



La Educación como Herramienta de Movilización y Concienciación de la Sociedad frente al Cambio Climático Aplicando el Enfoque por Competencias

**Plan de Investigación
Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del
Conocimiento
Universidad de Salamanca**

Enzo Rainiero Ferrari Lagos

Directores
Fernando Abad Martínez
Camilo Ruiz Méndez

29 de mayo del 2019

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA OBJETO DE ESTUDIO

El Cambio Climático (CC) es la mayor amenaza a la civilización y a todas las especies que viven en el planeta Tierra. Distintos científicos del mundo han observado que nunca en la historia del planeta ha ocurrido un cambio tan rápido en el clima, como el que hemos experimentado desde el inicio de la revolución industrial, donde se ha observado un impacto de la influencia humana sobre los sistemas naturales, como el calentamiento de 0.85 °C durante el periodo 1800-2012; las concentraciones de CO₂ en la atmósfera pasaron de 278 ppm en 1750 a 390.5 ppm en el 2011; el pH del agua en los océanos ha disminuido en 0.1 desde el comienzo de la era industrial, lo que corresponde un aumento del 26% de la concentración de los iones de H⁺; pérdida de la masa del manto del hielo de Groenlandia de 34 Gt año⁻¹ entre 1992 y 2001 a 215 Gt año⁻¹ entre 2002 y 2011 y el calentamiento de los océanos ha contribuido al 0.8 mm año⁻¹ de cambio del nivel del mar (IPCC, 2013).

Por lo que es necesario movilizar a la sociedad dentro de un calendario trazado por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, 2015), a través del Acuerdo de París, que define la descarbonización total de la economía para el año 2050, la cual se logrará mediante acciones significativas de los gobiernos, industrias y el apoyo de personas comprometidas con el planeta.

Para garantizar que los jóvenes de hoy se conviertan en los líderes de sostenibilidad del mañana, debemos aprovechar **al máximo el poder y la responsabilidad de la educación** para sensibilizar, capacitar y movilizar a los jóvenes para enfrentar los desafíos del cambio climático (Schreiner, Henriksen, & Kirkeby Hansen, 2005).

El papel de la educación para enfrentar los desafíos del cambio climático es cada vez más reconocido, **pero sigue siendo subutilizado como un recurso estratégico para mitigar y adaptarse al cambio climático.**

La educación debe cumplir dos importantes roles:

- El primero es contribuir a la construcción social y el entendimiento del Cambio Climático como fenómeno global con consecuencias sobre toda la actividad humana y las especies del planeta. Esta tarea busca introducir el Cambio Climático como tema central de la educación obligatoria. Implica crear un currículo de emergencia que incluya las Ciencias Naturales y Sociales, que explicarán la definición, causas y consecuencias del CC, para crear una conciencia del problema y establezca la acción de la sociedad.
- El segundo, tiene que ver con la narrativa del Cambio Climático y la sociedad en general. Los ciudadanos deben poder evaluar las políticas públicas y ser críticos del desarrollo de este fenómeno y sus consecuencias.

No existen grandes consensos acerca de cómo implementar estas dos tareas.

Actores de la educación en muchos países aún no han desarrollado un marco coherente para la educación sobre el cambio climático (Mochizuki & Bryan, 2015). Por lo tanto, no existe una estrategia efectiva para esta tarea urgente. a esto hay que añadir las dificultades que puede presentar la enseñanza del cambio climático, entre ellas podemos considerar que su contenido es interdisciplinario (Hugé et al., 2017) y, por lo tanto, puede ser un desafío de la asignatura para muchos maestros; sus afirmaciones de conocimiento se basan en modelos a partir de datos inciertos y parciales que desafían las visiones tradicionales de lo que es una ciencia; su amplitud abarca el conocimiento del contenido de la asignatura, las actitudes hacia el entorno y el compromiso con la acción, un conjunto complejo de interacciones en comparación con la mayoría de los temas; sus fuertes vínculos con la acción personal y comunitaria, a

menudo política, pueden hacer que el desarrollo de la educación sobre el cambio climático en las aulas convencionales sea controvertido; la caracterización del aprendizaje es multifacética y, a menudo, más allá de los conjuntos de habilidades de muchos profesores (Oversby, 2015); otro problema es que no hay un currículo real sobre cambio climático, la cantidad de tiempo dedicado a la enseñanza del CC es mínima (Reid et al., 2016); también podríamos considerar como dificultad que durante la formación, los docentes no recibieron los contenidos, la pedagogía y las distintas metodologías de enseñanza sobre CC, por lo que los maestros tienen que ingeniárselas al momento de enseñarlos a sus estudiantes, pasando por alto las acciones más importantes para mitigar el cambio climático, debido a que enseñan a sus estudiantes las que mencionan la mayoría de los libros que utilizan (Wynes & Nicholas, 2017) y para finalizar muchas investigaciones aseguran que la población ya presenta conocimientos sobre CC, sin embargo, estos no son transformados en acción (Eilam & Trop, 2012).

