadmap for implementing the global action programme on education for sustainable development.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2016). Global Education Monitoring Report Summary 2016: Education for People and Planet: Creating Sustainable Futures for All: *Creating sustainable futures for all*, París, UNESCO.
- Ungar, S. (2000). Knowledge, ignorance and the popular culture: Climate change versus the ozone hole. *Public Understanding of Science*, 9, 297–312. DOI: 10.1088/0963-6625/9/3/306.
- Ungar, S. (2007). Public scares: Changing the issue culture. En S. C. Moser, y L. Dilling (Eds.). *Creating a climate for change. Communicating climate change and facilitating social change*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Valencia, M. y Soza, M. (2005). Calentamiento global de la tierra. Recuperado de: <https://www.cec.uchile.cl/~mivalenc/>
- Veglia, S. et al. (2020). La enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación primaria durante el primer periodo de aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO). *Tercer congreso Internacional de Educación y IV Nacional*. Mar del Plata.

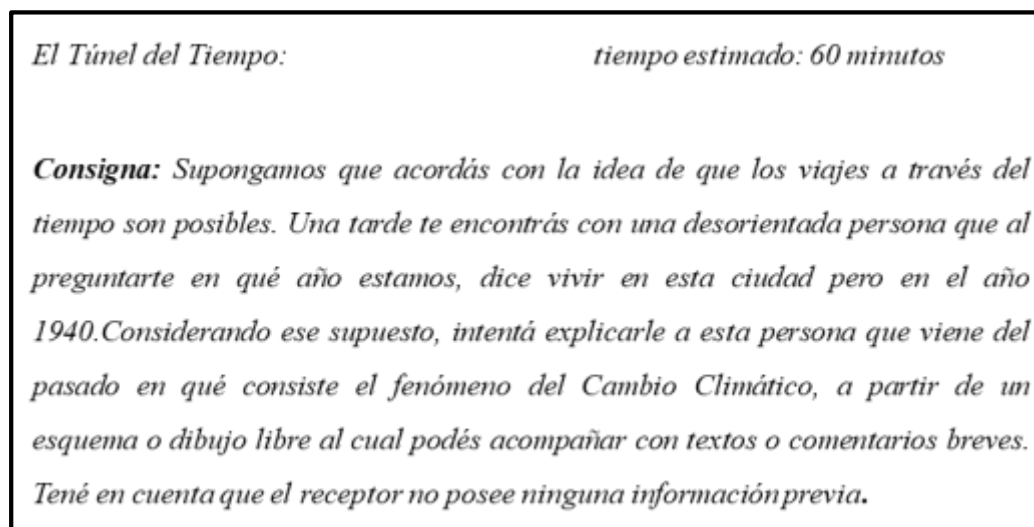
- Villa Soto, J. C., & Mendoza Rosas, R. M. (2020). Criterios para definir el carácter interdisciplinario de diseños curriculares universitarios. *Inter disciplina*, 8 (20), 169-189.
- Vera, C. (2016). Tendencias del clima en la Argentina. *Revista Ciencia Hoy*, 15 (149), 31-36.
- Vosniadou, S. y Brewer, W. (1992). Mental models of the earth, a study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*. 24, 535-585.
- Vosniadou, S. (Ed.). (2008). *International handbook of research on conceptual change* (Vol. 259). New York, Estados unidos: Routledge.
- Wagner, L. (2015) Ambientalización de conflictos, ecología política y justicia ambiental: aportes brasileños al análisis de conflictos ambientales en Argentina. *Research Gate*.
- Weber, M. (1990). *Ensayos sobre metodología sociológica*. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu editores.

ANEXO I

Tesis de maestría. Concepciones sobre el Cambio Climático (CC) en estudiantes del profesorado de Educación Primaria

Técnica narrativa visual

Consigna entregada a los estudiantes de 2º año del Profesorado de Educación Primaria



Registro de los resultados obtenidos a partir de la administración de la técnica narrativa visual. Imágenes y textos.

Descripción de la Imagen 1: Corresponde a una imagen icónica, plana, fija (dibujo). Se observa una embarcación, sugiere ser de mediano a gran tamaño, con “velas” y “chimeneas”, emitiendo humo. Hay una persona (representada con “palotes”) parada en la proa del barco. Se encuentra navegando por un curso de agua (mar o río) con la presencia de cierto oleaje. Se ven tres peces en el agua. El espacio que representa al aire tiene rayas o marcas como sugiriendo la presencia de algo flotando en él. El dibujo está enmarcado dentro de un recuadro, totalmente hecho en lapicera azul. Etiquetas verbales, en el espacio que representa el aire: “Provocando olores y contaminando el aire por los gases de las fábricas”. Y en el espacio que representa al agua: “Agua contaminada por el ser humano por desechos químicos”.

Texto que acompaña a la Imagen 1: “El fenómeno cambio climático: se debe que a través de los seres humanos, estamos contaminando la tierra con químicos que desechan las

industrias, fábricas que afectan al tierra y al mar y así provocando nuevas enfermedades y alterando la atmósfera [sic] contaminando el aire que respiramos. También se debe a la basura que acumulamos cada día es más y más residuos que ya no hay cabida en nuestro planeta es por eso que el clima cambia continuamente que cada vez hace más calor y más frío”.



Imagen 1

Descripción de la Imagen 2: Corresponde a la clasificación de esquema o diagrama circular, puede leerse en el centro: **Cambio climático** resaltado en marcador negro, como así también cuatro grandes flechas hacia los cuatro sentidos: arriba, abajo, derecha e izquierda. La flecha hacia arriba señala cuatro automóviles en funcionamiento, ya que expulsan gases por sus caños de escape. En la parte superior del dibujo se lee: “Aumento de cantidad de autos por hogar: gases que libera la combustión, producción de gasoil”. La flecha hacia abajo señala sanitarios: bañera, lavabo, grifería, canilla con manguera. Todas con salida de agua (representada en color celeste). En la parte inferior del dibujo se lee: “Derroche de agua en fábricas y uso personal”. La flecha hacia la izquierda señala envases y elementos de uso cotidiano de alimentos y cosmética, tales como sachets de leche, cepillos de dientes, cucharas y, debajo puede leerse: “Plástico-Basura-Envases no reutilizables”. La flecha hacia la derecha señala fábricas con sus chimeneas eliminando humos y gases al aire. Debajo puede leerse: “Fábrica-Emisión de gases tóxicos”. Entre los cuatro dibujos hay flechas conectoras

bidireccionales acompañadas cada una por un signo +. Todo el esquema está realizado primero en lápiz y remarcado con lapicera negra.

