



## DE LA FICCIÓN CLIMÁTICA Y EL PENSAMIENTO NARRATIVO A LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

**José Manuel Ruvalcaba Cervantes**

CINVESTAV Monterrey

jruvalcabac@cinvestav.mx

**Área temática:** Educación ambiental para la sustentabilidad.

**Línea temática:** Arte, medios de comunicación, literatura y sustentabilidad.

**Tipo de ponencia:** Reporte de investigación



### Resumen

La ficción climática es un medio para solucionar problemas en la enseñanza y aprendizaje del cambio climático. Los escenarios imaginarios planteados por la ficción climática funcionan como contextos narrativos para representar el mundo natural y los conflictos ambientales a los que la humanidad nos enfrentamos, tal que propician y estimulan potenciales soluciones. El pensamiento narrativo inherente a la ficción climática se caracteriza por su estructura familiar al pensamiento cotidiano, por lo que se le conceden atributos positivos en la didáctica. No obstante, aún no se sabe cómo la ficción climática contribuye a construir conocimientos sobre cambio climático. En este trabajo se busca responder ¿cuáles son las acciones mentales al representar, plantear y solucionar problemas sobre cambio climático en el contexto de la ficción climática? Para responder se realizó un trabajo cualitativo con 12 docentes de educación en biología. En el taller se leyeron fragmentos de la novela *El ministerio del futuro* de Kim Stanley Robinson. En equipos de 3 integrantes, se resolvieron 2 problemas adaptados de la novela en cuestión; se socializaron soluciones y conclusiones construidas. Se realizó un análisis desde los datos para construir categorías. Los principales hallazgos indican falta de familiaridad de los docentes con acciones mentales que transformen y organicen el contenido narrativo en problemas científicos. Se concluye que la falta de familiaridad con tales acciones está asociada con las habilidades para operar de manera controlada y regulada con lenguaje científico en contextos imaginarios y narrativos.

**Palabras clave:** Cambio climático, pensamiento narrativo, formación docente, imaginación científica.

## Introducción

La enseñanza y aprendizaje sobre cambio climático presenta serias dificultades por la naturaleza multireferencial y compleja del tema; para comprenderse se necesita recurrir a contenidos de diversas disciplinas. Esta complejidad se recrudece con el imaginario social producto de la constante mención, aparición y discusión del cambio climático -el gran tema- en medios de comunicación y redes sociales. En el imaginario social se mezclan ideas científicas con ideologías políticas de manera acrítica, emociones positivas y negativas, representaciones sobre ambiente y consumo.

La multireferencialidad y complejidad que caracteriza al cambio climático aparece dispersa en el currículo, dejando el estudio de modelos científicos, económicos, sociales y políticos por separado; igual de desarticulado es el aprendizaje de causas, consecuencias, y acciones individuales y sociales frente al cambio climático (Eilam, 2022). La dispersión curricular deja pocos espacios para integrar distintas dimensiones desde las cuales se estudia y aprende. El resultado es un aprendizaje desorganizado, incompleto, polisémico, hasta erróneo y simplista del cambio climático. La desarticulación propicia (Varela, et al, 2020) confusión conceptual con el efecto invernadero; se asocia de manera ingenua con sustentabilidad; se generan problemas para distinguir entre tiempo y clima; no se diferencian causas y consecuencias y; se corre el riesgo de alimentar la idea del cambio climático como problema global, de amplia magnitud, ante el cual no se puede actuar desde lo local, o al contrario, un problema de manifestación local con soluciones propiamente globales en las cuales no existe posibilidad de agencia individual.

Aprender sobre cambio climático es progresivo; esto es, lo que se conoce se amplía y desarrolla conforme se incorporan conocimientos provenientes de diversas disciplinas. No obstante, la enseñanza y aprendizaje suele emplear el cambio climático como marco informativo para contextualizar y ejemplificar contenidos científicos de distintas disciplinas escolares (Eilam, 2022; Varela, et al, 2020; Yusoff y Gabrys, 2011). En consecuencia, el cambio climático es poco conceptualizado en educación y resulta un marco anecdótico para motivar e interesar a los estudiantes en el aprendizaje de contenidos escolares. Así, es un medio o pretexto para aprender sobre el ciclo del carbono, del agua, efecto invernadero, u otros contenidos escolares.

