

Intensificación sostenible de la agricultura urbana: *desafíos para la investigación*

Juan Izquierdo, Ph.D.

Experto @ FAO, Producción Vegetal
División de Producción de Plantas y Pasturas, AGPC
FAO Oficina Sub-Regional para América del Sur
juanizquierdo813@gmail.com



Imagina

Conseguir la seguridad alimentaria
en época de crisis



www.fao.org



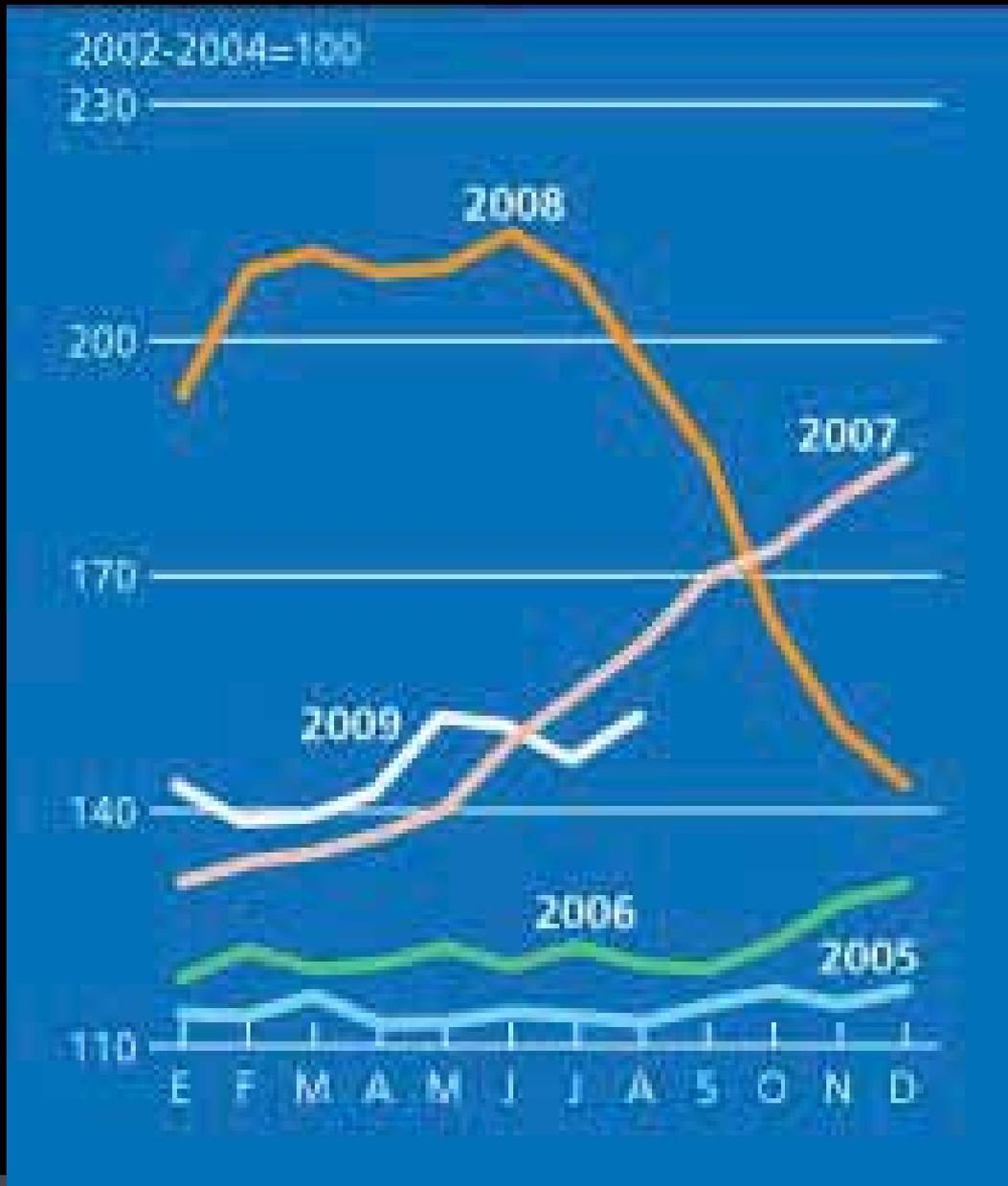
Esta crisis silenciosa del hambre, que afecta a uno de cada seis seres humanos, supone un serio riesgo para la paz y la seguridad mundiales. Necesitamos crear con urgencia un amplio consenso para la erradicación rápida y completa del hambre en el mundo.”, DG FAO, 2009

Las "3" crisis

- 1.- recesión/precios
- 2.- cambio climático
- 3.- urbanización

INDICE DE PRECIOS DE LOS ALIMENTOS

FAO, 2009

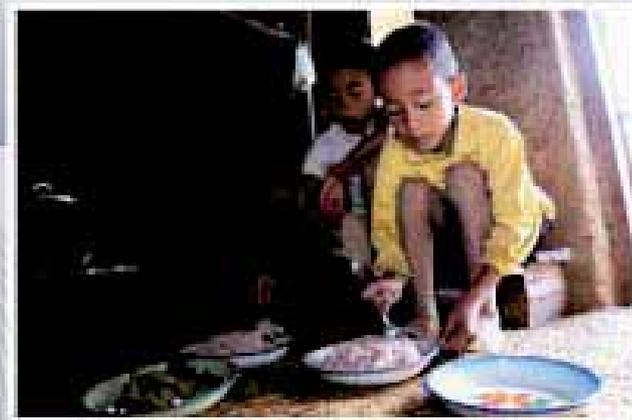
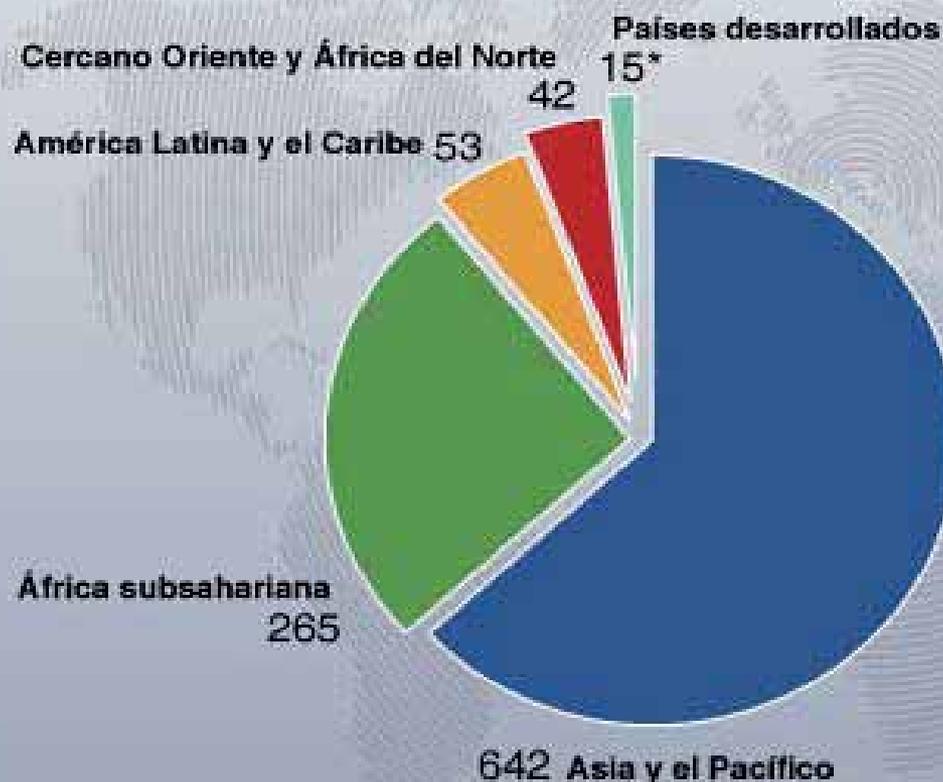