Texto que acompaña a la Imagen 2: “Todas estas actividades dibujadas son las que afectan directamente en el cambio climático” (texto escrito en lápiz).

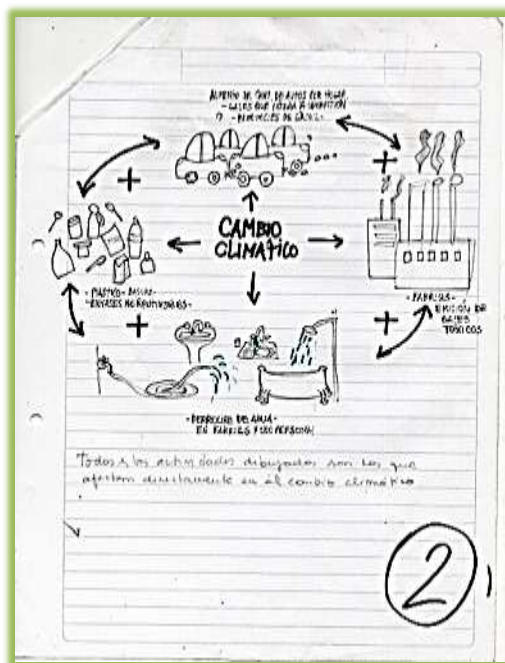


Imagen 2

Descripción de la Imagen 3: Corresponde a una imagen icónica, plana, fija (dibujo). Es un pequeño dibujo en lápiz de una fábrica con 12 ventanitas y dos grandes chimeneas expulsando mucho humo o gases a la atmósfera. Una flecha que sale de los gases lleva a un breve texto: “desechos que contaminan el planeta tierra, y provocan cambios desfavorables para el clima y que antes no eran tan habituales”.

Texto que acompaña a la Imagen 3: “Estamos en una época donde se sufren cambios climáticos debido a la contaminación que nosotros mismos le provocamos al planeta. A su vez en las diferentes estaciones del año, como lo son Verano, Otoño, Invierno y Primavera sufrimos alteraciones en las temperaturas” (escrito en lápiz).

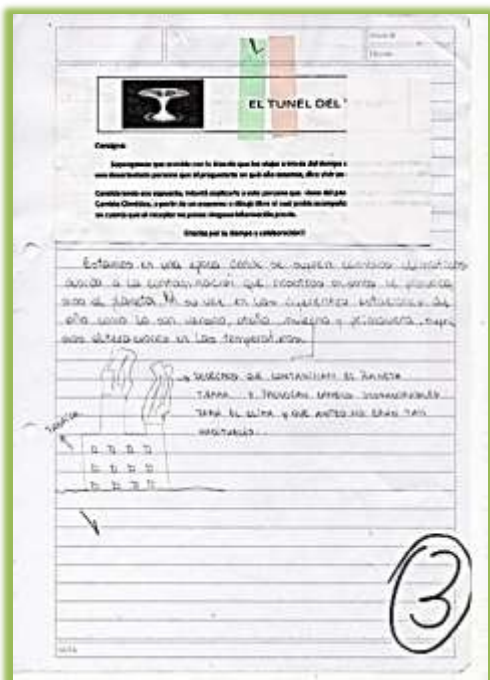


Imagen 3

Descripción de la Imagen 4: Corresponde a una imagen icónica, plana, secuencial (historieta) en dos viñetas. Los personajes son dos personas representadas con simples dibujos lineales (monigotes) en lápiz. Es una historieta carente de marco, no hay por lo tanto calle entre las viñetas¹². Los personajes tampoco tienen fondo. En la primer viñeta una de las personas está representada con un sombrero y con un gesto de preocupación o disgusto, pregunta en dos globos de diálogo: (delimitado en color verde) “No puedo entender qué me está sucediendo”, “¿Qué es lo que está pasando?”, “¿Llueve? ¿Frío?” La otra persona está representada con un gesto sonriente o amigable le contesta y se puede leer en su globo de diálogo (delimitado con color naranja) el siguiente texto: “No te alarmes, son situaciones que van cambiando con el pasar de los días”. En la segunda viñeta la persona sigue ampliando información, en su globo de diálogo naranja se lee: “No estamos haciendo las cosas bien y estas son las consecuencias”, a lo que la persona con sombrero y con una clara sonrisa,

¹² Las viñetas son los recuadros en los que tiene lugar la acción y sirven para separarla del resto del contenido. Calle se le llama al espacio entre una y otra viñeta (Editorial Etece, 2021)

responde: “Deberíamos ponernos de acuerdo para poder conseguir otros cambios que nos favorezcan”.

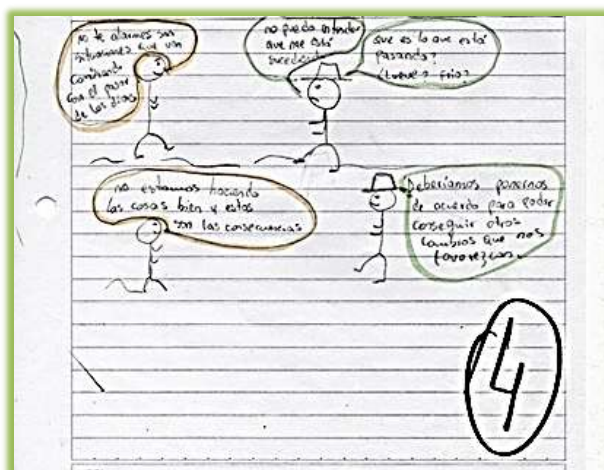


Imagen 4

Descripción de la Imagen 5: Corresponde a una imagen icónica, plana, fija (dibujo). Este se encuentra ubicado en medio de dos textos y está realizado en lápiz. Se pueden observar tres árboles en la línea del horizonte pintados de verde y marrón. Sobre esa línea hay un vehículo similar a una camioneta /jeep (de trabajo), pintada o sombreada con marcador naranja. En un plano más próximo al observador se puede ver un terreno o campo labrado, la tierra parece removida o levantada sobre la que observan además dos animales, se infiere que son vacas de la raza bovina Holando-Argentino, por su característico pelaje con manchas blancas y negras.

