VI CONGRESO NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO
& IX SIMPOSIO NACIONAL MARINO COSTERO

# **Educación ambiental y cambio climático:** Propuesta interinstitucional de cuádruple hélice

Formación docente de Educación Media | Estudio doctoral en Desarrollo Sostenible

Mario Sergio Bran García — Asesora: Dra. Magdalena Waleska Aldana Segura

Universidad Galileo, Instituto de Desarrollo Sostenible

**Octubre 2026**

# Resumen de la investigación

**Problema:** Guatemala es uno de los países más vulnerables al cambio climático, pero persiste una brecha entre un sólido marco normativo y la incorporación efectiva de la educación climática en la formación de docentes de educación media.

**Objetivo:** Diseñar un modelo de trabajo interinstitucional que fortalezca la formación docente en cambio climático y desarrollo sostenible, en cumplimiento de la legislación vigente, la Agenda 2030 y el Acuerdo de París.

**Método:** Enfoque mixto — Revisión documental, encuestas a docentes en formación, entrevistas de expertos y análisis del marco legal y estadístico.

# Resumen: resultados, aporte y conclusión

**Resultados:** 94.4 % está de acuerdo con integrar el cambio climático al currículo y 96.6 % lo considera una estrategia pedagógica integradora; los expertos coinciden en superar la educación ambiental tradicional mediante competencias para la sostenibilidad, la resiliencia y la acción climática.

**Aporte:** Modelo de articulación MINEDUC – MARN – universidades y actores estratégicos bajo el enfoque de cuádruple hélice, con una propuesta curricular en pensamiento sistémico, ciudadanía climática, gestión del riesgo, análisis de datos, inteligencia artificial y competencias GreenComp.

**Conclusión:** Fortalecer la formación docente es una estrategia de alto impacto para desarrollar capacidades nacionales de adaptación y mitigación y una educación transformadora que fortalezca la resiliencia de las comunidades.

# Agenda

1. Resumen de la investigación
2. Problema y contexto nacional
3. Pregunta central, objetivos e indicadores
4. Marco legal y compromisos internacionales
5. Marco teórico: sostenibilidad y cuádruple hélice
6. Metodología y muestra
7. Resultados: entrevistas y encuestas
8. Propuesta interinstitucional y malla curricular
9. Conclusiones y recomendaciones

# El problema: vulnerabilidad alta, alfabetización climática baja

Guatemala es uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático.

Cada una de las últimas cuatro décadas ha sido más cálida que cualquier otra desde 1850.

Las políticas vigentes apuntan a un aumento de 2.8 °C a fin del siglo, lejos del límite de 1.5 °C.

Existe marco legal y diversidad ambiental, pero la enseñanza del cambio climático no se ha incorporado eficazmente al currículo.



Los grupos con menos capacidades técnicas, educativas y financieras son los de mayor riesgo.

# Pregunta central y objetivos

**Pregunta central:** Ante los indicadores ambientales del país, ¿es posible una propuesta de fortalecimiento de la formación docente en cambio climático para cumplir la Ley Marco de adaptación y mitigación?

**Objetivo general:** Diseñar un modelo de trabajo interinstitucional que fortalezca la formación docente en cambio climático y desarrollo sostenible, favoreciendo el cumplimiento de la legislación vigente y de los compromisos internacionales del país.

**Específico 1:** Investigar los mecanismos de acción que doten a los docentes de herramientas pedagógicas adecuadas.

**Específico 2:** Fomentar la sensibilidad ambiental para impulsar proyectos locales de adaptación y mitigación en las escuelas.

**Marco de referencia:** Ley Marco 7-2013, Agenda 2030 y Los Acuerdos de París.

# Marco legal y compromisos internacionales

**K'ATUN 2032 / MARN-DIFOPAS**
Rectoría y planificación nacional

**Ley Marco 7-2013**
Reducción de vulnerabilidad y adaptación obligatoria

**Artículo 23**
Divulgación, conciencia pública y educación climática

**Agenda 2030**
ODS 12 y ODS 13

**Acuerdo de París (Art.12) y CMNUCC**
Educación y formación como obligación de Estado



# Marco teórico: de la triple a la cuádruple hélice

- **Desarrollo sostenible:** Satisfacer las necesidades presentes sin comprometer a las generaciones futuras.
- **Triple hélice:** Cooperación universidad – industria – gobierno como motor de innovación.
- **Cuádruple hélice:** Incorpora a la sociedad civil, y puede ampliarse a organismos internacionales y medios de comunicación.
- La universidad como agente de cambio y la educación ambiental como estrategia formativa.
- **El docente es el principal facilitador del aprendizaje:** Sin su formación, la norma no se traduce en aula.



# Metodología: Enfoque mixto

Revisión documental y análisis del marco legal nacional e internacional.

Entrevistas a expertos, autoridades y representantes de organismos nacionales e internacionales.

Encuestas aplicadas a docentes en servicio y en formación.

Análisis estadístico de la información recopilada y triangulación de resultados.

