

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

DATOS INFORMATIVOS

Proyecto Interno Proyecto Semilla Proyecto Junior Proyecto Multi e Interdisciplinario

Título del proyecto:
“EFECTOS DE LOS CAMBIOS DEL CLIMA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DEL MAÍZ DURO EN ECUADOR”

Investigación básica Investigación aplicada Investigación pedagógica Innovación

DEPARTAMENTO(S):

1. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

2.

LÍNEA(S) DE INVESTIGACIÓN (verificable en el SAEW):

1. Cambio Climático

Resumen de información del director y colaboradores del proyecto

Director

Apellidos y nombres	Departamento	Título de mayor nivel (Ing., M.Sc., Ph.D)
Marcos Villacís	Ingeniería Civil y Ambiental	PhD

Colaborador(es)

Apellidos y nombres	Departamento	Título de mayor nivel Ing., M.Sc., Ph.D)
Calderón Loor Marco Rodrigo	Ingeniería Civil y Ambiental	M.Sc
Andrade Valdospinos Amalia Francisca	Ingeniería Civil y Ambiental	Ing

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Proyecto Interno Proyecto Semilla Proyecto Junior Proyecto Multi e Inter Disciplinario

Investigación Básica Investigación Aplicada Investigación Pedagógica Innovación

DEPARTAMENTO(S):

1. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

LINEA(S) DE INVESTIGACIÓN:

1. Cambio Climático

1 Proyecto de Investigación

Título:

**“EFECTOS DE LOS CAMBIOS DEL CLIMA EN LA PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA DEL MAÍZ DURO EN ECUADOR”**

Resumen del proyecto (máximo 200 palabras)

La producción agrícola está influenciada directamente por las condiciones climáticas locales; cambios en estas condiciones influyen la producción y los requerimientos hídricos de los cultivos. Este grado de afectación puede ser determinado a partir del análisis histórico de series temporales climáticas y de producción de los cultivos. A pesar de que estos impactos son determinantes al momento de asegurar la producción agrícola, no se disponen de estudios nivel local que investiguen esta temática.

El objetivo de este estudio es el de cuantificar los impactos que han tenido los cambios del clima sobre la producción de maíz duro en Ecuador. A través de un análisis de series temporales de clima se determinará el impacto relativo de la precipitación y temperatura sobre el rendimiento y producción de maíz en Ecuador. Los resultados de este estudio servirán de base para futuras investigaciones enfocadas en analizar la respuesta de cultivos al cambio climático; adicionalmente, estos resultados pueden servir de herramienta de soporte en la planificación agrícola y de recursos hídricos.

Palabras clave (4-6):

Variabilidad climática, Agroclimatología, Modelación agrícola, Producción agrícola, Maíz



2	<p>Objetivos, relevancia, productos y resultados esperados de esta propuesta de investigación</p> <p>2.1 Objetivos</p> <p>2.1.1 Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none">• Cuantificar los efectos de los cambios en el clima en la producción y rendimiento del cultivo de maíz duro en Ecuador en condiciones de escasa disponibilidad de información. <p>2.1.2 Objetivos Específicos</p> <ol style="list-style-type: none">a. Elaborar, procesar y analizar las bases de datos de clima local, fisiología del cultivo, suelo e información de manejo del cultivo de maíz en las zonas de cultivo Ecuador.b. Caracterizar edafo-climáticamente a las zonas de cultivo elegidas.c. Determinar la correlación existente entre la temperatura y precipitación con la producción y rendimiento de maíz duro en Ecuador.d. Cuantificar el impacto que han tenido los cambios en el clima sobre la producción y rendimiento del cultivo de maíz duro en Ecuador. <p>2.2 Detalle de los resultados esperados (con relación a los objetivos)</p> <ol style="list-style-type: none">a. Bases de datos del cultivo de maíz, suelo, clima local y de manejo elaboradas.b. Caracterización edafo-climática de las zonas de cultivo seleccionadas.c. Correlaciones entre la variación en las condiciones climáticas y la producción y rendimiento del maíz en Ecuador para el período temporal elegido.d. Cuantificación del impacto relativo de la variación de la temperatura y de la precipitación sobre la producción y rendimiento del maíz duro en Ecuador.
3	<p>Relevancia de la propuesta de investigación y su relación con la(s) líneas de investigación</p>



Las líneas de investigación del DICA, plantean como una prioridad científica, el estudio de la oferta y demanda de los recursos hídricos. En este contexto la relación planta-agua-clima ha sido poco estudiada a nivel local y regional. Más aún, los impactos de los cambios de las condiciones climáticas en la productividad agrícola y la demanda de agua de los cultivos no han sido cuantificados correctamente de manera local. En un escenario en el que la productividad agrícola debe mantenerse y mejorarse, se hace necesario cuantificar los impactos históricos producidos debido a los cambios en el clima para generar herramientas de gestión adecuadas.

