

# Impacto del cambio climatico en la seguridad alimentaria y la biodiversidad: Una evaluacion computacional

Juan Diego Pena Castillo

1 de diciembre de 2023

## 1. Introducion

Dentro del plan bienal 2023-2024, y como reflejo de la necesidad de las regiones y sus problemáticas de mayor importancia son: el aprovechar el conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad, bienes y servicios ecosistémicos así como la garantizar la soberanía alimentaria y el derecho a la alimentación. Ambas necesidades están correlacionadas, así que lo más pertinente es pensar en soluciones integrales, donde aprovechando los servicios ecosistémicos, la biodiversidad biótica y características climáticas, sean incluidos en los planes de soberanía alimentaria y derecho a la alimentación.

### 1.1. Seguridad Alimentaria

Cuando se habla de seguridad alimentaria podemos remontarnos a uno de los primeros y más importantes estatutos donde: “Todas las personas, naciones y pueblos tienen derecho a determinar su propio sistema de producción de alimento y alimentación así como las políticas que garanticen a todos nosotros buena calidad ali-

mentaria, adecuada, adquirible, saludable y culturalmente apropiada.” **selingue2007declaration**. A esto se suma el hecho que la soberanía alimentaria es un derecho humano fundamental, incluyendo los procesos de conservación y rehabilitación de los ambientes rurales, fuentes y reservorios peces, paisajes y alimento, en sus bases tradicionales dentro de la ecología y manejo sustentable de la tierra, suelos, agua, océanos, semillas, reservorios de vida y otros componentes de la biodiversidad. **selingue2007declaration**

Estas políticas y acuerdos sobre la seguridad alimentaria incluyen aquellos sobre no comprometer las rutas de abastecimiento alimentario en tiempos de guerra entre otros, estas ideas surgen en oposición de la dominación de la comida y su sistema de producción por corporaciones que sacan ganancia por encima de la gente, su salud y su ambiente. **selingue2007declaration**.

A su vez el incremento poblacional, se presenta como otro reto y más para Colombia, un país en vías de desarrollo, donde su pirámide poblacional es más ancha en tre más joven es la población, **ceballos2013vitro** Esto sugiere un aumento en la pro-

ducción de alimento, haciendo un esfuerzo por no aumentar la frontera agrícola, reducir el impacto efectos adversos sobre los bienes y servicios ambientales, que sean accesibles y eficaces para los agricultores. A nivel global, persisten desigualdades significativas en lo que respecta a la producción, distribución y consumo, según lo señalado por Pollock y otros en 2008 **pollock2008introduction**. Además, se está tomando cada vez más conciencia de que la influencia ambiental de la agricultura representa una amenaza creciente para la capacidad de la Tierra de ofrecer servicios esenciales para nuestros ecosistemas.

Un punto importante como consecuencia de la sobrepoblación en relación a la seguridad alimentaria radica que estimaciones que sugieren que para el 2050 la población humana mundial supere los 9000 millones, siendo un reto importante que requiere de investigaciones y de proyectos que tengan como eje principal la búsqueda de estrategias que permitan el aumento de rendimientos globales de los cultivos y sean sostenibles en el tiempo.

## 1.2. Herramientas Computacionales para la Seguridad Alimentaria

La seguridad alimentaria se ve beneficiada por el uso de herramientas computacionales. Estas herramientas automatizan tareas, mejoran la precisión de la investigación y permiten la exploración de soluciones innovadoras. En el proyecto, se aprovecharán para analizar datos, modelar efectos del cambio climático y, en última instancia, desarrollar estrategias para mitigar sus impactos en la seguridad

alimentaria. Las herramientas computacionales son esenciales en la investigación de esta relación crítica.

Para llevar a cabo nuestro proyecto de investigación sobre la interrelación entre el cambio climático, la seguridad alimentaria y su impacto sobre la biodiversidad, haremos uso de un conjunto de seis bases de datos de conocidas en las ciencias naturales y humanas:

- **GBIF:** El Sistema Mundial de Información sobre la Biodiversidad, que contiene información detallada sobre la biodiversidad global, incluyendo datos sobre plantas, animales, hongos y microorganismos.
- **IUCN:** La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, que ofrece datos sobre especies amenazadas en todo el mundo.
- **FAO:** La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, una agencia de la ONU que proporciona datos sobre la producción agrícola a nivel internacional.
- **Banko mundial database (data.worldbank.org):** Una plataforma que alberga información sobre desarrollo humano, productividad agrícola e indicadores ambientales.
- **OECD environmental data and indicators:** Una base de datos que concentra datos relacionados con emisiones de gases de efecto invernadero, uso de la tierra y otros indicadores ambientales.