Consideraciones éticas: consentimiento informado y encuestas anónimas.

Limitación: acceso a datos de programas de formación docente.

# Muestra y delimitación del estudio

**1,830**
Población base: docentes en profesionalización (EFPEM, FACED, PADEP)

**152**
Muestra calculada (z = 99%, error 10%)

**233**
Sujetos participantes: 58.4% mujeres / 41.6% hombres

**Matrícula nacional 2024**
- ❑ 765,104 alumnos en básicos.
- ❑ 365,012 alumnos en diversificado.

**Brecha de formación**
Menos del 30% de docentes en servicio profesionalizado vía PADEP;  Menos del 2% con título en ciencias.



# Hallazgos de las entrevistas a expertos

**22 entrevistas**
Ministros, Académicos y
Organismos Internacionales



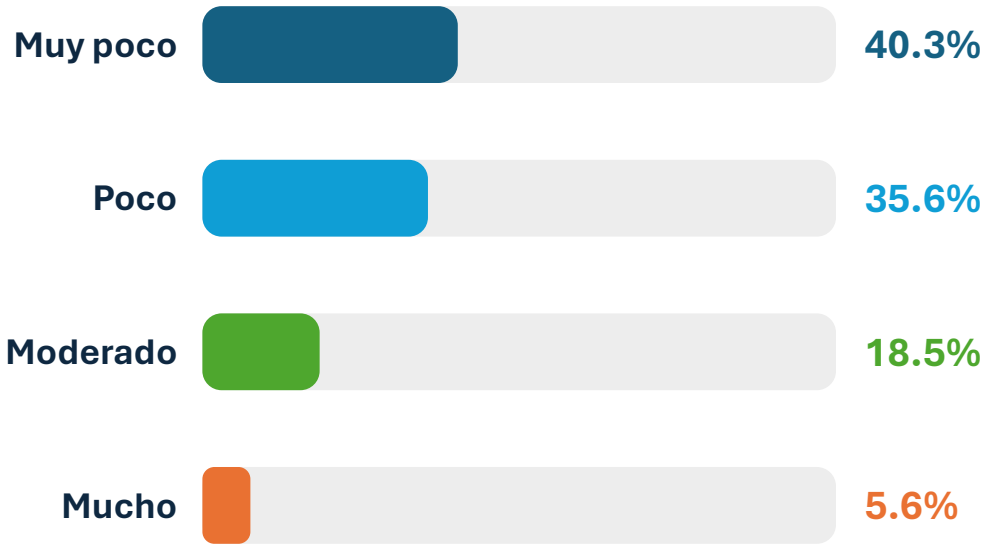
**Enfoque transformador**
Conectar la educación con resultados concretos de adaptación local.

**Inicio temprano**
Sensibilizar desde primaria, apoyándose en el Sistema de Consejos de Desarrollo.

**Alianzas institucionales**
El MARN necesita alianzas para implementar iniciativas efectivas de educación ambiental.

**Respaldo al modelo**
Apoyo explícito a la cuádruple hélice y a un programa piloto de capacitación docente.

# Percepción del conocimiento climático de la población






**3 de cada 4 perciben conocimiento insuficiente**
Brecha de alfabetización climática coherente con lo reportado por PNUD y UNESCO.

# Brecha en la formación formal del docente

**54.9%**
Recibió alguna formación sobre cambio climático

**44.6%**
Sin ninguna formación formal en el tema

**Currículo**
La temática no se incluye en el currículo de la EFPEM.

**Evidencia IPCC**
La educación es una de las herramientas más efectivas para aumentar la resiliencia social.

**Oportunidad**
La predominancia femenina en la muestra abre una oportunidad de liderazgo ambiental desde la educación.

# Consenso docente para la integración curricular

**94.4%**

De acuerdo con integrar el cambio climático en el currículo académico

**96.6%**

Lo considera una estrategia integradora que fortalece la acción docente

**92.3%**

Afirma que fortalecer el conocimiento docente mejora la calidad educativa

**Tema interdisciplinario**
Articula ciencias naturales, matemática, tecnología, ciencias sociales, ética y ciudadanía.

**Evidencia para la reforma**
Base empírica favorable para una reforma curricular orientada a la sostenibilidad.

# Diplomado del MARN: potencial y vacíos

## Potencial

### Diplomado vigente
DIFOPAS imparte el Diplomado en Educación Ambiental con énfasis en Cambio Climático.

### Plataforma escalable
Es la plataforma institucional existente más viable para escalar la formación docente.

## Vacíos identificados

### Contenidos incompletos
Carece de áreas y contenidos fundamentales para los objetivos que persigue.

### Revisión reconocida
La Dirección de Cambio Climático del MARN admite la necesidad de una revisión profunda de sus contenidos.