La gran justificación del proyecto de tesis es entonces **crear un diagnóstico objetivo de la situación actual** del estado de la educación formal y el Cambio Climático, **proponer estrategias para llevar a cabo esta tarea** y finalmente, **construir herramientas como la creación de una competencia climática, una clase específica u ordenar el currículo actual que estudie de manera organizada los contenidos de CC para testar la eficiencia de estas estrategias.**

HIPÓTESIS DE TRABAJO Y PRINCIPALES OBJETIVOS A ALCANZAR

Hipótesis

- El empleo de la enseñanza no presencial (MOOC`s y cursos de formación en línea) para la formación en Competencia Climática de docentes de enseñanza primaria y secundaria y público en general desarrolla y mejora su desempeño general (conocimientos, procedimientos y actitudes) en estas competencias.

Para ello definiremos una competencia climática y su inserción en el actual sistema educativo, además de la inclusión de contenidos sobre CC en el currículo en los ámbitos educativos.

Objetivos generales

- Describir la importancia de la educación para afrontar el cambio climático.
- Establecer las capacidades y los déficits actuales del sistema formativo.
- Proponer estrategias o herramientas como la creación de una competencia climática, una clase específica u ordenar el currículo actual que estudie de manera organizada los contenidos de CC para testar estas estrategias.

Objetivos específicos:

- Evaluar la eficiencia de los recursos didácticos existentes como el MOOC.
- Elaborar una propuesta de mejora de los recursos didácticos existentes como el MOOC "Concienciación y capacitación en materia de cambio climático para profesores de Primaria y Secundaria".
- Revisar el estado de las competencias claves relacionadas con cambio climático, así como el currículo de primaria, secundaria y los planes de estudio de la carrera de maestro de educación primaria.

- Elaborar, validar y aplicar instrumentos que determinen la mejor estrategia para crear un currículo de emergencia mediante la creación de una competencia clave sobre cambio climático o una competencia profesional a los estudiantes de la carrera de Educación Primaria de la Universidad de Salamanca, adaptación de los contenidos al currículo existente o una asignatura específica.

Se aplicarán instrumentos que sustenten la necesidad de crear las estrategias anteriores a los docentes de Castilla y León, estudiantes de la carrera de maestro de educación primaria y entrevistas a los docentes de la carrera de maestro de educación primaria de la Universidad de Salamanca, con el objetivo de evaluar la necesidad de crear un currículo de emergencia, la creación de una competencia clave sobre cambio climático o una competencia profesional a los estudiantes de la carrera de Educación Primaria de la Universidad de Salamanca.

Con la presente investigación se desea demostrar por qué la educación debe ser una parte más central y visible como respuesta al CC, por lo que se subrayará el papel fundamental que puede desempeñar en el tratamiento y la respuesta al CC en toda su complejidad.

También se desea explicar la necesidad de la creación de un currículo de emergencia desarrollado bajo el enfoque por competencias o la creación de una competencia clave climática, ambas opciones aplicadas en todos los niveles educativos y en varias disciplinas como en las ciencias naturales y sociales, sin olvidarnos de la educación ciudadana, que aunque las primeras enseñan el concepto de CC, sus causas y consecuencias, es esta última la que potencia los agentes de cambio, (Wolf, Brown, & Conway, 2009); así como la creación de una competencia profesional para la carrera maestro de educación primaria, ya que solo el 4% de las distintas universidades del país incluyen al CC en sus planes de estudio (Sureda-Negre, Oliver-Trobat, Catalan-Fernández, & Comas-Forgas, 2014). Con esto los futuros docentes compartirán los principales conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes sobre CC con sus estudiantes.

METODOLOGÍA A UTILIZAR

- Fase de evaluación diagnóstica de la educación del cambio climático en el currículo de educación primaria y secundaria obligatoria, plan de estudio de la carrera de maestros de educación primaria, en la que, partiendo de un diseño no experimental transversal, se verificará la necesidad de incluir contenidos de CC, para desarrollar las competencias climáticas en los estudiantes y otras estrategias.
- Fase de formación en CC, en la que, bajo un diseño pre-experimental pretest-posttest de un solo grupo (Campbell & Stanley, 1963) se aplicarán programas formativos como el MOOC “Concienciación y Capacitación en materia de Cambio Climático”, en la que aplicará el cuestionario dos veces a las personas que lo cursen de la siguiente manera, antes de iniciarlo y luego al finalizarlo.

Así, las labores del trabajo de investigación se estructurarán de la siguiente manera:

- Revisión de documentación bibliográfica.