Para resarcir estas visiones limitadas, simplistas y desorganizadas de aprender sobre cambio climático se ha propuesto asignar al cambio climático un espacio curricular propio al lado de disciplinas escolares (Eilam, 2022); estudiarlo como asunto sociocientífico con el propósito de formar para la participación ciudadana; enseñarse con base en la indagación y elaboración de modelos; y la enseñanza mediada por medios narrativos.

Aquí me centro en la enseñanza mediada por narrativas –que pueden ser históricas (exponen la evolución de nuestros conocimientos sobre cambio climático), sociales (dan voz a los agentes del y afectados por el cambio climático) y literarias (productos del género literario ficción climática)–. En específico me interesa la narrativa literaria propia de la ficción climática. Se ha sugerido (Dillon y Craig, 2023) el valor cognitivo de la ficción climática para representar

y comprender el cambio climático más allá de ideas simplistas y reduccionistas; no obstante, también se sabe que la literatura de ficción climática resulta contraproducente (Schneider-Mayerson, 2018) porque, además de favorecer la comprensión multireferencial y compleja sobre cambio climático, estimula respuestas afectivas negativas que desencadenan conductas poco favorables para comprometerse y actuar por el cuidado del ambiente. Esto significa que aún no entendemos con claridad cómo la ficción climática impacta en la construcción de conocimiento de contenido, comprensión de evidencia, visiones y conductas alrededor del cambio climático (Dillon y Craig, 2023; Schneider-Mayerson, 2018). También se sabe (Avraamidou, y Osborne, 2009) que los medios narrativos de enseñanza y aprendizaje por sí solos no son efectivos, importa lo que se hace con ellos, de otra manera los medios narrativos se vuelven situaciones anecdóticas o, en el mejor de los casos, fenomenológicas.

El propósito del presente trabajo es contribuir empíricamente a la discusión de cómo emplear la ficción climática en la enseñanza y aprendizaje sobre cambio climático. Para ello respondo la pregunta ¿cuáles son las acciones mentales al representar, plantear y solucionar problemas sobre cambio climático en el contexto de la ficción climática? Parto de asumir el valor cognitivo que tiene la ficción climática, por lo que considero que responder la pregunta ayudará a conjeturar explicaciones sobre cómo emplear la ficción climática en la construcción de conocimiento sobre cambio climático, ya que hasta ahora ha permanecido como una práctica intuitiva y por prueba y error (Yusoff y Gabrys, 2011).

### Ficción climática y pensamiento narrativo

La ficción climática es un género literario de ciencia ficción. Se caracteriza por presentar posibles futuros climáticos que la humanidad podría afrontar. Por su carácter literario, las narraciones de ficción climática sugieren mundos distópicos o utópicos con diversos niveles de libertad imaginaria; es decir, algunas historias son cercanas a nuestra realidad, y otras sugieren escenarios no posibles en nuestra realidad natural conocida. Es en la libertad narrativa donde se encuentran elementos para detonar y estimular intuiciones para decidir, actuar y responder ante problemas ambientales en nuestro entorno inmediato.

El género ficción climática se apega a la estructura del pensamiento narrativo (Bruner, 1991). El género se construye con ideas cuyo contenido se organiza, se orienta y gesta en espacios temporales e históricos con la finalidad de resaltar el sentido de lo vívido (Bruner, 1991), de sentir que se experimenta y siente el contenido narrativo. Las ideas se encadenan de manera causal, dando pie a historias que representan eventos o hechos con el potencial de explicar (Avraamidou, y Osborne, 2009). Las explicaciones se juzgan por semejanza con la realidad, y no por veracidad o falsedad. Por ello, aludo a los productos del pensamiento narrativo como modelos narrativos cuyo propósito es acercarnos al mundo natural, y no al mundo lógico-simbólico (Bruner, 1991).