Texto que acompaña a la Imagen 5: “Actualmente estamos viviendo un fuerte cambio climático, esto se debe a que muchos humanos están deforestando bosques nativos y selvas. Hay cada vez mayor contaminación, lo cual es uno de los gérmenes de este cambio climático. Con la explotación animal se utiliza una gran parte de los campos para alimentar al ganado, se utiliza, o mejor dicho, se desperdicia grandes porcentajes de agua, todo ello más un montón de problemas ocasionados por el hombre, ayudan a que cada vez, el planeta tenga menos tiempo de vida. Los ríos y mares cada vez se encuentran más contaminados por los desechos que se tiran. Esto hace que los animales se encuentren empetrolados o se alimenten de plásticos. Nuevamente, repito, todo suma al cambio climático”

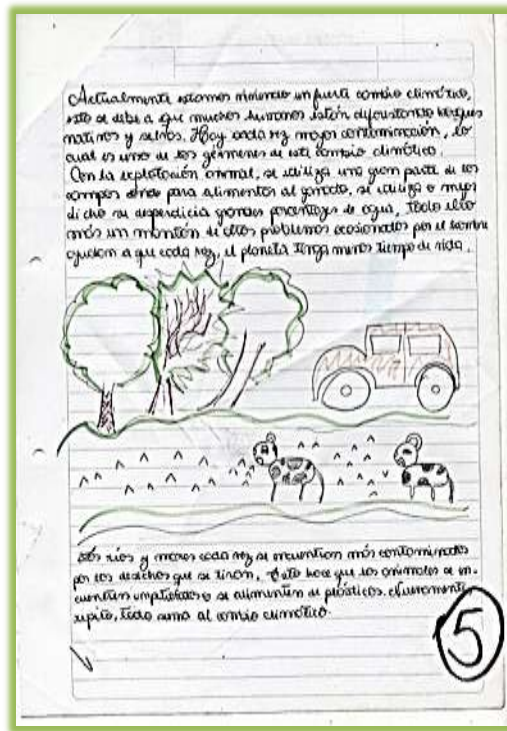


Imagen 5

Descripción de la Imagen 6 (B): Corresponde a una imagen icónica, plana, secuencial (historieta), en una de las carillas de la hoja. Historieta con una sola viñeta, incluye dos personajes que representan a personas dialogando, no tiene fondo, ni marco. Los textos están libres, sin globo de diálogo. El primer personaje dice: “¿Qué es el cambio climático?” y el segundo, dice: “Cómo se lo digo”. Mientras que en un globo de pensamiento se lee la palabra: “contamina...” frase incompleta.

Texto que acompaña a la Imagen 6 (A): “Año 2019.

12.00 pm. Disculpame, me encuentro un poco desorientado, ¿En qué año estamos?

-Hola, estamos en el año 2019, ¿Por qué preguntás?

-Yo soy del año 1940, y soy de La Plata. Me siento desconcertado, porque no encuentro este lugar como en mi época.

-¿Y qué te desorienta?

-¿A qué se refieren con cambio climático? ¿Qué pasó o que pasa en esta época para que se hable de este fenómeno?

-Mirá, el cambio climático se refiere a cómo el planeta va sufriendo cambios, tanto ambientales como climáticos y demás. Mirá, no tengo mucha información al respecto, pero para mí el cambio climático se está dando como consecuencia a nuestro accionar en el planeta, en este contexto y momento histórico. La gente se alegra porque este año hace más calor que otros años cuando estamos en verano, y no piensan que esto es malo, que todo eso es debido a la contaminación que está teniendo el planeta. Contaminación que nosotros estamos generando no tenemos conciencia del mal que le hacemos al planeta cada día. Hay más contaminación, más enfermedades, más problemas ambientales, más cambios climáticos, y esto no es porque así se da. No, no es por eso. Le estamos haciendo muy mal al planeta. No sé cómo es en tu época, pero la educación en estos tiempos, tampoco informa demasiado con respecto a estos cambios, sino que sólo pasan y nadie le da importancia”. (Escrito en lápiz)



Imagen 6 (A)

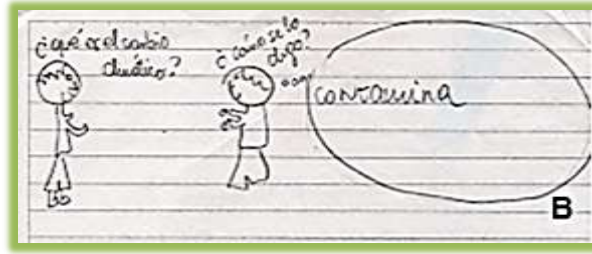


Imagen 6 (B)

Descripción de la Imagen 7: Corresponde a un texto escrito en dos carillas, en lápiz. No hay evidencias de representaciones iconográficas

Texto que acompaña a la imagen 7: “En esta época están sucediendo cosas muy raras con respecto al clima. En verano hace mucho calor y en invierno más frío del que hacía en otras épocas (Así dicen los que se encargan de estudiar este fenómeno). Se habla mucho del cambio climático y todo se le atribuye a esto. También se nombra al calentamiento global.

Suceden en todo el planeta sucesos “bien extraños” que serían difíciles de explicarte si no los has visto, pero intentaré hacerlo. Ha habido “Tsunamis”, son como movimientos muy bruscos en el mar, una ola gigante que arrasa con todo, ocasionando desastres, destrucción y muertes.

Hay tornados en lugares que antes eran impensados. Son remolinos de viento a mucha velocidad, en movimiento, que destrozan todo a su pasada. Son muy frecuentes en las costas de Norteamérica, donde les ponen nombre. Hoy día se pueden pronosticar y en caso de que sea con tiempo, la gente se prepara o deja el lugar. Son frecuentes. También puede nevar (debido al frío que antes no era el mismo) en lugares completamente impensados.