Gasto destinado (%) a alimentación

países seleccionados de América Latina- FAO 2008

| País | Segmento | |
|------------|----------|----------|
| | Más Bajo | Más Alto |
| Argentina | 53.9 | 23.8 |
| Brasil | 35.7 | 23.8 |
| Chile | 37.5 | 14.6 |
| Colombia | 41.4 | 14.7 |
| Costa Rica | 45.4 | 21.5 |
| México | 46.0 | 18.6 |
| Nicaragua | 60.9 | 43.5 |
| Promedio | 45.80 | 22.90 |

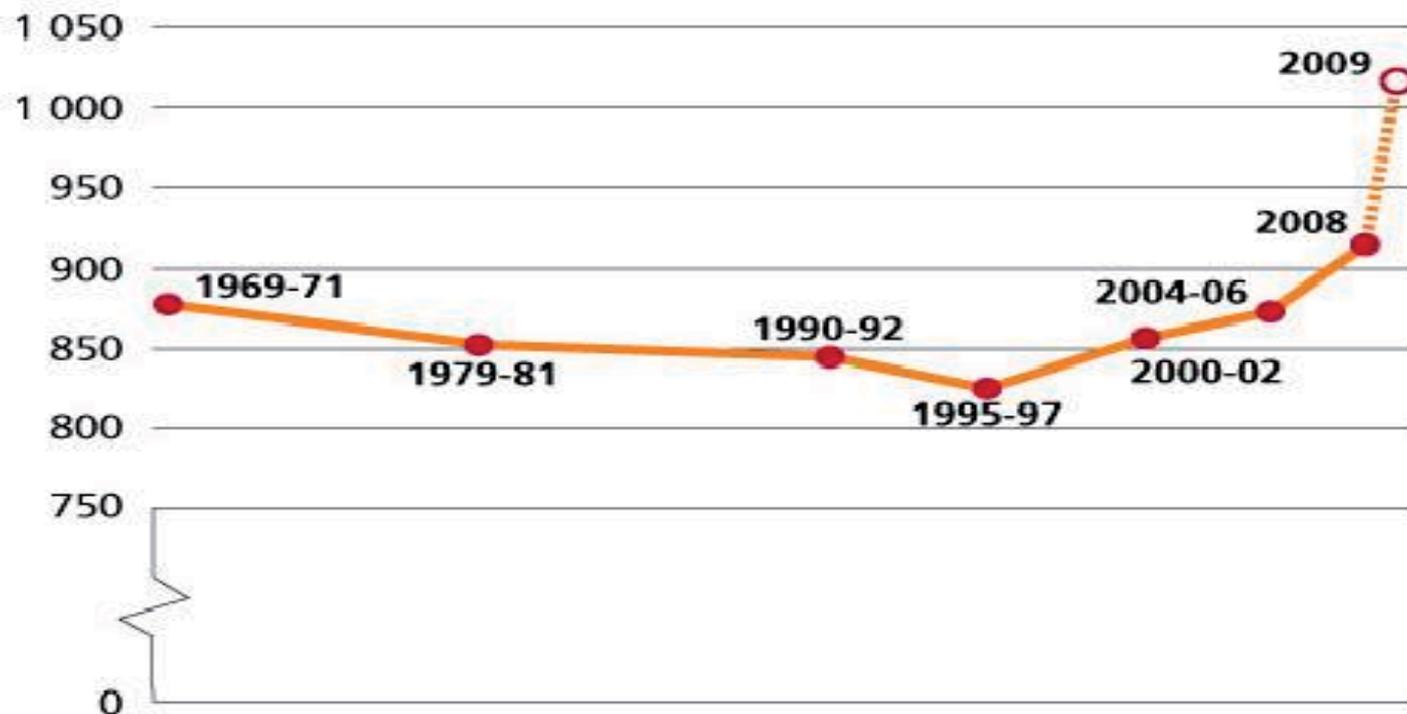
El número de personas que pasan hambre está aumentando



La FAO estima que en 2009 hay 1 020 millones de personas desnutridas en el mundo. Ésta es la cifra más elevada desde 1970, primer año del que se tienen estadísticas comparables.

El hambre ha aumentado no como consecuencia de las malas cosechas, sino debido a los elevados precios domésticos de los alimentos, así como a los menores ingresos y al creciente desempleo fruto de la crisis económica mundial. Muchas personas pobres simplemente no pueden permitirse comprar los alimentos que necesitan.

Millones



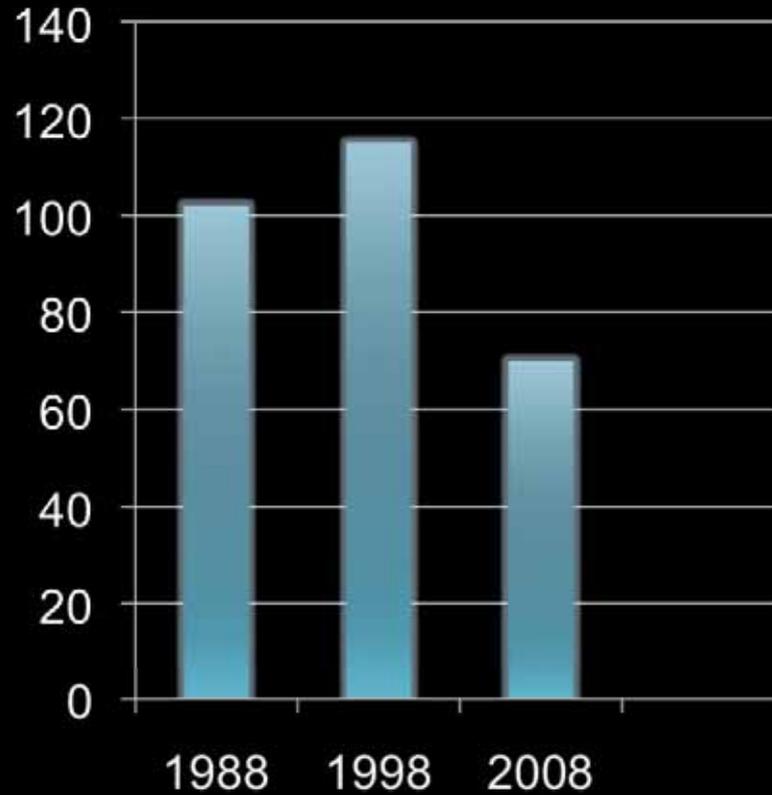
Fuente: FAO.

2009 ha sido un año catastrófico para los hambrientos del mundo, pues en él se ha producido un empeoramiento importante de una tendencia, que ya era decepcionante, de la seguridad alimentaria mundial desde 1996. La ralentización de la economía mundial, siguiendo los pasos de la crisis alimentaria de 2006-08, ha privado a 100 millones de personas más de acceso a una alimentación adecuada. Ha habido un aumento notable del hambre en todas las principales regiones del mundo, y actualmente se estima que más de mil millones de personas están subnutridas.

“Se prevé que en 2009 las cifras del hambre mundial alcanzarán alturas históricas de 1,02 mil millones de personas que la sufren a diario... Para la población urbana puede ser más difícil afrontar la recesión mundial, porque la reducción de la demanda de exportaciones y la disminución de la inversión foránea directa es probable que repercutan con mayor fuerza en los empleos urbanos...”.