Las historias de ficción climática son, por tanto, modelos narrativos constituidos por representaciones modales, en las que convergen afectos y percepciones. Cuando leemos ficción climática en las que se nos presenta el futuro del mundo natural y humano, emergen emociones y preocupaciones que de otra manera no aparecen.

Los modelos narrativos tienen valor cognitivo para comprender asuntos sobre cambio climático (Dillon y Craig, 2023) porque dotan con linealidad a las grandes y complejas ideas científicas que son base multireferencial desde la cual se construyen modelos climáticos. La estructura narrativa permite que datos sociales, políticos, científicos, ingenieriles, ambientales y económicos alrededor del cambio climático converjan en un modelo hilado.

## Metodología

La pregunta se responde desde un enfoque cualitativo con el propósito de conjeturar posibles acciones que se manifiestan en la solución de problemas sobre cambio climático al utilizar obras de ficción climática. El trabajo se realizó en dos etapas (1) diseño e implementación de un taller; (2) organización y análisis de resultados.

### *A. Taller “Ficción climática en educación ambiental”*

El taller tuvo duración de 180 minutos; se llevó a cabo con docentes de ciencias en educación básica. El diseño se pensó en tres fases: 1) introducción a la ficción climática; 2) lectura comentada de fragmentos de una novela de ficción climática; 3) resolución de problemas sobre cambio climático.

Se piloteó el diseño en un taller de prueba en el cual se empleó la misma obra de ficción climática y casi idéntica estructura en 3 fases. La diferencia es un cambio en la fase 1, de la exposición de características de la experimentación mental, por la ya mencionada introducción de ficción climática.

*Introducción a la ficción climática:* en esta fase del taller se conversó con los participantes sobre características de la ficción climática como género literario. Se expusieron características propias del pensamiento narrativo (narrador; agencia y motivos de los personajes; tiempo y espacio; conflicto y trama de la historia; causalidad; eventos y hechos; verosimilitud y referencialidad narrativa) presentes en las historias de ficción climática (Avraamidou, y Osborne, 2009). Se mencionó cómo este género propone imaginar y narrar futuros donde se afrontan catástrofes ambientales por diversas causas, incluidas antropogénicas. Se expuso el empleo de valores, puntos de vista, consecuencias y responsabilidades de las potenciales acciones humanas en el contexto de estas narraciones imaginarias. Se mencionaron ejemplos de la literatura

de ficción climática, y se rescataron otros ejemplos del cine para invitar a los docentes a compartir sus puntos de vista y familiaridad con la ficción climática.

*Lectura comentada:* en la segunda fase, de manera individual y en silencio, se leyeron fragmentos de la novela *El ministerio del futuro*. En grupos de 3 docentes compartieron impresiones de la lectura. Se siguió con la puesta en común de lo leído; los siguientes planteamientos guiaron la conversación: a) ¿de qué trata la historia?; b) ¿quiénes son los implicados?; c) ¿cuáles son los problemas sobre cambio climático que afrontan?; d) ¿cuáles son las diversas dimensiones desde las cuales podríamos abordar estos problemas de cambio climático?