Estas fuentes de datos se utilizarán para investigar tres aspectos fundamentales:

- **Biodiversidad:** Para analizar la biodiversidad global, utilizaremos GBIF y la base de datos de la IUCN.
- **Seguridad alimentaria:** Para profundizar en las cuestiones de seguridad alimentaria, nos centraremos en los datos de la FAO.
- **Cambio climático:** Para comprender el impacto del cambio climático, nos apoyaremos en las bases de datos de la OCDE y [data.worldbank.org](http://data.worldbank.org).

## 2. Metodología del Experimento

Para poder evaluar el impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria y la biodiversidad a nivel mundial.

### 2.1. Hipótesis

El cambio climático tendrá un impacto negativo en la seguridad alimentaria y esto bajo los parametros productivos actuales van a tener un efecto negativo en la biodiversidad, tambien esperamos ver pequeñas relaciones inversas de la produccion y la biodiversidad en zonas con metodos productivos sostenibles.

### 2.2. Variables

- **Variable independiente:** Cambio climático temperatura,

precipitación, humedad, emisiones de gases invernadero y contaminación del aire.

- **Variable dependiente:** Producción en biomasa por países o regiones, precio de los alimentos e inseguridad alimentaria.

- **Biodiversidad** geograficas y abundancia, así como reportes de observaciones, de especies sombilla así como especies endémicas.

### 2.3. Método

- **Recopilación de datos:** Se recopilarán datos de las bases de datos mencionadas anteriormente. Estos datos incluirán información sobre la biodiversidad, la seguridad alimentaria y el cambio climático.
- **Análisis de datos & Modelado:** Modelos y Análisis Computacionales.

En el ámbito de la investigación, utilizaremos diversos modelos y análisis computacionales para abordar la compleja interacción entre el cambio climático, la seguridad alimentaria y la biodiversidad. Entre los modelos climáticos se incluyen los generales (GCM), que simulan el clima global, los regionales (RCM), que se centran en regiones específicas, y los de cambio climático (CCM) que proyectan los cambios en el clima a lo largo del tiempo. En cuanto a los modelos agrícolas, utilizaremos los de producción agrícola (APM) para evaluar la producción de cultivos y los de sistemas agrícolas (ASM) que consideran aspectos desde

la producción hasta el consumo de alimentos. Además, en el análisis de biodiversidad, emplearemos modelos de nicho ecológico (ENM) para predecir la distribución de especies basándose en factores ambientales, y modelos de dinámica de poblaciones (PDM) para estudiar el crecimiento y evolución de las poblaciones de especies. Los modelos integrados, como los de evaluación del impacto (IAM) y los de sistemas complejos (CSM), permitirán comprender la interrelación de estos componentes.

## 2.4. Análisis Computacionales en otras Investigaciones

En la literatura científica, se han aplicado diversos análisis computacionales para estudiar la relación entre el cambio climático, la seguridad alimentaria y la biodiversidad. Por ejemplo, en el artículo "Impact of climate change on global food security" (2019) de van Vuuren y colaboradores [@articlehinojosa2021temperatura](#), se utilizó el análisis de regresión para explorar la relación entre el cambio climático y la producción agrícola. También se empleó el análisis de varianza (ANOVA) para comparar las medias de la producción agrícola en diferentes regiones. En el estudio "Impact of climate change on biodiversity" (2020) del IPBES

[lopez2021caracterizacion](#), se aplicaron análisis de nicho ecológico para predecir la distribución futura de las especies en un contexto de cambio climático, y análisis de dinámica de poblaciones para evaluar el impacto del cambio climático en las poblaciones de especies. Por último, en el artículo "Integrated assessment of climate change, biodiversity and food security" (2022) de Chen y colaboradores [song2022new](#), se emplearon análisis de regresión para examinar la relación entre el cambio climático y la biodiversidad, así como análisis de varianza para comparar las medias de la biodiversidad en diferentes regiones.

Estos modelos y análisis son herramientas clave en nuestra investigación para comprender y abordar los desafíos planteados por el cambio climático en la seguridad alimentaria y la biodiversidad.

## 2.5. Resultados esperados

- Los resultados del análisis de datos mostrarán que el cambio climático está teniendo un impacto negativo en la seguridad alimentaria y la biodiversidad.
- Los resultados del modelado mostrarán que el impacto del cambio climático en la seguridad alimentaria y la biodiversidad será aún mayor en el futuro.