La diferencia de las estaciones, a veces no es tal, o en estaciones que antes solían hacer tres meses de mucho frío o viceversa, ahora es como que se han corrido. Empiezan después, se extienden. La gente, la población, a veces, todo se lo atribuye al “cambio climático”, porque es un tema muy actual y que todos hemos escuchado, pero nadie de la gente común, no estudiosa en el tema, sabe con certeza ¿Por qué sucede?

Se supone que el hombre ha abusado de la naturaleza. Con la deforestación, por ejemplo. La tala indiscriminada de árboles ha influido a este cambio, ya que los árboles cumplen una función en la naturaleza, y que no estén perjudica.

El hombre ha abusado en los beneficios que nos brinda la naturaleza, sin poder imaginar las consecuencias que esto podría traerla contaminación ambiental, tanto de la basura, como de los ríos y los mares. La caza indiscriminada de animales, lo que hace que hoy muchos estén en extinción.

Te cuento que hoy tenemos más conciencia de todo, aunque tarde, pudimos concientizarnos desde el grano de arena que podemos aportar es importante que lo hagamos. Por ejemplo, separamos la basura, lo orgánico de lo inorgánico. Se puede reciclar, que quiere decir poder reutilizar los materiales, como el plástico. Las bolsas, hoy tratamos de no usar más de nylon, sino que llevamos las nuestras, de tela.

Nuestro planeta está en peligro, por ende las futuras generaciones. Es importante que todos lo sepamos y hagamos algo para colaborar a que no empeore”

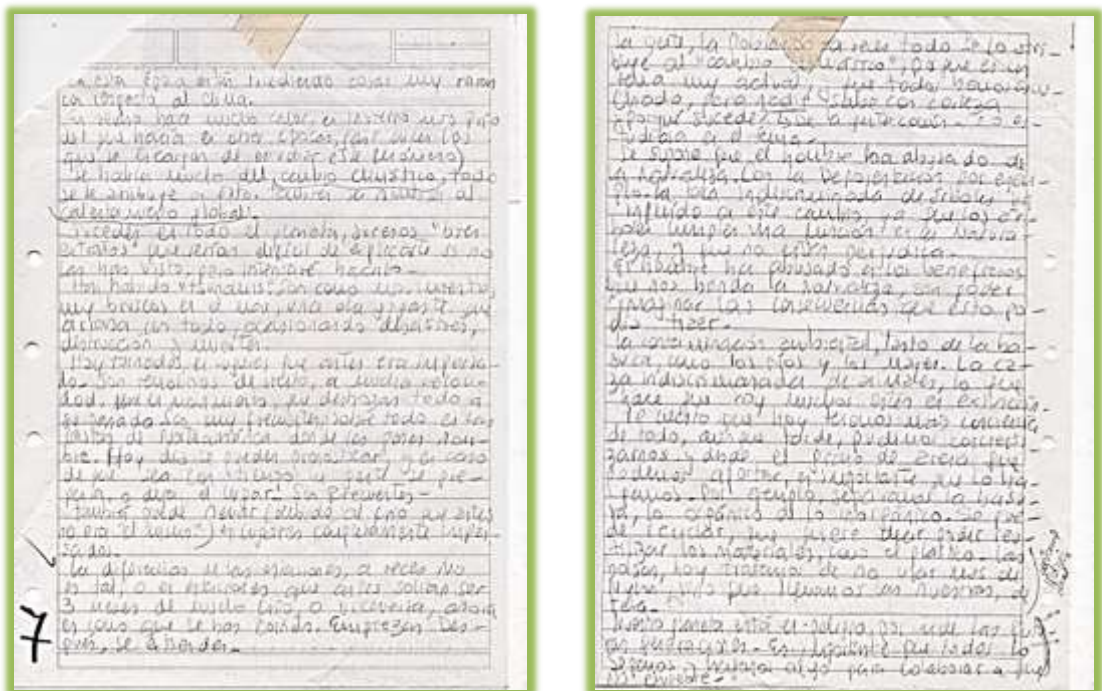


Imagen 7

Descripción de la Imagen 8: Corresponde a una imagen icónica, plana, fija (dibujo). La imagen presenta muchos colores. En el centro se observa la representación clásica del planeta tierra, allí se representan los continentes con colores verde y naranja de formas irregulares y el agua oceánica con color celeste. Dos grandes flechas rojas, a ambos lados de la esfera planetaria, señalan un sentido de giro terrestre antihorario. En el ángulo superior

derecho de la imagen puede verse el sol representado como una pequeña esfera de color amarillo irradiando rayos, hacia la tierra de manera unidireccional. Con una flecha violeta se indica la zona de la superficie terrestre donde se ven impactar los rayos solares y, se puede ver una leyenda que suscribe: “Cuanto más cerca del sol, más calor”

En el ángulo inferior izquierdo de la imagen se puede ver otra leyenda, “Cuanto más alejado del sol, más frío”. La cual señala hacia la Tierra con otra flecha violeta. Mientras que en el ángulo inferior derecho de la imagen se puede leer: “La tierra gira alrededor del sol. Tarda en dar una vuelta 365 días”. Esta última información se encuentra cercana a una de las flechas rojas que indican el sentido del giro.



Imagen 8

Descripción de la Imagen 9: Corresponde a una imagen icónica, plana, fija (dibujo) realizada en lápiz negro. En el ángulo superior izquierdo se observa la representación de un sol con sus rayos, por debajo, sobre la línea de horizonte del dibujo se ven varios elementos, de izquierda a derecha: un bote de residuos, bolsas, botellas, bolsas de residuos, árboles podados, cada cosa con un cartel indicador. En el centro de la imagen desde arriba hacia abajo, se observan gotas (de agua aparentemente), que caen a modo de lluvia, lo hacen en forma ordenada de 8 columnas de gotas que ocupan prácticamente toda la escena. En el ángulo superior derecho se puede leer una única palabra: “Verano”

Texto que acompaña a la Imagen 9: “Entendiendo el cambio climático como el pasaje por distintas temperaturas y estados del clima, en una misma estación o en comparación, en relación a años o épocas. Por ejemplo, cuando se escucha decir:

-Me enfermé por estos cambios de temperatura. (Frío calor/calor al frío).