136° CONSEJO DE LA FAO, 2009

STOCKS, DIAS DEL CONSUMO GLOBAL CUBIERTO



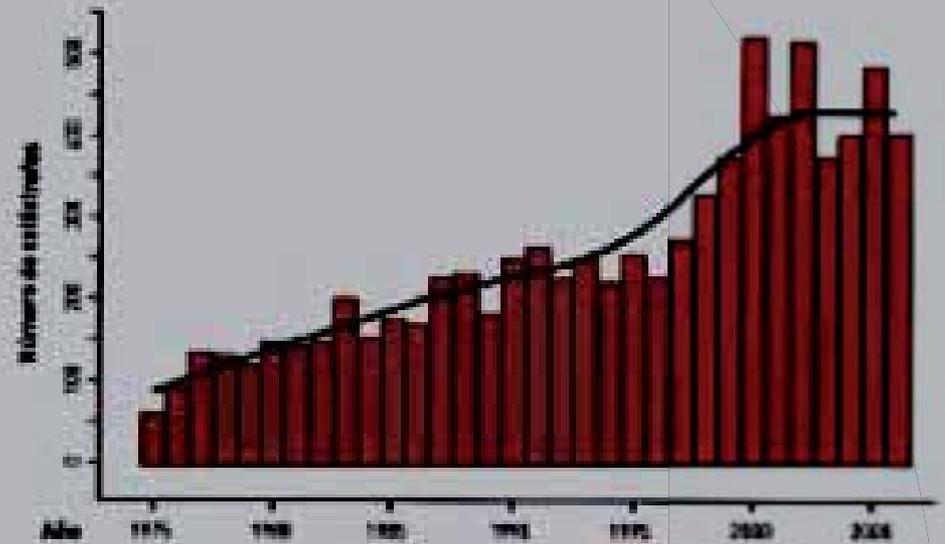
Inestabilidad y riesgo mayor con menor capacidad frente a desastres naturales

Fuente: (NG, FAO, IFPRI, ISAAA), 2009



- **Cambios en frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos** (inundaciones y sequías mas frecuentes, mas intensas y fuera de estación).

CATASTROFES NATURALES DOCUMENTADAS (1975-2006)



Fuente: OFDA/CRED Internacional Disaster Database

EVENTOS NATURALES EXTREMOS, AMERICA CENTRAL, 1997-2008

FUENTE :CEPAL

| Evento | Lugar y fecha | Daños totales (M USD) |
|---|---------------------------|-----------------------|
| Fenómeno de El Niño | 1997-1998 - Centroamérica | 475 |
| Huracán Mitch | 1998-Centroamérica | 6,008 |
| Sequía | 2001-Centroamérica | 189 |
| Terremoto tectónico | 2001-El Salvador | 4,431 |
| Tormenta Stan | 2005-Guatemala | 984 |
| Tormenta Stan y erupción de volcán Ilimatepec | 2005-El Salvador | 356 |
| Huracán Félix | 2007-Nicaragua | 717 |
| Tormenta tropical 31 | 2007-Nicaragua | 143 |
| Tormenta traopical 16 | 2008-Honduras | 154 |

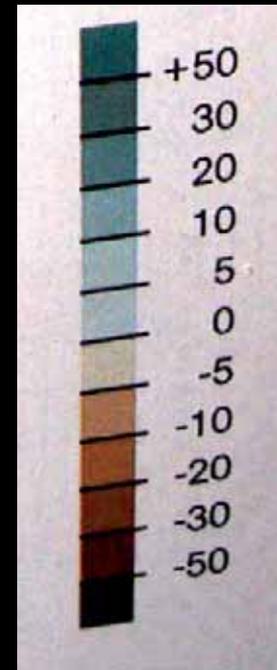
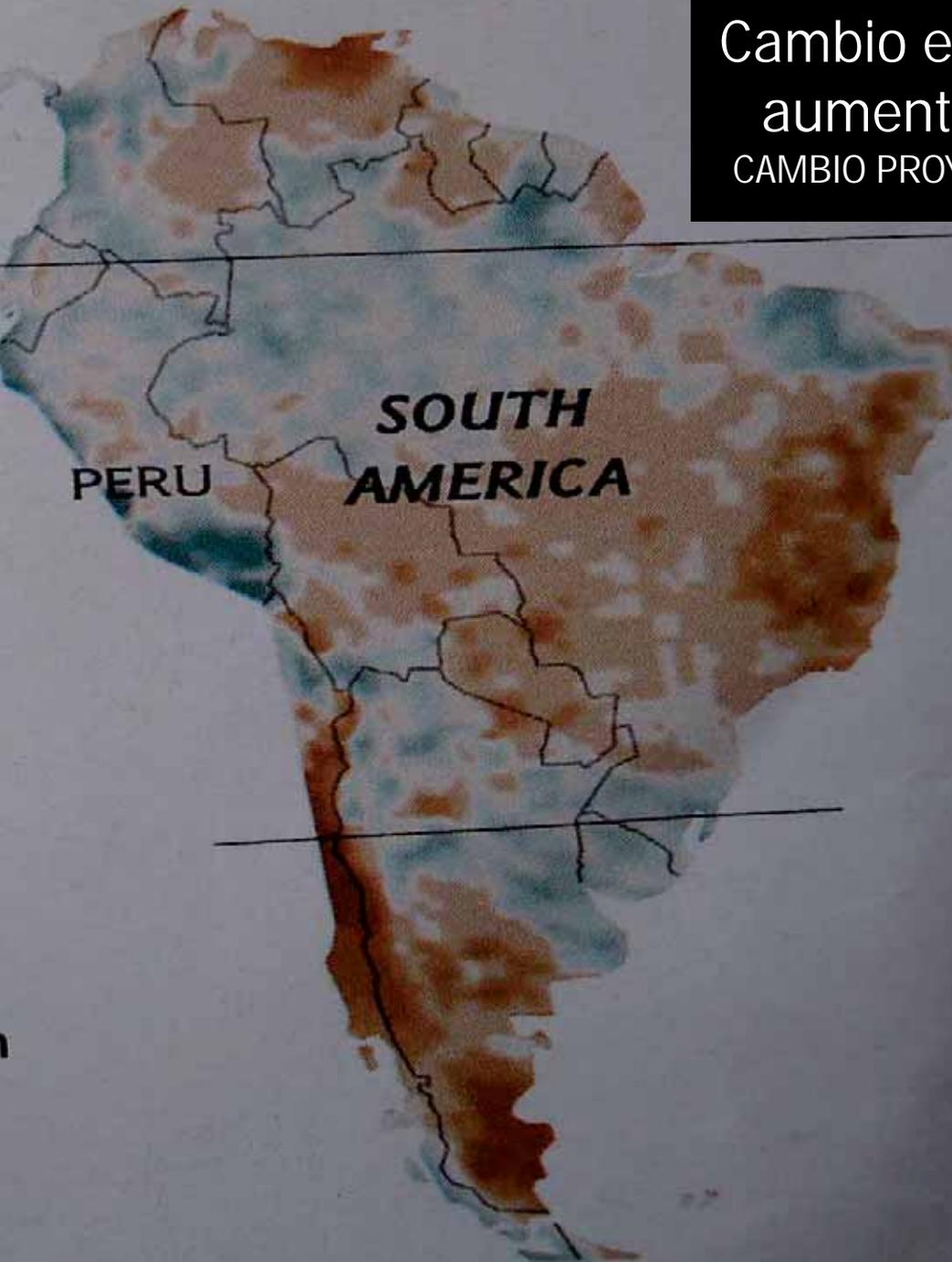
Cambio climático: Impactos en la Región en los próximos 20 años

- reducción o desaparición de los glaciares de alta montaña
- menor disponibilidad de agua potable
- menor capacidad de generación hidroeléctrica en Bolivia, Perú, Colombia y Ecuador.
- menores lluvias en las regiones áridas y semiáridas de Argentina, Brasil, Chile y Paraguay asociadas a una escasez severa de agua.