*Resolución de problemas:* en la tercera fase los docentes reciben dos adaptaciones sintetizadas de fragmentos de la novela *El ministerio del futuro*. Junto con cada fragmento recibieron una ficha de trabajo, en la cual se insta a identificar un problema, variables implicadas y potenciales soluciones o conclusiones (Figura 1). Primero se atendió el problema en grupos de 3 integrantes, y después, en plenaria, cada grupo comparte sus soluciones o conclusiones. Para guiar la plenaria se emplearon las siguientes preguntas cuando fue necesario: a) ¿cuál es el problema por atender?; b) ¿quiénes son los implicados?; c) ¿desde cuáles dimensiones podemos atender potenciales soluciones al problema?; d) ¿cuáles son las variables implicadas en el/los problema(s)?; e) ¿cómo se relacionan las variables?; f) ¿qué otras potenciales relaciones entre variables podemos inferir?; g) ¿qué potenciales soluciones o conclusiones podemos señalar?; h) ¿qué cambios en los escenarios imaginarios narrados o entre las relaciones de variables sugerimos?; i) ¿a qué soluciones/conclusiones llegamos con estas sugerencias?; j) ¿cómo cambian nuestras impresiones respecto a las primeras soluciones/conclusiones?

## B. Materiales

Se trabajó con la novela *El ministerio del futuro* escrita por Kim Stanley Robinson (2021). Se leyeron algunos fragmentos para familiarizarse con la narración, trama, narrador, tiempo y espacio, eventos, hechos y, referencialidad. Para la resolución de problemas se adaptaron, de la lectura, dos fragmentos y se presentaron en fichas que sintetizan lo leído.

### Fragmento 1:

Se ha registrado una ola de calor en la India. Ya va más de un mes. El sistema eléctrico ha colapsado por la cantidad de días bajo esta ola de calor, y no hay acceso a sistemas de enfriamiento, ni agua. La humedad es elevada, del 70%, y la temperatura registrada es de 48°C. Las personas piensan que podrían ir al río durante el día para sumergirse y refrescarse un poco.

Imagina la situación y piensa. Luego describan la posibilidad de que las personas logren su cometido y los riesgos que implica.

### Fragmento 2:

El deshielo de los polos ha provocado el incremento del nivel del mar, y la consecuente inundación de las zonas costeras. Pero algunos científicos del clima han pensado en una solución: ¿qué tal si el agua producto del deshielo se regresa a las zonas más altas de los gélidos glaciares? Solo es cuestión de bombear el agua hacia las zonas más frías.

Imagina la situación y piensa en lo que proponen los científicos del clima. Luego describan la posibilidad de que los científicos del clima logren su cometido y las dificultades que encontrarán.

Los fragmentos adaptados se presentaron en formato digital editable junto con fichas de trabajo para plantear y resolver problemas (Figura 1).

Problema identificado
VARIABLES PENSADAS
Relación entre variables
Transformaciones propuestas
Conclusiones

Figura 1 Fichas de trabajo que acompañan los fragmentos adaptados

### C. Participantes

Se aplicó el taller con 12 profesores de educación secundaria egresados de escuelas normales con especialidad en la enseñanza en biología, y con no más de 10 años de experiencia docente. 40% de los participantes cuentan con posgrado en educación.

### D. Análisis de información

Para analizar la información de los productos del taller (fichas), se procedió desde los datos, haciendo preguntas constantes para construir categorías que den cuenta de posibles respuestas a la pregunta de investigación. Se trabajó con base en la comparación constante entre datos y categorías.

La información recuperada se codificó en función de su contenido:

*Contenido icónico:* representan situaciones imaginarias narradas en la novela *El ministerio del futuro* y las experiencias de los docentes. Describe el mundo natural o ficticio creado en la narración. Por lo general, tienen como referencia percepciones sensoriales, y es propiamente modal.

*Contenido proposicional:* son sentencias amodales. Definen y predicen el comportamiento de los sistemas naturales representados en las narraciones y en la mente. Suelen tener referencia en conocimiento intuitivo, principios, leyes naturales y modelos teóricos ideales que estructuran y regulan procesos de modelización.

*Contenido teórico:* reproducen de manera explícita conceptos y términos teóricos. Su propósito es dotar con propiedades teóricas a la información proposicional e icónica.

*Contenido que indica agencia:* indica operaciones con información icónica, proposicional y teórica. Revela acciones y operaciones cognitivas, por ejemplo, asociar, transformar, cuestionar, inferir, deducir, y evaluar información.