- Cada Verano hacen temperaturas más elevadas.
- Los fríos de antes no son los de ahora.
- Me pregunto si todo esto tendrá que ver por un lado con todos los desastres ambientales producidos por el hombre que hacen que progresivamente afecte a los cambios climáticos, y por otro lado, con la cercanía de la Tierra al Sol”.



Imagen 9

Descripción de la Imagen 10: Corresponde a una imagen icónica, plana, secuencial (historieta). Representa las cuatro estaciones. Tiene un formato de historieta en cuatro cuadros con dibujos en lápiz con el nombre de cada estación indicado en el margen superior: verano, otoño, invierno y primavera. Estas palabras son las únicas que acompañan a las imágenes.

El primer cuadro representa al **verano**. Puede verse el recorte de una playa de arena, la costa del mar, una sombrilla y, debajo, una reposera. Y encima de la escena, un sol circular con rayos multidireccionales. El segundo cuadro representa el **otoño**, se puede ver una calle o camino con dos árboles, uno a cada lado del mismo. Uno totalmente deshojado y otro al que se le están cayendo las hojas. La tercera imagen representa al **invierno**, se ven montañas

nevadas y un clásico muñeco de nieve en primer plano de la escena. El último cuadro representa a la **primavera**, se puede ver en primer plano una canasta con flores, una colina o lomada, dos árboles con su fronda en la línea del horizonte, uno de ellos, rodeado de un macizo de flores y dominando el cielo, un sol circular con rayos multidireccionales.

Texto que acompaña a la Imagen 10: Encabezando la imagen de cuatro cuadros descripta se lee un título: “Fenómeno del cambio climático, teniendo en cuenta las cuatro estaciones del año”. Y luego, los cuadros con imágenes alegóricas de las estaciones.

Debajo del cuadro dice: “Todos tenemos una idea de cómo percibimos el clima en cada estación, en verano, el calor, en otoño, comienza el frío, hay más lluvias. En invierno, hace mucho frío, se llegan a muy bajas temperaturas y en primavera, comienza nuevamente un clima más cálido, templado, florecen las plantas, aunque también hay lluvias. Pero a lo largo del tiempo se fueron produciendo en Verano temperaturas más altas que años anteriores, fuertes lluvias, en todas las estaciones, es más inestable, ya no se logran diferenciar tanto. Estos cambios se deben a la contaminación que el mismo hombre genera en el ambiente, entonces se producen alteraciones en la naturaleza que nos perjudican; aparecen fenómenos catastróficos con más frecuencia, que más allá de ser naturales, el trabajo del hombre en la naturaleza hace que sean más frecuentes. Me gustaría poder ampliar, pero no se tanto del tema”.

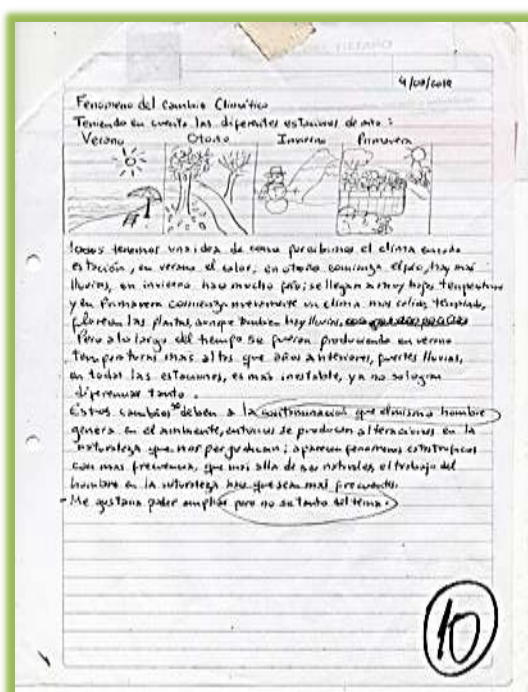


Imagen 10

Texto que acompaña a la Imagen 11: “Considerando este supuesto, podría explicarle que el cambio climático es un fenómeno que se relaciona con ciertas causas como, por ejemplo, el cambio en las temperaturas, haciendo mención a las estaciones del año, en donde cada una tiene su particularidad. También le diría que consiste en múltiples variables y en la actividad humana que generan los cambios, para bien o para mal. Y que es un problema ambiental producido por la temperaturas que sufre el planeta”.

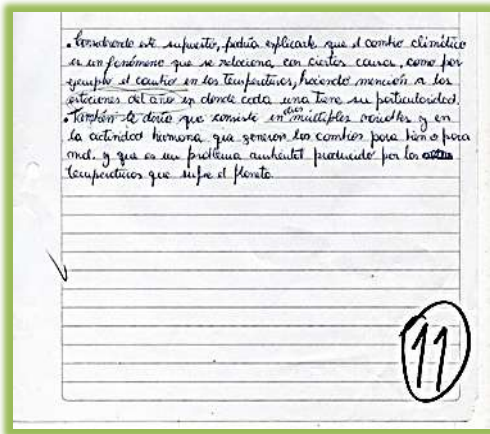


Imagen 11

Descripción de la Imagen 12: Corresponde a una imagen icónica, plana, fija (dibujos). Son varios dibujos a lo largo de una hoja cuadrículada. Tres de ellos están realizados en lápiz negro y uno en colores.

-Primer dibujo: representa dos nubes grises que tapan parcialmente a un sol circular con rayos multidireccionales y una flecha señala una breve leyenda: “Representa a un día inestable”

-Segundo dibujo: representa dos nubes grises y gotas de lluvia que brotan desde ambas hacia abajo. La flecha señala la leyenda: “Representa a un día lluvioso”.

-Tercer dibujo: representa a una nube celeste junto a un sol bien amarillo y en la leyenda dice: “Representa un día lindo y cálido”.

-Cuarto dibujo: representa mediante un círculo gris una luna llena y una leyenda dice, “luna llena”, una medialuna gris con una leyenda que dice “luna” y una estrella. La leyenda que corresponde a este dibujo dice: “Representan la noche” (no hay más textos o leyendas).