Fuente: “Cambio Climático 2007: Impacto, Adaptación y Vulnerabilidad”, Cuarto Informe de Evaluación del IPCC

Cambio en las precipitaciones en base al aumento del CO₂ de 350 a 550 ppm

CAMBIO PROYECTADO (1971-2000 a 2041 – 2070, NG 2009)



20% del área agrícola afectada por desertificación



**EFFECTOS NEGATIVOS
AL AMBIENTE = 4% DEL PBI , ANUAL**

2008: 50% POBLACIÓN MUNDIAL VIVE EN CIUDADES
800 MILLONES PERSONAS VINCULADAS AUPU
2030: 2/3 POBLACIÓN MUNDIAL VIVIRÁ EN ZONAS URBANAS
PERSONAS CON BAJOS INGRESOS GASTAN EN ALIMENTOS: 40 – 60 %
CIUDADES DE > 10.000.000 HAB REQUIEREN 6.000 Tn ALIMENTOS



URBANIZACION

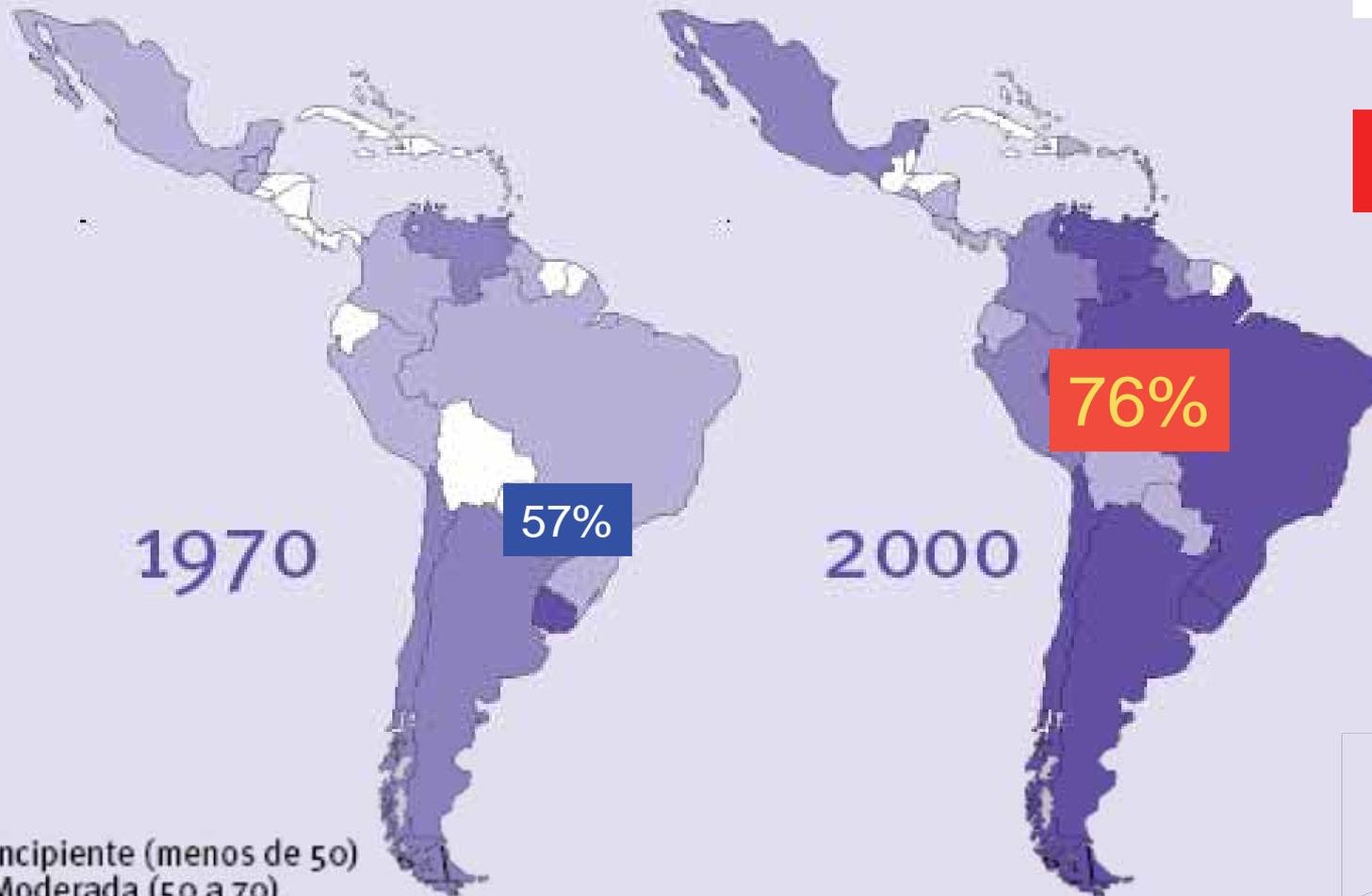
- **PROBLEMAS ASOCIADOS**

- inseguridad alimentaria
- malnutrición
- abastecimiento de agua
- Ineficiencias en el sector agroalimentario
- recolección y remoción de basura
- saneamiento
- exposición a contaminantes