**Condición para escalar:** Acuerdos interinstitucionales con EFPEM, FACED y PADEP que habiliten su implementación.

# Propuesta: modelo interinstitucional en tres fases

**Fase 1**
MARN – DIFOPAS
articulado con FACED, REDFIA, EFPEM, PADEP y el Observatorio Ambiental de Guatemala.

**Fase 2**
Convenio MARN – EFPEM – articulado con los ministerios del Ejecutivo para la coordinación interinstitucional.

**Fase 3**
Incorporación del CNCC, CONAMA, SEGEPLAN, ANAM y las comisiones de ambiente del Congreso y del PARLATINO.

**Base conceptual: Cuádruple hélice**
Academia, gobierno, sector privado y sociedad civil trabajando de forma articulada.

**Resultado esperado:**
Docentes formados como multiplicadores territoriales de la acción climática.

# Malla curricular propuesta

**Diplomado Superior en Educación Climática para la Sostenibilidad y la Resiliencia — 180 horas**

**Módulo I**
Fundamentos de la ciencia del cambio climático

**Módulo II**
Vulnerabilidad, riesgo y resiliencia

**Módulo III**
Adaptación basada en ecosistemas

**Módulo IV**
Mitigación y descarbonización

**Módulo V**
Educación climática y transformación curricular

**Módulo VI**
Gestión integral del riesgo y respuesta

**Contenidos transversales:** Pensamiento sistémico, ciudadanía climática, inteligencia artificial, análisis de datos y competencias GreenComp.

# Conclusiones

01 La Ley Marco es de cumplimiento obligatorio, pero las instituciones responsables no incluyen la educación climática en sus acciones estratégicas.

02 El Ministerio de Relaciones Exteriores debe fortalecer su posición en el Consejo Nacional de Cambio Climático además de su estructura interna a través de la creación de la Unidad de Cambio Climático y alcanzar una mayor representación en espacios de negociación y cooperación internacional.

03 Los diplomados del MARN pueden fortalecer la formación docente, pero requieren reestructuración y acuerdos interinstitucionales.

04 El cambio climático no figura en el currículo de la EFPEM y el conocimiento docente sobre el fenómeno es limitado.

05 94.4% apoya la integración curricular y 96.6% la reconoce como estrategia integradora de la acción docente.

06 Los expertos coinciden en la necesidad de un enfoque transformador con resultados concretos en adaptación local.

# Conclusiones

### 01 Brecha normativa
Persiste una brecha entre el sólido marco normativo nacional y la incorporación efectiva de la educación climática en la formación docente.

### 02 Consenso docente
94.4 % apoya integrar el cambio climático al currículo y 96.6 % lo reconoce como estrategia pedagógica integradora.

### 03 Enfoque por competencias
Los expertos coinciden en superar la educación ambiental tradicional mediante competencias para la sostenibilidad, la resiliencia y la acción climática.

### 04 Modelo viable
La cuádruple hélice (MINEDUC, MARN, universidades y actores estratégicos) es viable y cuenta con respaldo institucional.

**Estrategia de alto impacto:** Fortalecer la formación docente eleva las capacidades nacionales de adaptación y mitigación y la resiliencia de las comunidades guatemaltecas.

# Viceministro de Educación
# Dr. Francisco Cabrera

01 CONCUERDA, en que es factible y lógico unificar en alianza Interinstitucional a las tres instituciones MINEDUC, MARN y USAC, sugiriendo que la educación superior podría alinear su formación con los criterios del MINEDUC para mejorar la selección de docentes.

02 COINCIDE, en valorar el conocimiento en educación ambiental y cambio climático de los docentes, alineado con la formación que imparten las universidades, para favorecer su incorporación al sistema educativo.

VI CONGRESO NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO
& IX SIMPOSIO NACIONAL MARINO COSTERO

# REFLEXIONES

# Objetivos de Desarrollo Sostenible




**Meta 12.8.1** La educación sobre el cambio climático, se incorporan en todos los niveles en: a) las políticas nacionales de educación, b) los planes de estudio, c) la formación del profesorado y d) la evaluación de los estudiantes.

**Meta 13.3** Mejorar la educación, sensibilización y capacidad humana e institucional en relación con la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana



# ARTICULO 12

Las Partes deberán cooperar en la adopción de las medidas que correspondan para mejorar la educación, la formación, la sensibilización y participación del público y el acceso público a la información sobre el cambio climático, teniendo presente la importancia de estas medidas para mejorar la acción en el marco del presente Acuerdo.



# ARTICULO 23



- ✓ Todas las instituciones públicas, en lo que les corresponda, promoverán y facilitarán, en el plano nacional, regional y local, acciones estratégicas de divulgación, concienciación pública, sensibilización y educación respecto a los impactos del cambio climático.

# PLAN NACIONAL K’ATUN

El Plan Nacional K’ATUN plantea que el desarrollo sostenible no puede concebirse sin una adecuada gestión del ambiente y los recursos naturales.



# ¡Muchas gracias!

Mario Sergio Bran García |

Doctorado en Desarrollo Sostenible |
Universidad Galileo

VI CONGRESO NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO
& IX SIMPOSIO NACIONAL MARINO COSTERO

Con el aval de:

2021
2030
Decenio de las Naciones Unidas
de las Ciencias Oceánicas
para el Desarrollo Sostenible