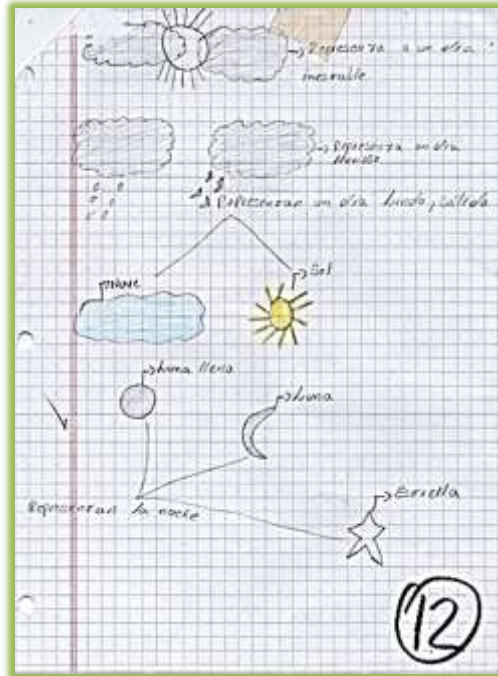


Imagen 12

Descripción de la Imagen 13: Corresponde a una imagen icónica, plana, secuencial (historieta), dividida en tres cuadros. El primer cuadro representa dos nubes grises (en lápiz negro). La leyenda dice: “Clima nublado”. El segundo cuadro representa dos nubes grises (en lápiz negro), con gotas de lluvia y dos rayos cayendo. La leyenda dice: “Clima lluvioso”. El tercer cuadro representa dos nubes en color celeste, en medio un sol amarillo, circular con rayos multidireccionales. La leyenda dice: “Clima soleado”.

Texto que acompaña a la Imagen 13: “El clima a la hora de una aproximación de lluvia primero se nubla el clima soleado.” (Escrito en lápiz)



Imagen13

Descripción de la Imagen 14: Corresponde a una imagen icónica, plana, fija (dibujo). Realizada en lápiz negro, la escena muestra a tres personas, que podrían corresponder a un hombre, una mujer y un niño/a, una pelota y un perro. Están al aire libre, cerca de un árbol prácticamente deshojado. En la parte superior del dibujo se representa un cielo nublado con sol y, al pie del dibujo, dos líneas irregulares que cierran la escena a modo de sustrato suelo, pasto. (No hay ningún texto o leyenda).



Imagen 14

Descripción de la Imagen 15: Corresponde a una imagen icónica, plana, fija (dibujo). Aquí dominan los colores. Se observa un gran arco iris de cuatro bandas (roja, amarilla verde y violeta), entre tres nubes de bordes celestes. Además por detrás de la escena, en el ángulo superior izquierdo, se deja ver una parte de un sol amarillo y naranja. De una de las nubes caen gotas de lluvia. En el suelo, en la línea del horizonte y a ambos lados de la

escena, se ve a dos personas. Podría ser una mujer vestida con ropas para un clima frío como campera inflable y bufanda y accesorios de lluvia: botas impermeables y paraguas. La otra persona, presumiblemente un hombre, tiene una gorra con visera, remera musculosa, shorts y sandalias

Texto que acompaña a la Imagen 15: “El fenómeno del cambio climático está ligado a los cambios de temperatura, puede hacer frío, de repente calor, llover con sol o todo al mismo tiempo”.

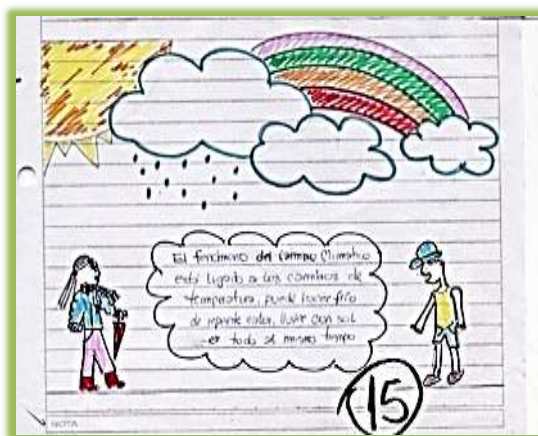


Imagen 15

Descripción de la Imagen 16: Corresponde a la clasificación de esquema. La información está organizada en una red conceptual: “Fenómeno climático → Relacionado con el clima → El clima es aquello que es característico de un lugar determinado → Características (Frio, húmedo, seco, subtropical) → También fenómenos como vientos fuertes, tornados e inundaciones, huracanes y tormentas. → A pesar que cada lugar del mundo tiene su clima particular, hoy en día, la contaminación del medio ambiente hace que esto no sea permanente. Es decir podemos encontrar cambios que no eran pensados. → La contaminación es negativa, porque afecta a los cambios de climas”.

ANEXO II

Tesis de maestría. Concepciones sobre el Cambio Climático (CC) en estudiantes del profesorado de Educación Primaria

Taller de análisis de la secuencia didáctica: El oso polar

Secuencia didáctica completa implementada durante el taller. Duración: 120'

PRIMERA PARTE (duración 40')

1. Lectura de un relato acerca de una secuencia didáctica llevada a cabo en una clase de 6° año de una escuela primaria de la ciudad de La Plata (Provincia de Buenos Aires):

Martín, de 12 años, inquieto y parlanchín, llegó al salón de clases de 6° año de la Escuela Primaria XX, a cargo del “maestro José”; y con mucho asombro le dijo: “¿Viste profe, el oso polar, de esos blancos que viven en el frío, que se murió de hambre porque está haciendo más calor que antes?”

Tras una rápida búsqueda en Google, el maestro, que no estaba al tanto de la noticia, verificó que Martín se refería a un video realizado por un equipo de periodistas que trabajan para la entidad sin fines de lucro *National Geographic*, dependiente de la *National Geographic Society* de los EE. UU., por lo que se organizó para proyectarlo a todo el grupo¹³.

Luego de la proyección, el “maestro José” registró por escrito los comentarios de la clase en un portador de textos (un afiche) colocado sobre el pizarrón, el cual quedó exhibido en una de las paredes del aula.

El maestro notó un entusiasmo creciente por parte de los estudiantes, por eso decidió realizar un relevamiento sobre el tema. Así es que durante la semana los organizó en tres grupos y les entregó los resúmenes de tres artículos periodísticos vinculados al tema del oso polar.