- **DESAFIOS PARA LA INVESTIGACION&DESARROLLO EN LA AGRICULTURA URBANA**

URBANIZACIÓN EN ALC

2050

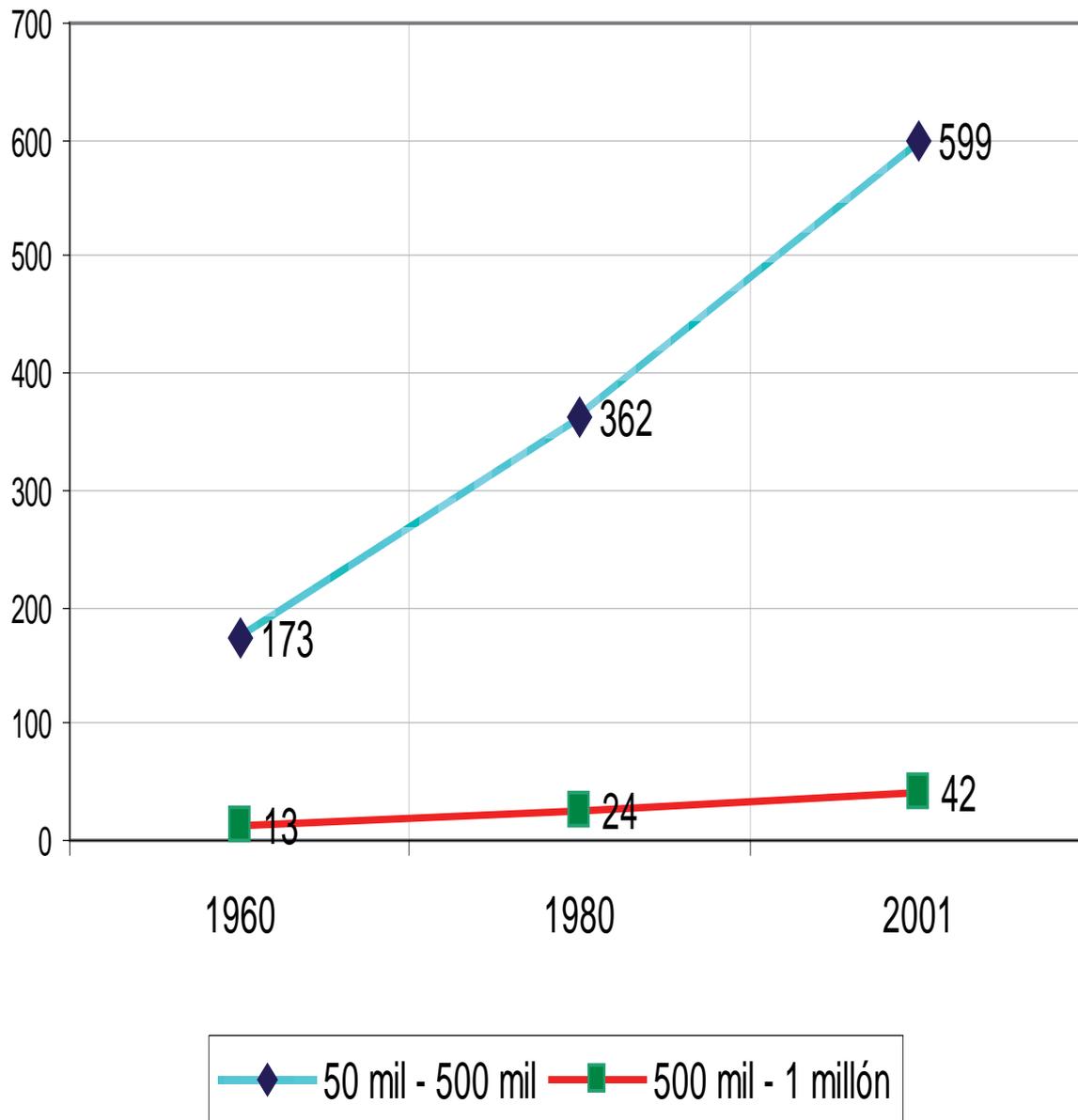


- Incipiente (menos de 50)
- Moderada (50 a 70)
- Plena (70 a 80)
- Avanzada (80 y más)

Fuente: CEPAL, sobre la base de información de la base de datos Distribución Espacial y Urbanización de la Población en América Latina y el Caribe (DEPUALC).

Fuente: UN World Urbanization Prospects. The 2007 Revision Population.

Crecimiento del número de ciudades America Latina 1960 - 2001



Fuente: Base de datos DEPUALC, 2000. Boletín demográfico Nos 56 y 63. .
UN World Urbanization Prospects: The 2003 Revision

El Desafío tecnológico de la AUP

Generar una respuesta a la crisis en las áreas urbanas y peri-urbanas



Organización comunitaria.

