



Universidad
del Cauca

Detección Automática de Condiciones Agroclimáticas para Siembra de Cultivos en Zonas Tropicales y Subtropicales aplicando un Enfoque Híbrido de Optimización por Nubes de Partículas

MSc. Iván Darío López

Director:

PhD. Juan Carlos Corrales

Universidad del Cauca
Popayán, Colombia
2016



GRUPO DE INGENIERIA
TELEMATICA



Departamento de
Telemática



COLCIENCIAS
Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación

Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

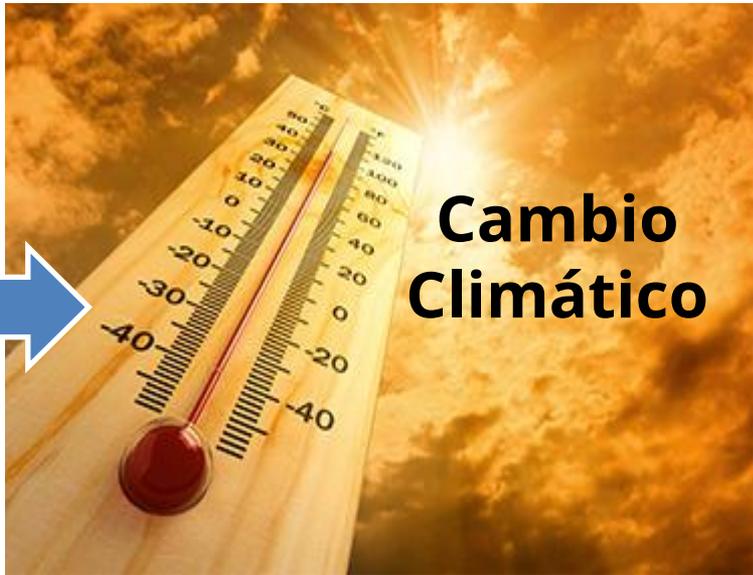
Agenda

- ✓ Escenario de Motivación
- ✓ Contexto
- ✓ Trabajos Relacionados
- ✓ Brechas de Investigación