## Resultados

Con las fichas se obtuvieron 4 conclusiones correspondientes al fragmento 1, y 3 al fragmento 2. En ningún caso se trata de una solución definitiva a un problema, solo diversas conclusiones que exponen uno o varios problemas por resolver y, en algunos casos, potenciales soluciones a los problemas construidos.

En las narrativas de los docentes identifiqué diversos tipos de contenidos empleados. Tal información (contenido) es la base para operar mentalmente y emitir conclusiones. En la Tabla 1 muestro ejemplos de cómo organizó el contenido de las participaciones.

Tabla 1 Tipo de información contenida en las producciones docentes

Fragmento 1			
Tipo de información	Variables o contenido	Relaciones	Ejemplo
Icónica	Parque. Personas. Ambiente seco y caluroso.	Se relacionan los elementos para exponer una escena familiar, desde lo vivido	<p>“Es como donde vivimos, que hace mucho calor y la gente sale al parque para sentarse y platicar, para refrescarse, aunque donde vivimos es un calor seco... Pero a veces es peor, porque las personas se deshidratan... Pensamos que es lo que podría ocurrir a las personas”</p> <p>“Es como donde yo vivo, que hace mucho calor y entonces la gente sale al parque para refrescarse”</p>
Proposicional	Las personas en días calurosos acuden al parque. El calor seco podría deshidratar a las personas	Las personas que acuden al parque podrían deshidratarse	
Teórica	N/A	N/A	
De agencia	Comparar con lo familiar (es como donde vivimos). Se anticipa lo que ocurrirá a partir de inferir desde la escena familiar (pensamos que...)	Se narra escena similar a la del fragmento, familiar a la experiencia de los docentes, para concluir con una anticipación (Pensamos que...)	



Fragmento 2			
Tipo de información	Variables o contenido	Relaciones	
Iconica	Bombas. Agua. Montañas. Pozo. Glaciares.	Se imaginan un glaciar alto, que por ende exige mayor energía para bombear el agua. Se narra un pozo profundo del cual se obtiene agua	<p>“Pensamos que si es muy alto el glaciar se necesita mucha energía para bombear el agua, y más porque se tiene que bombear la misma (cantidad de) agua que se deshíela. Y también pensamos en cuánto tiempo se vuelve a congelar porque si no esa agua se regresa y la tenemos que bombear de nuevo... Pensamos que es como sacar agua de un pozo, entre más profundo es el pozo más energía necesitas para que suba el agua. Creemos que es igual con el glaciar, depende qué tan alto sea el glaciar para saber cuánta energía se necesita. Luego tenemos el problema de dónde sacar la energía, porque para un pozo es fácil, con energía eléctrica a la mano, pero en una zona de glaciares hay que pensar de dónde se va a obtener la energía y el tipo de bomba...”</p> <p>“Yo pienso que si es muy alto el glaciar se necesita mucha energía para bombear el agua, y más porque se tiene que bombear la misma (cantidad de) agua que se deshíela. Y también pienso en cuánto tiempo se vuelve a congelar porque si no esa agua se regresa y la tienes que bombear de nuevo”</p> <p>“Nosotros pensamos que es como sacar agua de un pozo, entre más profundo es el pozo pues más energía necesitas para que suba el agua. Creemos que es igual con el glaciar, depende qué tan alto sea el glaciar para saber cuánta energía se necesita. Luego tenemos el problema de dónde sacar la energía, porque para un pozo es fácil, con energía eléctrica a la mano, pero en una zona de glaciares hay que pensar de dónde se va a obtener la energía”</p>
Proposicional	Se necesita gran cantidad de energía para bombear grandes cantidades de agua. El flujo de agua bombeada tiene que ser igual o mayor al agua del deshielo	Se expone la relación cantidad de agua y altura.  Relación entre tiempo de deshielo y congelamiento con la cantidad de agua que se necesita bombear	
Teórica	Energía		
De agencia	Analogía con pozos de diversa profundidad.  Pensamos / Creemos (para preguntar en concreto sobre tiempo de congelamiento y fuentes de energía.	La analogía permite interpretar la situación como una situación familiar, misma que ayuda a identificar problemas: fuentes y cantidad de energía, tipo de bomba.	