Seguridad alimentaria-
autoconsumo inocuo



Empleo complementario

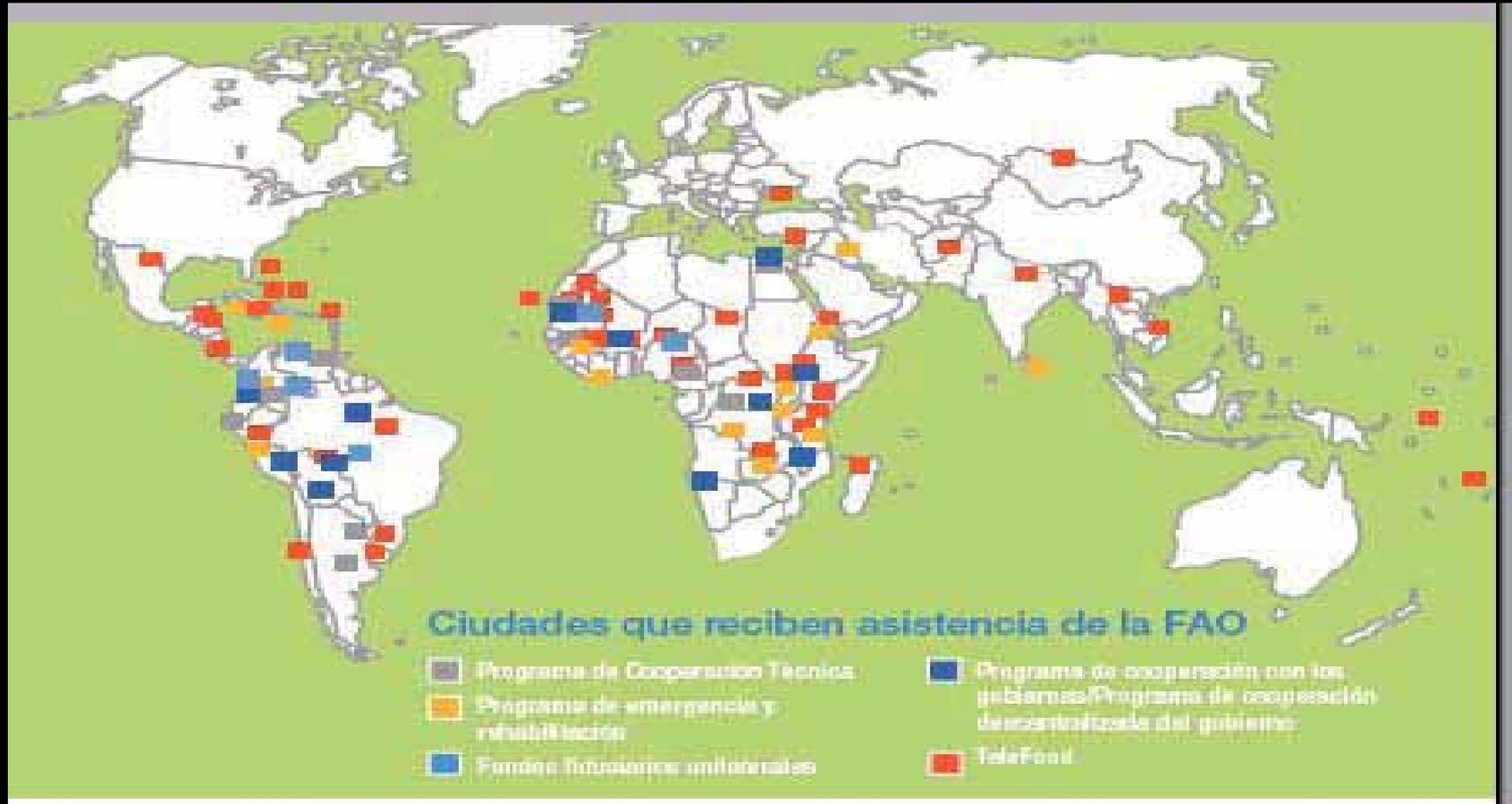


Uso intensivo de espacios vacantes con tecnologías apropiadas



Generación de ingresos y Acceso más rentable a mercados nuevos

Programas y proyectos de fao en AUP



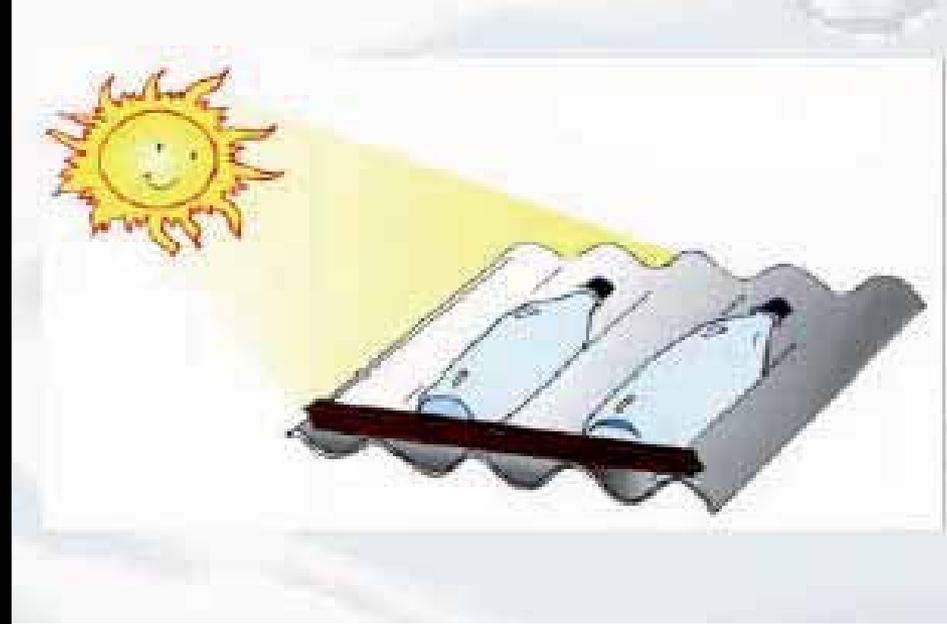
NECESIDADES Y PRIORIDADES PARA LA INVESTIGACION APLICADA

- GESTION DEL USO Y LA
CONSERVACION DEL AGUA

EL AGUA ES LA CLAVE !!!

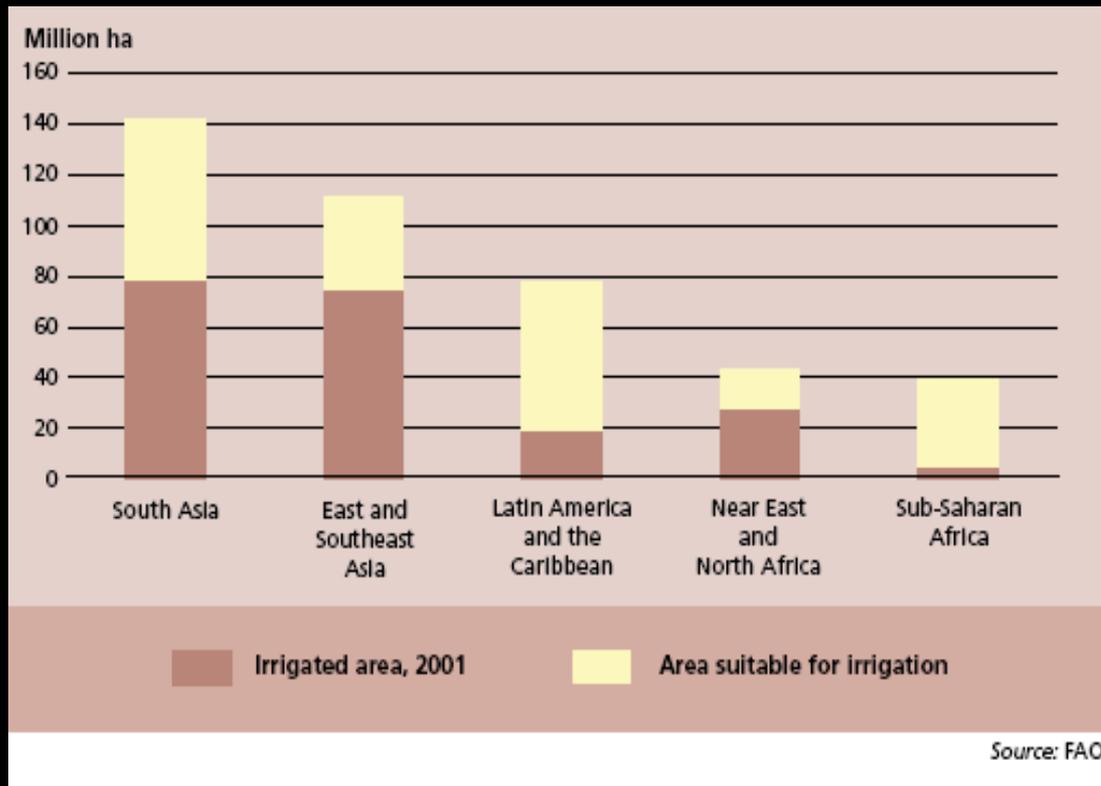


- Reducción de la evaporación del suelo mediante la adopción de prácticas agrícolas de conservación,
- Uso de variedades más eficaces en el uso del agua y más tolerantes a la sequía,
- COSECHA DE AGUA
- Reducción de los requisitos de agua del cultivo mediante cambios micro-climáticos y
- Reutilización de las aguas residuales para fines agrícolas.



SODIS

AREAS BAJO RIEGO



Optimizar el almacenamiento y la distribución

... hacia 2030, las superficies regadas se verán sometidas a una creciente presión para elevar la productividad con respecto al agua,