Condiciones Agroclimáticas



Cambio Climático



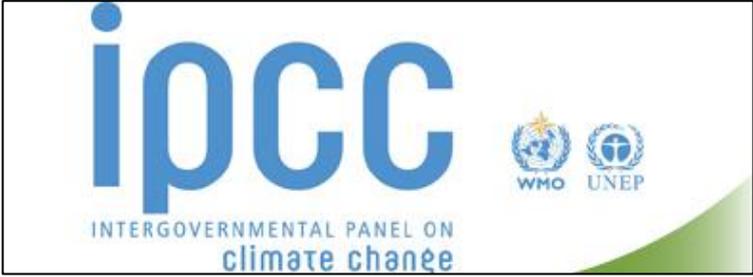
Variabilidad Climática



Agricultura



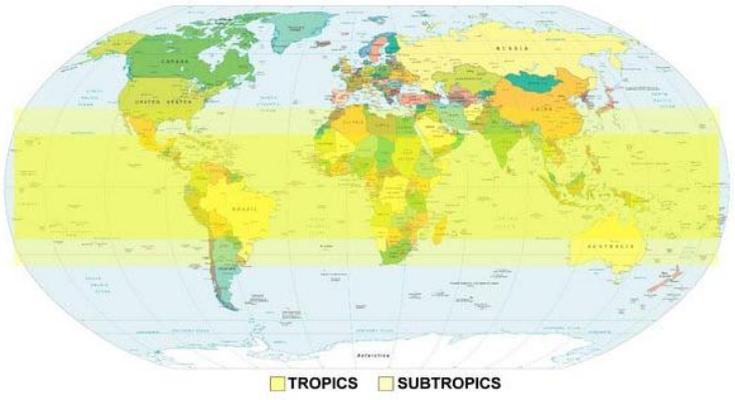
Seguridad Alimentaria



Menor capacidad de adaptación a la variabilidad climática



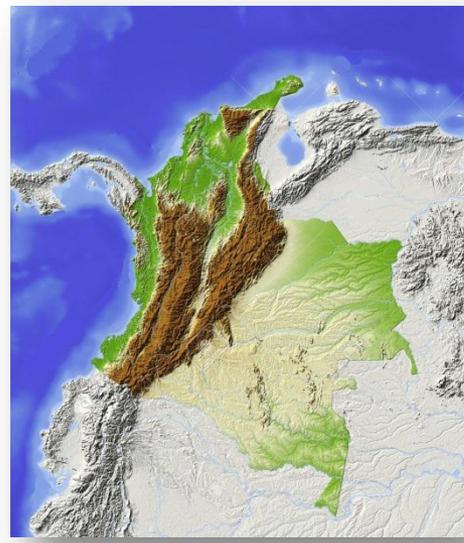
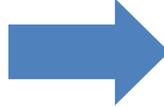
Zonas Tropicales



Mayor vulnerabilidad en zonas en vía de desarrollo



Relieve Irregular y Variedad de pisos térmicos



- Baja productividad
- Pérdidas económicas
- Déficit de alimentos



Variabilidad Climática

~~Cultivos Tradicionales~~

Pisos Térmicos



Nuevas zonas potenciales para cultivar

Nuevos cultivos potenciales para la zona



Enfoque que permite guiar acciones para **reorientar los sistemas agrícolas** con el fin de desarrollar y garantizar la seguridad alimentaria en un **clima cambiante**. (FAO, 2010)