Se revisarán los contenidos relacionados con cambio climático en el currículo español y en las competencias claves, propuestas por el Parlamento Europeo y Consejo, así como el Ministerio de Educación, con el objetivo poder determinar la necesidad de crear un

currículo de emergencia o una competencia clave y profesional para la carrera de Maestro de Educación Primaria.

Evaluación del MOOC “Concienciación y capacitación en materia de cambio climático para profesores de Primaria y Secundaria” mediante su validación.

Se evaluará el desarrollo de competencias climáticas en los docentes y el público de la comunidad internacional que realice el MOOC – Concienciación y capacitación en materia de cambio climático para profesores de Primaria y Secundaria ofertado por el equipo docentes del departamento de Didáctica de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales de la Universidad de Salamanca, mediante un pretest y postest, con el fin de identificar las fortalezas y debilidades del MOOC a través de un instrumento para mejorarlo, el cual estará estructurado en tres partes que evaluarán los contenidos, habilidades y actitudes de los docentes.

Se hará un análisis comparativo sobre los resultados de la primera parte de cuestionario, el cual está formado por contenidos sobre cambio climático (percepciones sociales sobre CC), el cual es exactamente el mismo aplicado por el equipo de la Universidad de Santiago de Compostela (USC), Grupo de Investigación en Pedagogía Social y Educación Ambiental (SEPA), Respuestas Educativas y Sociales al Cambio Climático (RESCLIMA) (Meira & Arto, 2014).

Se hará un estudio de caso sobre la necesidad de crear un nuevo módulo de competencia climática que incluirá los contenidos sobre cambio climático en el perfil profesional la carrera de maestro de educación primaria de la Universidad de Salamanca, mediante la aplicación de un test a los estudiantes y entrevista a los docentes.

- Colaboración en el desarrollo de una serie de seminarios impartidos por distintos científicos, docentes y expertos sobre cambio climático de España a la comunidad educativa de la Universidad de Salamanca y al público en general, donde conoceremos la importancia de los seminarios en el aprendizaje y concienciación sobre cambio climático, mediante la aplicación de un pequeño cuestionario a los ponentes y a las personas que asistan a los seminarios.
- Análisis, discusión y tratamiento estadístico de los datos obtenidos de la aplicación de los test y entrevistas.

En cuanto al código ético de investigación en Educación, usaremos el de la British Educational Research Association (BERA, 2018).

MEDIOS Y RECURSOS MATERIALES DISPONIBLES

Este trabajo se desarrolla en el programa de Doctorado: Formación en la Sociedad del Conocimiento (García-Peñalvo, 2014, 2018; García-Peñalvo et al., 2017, 2018), siendo su portal, accesible desde <http://knowledgesociety.usal.es>, la principal herramienta de comunicación y visibilidad de los avances (García-Holgado et al., 2015). En él se irán incorporando todas las publicaciones, estancias y asistencias a congresos durante el transcurso del trabajo.

La investigación contará con el apoyo técnico del equipo docente del MOOC “Concienciación y Capacitación en materia de Cambio Climático” (USAL) el cual está formado por el departamento Didáctica de las Matemáticas y las Ciencias Experimentales.

Para la realización de la revisión de la literatura y elaboración de la bibliografía se han utilizado recursos suscritos por la Universidad de Salamanca como Scopus y Web of Knowledge, así como TAYLOR & FRANCIS (The Journal of Curriculum Studies, The Journal of Environmental Education) y SCIENCE DIRECT (Procedia - Social and Behavioral Sciences, Journal of Cleaner Production, Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry) y recursos de acceso abierto como Journal of Education for Sustainable Development, Climatic Change, International Review of Research in Open and Distributed Learning, Dialnet, ERIC, entre otras. Como gestor de referencias bibliográficas se utilizó Mendeley y para análisis cualitativo de los artículos científicos y otros materiales digitales ATLAS.ti, así como weka y SPSS para la clasificación, agrupación, asociación, predicción y visualización de los datos.

PLANIFICACIÓN TEMPORAL AJUSTADA A TRES AÑOS

Tabla 1. Primer año

Actividad	2018			2019								
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Matrícula y trámites de doctorado	■											
Participación a congresos						■	■					
Elaboración del plan de investigación		■	■	■	■	■						
Revisión bibliográfica	■	■	■	■	■	■	■					
Elaboración y validación de test				■	■	■						
Aplicación de Pretest y Postest a la comunidad nacional e internacional, mediante un MOOC				■	■	■						
Análisis y evaluación de los datos recogidos						■	■	■	■			
Elaboración y validación de test						■	■					
Aplicación de Pretest y Postest, mediante el MOOC a los maestros de Castilla y León												■
Asistencias a los talleres y seminarios coordinados por el programa de doctorado.						■	■	■	■			
Elaboración del primer artículo.								■	■	■	■	■
Presentación y evaluación del plan de proyecto.						■	■	■				