NECESIDADES Y PRIORIDADES PARA LA INVESTIGACION APLICADA

● GESTION DEL USO Y LA CONSERVACION DEL SUELO

Monocultivo

- Erosión laminar
- plagas
- enfermedades
- malezas
- menores rendimientos

134 M/ha.

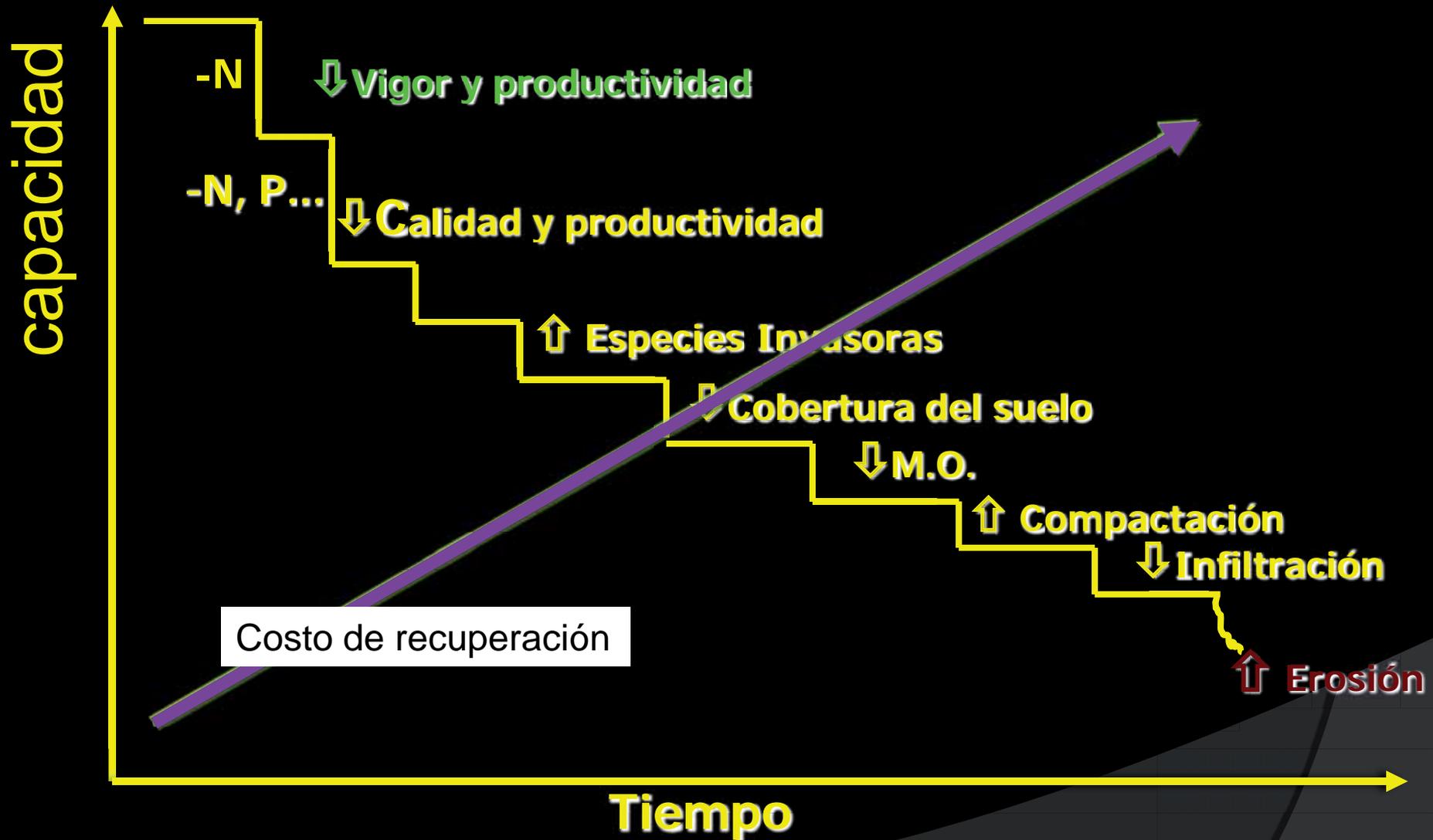
tierras cultivadas

75% con algún nivel de degradación.



sin agricultura sostenible en el año 2025, se habría perdido el 30% de la capa arable de ALC.

Dinámica de la degradación



Compostaje FAMILIAR

Podas y restos orgánicos
Vegetales

Mezcla y traspaso cada 30 días

Ración
dependencia
o opción ?

lombrices



Humus de lombriz 120-150 días





**Residuos agrícolas
+
Estiercol**

**ACCION MUNICIPAL
O
INSTITUCIONAL**



- Compostaje
- Transporte
- Biocontrol
- Asistencia técnica



Mínimo 60-75 días



Protección o mulcheo del suelo



NECESIDADES Y PRIORIDADES PARA LA INVESTIGACION APLICADA

- ◎ GESTION DE LOS CULTIVOS
 - LA PROTECCION VEGETAL
 - LAS SEMILLAS

En el futuro, el 80 por ciento del aumento de la producción de los cultivos en los países en desarrollo tendrá que proceder de la intensificación: mayores rendimientos, incremento de cosechas múltiples y períodos de barbecho más cortos.

IMPACTO DEL MEJORAMIENTO GENETICO INTERNACIONAL EN LOS RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS(kg/ha)EN LOS ULTIMOS 50 AÑOS, FAO 2009

| | |
|--|--------------|
| MAIZ (HIBRIDOS) | 1950 → 10140 |
| TOMATE (CRUZAMIENTO CON ESPECIES SILVESTRES) | 1973 → 8420 |
| TRIGO (MUTACIONES) | 1340 → 4570 |
| MANZANO (SELECCIÓN) | 8250 → 23148 |
| PAPA (CRUZAMIENTOS Y SELECCIÓN) | 8764 → 17260 |

Intensificación del espacio



La protección de los cultivos



La semilla como opción tecnológica



plaguicidas

- 2.2 M TONS de principios activos / año
- 3.5 a 5 M envenenamientos agudos/año

PERDIDAS

ARROZ, MAIZ, PAPA y YUCA = 15 - 20%

FRUTALES Y HORTALIZAS: 30%



control de plagas y enfermedades

- extractos de plantas - biopreparados



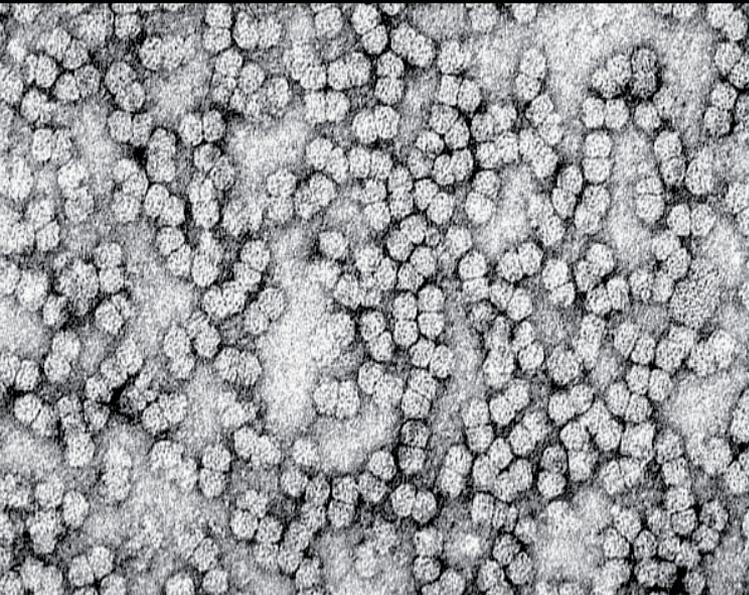
PRODUCCION SOSTENIBLE DE HORTALIZAS



el caso de los virus...impacto economico, ambiental y en la salud

COMPLEJO GEMINIVIRUS-MOSCA BLANCA EN TOMATE

- MOZAICO AMARILLO Y “ leaf roll”
- ENANISMO
- PEQUENOS FRUTOS
- MADURACION IRREGULAR,
- BAJO RENDIMEINTO,
- BAJA CALIDAD



IMPACTO ECONOMICO DEL USO DE PESTICIDAS PARA COMBATIR ENFERMEDADES DERIVADAS DE VIRUS EN TOMATE EN ALC

- 280,000 Ha harvested annually
- Approximately 4 insecticide applications per crop only for Whitefly/geminiviruses complex (conservative estimate)
- Cost of application (insecticide plus application costs): US\$ 35/Ha
- Cost of application per crop = US\$ 140 (US\$ 35/Ha X 4 applications)
- Indirect costs of insecticide use estimated at 50% **direct costs** (from Pimentel et al., 1992 and Waibel and Fleischer, 1996). (environmental and human health impact)
- 280,000 Ha X US\$ 140 = US\$ 39,200,000/year
Direct Costs
- 280,000 Ha X US\$ 70 = US\$ 19,600,000/year
Indirect costs

TOTAL COST (Direct & Indirect costs):

**US\$ 58,800,000/year for
Whitefly/virus**



vector: mosca blanca

- aplicaciones multiples de diferentes insecticidas poco efectivos han generado resistencia a los insecticidas, factor de resistencia de 423 a 546 en 5 años al METHAMIDOPHOS



abandono de grandes zonas de produccion, envenenamiento cronico y agudo de cientos de casos que no son registrados



Control

- **Cultural:** avoid dry seasons planting, when high populations occur, crop rotation, avoid monocultures, use living barriers, microtunels
- **Biological Control:** at present there is not efficient natural enemies
- **Chemical:** the most used, problems with resistance, human health impact, and environmental contamination
- **Classic Breeding** : very difficult and long process without success today
- **Gene technology:** using the gene silencing strategy is possible to obtain transgenic lines with resistance to some geminiviruses. Sources of resistance on cultivars to certain tomato begomovirus (Israel), has been obtained but these varieties are not available.



UNA ESTRATEGIA COMPLEMENTARIA

- **Desarrollo de tomate MG con resistencia al “ Tomato Mosaic Virus (Tobamovirus) y al Pepper Golden Mosaic Virus (Geminivirus).**
- **The gene stacking technology was used to introduce resistance to the 2 different viruses using the coat protein strategy by *Agrobacterium tumefaciens* transformation.**



THE CONSTRUCTS

SENSE AND ANTISENSE

Constructs for the PepGMV C1 ORF (replication associated protein) and BV1 ORF (nuclear shuttle protein) were made using an inverted repeat strategy to induce post-transcriptional gene silencing of viral mRNA upon entry of wild type virus into the host cell.