¹³ Para colaborar con la comprensión del hilo de la secuencia se proyectará el mencionado video de 1' de duración. ([enlace al video](#))

**Grabar la desgarradora muerte de un oso polar famélico en una isla sin hielo en Canadá:
"Nos quedamos allí llorando, filmando mientras las lágrimas se nos caían"**

[Emisiones de CO2, el deshielo, huracanes más intensos, el 60% de los océanos afectados, islas llenas de osos polares esqueléticos y hambrientos...](#) pese a que [algunos se empeñen en negarlo](#), las consecuencias del [calentamiento global](#) ya están haciendo mella en nuestro planeta. La última muestra, un vídeo grabado por un equipo de [National Geographic](#) en el que son testigos de la agónica muerte un oso polar

La agonía y desesperación de un oso polar desnutrido a causa del cambio climático

Los fotoperiodistas Paul Nicklen y Cristina Mittermeier han sido los que han sacado a la luz los últimos momentos del animal.

Un oso polar camina lenta y agónicamente a través de un terreno árido buscando algún alimento entre las piedras que encuentra por el camino. Ni siquiera puede mantener en pie sus patas traseras, pues tiene que arrastrarlas como si se encontrase en la última etapa de su vida.

Pero no es así, ni su edad es avanzada ni sufre ningún problema degenerativo.

El famélico oso polar, una de las imágenes más desgarradoras que deja el CC

Medio Ambiente - 10 Dic 2017 - 4:06 PM - Redacción Medio ambiente

El animal fue documentado por los fotógrafos Cristina Mittermeier y Paul Nicklen mientras estaban en la Isla de Baffin, en el ártico canadiense.

“Mi corazón se rompe cuando veo esta foto. Lloramos mientras filmamos este oso moribundo. Esta es la cara del cambio climático. Un oso polar lucha por pararse en sus últimos días en el planeta. Viajamos al Ártico con Sea Legacy en Agosto y vimos osos sanos y osos hambrientos. A medida que el CC se acelere, veremos menos de los primeros y más de los segundos. Es una realidad desgarradora de nuestro estilo de vida actual”.

Estas fueron las palabras que Cristina Mittermeier, fotógrafa de National Geographic y cofundadora de la asociación Sea Legacy, eligió para publicar una de las imágenes más desgarradoras que ha dejado el CC: la de un oso polar desnutrido que no encuentra qué comer.

2. Responder por escrito las siguientes consignas:

- a. ¿Qué indicadores se evidencian en las noticias para decir/afirmar que hay CC?
- b. ¿Qué relación encuentran entre el estado de salud del oso polar y el CC?

3. Puesta en común de las producciones

SEGUNDA PARTE: (duración 40’)

1. Continuación del relato de la secuencia didáctica del “maestro José”:

Para la puesta en común de las ideas de los chicos y chicas acerca del contenido de los artículos, se organizaron otros portadores (papeles afiche) enriqueciendo con nuevos aportes los registros que se habían iniciado durante la situación anterior. La conclusión a la que arribó la clase del “maestro José”, fue que el oso murió por causa directa del CC; así que el docente, conforme con la situación de enseñanza propuesta, dio por cerrado el tema. A continuación se presentan los registros de las conclusiones de los estudiantes de la clase de José:

“La Tierra se calienta por la contaminación”.

“El efecto invernadero está en la atmósfera”.

“El oso se murió por el calor que entra por los agujeros de la capa de ozono”.

“El aumento de la temperatura es porque se juntan muchos gases en la atmósfera”.

“Los rayos ultra violeta (UV) son los responsables del calentamiento global”.

“La culpa la tiene la gente que tira la basura en cualquier lado”.

“El oso se murió por los cambios climáticos”

“El oso se murió porque extrañaba a su mama”

“El calor viene de adentro, del centro de la tierra”

“El oso se murió porque tenía mucho calor”

“Capaz ese gas del aire (el ozono) le entró en los pulmones y le hizo mal”

2. Responder por escrito las siguientes consignas:

- a. ¿Qué opinan de las conclusiones de los/as estudiantes?
- b. ¿Cómo evalúan las conclusiones de los/as estudiantes?

3. Puesta en común de las producciones

TERCERA PARTE: (duración 40’)

1. Continuación del relato de la secuencia didáctica del “maestro José”:

A la semana siguiente el “maestro José” encontró, entre otras noticias y publicaciones que aparecían en sus redes sociales, el siguiente artículo: “El falso rostro del CC” (se adjunta la nota del portal Magonia).

14 DICIEMBRE, 2017

[El falso rostro del cambio climático](#)

Luis Alfonso Gámez



Seguro que ha visto el vídeo. Lo protagoniza un oso polar en la isla de Baffin, en el Ártico canadiense. El en otro tiempo temible depredador es un saco de huesos que a duras penas se tiene en pie. Arrastra las patas traseras y busca alimento desesperadamente. Mete la cabeza en un herrumbroso barril, saca lo que parece un trozo de asiento de una moto de nieve y se lo empieza a comer. “Mi corazón se rompe cuando veo esta foto. Lloramos cuando filmamos a este oso agonizante. Es el rostro del cambio climático”, escribió la fotógrafa Cristina Mittermeier hace unos días en Instagram cuando colgó la imagen que acompaña a estas líneas.

Millones de personas han visto desde entonces el vídeo del moribundo animal, grabado por Paul Niklen, como Mittermeier, fotógrafo de *National Geographic* y cofundador con ella de la organización conservacionista Sea Legacy. “[Imágenes virales de un oso polar agonizando muestran los efectos del cambio climático](#)”, informaba el domingo un canal de televisión español. Muchos medios han ido en internet en la misma línea con titulares como “[La agonía y desesperación de un oso polar desnutrido a causa del cambio climático](#)” y “[El famélico oso polar, una de las imágenes más desgarradoras que deja el cambio climático](#)”. ¿El problema? Que no hay ninguna prueba de que el calentamiento global tenga algo ver con la muerte del animal, como ha reconocido la propia Mittermeier, para quien la causa última del estado de salud del plantígrado es “irrelevante”.