Estudio de diferentes mecanismos de adaptación para permitir o facilitar un **comportamiento inteligente** en entornos complejos y cambiantes. (Engelbrecht, 2007)



Inteligencia Computacional

Agricultura Climáticamente Inteligente

Adaptabilidad de Cultivos a la Variabilidad Climática

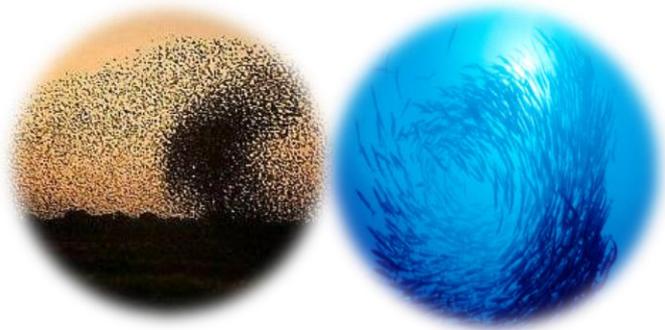
Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones

Sistema informático utilizado para servir de **apoyo**, más que automatizar, el proceso de toma de decisiones (Alter, 1980)

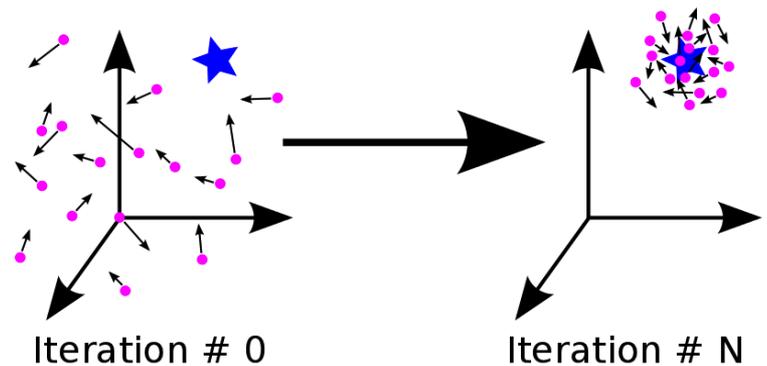
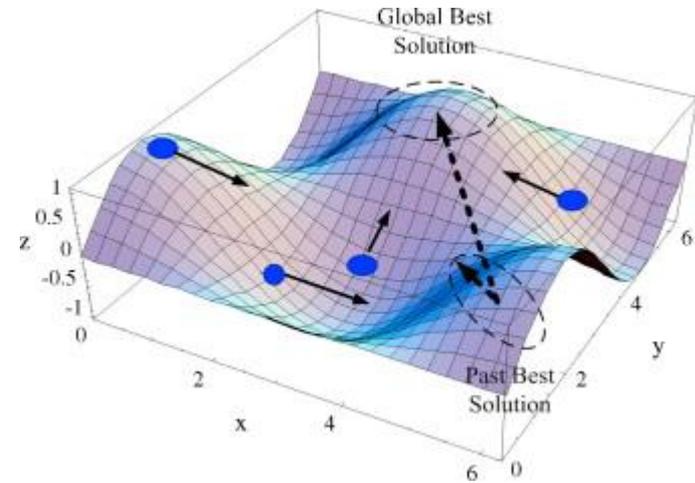
Ajustes en el manejo de cultivos como respuesta a estímulos climáticos, que pueden **moderar** el daño o **aprovechar** sus aspectos beneficiosos. (AVA, 2012)