- proceso con progresos significativos, todavía en experimentación.
- Las plantas no han sido todavía evaluadas en el campo debido a restricciones de bioseguridad y falta de normas nacionales.

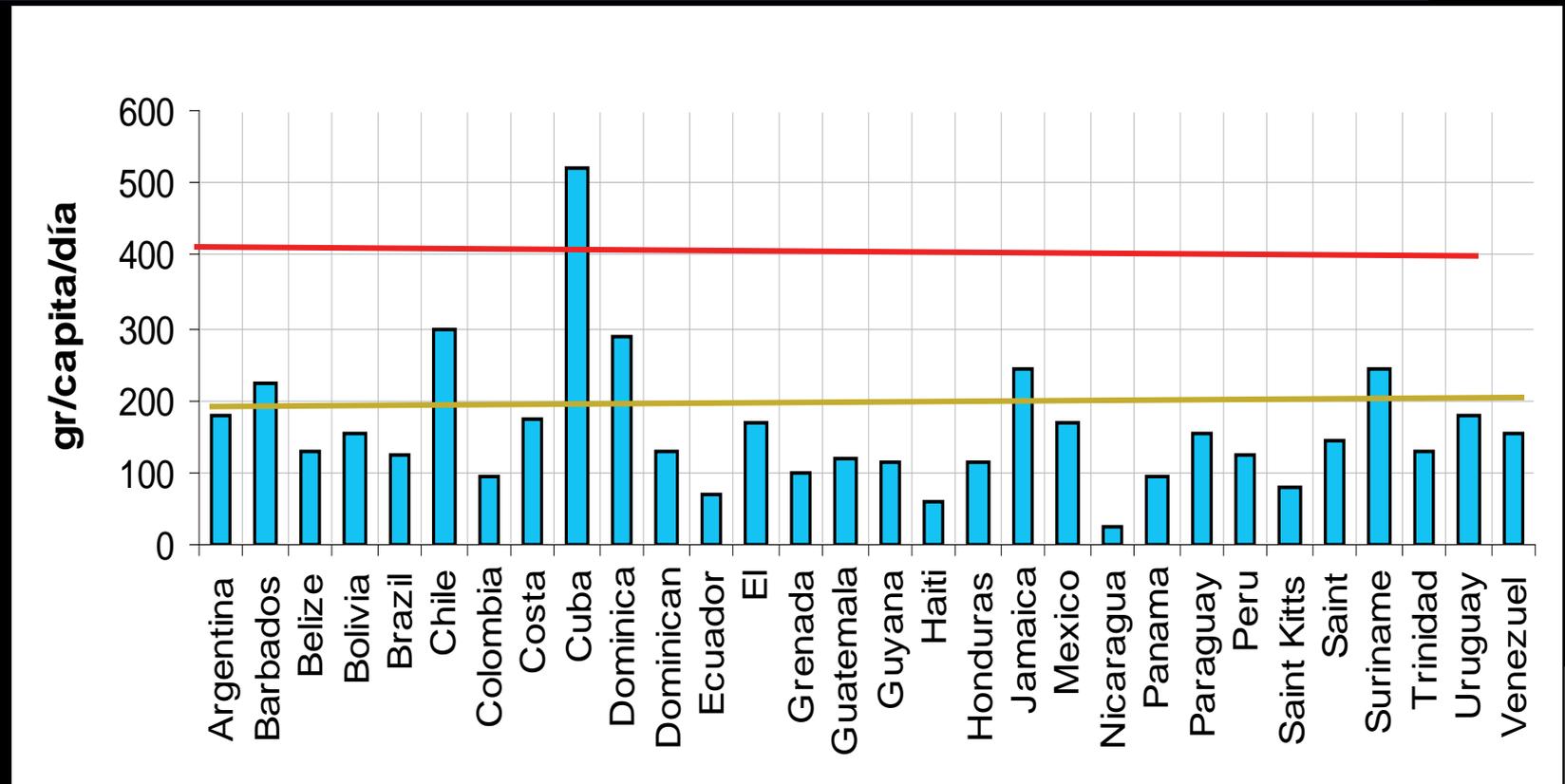


NECESIDADES Y PRIORIDADES PARA LA INVESTIGACION APLICADA

- GESTION DE LA EDUCACION
NUTRICIONAL

Consumo de Frutas y hortalizas en ALC. 2005

Como consolidar el autoconsumo? Estrategias integradas.....



Fuente: FAOSTAT, 2008.

OMS establece que el consumo de vegetales diario es de 400 gr/cápita/día

Promoción del consumo de frutas y hortalizas

- Educación
- La información
- La comunicación



NECESIDADES Y PRIORIDADES PARA LA INVESTIGACION APLICADA

- GESTION DE LA
COMERCIALIZACION DE
EXCEDENTES



Valor agregado de la producción para generar ingresos



Organización comunitaria para la comercialización excedentes





Hidroponia Incluye
Materia Prima Aromatizada



Hidroponia Incluye

Hidroponia Incluye
Verduras Hidropónicas

| | |
|-----------|--------|
| Lechuga | \$ 400 |
| Berro | \$ 300 |
| Acelga | \$ 250 |
| Ajamaica | \$ 200 |
| Chicotele | \$ 400 |
| Rábida | \$ 300 |
| Perejil | \$ 200 |
| ESPECIAL | \$ 700 |

Hidroponia Incluye
Agricultura Familiar Urbana de Interés Social

Verduras Hidropónicas de máxima calidad

Más Fresco
Más Rico
Más Saludable

Hidroponia Incluye
TEL: 3364.1151

VERDURAS HIDROPONICAS

Intensificación Sostenible de la Producción (ISP) en la AUP implica diseñar, validar y aplicar:

...un conjunto de políticas, incentivos y metodologías que promuevan el uso racional intensivo y sostenible de los recursos naturales y de la tecnología para asegurar una mayor productividad agrícola conducente a la seguridad alimentaria local y nacional y al desarrollo económico en el marco de la conservación de los recursos naturales renovables ⁽¹⁾

(1): definición adaptada del documento Grupo de Recursos Renovables/RLC y de documentos de AGP, FAO 2009

Qué implica (visión de FAO)

1

- ❖ Dar una **respuesta necesaria en productividad** para alimentar a una creciente población de consumidores (cantidad y calidad) (por área o por unidad de insumo: fertilizantes, agua, tiempo: eficiencia)
- ❖ Evitar los errores del pasado (algunos de los aspectos de la Revolución Verde, sobredosis de fertilizantes y pesticidas)
- ❖ Mejorar los desarrollos y la aplicación de conceptos de mejoramiento genético, manejo integral y sostenible de agrosistemas
- ❖ Incorporar en las cadenas agroalimentarias a las buenas practicas agrícolas (BPA) integrales.
- ❖ Considerar tecnologías apropiadas y validadas para la pequeña agricultura considerando el agrosistema urbano y periurbano.

2

- ❖ Entregar asistencia técnica a los programas nacionales para promover o poner en marcha aplicaciones, tecnologías y políticas de incentivos y/o regulación que conduzcan al aumento de la productividad a través de las “buenas practicas agrícolas” considerando la biodiversidad y los servicios ambientales.
- ❖ Buscar mayores beneficios económicos a los agricultores a través de acceso facilitado a mercados
- ❖ Considerar la maximización de la resiliencia de los ecosistemas a través de procesos integrados.
- ❖ Considerar el rol central de la comunidad (nivel municipal)



Gracias por la atención