Tabla 2. Segundo año

Desarrollo del Marco Teórico												
Revisión y Aprobación del Director de Tesis												
Edición, revisión y presentación de la tesis doctoral												
Defensa de la tesis												

REFERENCIAS

- British Educational Research Association [BERA] (2018). *Ethical Guidelines for Educational Research*, fourth edition, BERA: London.
- Campbell, D., & Stanley, Julian. (1963). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Chicago: Rand McNally Co.
- Eilam, E., & Trop, T. (2012). Environmental attitudes and environmental behavior- which is the horse and which is the cart? *Sustainability*, 4(9), 2210–2246. <https://doi.org/10.3390/su4092210>
- García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., & Rodríguez-Conde, M. J. (2015). Definition of a technological ecosystem for scientific knowledge management in a PhD Programme. In G. R. Alves & M. C. Felgueiras (Eds.), *Proceedings of the Third International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'15) (Porto, Portugal, October 7-9, 2015)* (pp. 695-700). New York, NY, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J. (2014). Formación en la sociedad del conocimiento, un programa de doctorado con una perspectiva interdisciplinar. *Education in the Knowledge Society*, 15(1), 4-9.
- García-Peñalvo, F. J. (2018). Edición 2018-2019 del Kick-off del Programa de Doctorado “Formación en la Sociedad del Conocimiento”. Seminarios del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento (23 de octubre de 2018), Salamanca, España. <https://goo.gl/TBaxYD>
- García-Peñalvo, F. J., García-Holgado, A., & Ramírez-Montoya, M. S. (2018). The PhD Corner: TEEM 2018 Doctoral Consortium. In F. J. García-Peñalvo (Ed.), *TEEM'18 Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (Salamanca, Spain, October 24th-26th, 2018)* (pp. 979-983). New York, NY, USA: ACM.
- García-Peñalvo, F. J., Ramírez-Montoya, M. S., & García-Holgado, A. (2017). TEEM 2017 Doctoral Consortium Track. In J. M. Doderó, M. S. Ibarra Sáiz, & I. Ruiz Rube (Eds.), *Fifth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'17) (Cádiz, Spain, October 18-20, 2017)* (pp. Article 93). New York, NY, USA: ACM.
- Hugé, J., Bacelar-Nicolau, P., Leal Filho, W., Veiga Ávila, L., Morgan, E. A., Mac-Lean, C., ... Azeiteiro, U. M. (2017). Implementing climate change research at universities: Barriers, potential and actions. *Journal of Cleaner Production*, 170, 269–277. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.105>

- IPCC. (2013). *Preguntas frecuentes Cambio climático 2013 Bases físicas Resumen para responsables de políticas. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Mochizuki, Y., & Bryan, A. (2015). Climate Change Education in the Context of Education for Sustainable Development: Rationale and Principles. *Journal of Education for Sustainable Development*, 9(1), 4–26. <https://doi.org/10.1177/0973408215569109>
- Oversby, J. (2015). Teachers' Learning about Climate Change Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 167, 23–27. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.637>
- Meira, P., & Arto, M. (2014). Representaciones del cambio climático en estudiantes universitarios en España: aportes para la educación y la comunicación. *Educación Em Revista*, 3, 15–33. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38041>
- Reid, A. H., McCaffrey, M., Rosenau, J., Hannah, A. L., Plutzer, E., & Berbeco, M. (2016). Climate confusion among U.S. teachers. *Science*, 351(6274), 664–665. <https://doi.org/10.1126/science.aab3907>
- Schreiner, C., Henriksen, E. K., & Kirkeby Hansen, P. J. (2005). Climate education: Empowering today's youth to meet tomorrow's challenges. *Studies in Science Education*, 41(1), 3–50. <https://doi.org/10.1080/03057260508560213>
- Sureda-Negre, J., Oliver-Trobat, M., Catalan-Fernández, A., & Comas-Forgas, R. (2014). Environmental education for sustainability in the curriculum of primary teacher training in Spain. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 23(4), 281–293. <https://doi.org/10.1080/10382046.2014.946322>
- UNFCCC. 2015. "The Paris Agreement." 2015. https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf.
- Wolf, J., Brown, K., & Conway, D. (2009). Ecological citizenship and climate change: Perceptions and practice. *Environmental Politics*, 18(4), 503–521. <https://doi.org/10.1080/09644010903007377>
- Wynes, S., & Nicholas, K. (2017). Comment on 'The climate mitigation gap: education and government recommendations miss the most effective individual actions.' *Environmental Research Letters*, 12(7), 048001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aab213>