Debido a que estos impactos pueden influenciar la cantidad, calidad y diversidad de alimentos producidos localmente, se han llevado a cabo diversas investigaciones a nivel mundial y regional. Algunos de estos estudios a nivel andino revelan que existen zonas y cultivos con mayor vulnerabilidad a los cambios climáticos en el territorio ecuatoriano. La motivación de estos estudios ha sido generar conocimiento para la planificación agrícola para asegurar la soberanía y seguridad alimentaria. De la mano de estas investigaciones surge la interrogante sobre la demanda hídrica de los cultivos en bajo las condiciones climáticas actuales a nivel local y regional. Esta información puede mejorar la gestión de los recursos hídricos sobre todo en lo referente al riego—para satisfacer las necesidades existentes—al conocer de manera más cierta las cantidades que se deben destinar a los diferentes cultivos y a las áreas en donde estos se desarrollan.

Se debe recalcar, que la planificación de los recursos hídricos debe tomar en cuenta un horizonte temporal pasado, presente y futuro en el que las condiciones climáticas pueden poner en riesgo la producción agrícola y la oferta hídrica prevista. En este punto, la investigación agroclimática toma relevancia al permitir determinar el nivel de impacto a los que los cultivos han estado (están o estarán) sometidos y cual ha sido su respuesta en términos productivos. Así mismo, es importante desarrollar estas investigaciones tomando en cuenta los productos que conforman la base alimenticia local, e.g. el maíz (mayoritariamente de autoconsumo).

Este proyecto está en estrecha relación con la Maestría en Ciencias de la Ingeniería para la Gestión de los Recursos Hídricos que ha sido aprobada por el CES el 22 de octubre de 2014 y en la que actualmente cursan sus estudios los estudiantes de la primera cohorte. El enfoque de esta investigación servirá como material de base para las materias de Irrigación y Drenaje, Diseño muestral del proyecto de investigación entre otras. Así mismo presenta la oportunidad de integrar estudiantes de pregrado y postgrado para realizar su investigación de tesis.

Adicionalmente, este proyecto forma parte de uno de los componentes del doctorado del Ing. Marco Calderón M.Sc., docente colaborador. La investigación doctoral del Ing. Calderón está estrechamente relacionada con la temática de esta investigación. El objetivo general de la investigación doctoral propuesta (que se encuentra alineada con las líneas de investigación del departamento) es la de cuantificar los efectos del cambio climático en la producción y demanda hídrica de los cultivos agrícolas en Ecuador en condiciones de escasa disponibilidad de información, informando las proyecciones con una estimación de la incertidumbre y un plan para su manejo. Se espera que los resultados de este proyecto de investigación interno aporten de manera directa la consecución de las diferentes fases de la investigación doctoral del Ing. Calderón.

4	Productos esperados	
	a. Publicaciones científicas (obligatorio);	X
	b. Disertación a la Comunidad Politécnica;	<input type="checkbox"/>
	c. Proyecto de Titulación;	X
	d. Tesis de Grado (maestría o doctorado);	X
	e. Aplicación tecnológica construida o implementada;	<input type="checkbox"/>
	f. Patente presentada;	<input type="checkbox"/>
	g. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación.	X

5	Descripción y metodología y diseño del proyecto
----------	--------------------------------------------------------



5.1 Descripción, metodología y diseño del proyecto (Máximo dos carillas)

Diferentes factores, tales como, la disponibilidad de nutrientes en el suelo, las condiciones climáticas y la disponibilidad influyen y limitan el tipo, desarrollo y producción de los cultivos en sistemas agrícolas locales [1, 2]. Varias investigaciones reportan la relación entre las condiciones climáticas y la producción y rendimiento de cultivos agrícolas [3-5]; así como los impactos sobre las fases fenológicas de estos [6, 7]. Junto con estos impactos sobre los cultivos también se producen impactos sobre sus requerimientos hídricos que alrededor del mundo se calcula que ca. 70% de la oferta de agua se destina a la agricultura [8]. Esta oferta que debe ser cubierta de manera natural o mediante riego, está directamente influenciada por variables climáticas locales (e.g. precipitación, radiación solar, humedad atmosférica y temperatura ambiental) afectando la cantidad y la calidad en la producción de un cultivo en específico [9]. Aún más, los efectos del cambio climático global podrían influir en la eficiencia en el uso del agua y haciendo, por lo tanto, necesaria una mejor y mayor infraestructura de riego [10-12]. En Ecuador aproximadamente el 12% de las tierras agrícolas cuentan con algún tipo de sistema de riego [13], siendo éstas áreas hasta cinco veces más productivas que las áreas con cultivos de secano [14]. Ante esta realidad, se hace imperante el desarrollo de estudios a nivel regional cuantificando los impactos que han tenido y podrían tener los cambios en el clima sobre la producción agrícola local; así como también, determinar las necesidades hídricas actuales y futuras necesarias para el óptimo desarrollo y producción del cultivo de maíz en Ecuador; tomando en cuenta las características locales de las regiones agrícolas donde el maíz se cultiva, incluyendo el manejo de los cultivos, así como la disponibilidad de información con respecto a su desarrollo.

En Ecuador no se disponen de estudios históricos ni simulaciones agrícolas integrales a nivel regional evaluando los impactos que los cambios en las condiciones climáticas locales han tenido sobre el crecimiento y la producción de cultivos agrícolas. Además, la poca información existente tiene alta incertidumbre asociada [15, 16].

Estos estudios pueden dividirse en dos etapas una en la que se analiza el comportamiento histórico del clima y la producción agrícola. Fase que comprende el análisis de series temporales a través de técnicas estadísticas para encontrar correlaciones significativas entre las variables estudiadas. Una segunda etapa incluye el análisis futuro mediante el uso de modelos de análisis de sistemas agrícolas [17]. La presente investigación analizará los impactos históricos de los cambios en el clima en la producción del maíz en Ecuador quedando el análisis futuro y de requerimientos hídricos para una segunda etapa de investigación.

Este proyecto se sustenta en la experiencia previa generada por la Dra. Margarita Ruiz-Ramos investigadora de la Universidad Politécnica de Madrid que mediante su estancia en la Escuela Politécnica Nacional como PROMETEO realizó un diagnóstico de la situación agroclimática local. Las necesidades de investigación encontradas se relacionan con los objetivos de este estudio: la identificación de impactos del cambio y variabilidad climática sobre cultivos agrícolas del Ecuador.

Metodología

1. **Desarrollo, procesamiento y análisis de bases de datos clima local, fisiología del cultivo, suelo e información de manejo del cultivo de maíz en Ecuador.**

Para completar cada una de las bases de datos una búsqueda extensa de información será realizada. Es importante mencionar que la mayoría de información será secundaria. La búsqueda de información incluirá instituciones como el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

2. **Caracterizar edafo-climáticamente a las zonas de cultivo elegidas.**

A partir de las estaciones climáticas localizadas cerca de las zonas de cultivo y con la información edafológica de las zonas de cultivo se procederá a realizar la caracterización de las zonas.

3. **Determinar la correlación existente entre la temperatura y precipitación con la producción de maíz duro en Ecuador.**

Se analizarán las series temporales de clima y producción/rendimiento del maíz duro en las zonas elegidas



6 Tiempo de dedicación de docentes, infraestructura, equipos y fondos adicionales.

6.1 Tiempo máximo de dedicación semestral del Director del proyecto, de los docentes participantes y otros colaboradores.
El tiempo de dedicación máximo será de acuerdo al tipo de proyecto:

Proyecto	Director	Colaboradores
PII y PIS	16 HSS	8 HSS
PIJ y PIMI	20 HSS	10 HSS

Nombre	Rol (director o colaborador)	Horas de dedicación	Departamento
Marcos Villacís	Director	16	FICA
Marco Calderón	Colaborador	8	FICA
Amalia Andrade	Colaborador	8	FICA


6.2 Infraestructura y equipos
 - Laboratorio de Aerofotogrametría y Sensores Remotos – LAfSER del DICA,

6.3 Breve justificación del equipo requerido
 - Computadora portátil de última generación para el análisis histórico de series temporales y generación de simulaciones futura.

6.4 Fondos Adicionales
 - Ninguno

7 Declaración del Director del Proyecto

Declaro que la presente propuesta es de mi autoría y de los colaboradores mencionados y que no ha sido presentada en ninguna convocatoria de otra institución pública o privada solicitando el financiamiento total del proyecto.



 DIRECTOR DEL PROYECTO
 Nombre:
 CC: 130 7185563

Quito, 14 de Julio de 2016
(lugar y fecha)

DECLARACIÓN DEL JEFE DE DEPARTAMENTO

Esta propuesta ha sido aprobada por el Consejo del Departamento de ... DICA ..., en sesión del día 14/07/2016 mediante resolución No. 10.... Las instalaciones, incluyendo personal, edificios, equipo y recursos financieros están a disposición del proponente y sus colaboradores de acuerdo con las especificaciones que se encuentran en esta propuesta.



 JEFE DEL DEPARTAMENTO
 Nombre:
 CC: 130 7185563

Quito, 18 de Julio de 2016
(lugar y fecha)