Inteligencia Computacional

Algoritmo de Optimización por Nubes de Partículas (PSO)

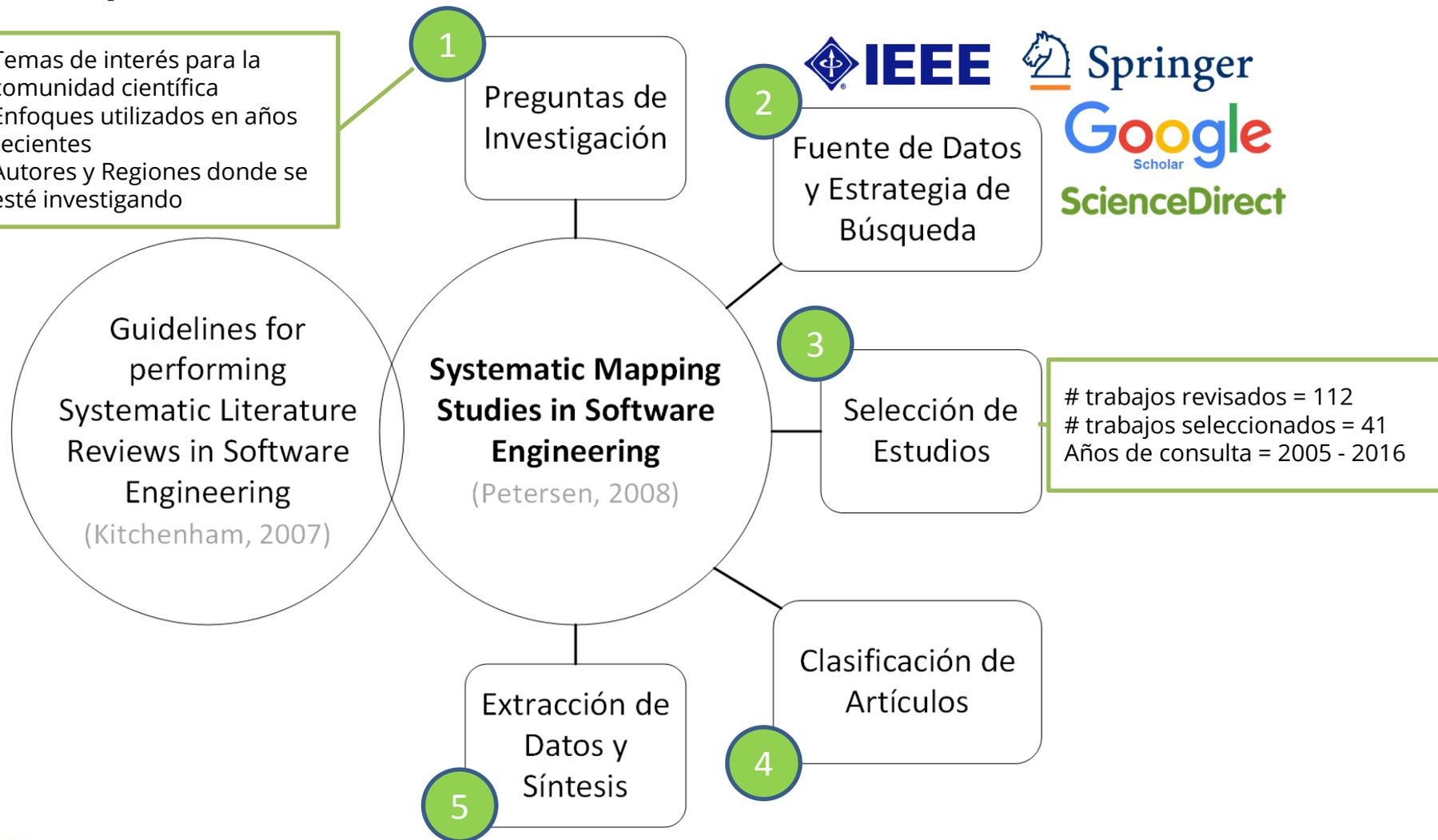


Inspirado en el comportamiento de las bandadas de aves y peces, entre otros



Mapeo Sistemático

1. Temas de interés para la comunidad científica
2. Enfoques utilizados en años recientes
3. Autores y Regiones donde se esté investigando



Mapeo Sistemático

3

Clasificación de Artículos



Mapeo Sistemático

4

Clasificación de Artículos

Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones

Adaptabilidad de Cultivos a la Variabilidad Climática

Simular producción ,
estrategias de manejo y
riesgos económicos
(Jones et. al., 2003)

Simular impacto del cambio
climático en el cultivo de maní
(Kadiyala et. al., 2015)



Simular la producción de soya
bajo escenarios de cambio
climático (DSSAT + AE2-China)
(Fan et. al., 2015)