Con la Tabla 1 organicé las producciones (fichas) de los docentes, las interpreté y construí una propuesta de categorías de acciones mentales que realizan los docentes al problematizar con situaciones de ficción climática:

a) interpretar la narrativa. Los docentes centran su atención en información concreta del fragmento de novela. Relacionan el contenido de la narración con sus experiencias y saberes previos (ver ejemplo del fragmento 1 y 2, Tabla 1). Comienzan a identificar y construir uno o varios problemas a partir de la relación con sus experiencias (ver ejemplo del fragmento 2, Tabla 1).

b) identificar el propósito. Los participantes identifican el propósito del problema a partir de exteriorizar intenciones y fines de resolver el problema. Estas verbalizaciones escritas

se caracterizan por comenzar a orientar los comentarios hacia plantear y delimitar problemas (ver ejemplos del fragmento 2, Tabla 1, donde se orienta el problema hacia la cuestión de la energía para bombear agua).

c) problematización. Si bien los docentes no expresan un problema concreto y soluciones definitivas para el mismo, regulan sus comentarios con base en autoevaluar y criticar sus ideas. Esto les permite, a modo de conclusión, construir afirmaciones que anticipan el comportamiento de los modelos narrativos objeto de problematización, o identificar y delimitar problemas (en el ejemplo 1 se concluye con una anticipación—deshidratación— y en el ejemplo 2, con exposición de problemas).

## Discusión

La estructura de la Tabla 1 me ayudó a leer una mayor densidad de contenido icónico en comparación con el proposicional; a la vez, mayor proposicional que teórico. El contenido de agencia indica acciones para centrar la atención en algunos elementos de la narrativa que, luego los docentes transforman en una situación semejante a sus experiencias. Desde su saber previo, ya sea por comparación o analogía, identifican el propósito en la narración (por ejemplo, resolver el problema de la energía en el fragmento 2). El propósito establecido de manera tácita lleva a problematizar. Los docentes pueden problematizar por (1) enunciar uno o varios problemas por resolver o, (2) anticipar lo que puede ocurrir en la situación imaginada (deshidratación, ejemplo 1).

Las tres acciones encontradas en las fichas de los docentes participantes expresan lo esperado desde la ficción climática como modelo narrativo: manifestación de lo vívido. Es decir, los profesores, con base en la comparación y analogía, interpretaron las situaciones narrativas desde eventos familiares o realidad vivida. Dado que la situación estimula la recuperación de experiencias de vida, se rescatan pocas entidades teóricas con las cuales operar y problematizar, por ejemplo, el caso de la energía, entidad teórica aislada y única con la cual se problematiza (fragmento 2, Tabla 1).

Las acciones realizadas por los docentes (interpretar la narrativa, identificar un propósito, y problematizar), son actos cognitivos generales que no manifiestan control y verificación en procesos de representar, plantear y resolver problemas. Sus actos se enfocan en decodificar e interpretar la narrativa desde sus experiencias de vida; con base en ello, ejecutan la identificación de un propósito y posibles problemas por resolver. Tales acciones se quedan en planos perceptivos, no trascienden a planos de verbalización regulada por entidades teóricas. Sus acciones carecen de estructuras que favorezcan establecer problemas claros con variables definidas por las entidades teóricas. En consecuencia, las conclusiones que emiten son: a) soluciones incompletas y desestructuradas con tendencia a ser anticipaciones intuitivas y anecdóticas, o b) problematizaciones que no llegan a concretarse en preguntas por responder.