“Es imposible decir por qué estaba en ese estado. Podría ser por una herida o enfermedad”, ha admitido en la radio pública canadiense. Para ella y su compañero, “lo importante es que estaba muriéndose de hambre y, según vayamos perdiendo hielo en el Ártico, los osos polares morirán de hambre”. Que hable en futuro tiene sentido porque, por el momento, no parece estar ocurriendo algo

así. Se calcula que hoy en día viven unos 28.500 osos polares, frente a los 22.500 de 2005. Es una especie amenazada, pero, si fuera cierto que el cambio climático está matando ya de hambre a estos depredadores, sus carcasas formarían parte del paisaje ártico, y no es así. Además, siempre ha habido osos hambrientos por enfermedad o vejez.

Niklen y Mittermeier grabaron en agosto las imágenes del animal y seguramente murió pocas horas después. Ahora, el vídeo del tambaleante depredador sobrecoge al mundo en una nueva demostración del éxito de las noticias falsas (“fake news”). Porque eso es lo que han vendido al mundo Mittermeier y Niklen con el respaldo de *National Geographic*, una historia que vincula gratuitamente el dramático destino de un animal con un fenómeno real, el calentamiento global. “La misión de Sea Legacy es crear comunicaciones visuales de alto impacto que impulsen a las personas a tomar medidas para proteger nuestros océanos”, dice en la web de la organización. Flaco favor hacen a la lucha contra el cambio climático divulgando noticias impactantes, pero falsas.

Interesado, comenzó a leer con avidez y al finalizar la lectura, se sintió desconcertado. De inmediato, volvió a revisar los registros de sus estudiantes e identificó ideas en torno al tema, socialmente válidas, pero científicamente erróneas.

2. Responder por escrito las siguientes consignas:

a. ¿Podrían identificar cual/les de las ideas de los chico/as son socialmente válidas pero científicamente erróneas? Cuando les sea posible, justificar.

b. ¿Qué otros aportes conceptuales en relación al CC podrían hacer a la clase del “maestro José” para mejorar el aprendizaje del tema? ó ¿Qué tendría que saber acerca del tema para mejorar la clase?

c. ¿De qué modo se evidencia (si se evidencia) en tu vida cotidiana el CC?

3. Puesta en común de las producciones

Recomendación final para la secuencia del docente: Se propone abrir la investigación al contexto local sobre especies amenazadas por el CC, y dar lugar al abordaje crítico y a demanda del grupo sobre la biodiversidad en Argentina. Situación que en las aulas suele ser aleatoria, azarosa y alejada del contexto y de los intereses del grupo, y sujeto a lo que orienta el diseño curricular para el nivel. Se amplía, además sobre el riesgo de quedarnos con una mirada reduccionista, conservadora y naturalista acerca de las causas y consecuencias del CC pensando que los problemas ambientales se circunscriben o afectan sólo a algunas especies que se tornan emblemáticas o representativas. El CC, como fenómeno

global afecta a toda la biodiversidad, dentro de la cual estamos incluidos como especie. Es así que si somos causa del problema, también sufrimos sus consecuencias en nuestras actividades cotidianas. Es nuestra responsabilidad asumir estas cuestiones desde una perspectiva de la complejidad, pensando en una educación para el CC y no sólo sobre el CC.

ANEXO III

Tesis de maestría. Concepciones sobre el Cambio Climático (CC) en estudiantes del profesorado de educación primaria

Instrumento a utilizar: encuesta ¹⁴

Propósito: relevar concepciones previas sobre el CC en estudiantes del profesorado en Educación Primaria.

Consigna: Marcar con una cruz (X) el grado de acuerdo o desacuerdo con la siguiente serie de enunciados, utilizando la escala de 1 a 5, donde cada número significa: 1. Totalmente en desacuerdo- 2. En desacuerdo- 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo- 4. De acuerdo- 5. Totalmente de acuerdo						
		Escala				
	Enunciados	1	2	3	4	5
1	El incremento de las temperaturas favorece la ocurrencia de fenómenos atmosféricos extremos (ciclones, huracanes, inundaciones, etc.).					
2	El agujero de la capa de ozono provoca el deshielo de los polos.					
3	La emisión de CO2 (dióxido de carbono) es el resultado de las acciones humanas.					
4	El adelgazamiento de la capa de ozono influye en el aumento de la temperatura global.					
5	El aumento de la superficie de tierra cultivable impacta sobre el calentamiento de la atmósfera.					
6	El efecto invernadero está ocasionado exclusivamente por la actividad humana.					
7	Si se continúa con la reducción de espacios verdes se incrementará la temperatura planetaria.					
8	Las enfermedades de la piel se incrementarán como resultado del CC.					
9	El efecto invernadero pone en riesgo la vida en la Tierra.					
10	El CC es un fenómeno que está ocurriendo.					

¹⁴ La encuesta es anónima y la información que se obtenga será utilizada exclusivamente en el marco de la investigación.

11	Son notorias algunas señales del cambio climático.					
12	Todos los países sufren el cambio climático por igual.					
13	En el Protocolo de Kyoto se sentaron las bases para organizar las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.					
14	Es relevante que en la última Cumbre del Clima 2019 se haya incluido un foro de jóvenes.					
15	La responsabilidad de resolver los problemas relacionados con el CC del mundo es de los países desarrollados.					
16	Todo el tiempo escucho noticias sobre el CC y sus consecuencias.					
17	El CC se reduciría si plantamos más árboles.					
18	La sensación que me produce el CC es de temor.					
19	Estoy actualizada/o acerca de las políticas ambientales a nivel nacional e internacional.					
20	Es importante lograr que las/os estudiantes de la escuela primaria, comprendan la importancia de reducir emisiones de gases de efecto invernadero.					
21	La preparación que reciben nuestras/os niñas/os y jóvenes en la escuela sobre cambio climático es adecuada.					
22	Desde el diseño se propone fortalecer la formación de los niños como ciudadanos comprometidos con el cuidado del ambiente.					
23	Las problemáticas ambientales en general están incluidas como contenidos en el diseño curricular del Profesorado de Educación Primaria.					
24	Las problemáticas relacionadas al cambio climático en particular están incluidas como contenidos en el diseño curricular del Profesorado de Educación Primaria.					