Modelo computacional
balance suelo – agua en
tierras áridas de México
(Sanchez-Cohen et. al., 2015)

Mapeo Sistemático

4

Clasificación de Artículos

Inteligencia Computacional

Adaptabilidad de Cultivos a la Variabilidad
Climática

“Crop Advisor” predecir influencia de parámetros climáticos en la producción de cultivos (ML)

X otros datos agroclimáticos no son tenidos en cuenta

(Veenadhari et. al., 2014)

Determinar nuevas fechas de siembra basado en datos históricos espaciales y agroclimáticos (FL)

(Gadallah et. al., 2014)

Predecir producción y fechas de siembra óptimas mediante información de clima en Argentina

X simulan datos de producción a partir de DSSAT (3 sitios y 2 cultivos)

(d’Orgeval et. al., 2010)

Modelo computacional balance suelo – agua en tierras áridas de México

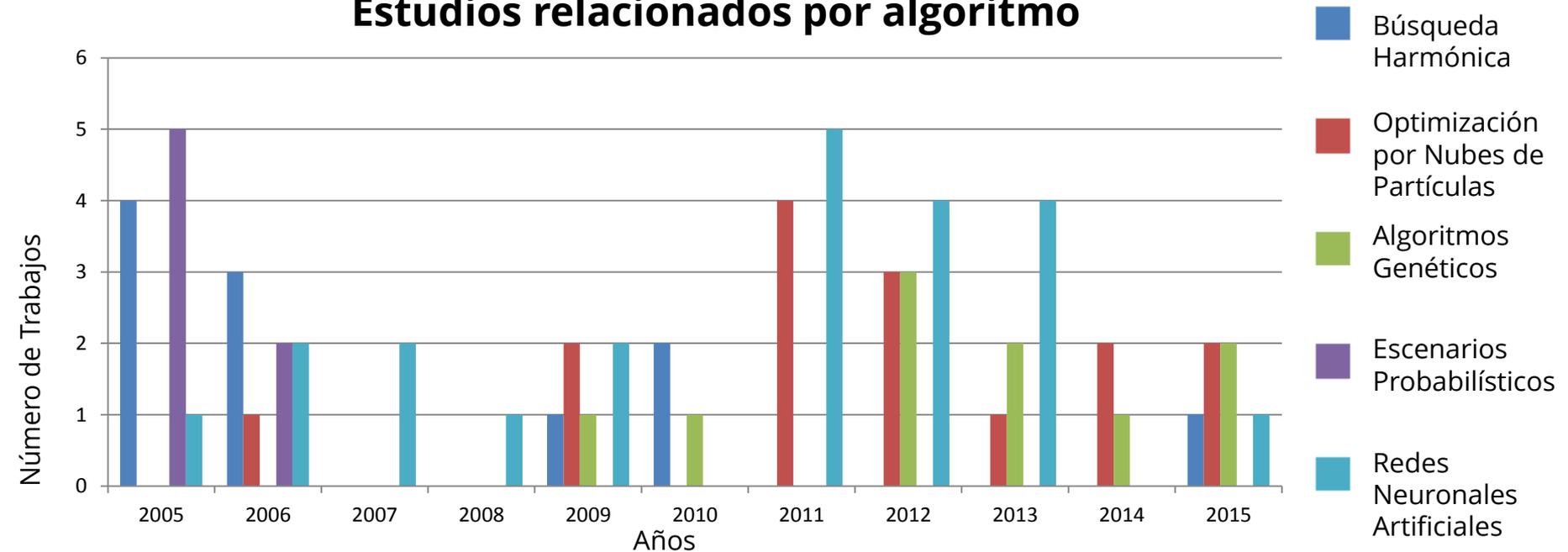
(Sanchez-Cohen et. al., 2015)