En síntesis, las acciones de los docentes al trabajar con ficción climática para problematizar sobre cambio climático están orientadas hacia interpretar la situación desde lo experiencial, centrándose en la narrativa, sin puntualizar problemas y soluciones concretos. La reducida problematización de los docentes, sin trascender el plano de lo perceptual-familiar, se evidencia en sus producciones y en la información de agencia manifestada (ver Tabla 1); solo exponen comparaciones, analogías, y anticipaciones. Representar, plantear y resolver problemas científicos desde escenarios narrativos exige transformar y organizar el contenido narrativo en problemas científicos con una lógica estructurada y orientada (Bruner, 1991). Conjeturo que la reducida problematización es producto de la escasa familiaridad con la agencia para transformar la narrativa, de manera controlada y regulada, en problemas concretos.

Por otro lado, los hallazgos revelan pobre manifestación de contenido teórico con el cual dotar la información icónica y proposicional. La reducida carga de contenido teórico también podría influir en el escaso control y agencia para problematizar las situaciones imaginarias, desde identificar y delimitar variables, como la búsqueda de relaciones entre variables y control cognitivo al visualizar las consecuencias de establecer determinadas relaciones.

Conocer las acciones ayuda a vislumbrar dificultades de emplear el género literario ficción climática para resolver problemas sobre cambio climático: anclaje en el plano perceptual y familiar dada la estructura narrativa; ausencia de contenido teórico y control en la problematización. Las consecuencias de emplear ficción climática sin atender sus dificultades son: ausencia de relaciones y explicaciones causales en las conclusiones; inclinación por la descripción narrativa; dificultades sobre la agencia y control necesario para plantear, delimitar y resolver problemas sobre cambio climático y; soluciones incompletas e insuficientes.

## Conclusiones

La pregunta de partida consistió en buscar las acciones mentales que los docentes efectúan al resolver problemas de cambio climático en el contexto de la ficción climática. La interpretación de la narrativa, identificar el propósito y la problematización son dichas acciones. Las producciones de los docentes, efectuadas en el marco de las acciones mencionadas, se quedan en un plano perceptual. Es decir, las conclusiones de los docentes se basan en transformar la ficción climática en escenarios familiares desde los cuales se realizan anticipaciones, comparaciones y analogías con la ficción; las conclusiones no son soluciones definitivas a problemas concretos, y sí posibles problemas por resolver con potenciales vías de solución.

Los hallazgos revelan una serie de dificultades al trabajar ficción climática en la solución de problemas: reducido contenido teórico empleado y falta de control al problematizar. Esto arroja claridad para en un futuro atender el problema sobre dónde radica el valor cognitivo de la ficción climática (Dillon y Craig, 2023) y no solo asumirlo, esto es, en la relación concepto-acción y, viceversa, acción-concepto.

## Referencias

- Avraamidou L, Osborne J. (2009) The Role of Narrative in Communicating Science, *International Journal of Science Education*, 31:12, 1683-1707, DOI: 10.1080/09500690802380695
- Bruner, J. (1991). The Narrative Construction of Reality. *Critical Inquiry*, 18(1), 1-21. <http://www.jstor.org/stable/1343711>
- Dillon, S., & Craig, C. (2023). Storylistening: How narrative evidence can improve public reasoning about climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 14(2), e812.
- Efrat Eilam (2022) Climate change education: the problem with walking away from disciplines, *Studies in Science Education*, 58:2, 231-264, DOI: 10.1080/03057267.2021.2011589
- Schneider-Mayerson, M. (2018) The Influence of Climate Fiction: An Empirical Survey of Readers. *Environmental Humanities* 10 (2): 473-500. doi: <https://doi.org/10.1215/22011919-7156848>
- Stanley Robinson K. (2021). *El ministerio del futuro*. México: Minotauro.
- Varela, B., Sesto, V. & García-Rodeja, I. An Investigation of Secondary Students' Mental Models of Climate Change and the Greenhouse Effect. *Res Sci Educ* 50, 599-624 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9703-1>
- Yusoff K, Gabrys J. Climate change and the imagination. *WIREs Clim Change* 2011, 2: 516- 534. doi:10.1002/wcc.117