Mapeo Sistemático

4

Clasificación de Artículos

Estudios relacionados por algoritmo



Porqué PSO?

Algorithms	Iter	Best	Worst	Mean	SD
SGHS	5e4	3.1210e-01	4.4191e-01	3.9111e-01	3.6797e-02
NGHS	5e4	4.1467e-01	4.9965e-01	4.8181e-01	2.3408e-02
AIP_MS	5e4	9.7159e-03	7.8189e-02	4.0852e-02	1.6433e-02
SHPSOS	1.5e4	4.8842e-03	4.0781e-02	2.7442e-02	1.0506e-02

(Zhao, 2015)

Continuidad
propuesta de
maestría

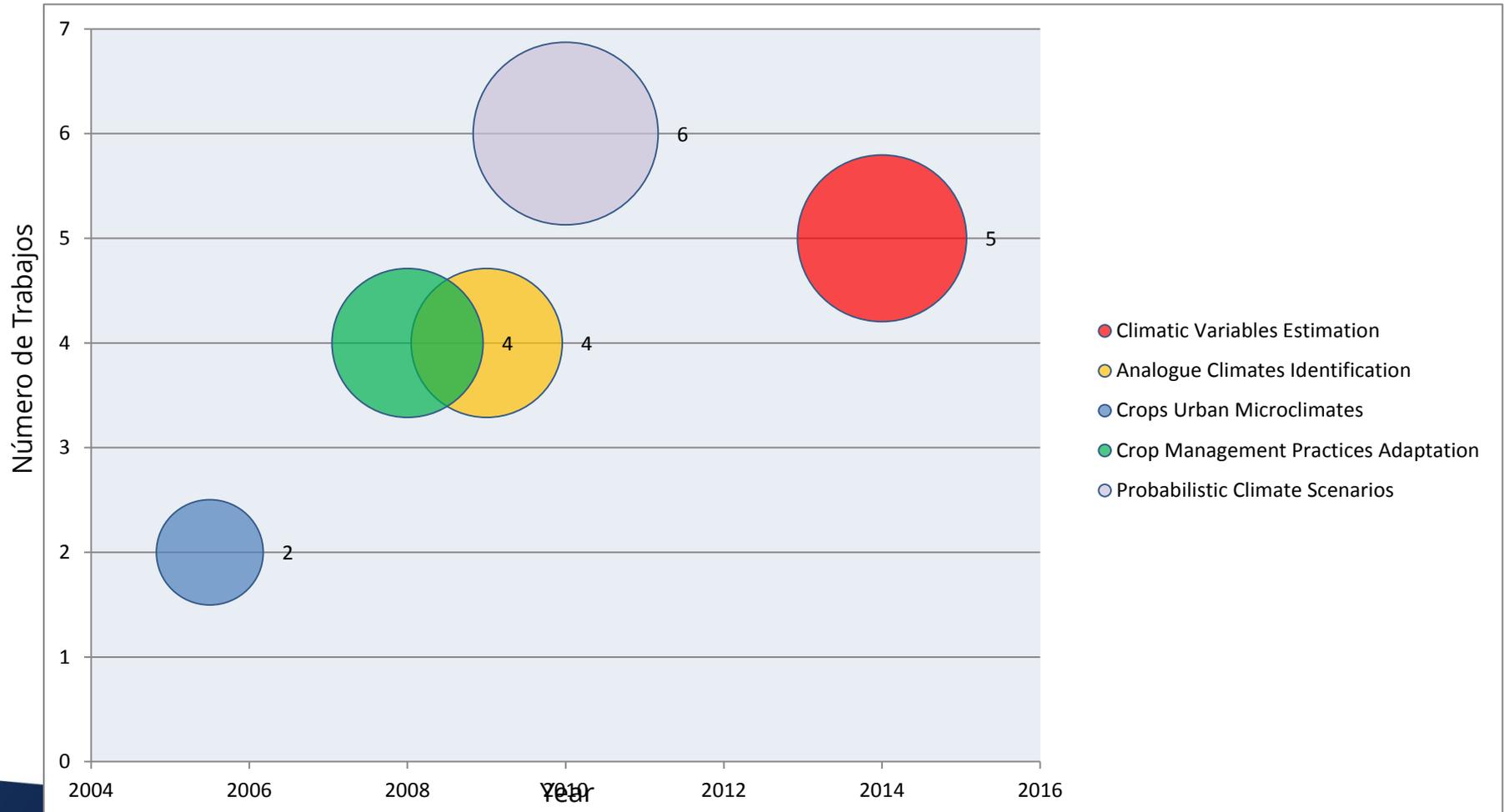


Mapeo Sistemático

5

Extracción de Datos y Síntesis

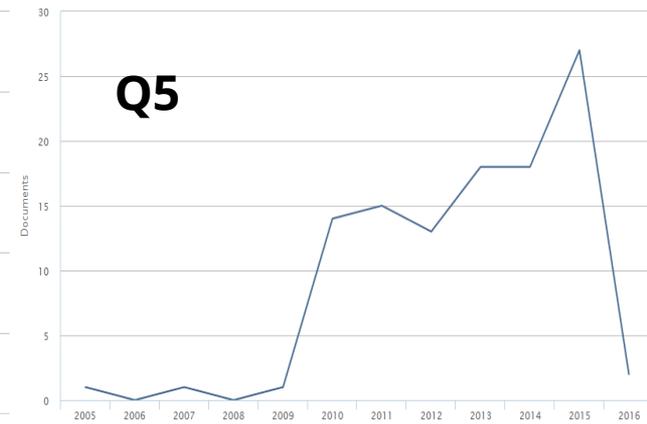
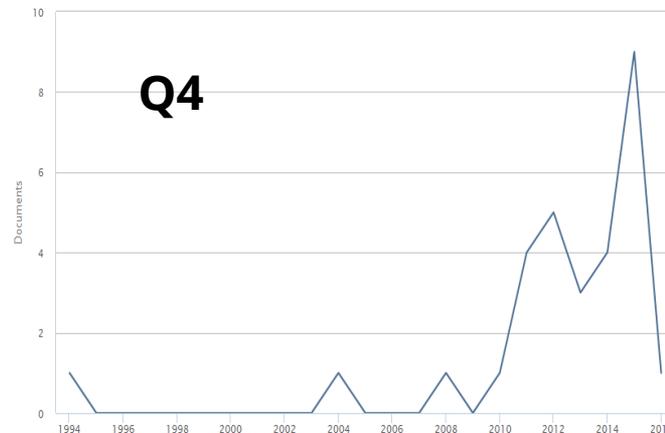
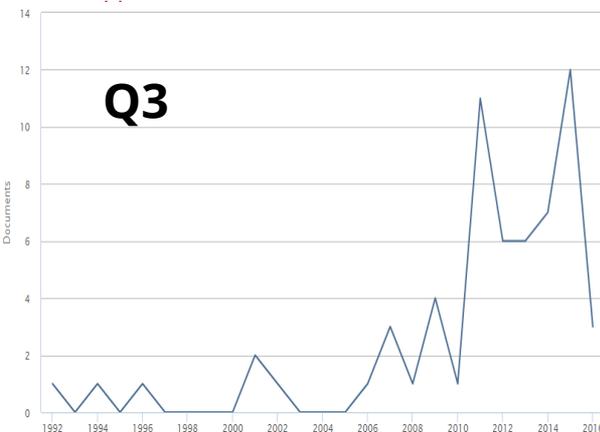
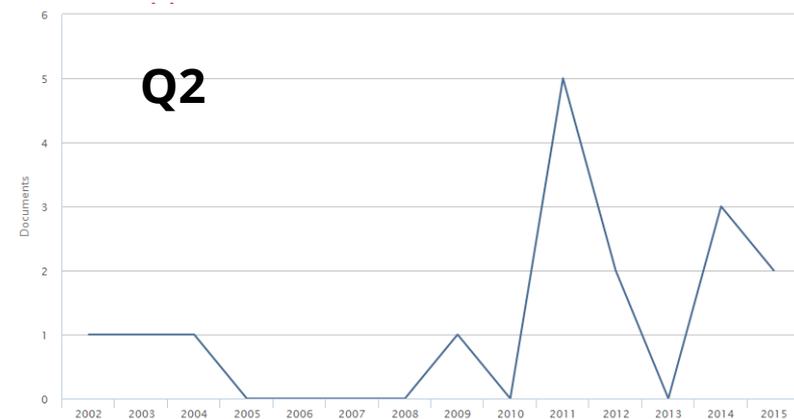
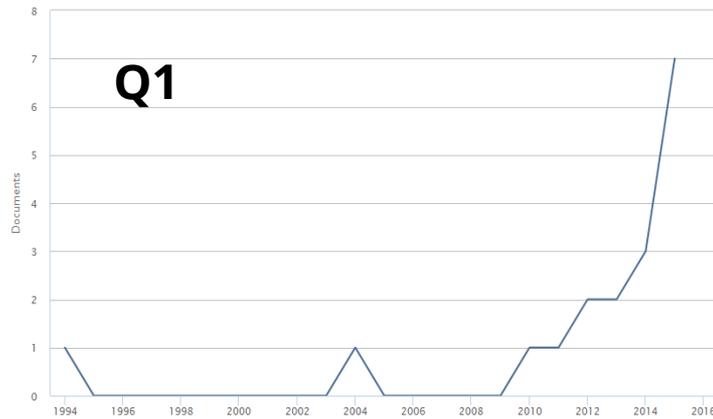
Estudios relacionados por tema



Mapeo Sistemático

5

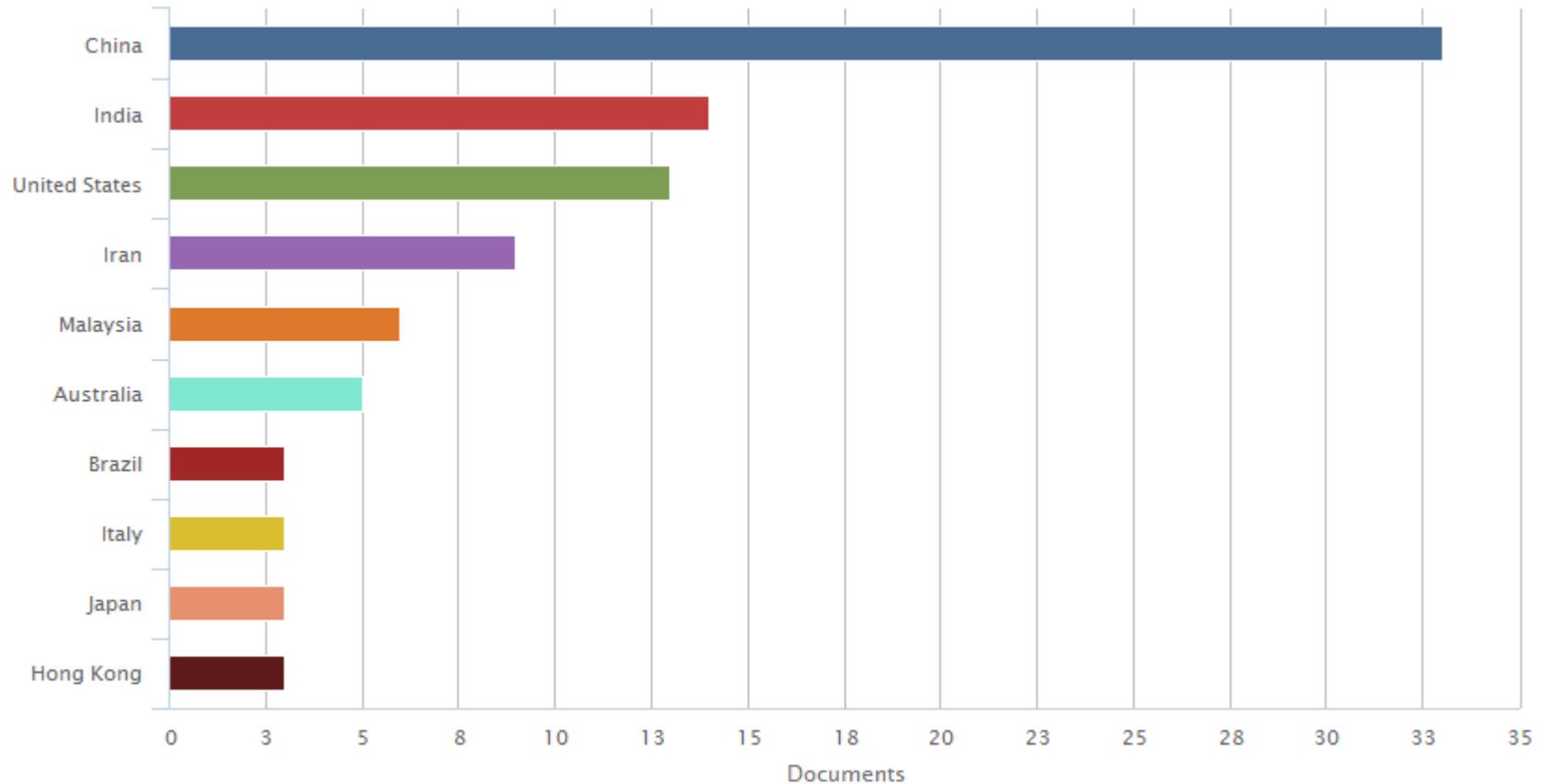
Extracción de Datos y Síntesis



Mapeo Sistemático

5

Extracción de Datos y Síntesis



Retos de Investigación

- a) Introducción de nuevos cultivos y eliminación de cultivos previos
- b) Desarrollo de nuevas variedades de los cultivos
- c) Evolución de las prácticas de manejo de los cultivos
- d) Confrontación del cambio climático mediante la entrega de información más apropiada para el agricultor

(Matthews et. al., 2013)

Retos de Investigación

- a) Análisis e integración de datos multimodales que se encuentran distribuidos
- b) Pre-procesamiento de datos y detección de atributos relevantes en cada fuente de datos

(Gounden et. al., 2015)

Los estudios encontrados se enfocan en determinar condiciones climáticas para recomendar prácticas de manejo de cultivo, enfermedades y nutrientes.

Pocos trabajos proponen el cruce de zonas y cultivos en áreas tropicales y subtropicales teniendo en cuenta la variabilidad climática, condiciones de suelo y calidad del agua.





Universidad
del Cauca

Preguntas



GRUPO DE INGENIERIA
TELEMÁTICA



Departamento de
Telemática



COLCIENCIAS
Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación

Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones