



**Intensificación sustentable,
transferencia tecnológica
e innovación:
CIMMYT desde México para el mundo**

Andrea Gardeazabal Monsalve

CIMMYT:

MAÍZ Y TRIGO
DE MÉXICO
PARA EL MUNDO

Mejoramos la vida de las personas desarrollando investigación agrícola que combate la inseguridad alimentaria, la desnutrición, el cambio climático y la degradación del medio ambiente.

NUESTRO LEGADO EN 50 AÑOS HEMOS LOGRADO:

- 1 Premio Nobel de la Paz, Dr. Norman Borlaug, 1970.
- Resguardo de la biodiversidad de maíz y trigo para la humanidad.
- 70% del trigo que se siembra en los países en desarrollo.
- 50% de variedades mejoradas de maíz en el mundo.
- 3 ganadores del World Food Prize.
- 10,000 científicos capacitados.
- 1 ganador del premio Borlaug del World Food Prize.

HACIA EL FUTURO 2016 - 2030



ALIMENTAR AL
MUNDO DE MANERA
SUSTENTABLE



INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA
QUE SIGA RESPONDIENDO
A LAS NECESIDADES DE
LA SOCIEDAD



MÁS COLABORACIÓN
PARA GENERAR
MAYORES IMPACTOS



INTENSIFICACIÓN SUSTENTABLE:

UNA ALTERNATIVA PARA PRODUCIR MÁS ALIMENTOS DE FORMA RESPONSABLE Y REDUCIR LA POBREZA RURAL

INTENSIFICACIÓN



TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN



GESTIÓN SUSTENTABLE DE RECURSOS



MEJORAMIENTO DE SEMILLAS



SISTEMAS AGROALIMENTARIOS



INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN



DIVERSIFICACIÓN DE CULTIVOS



CULTIVOS RESISTENTES AL ENTORNO

SUSTENTABILIDAD



AGRICULTURA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE: de conservación y de precisión



ACCESO A MERCADOS



TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN



ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN



REDUCCIÓN DE DESPERDICIO DE ALIMENTOS

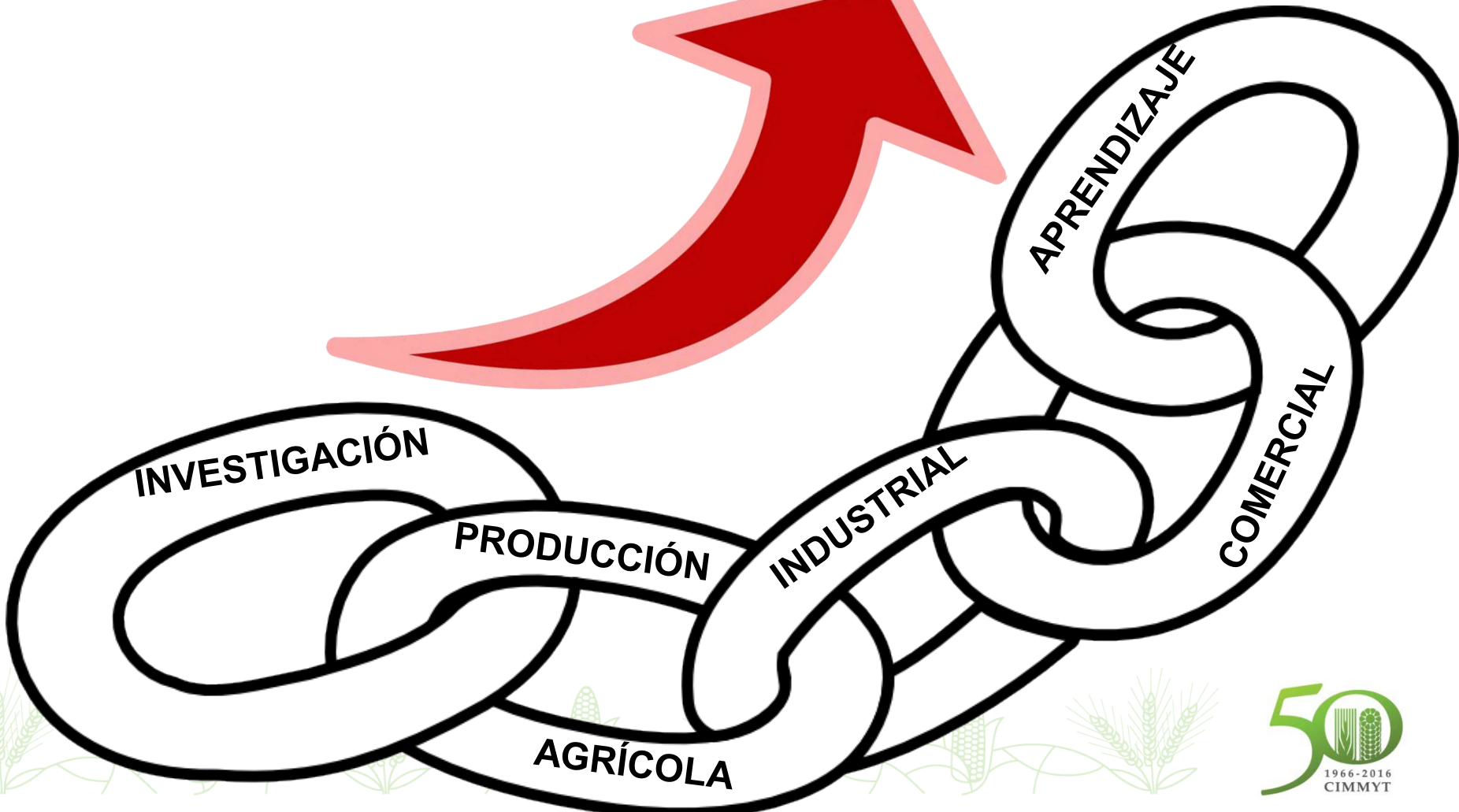
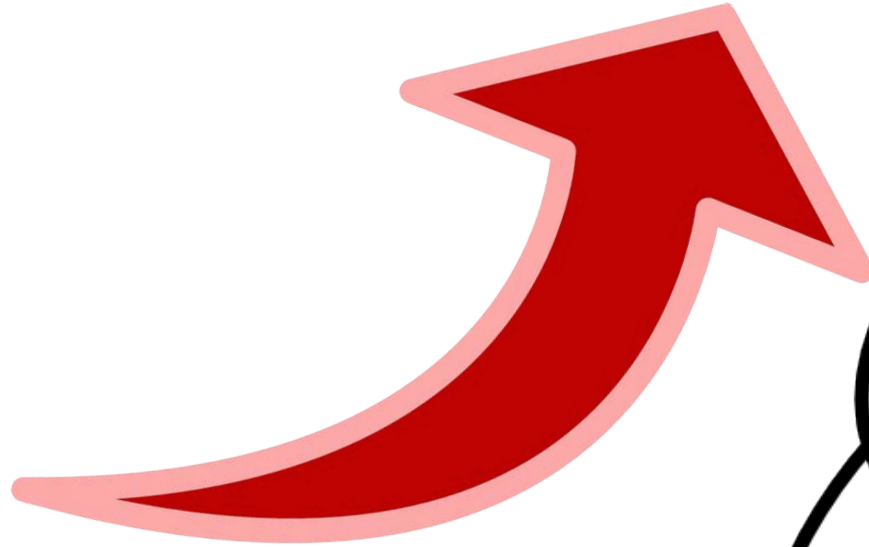
IMPACTOS SOSTENIBLES EN EL TIEMPO

* Con información de The Royal Society, 2009, Reaping the Benefits: Science and the Sustainable Intensification of Global Agriculture, London

CADENA DE VALOR AGRÍCOLA

TRADICIONAL

PRODUCTIVIDAD



PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

- Productores
- Técnicos
- Insumos
- Organizaciones



SISTEMA DE INNOVACIÓN

Productividad -
Resiliencia - Inclusión
Sustentabilidad

INVESTIGACIÓN

- Universidades
- Centros de Investigación (Públicos y Privados)

GOBIERNO Y POLÍTICAS PÚBLICAS

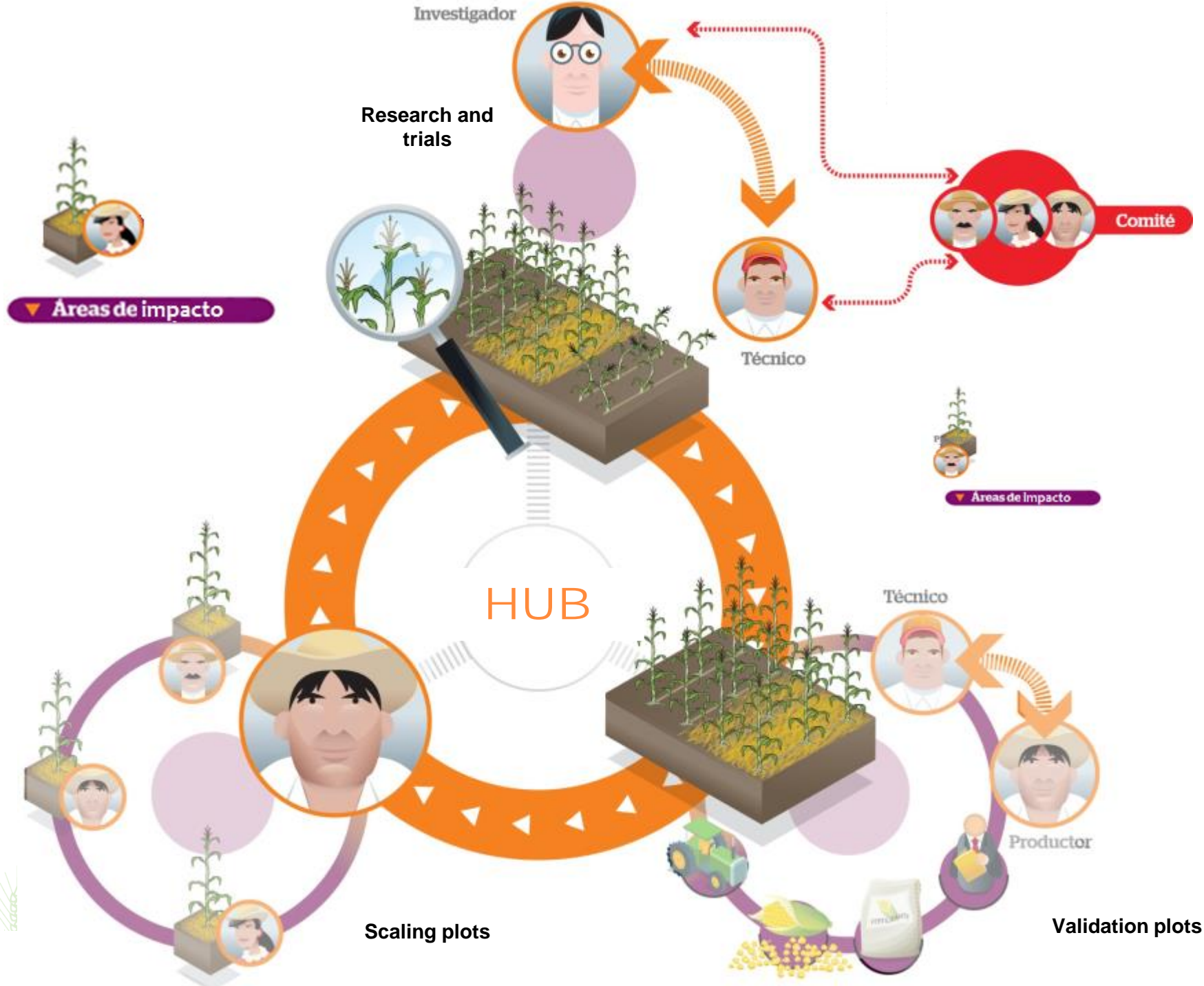
- Gobiernos locales
- Agencias
- Programas

AUTOCONSUMO/ COMERCIALIZACIÓN

- Empresa privada
- Mercados locales
- Consumo privado

RECURSOS NATURALES

AMBIENTE FAVORABLE



MasAgro: HUBs y presencia en campo



- Rendimiento promedio aumentó en maíz 21% y trigo 3%; ingreso promedio aumentó entre un 4% y un 25%
- +200 entrenadores entrenados -> +300 técnicos certificados -> +2,500 técnicos (22% mujeres) con cobertura estimada de 17,000 productores
- 11.3% cobertura promedio de asistencia técnica, 10 veces superior a la media nacional
- +200 mil productores participan en MasAgro (21% mujeres)
- +900 mil de hectáreas de impacto
- Solo en México, 100 millones USD ingresos adicionales para el campo en primeros 4 años



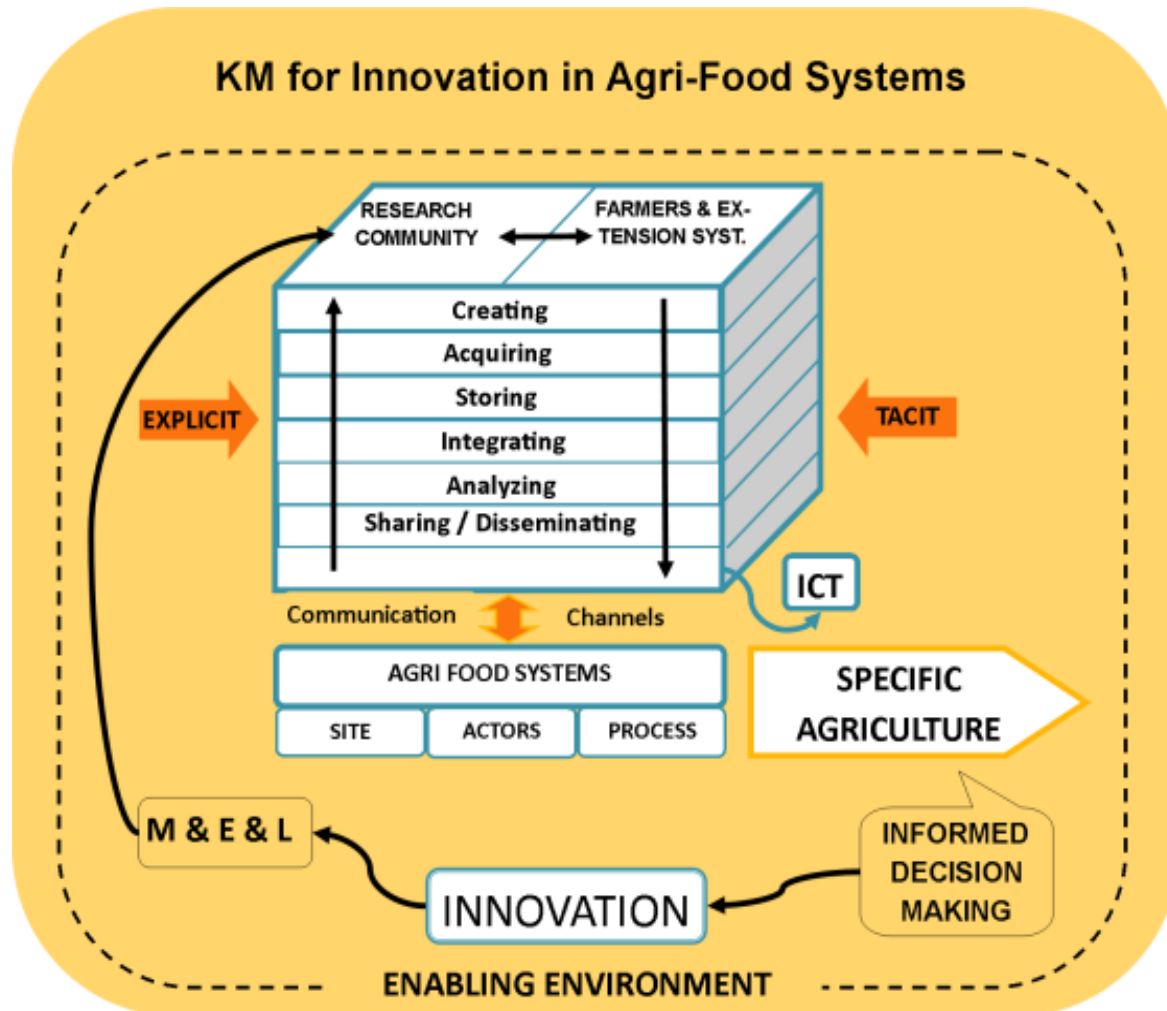


Gestión de Conocimiento para la Intensificación Sustentable

Teoría, indicadores, métricas y herramientas

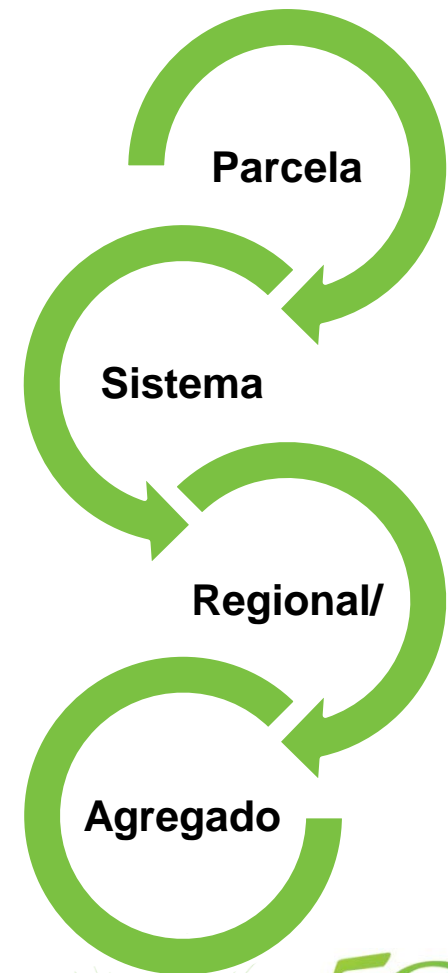
Andrea Gardezabal Monsalve
Coordinadora de TICs para América Latina

Gestión de Conocimiento Agrícola



Cuáles son las preguntas/objetivos principales?

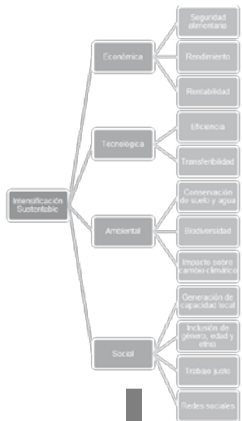
- Apoyar procesos de toma de decisión en función de la intensificación sustentable:
 - Productores
 - Técnicos
 - Actores locales
- Monitorear actividades y evaluar resultados específicos de implementación de proyectos
- Comprender procesos de innovación e impactos de largo plazo en la sustentabilidad
- Asegurar el aprendizaje y la incorporación de lecciones en los procesos



Marco Multidimensional: MEAL*

TEORÍA DE CAMBIO E INDICADORES

Medibles/accionables



CAPTURA
Móvil y en tiempo real



ANÁLISIS
Descriptivo,
diagnóstico,
predictivo,
prescriptivo



DIFUSIÓN
Al
productor y
al donante



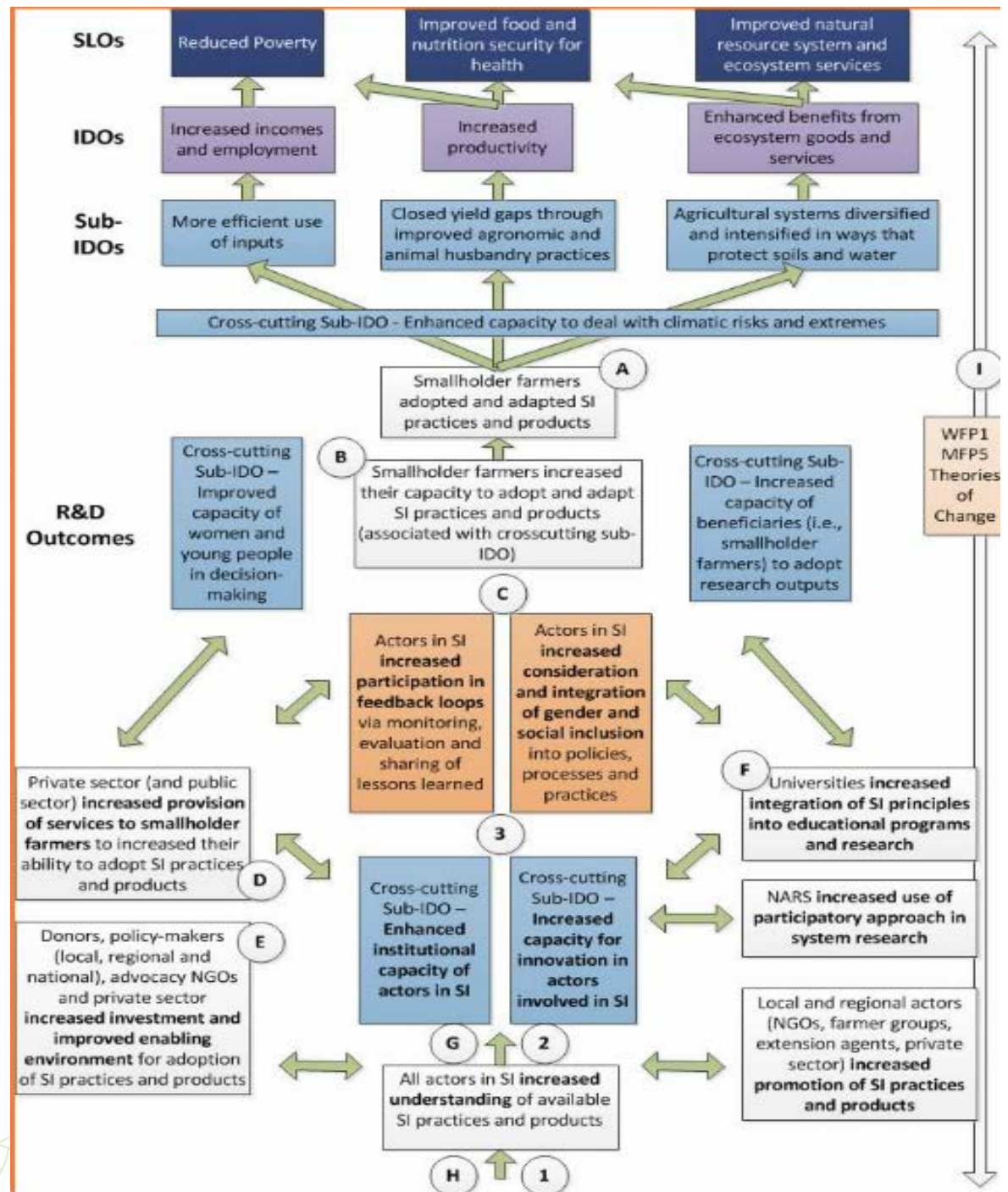
APRENDIZAJE
Evaluación de
impacto y
sistematización



**DASHBOARD EN
TIEMPO REAL**

*Monitoring, Evaluation, Accountability and Learning

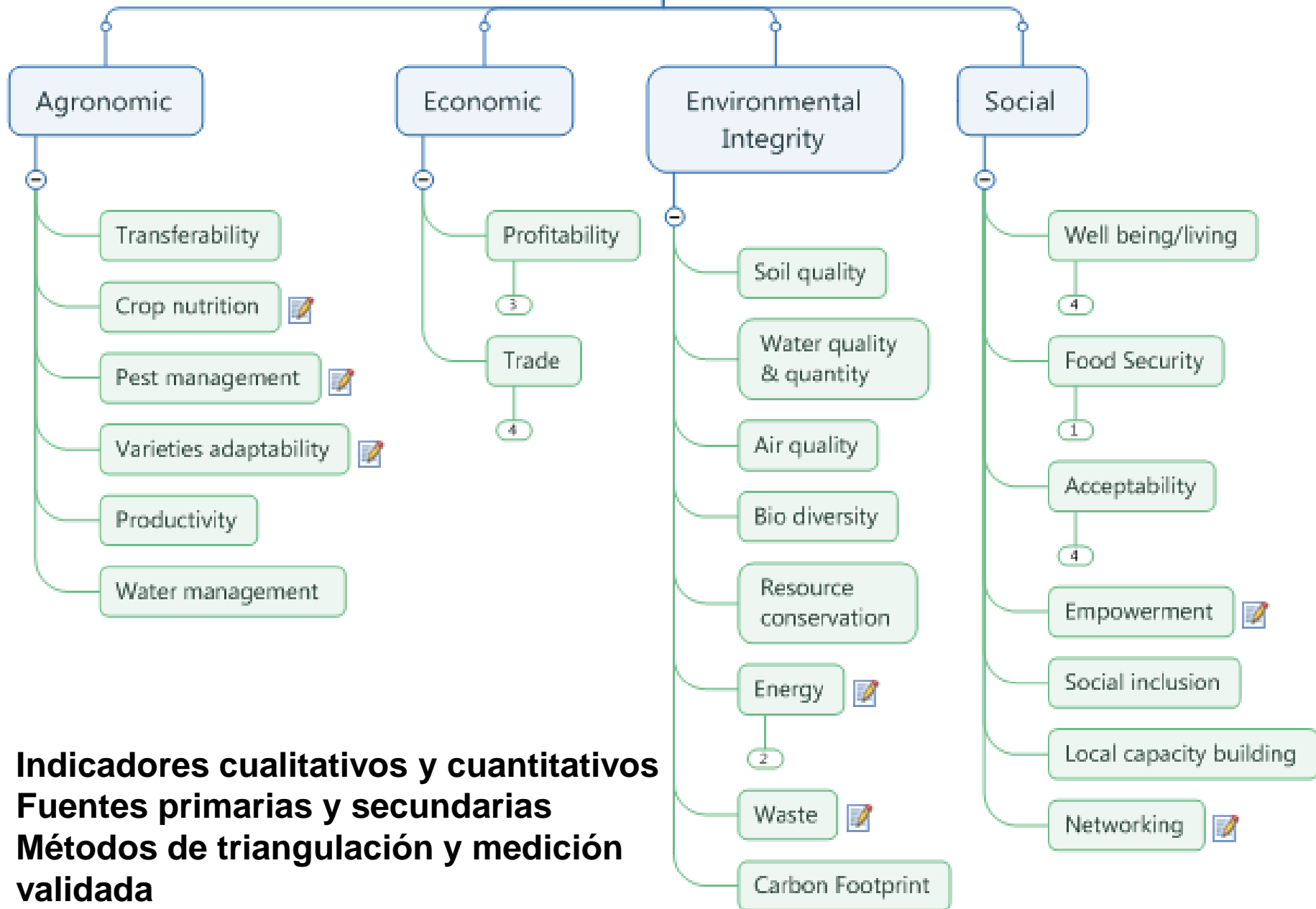
1. Teoría de Cambio



1. Indicadores

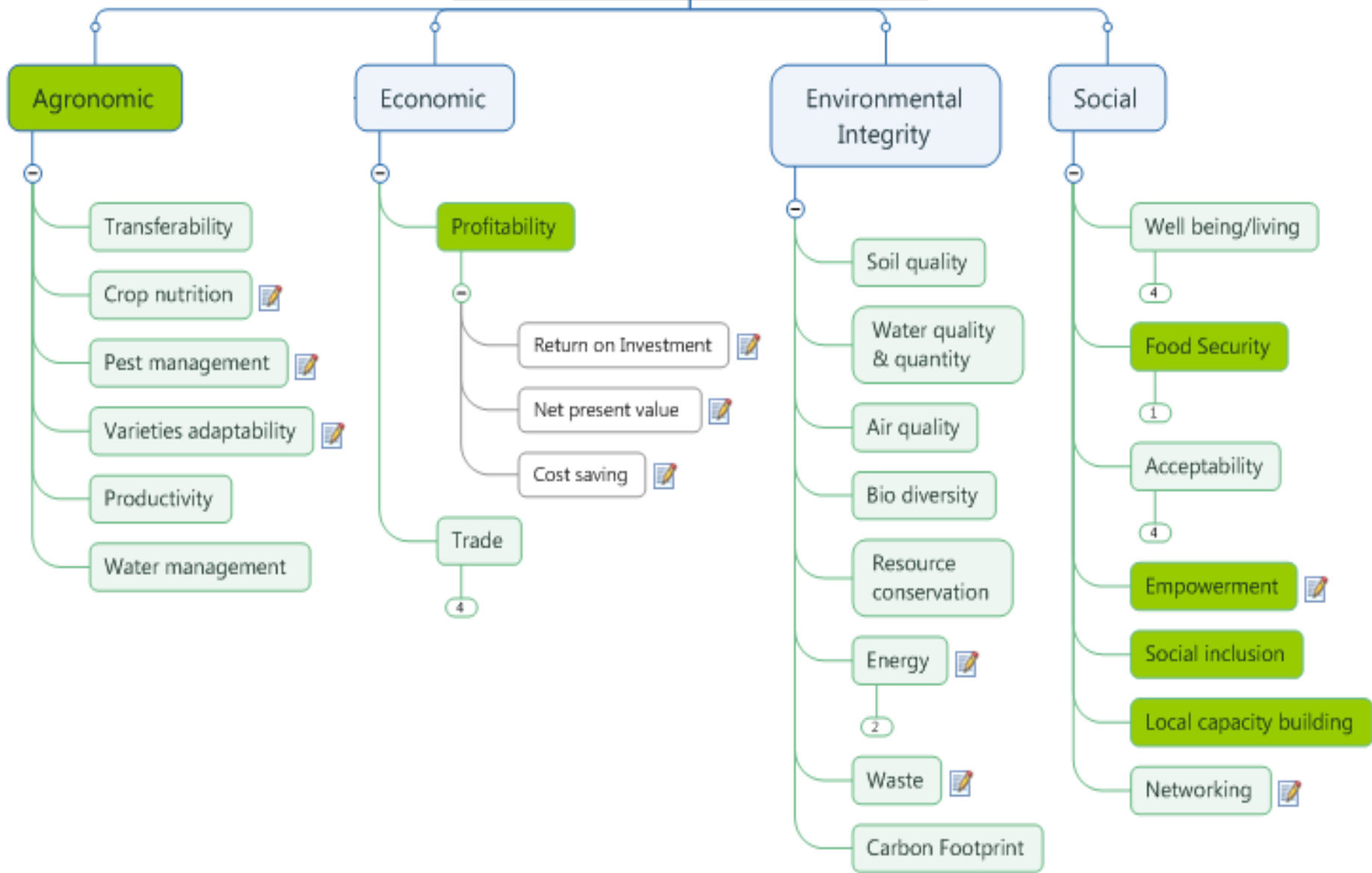


Sustainable Intensification LATAM



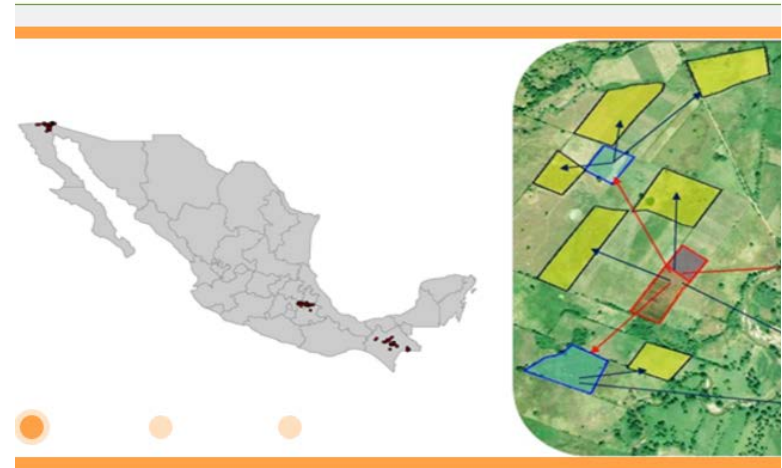
- ✓ **Indicadores cualitativos y cuantitativos**
- ✓ **Fuentes primarias y secundarias**
- ✓ **Métodos de triangulación y medición validada**

Sustainable Intensification LATAM



2. Captura y Limpieza de Datos

- Bitácora Electrónica de Campo
- GeoODK
- Fuentes secundarias: EMAs, análisis de suelos, etc.
- Herramienta de monitoreo de datos: Visualización en tiempo real



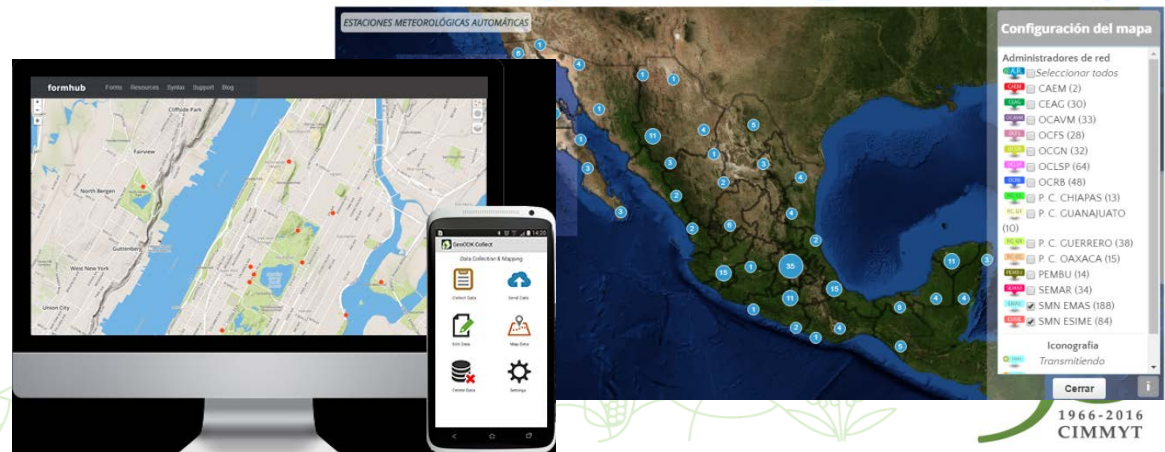
Mapa de Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAs)

[PARA VER EL VISOR ALTERNO CLICK AQUÍ](#)

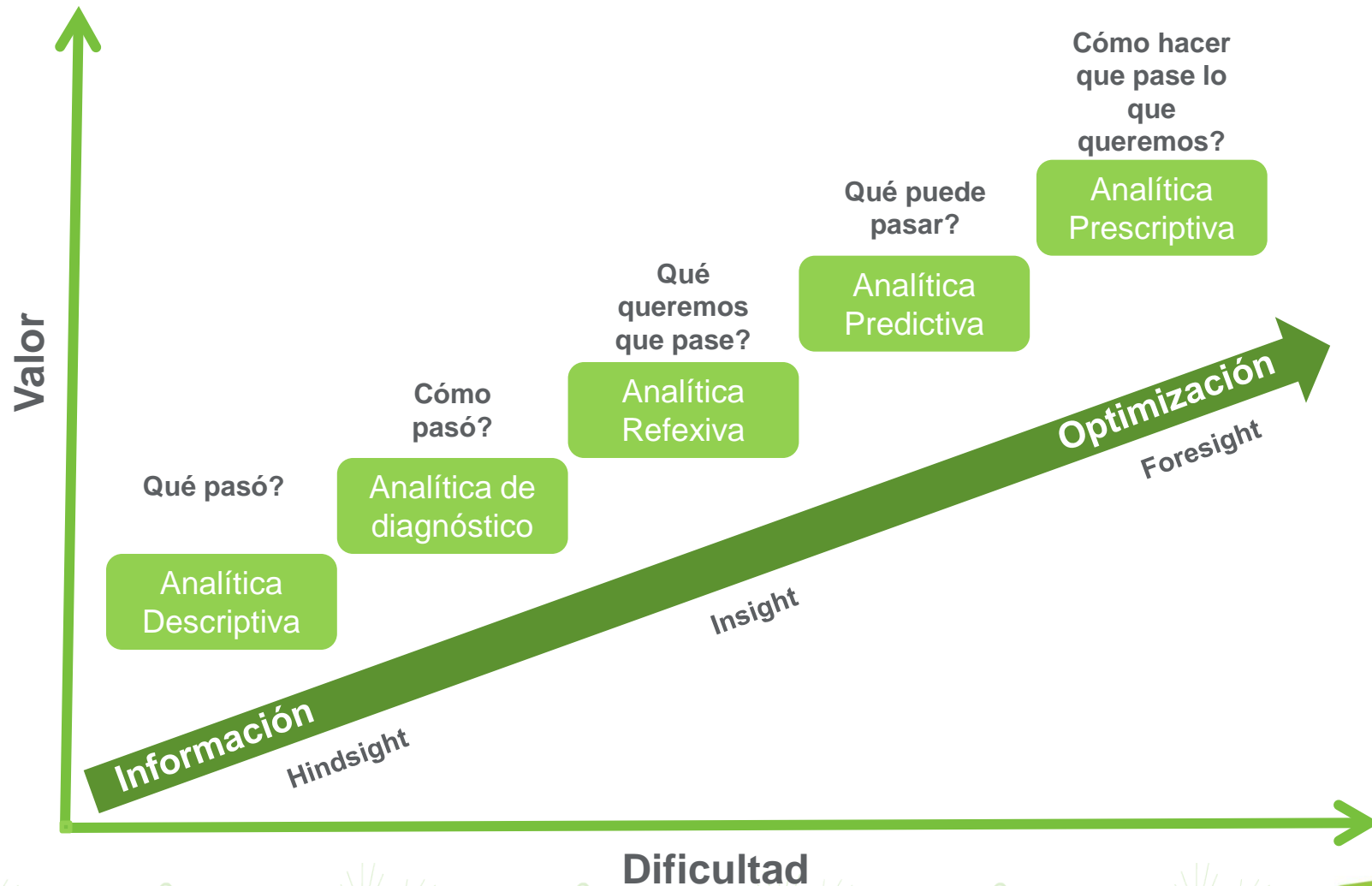
[Descargar KMZ de estaciones](#)

[Descargar lista de estaciones](#)

[Ver mapa en pantalla completa](#)



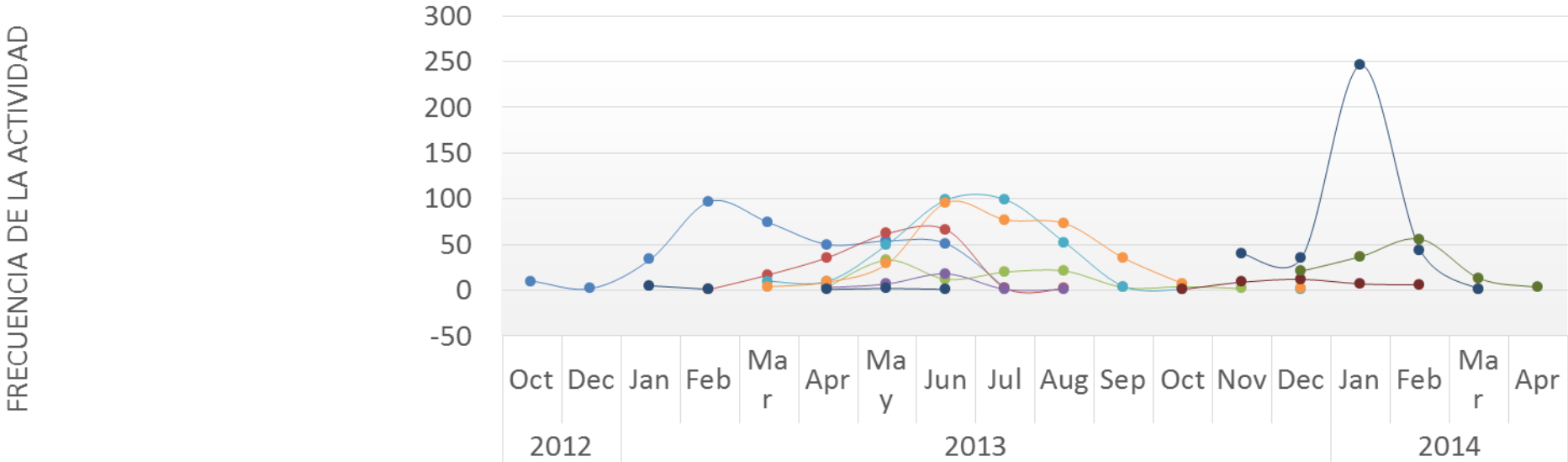
3. Análisis Dimensional



*Adapted from Gartner (2015).

Región Mixteca -> Labores culturales p-v 2013

Distribucion de las labores culturales en las parcelas que implementaron tecnologías MasAgro, en la región Mixteca durante el ciclo Primavera-Verano 2013



	Oct 2012	Dec 2012	Jan 2013	Feb 2013	Mar 2013	Apr 2013	May 2013	Jun 2013	Jul 2013	Aug 2013	Sep 2013	Oct 2013	Nov 2013	Dec 2013	Jan 2014	Feb 2014	Mar 2014	Apr 2014	
Preparación del terreno	10	2	34	97	74	50	54	51	2										
Siembra				1	17	36	62	66	2	2									
Riego						4	33	12	20	21	3	4	2						
Aplicación de biofertilizantes y mejoradores de suelo						3	7	18	1	1									
Fertilización					10	10	50	99	99	52	4	1		1					
Control de prevención de malezas					4	9	29	96	77	73	35	7		2				1	
Cosecha			5	1		1	2	1					40	36	246	44	1		
Almacenamiento poscosecha												1	9	12	7	6			
Comercialización														21	37	56	13	3	

Región Frailesca cultivo de maíz para grano

Region Frailesca

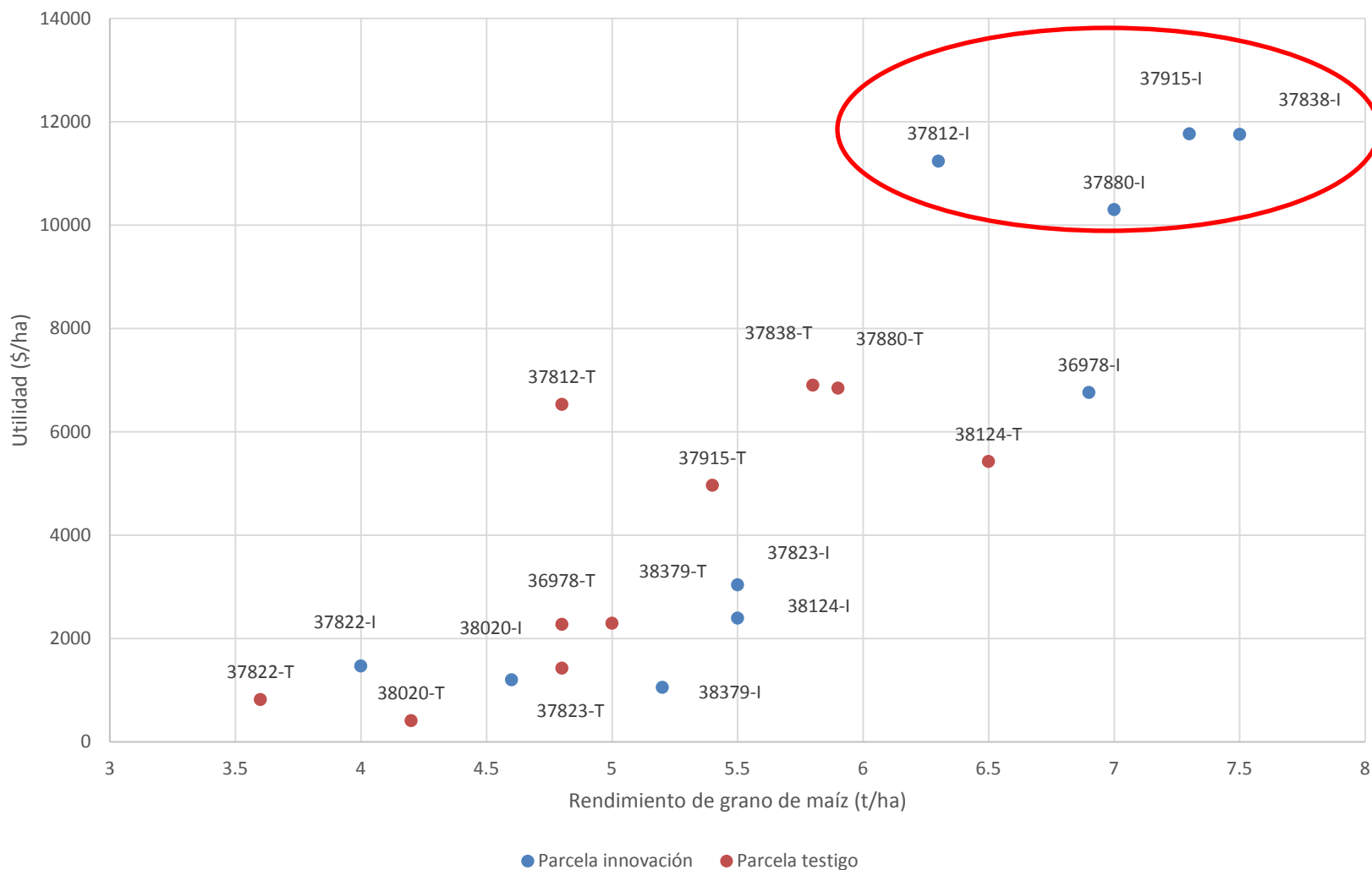


Figura 2. Diagrama de dispersión, que muestra la relación entre el rendimiento de grano de maíz (t/ha) y la utilidad (4/ha) por la venta de los productos de interés económico obtenidos en la parcela. En círculo rojo las parcelas que obtuvieron el mayor valor en ambas variables. El número de cada punto muestra el ID del manejo agronómico, que esta registrado en el sistema de seguimiento y evaluación BEM

Región Frailesca cultivo de maíz para grano

Rendimiento de grano de maíz (t/ha)	Costos de Producción (t/ha)	Utilidad (\$/ha)
7.5	12,991	11,760

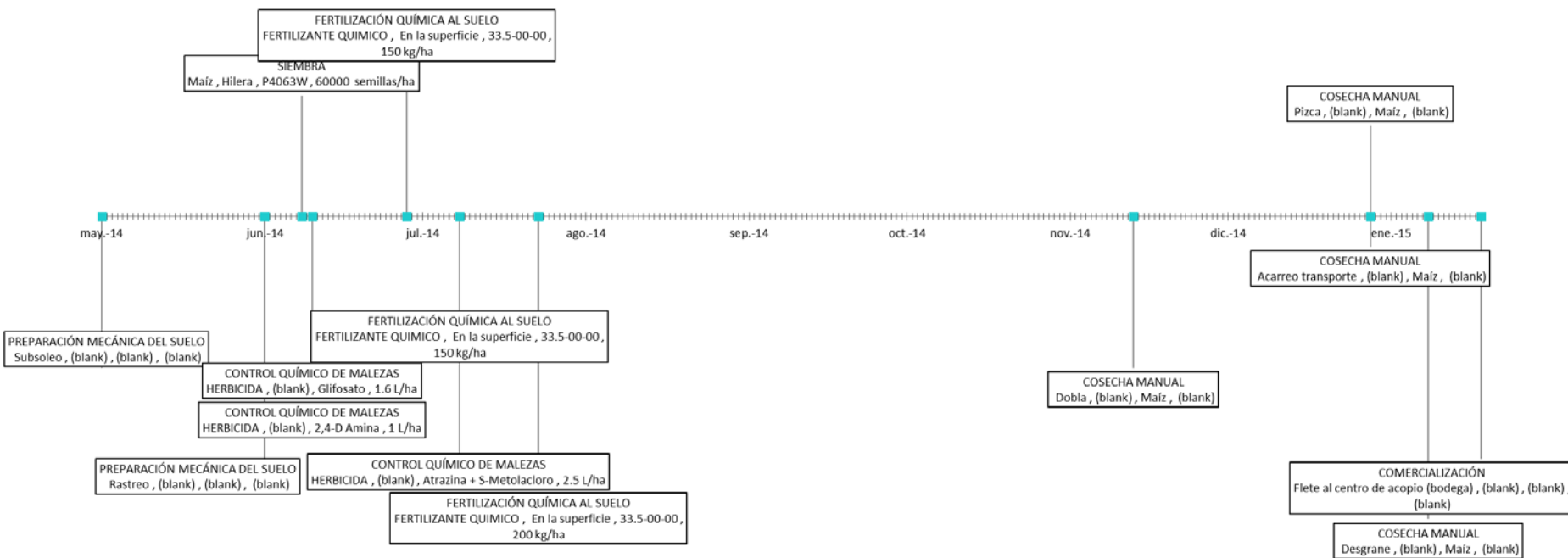


Figura 4. Manejo agronómico en la bitácora: **37838**, ID del tipo de bitácora: 45370 - **Parcela innovación**, Productor: RENE CAMAS BORRAZ, Módulo: MODULO EL VERGEL, Municipio: Villaflores, N32Localidad: Villaflores, Técnico: ROBERTONY CAMAS GOMEZ , Formador: WALTER LOPEZ BAEZ.

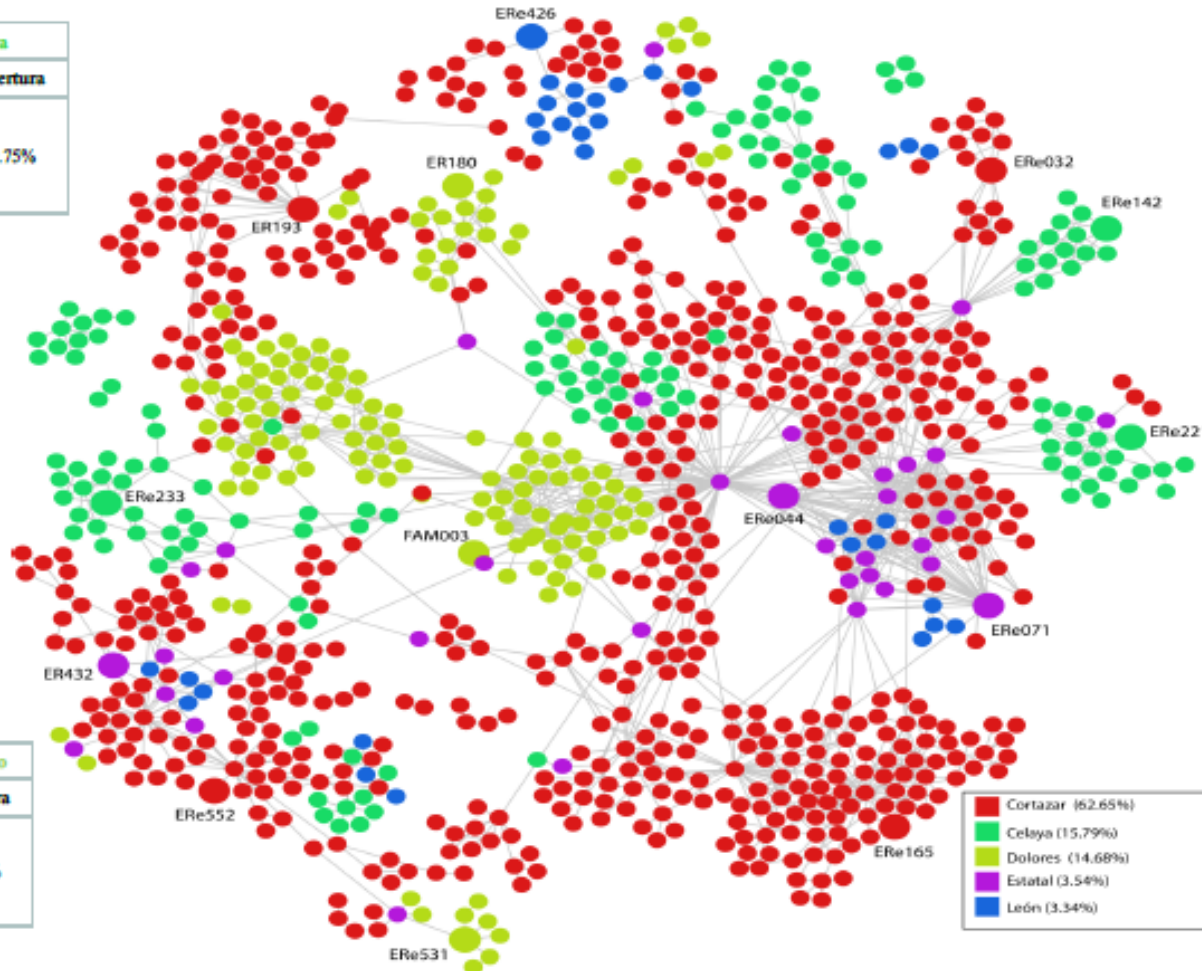
Análisis de Redes

DDR Celaya	
ID	Cobertura
ERe142	9.75%
ERe221	
ERe233	

DDR Cortázar	
ID	Cobertura
ER193	7.25%
ERe032	
ERe044	
ERe165	
ERe552	

DDR León	
ID	Cobertura
ER071	11.53%
ER432	
ERe426	

DDR Dolores Hidalgo	
ID	Cobertura
ER180	5.96%
ER397	
FAM003	



“Con los productores seleccionados en los DDR se alcanza una cobertura promedio del 8.6%”

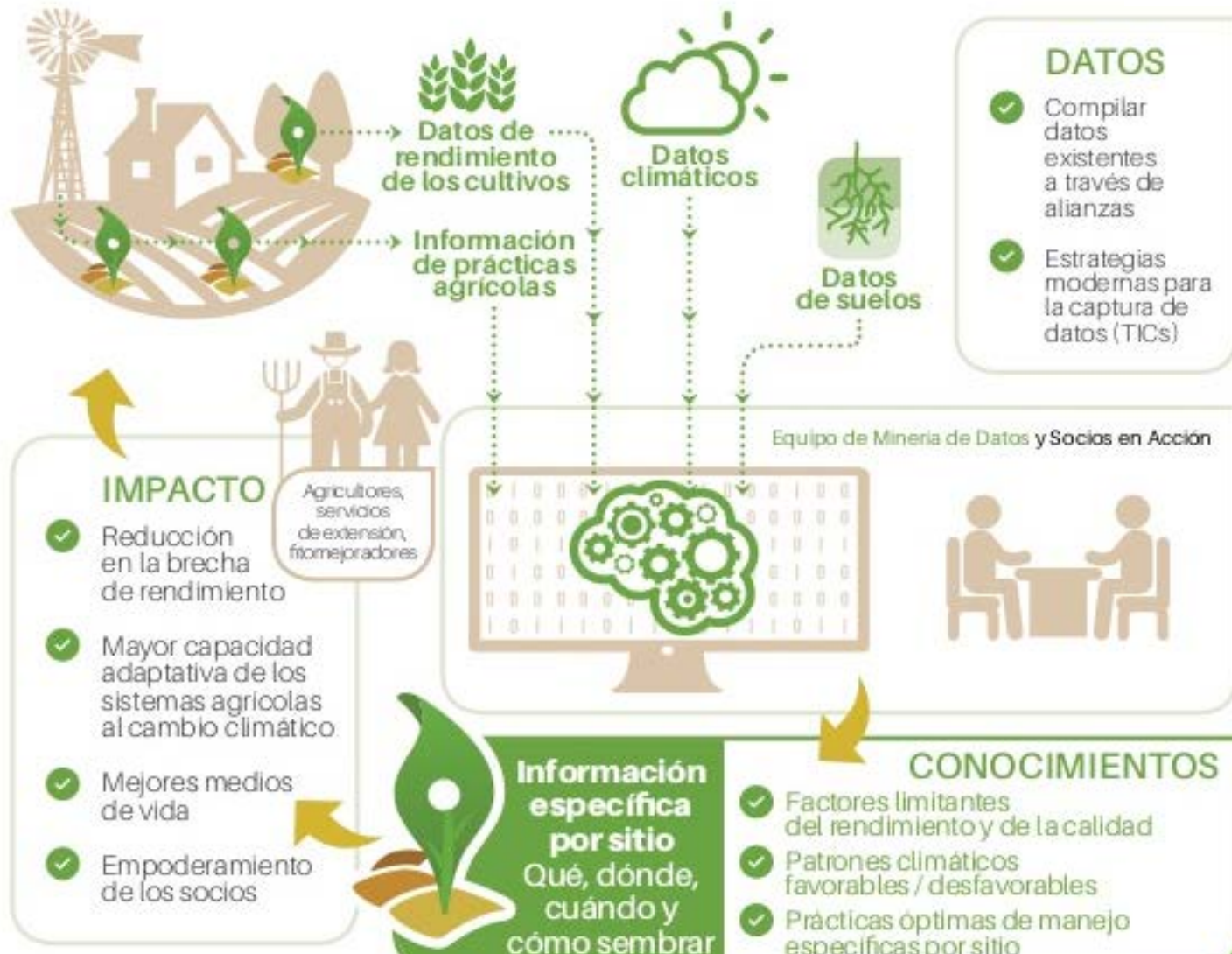


Analítica predictiva para pequeños productores

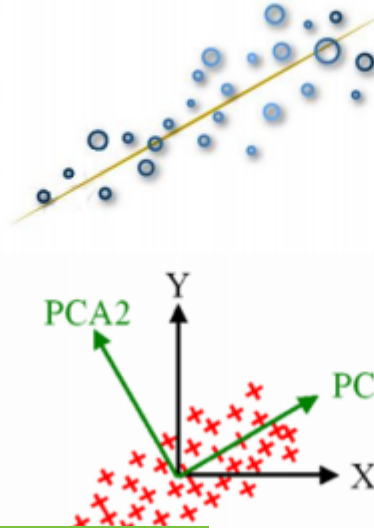
Kellogg's

 **CIAT**

Centro Internacional de Agricultura Tropical
Desde 1967 *Ciencia para cultivar el cambio*



Machine Learning



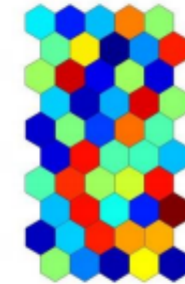
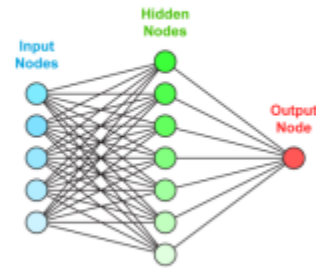
Redes neuronales artificiales (supervisadas, no supervisadas)

Density-based clustering

Random Forest

Conditional Forest

Lógica difusa



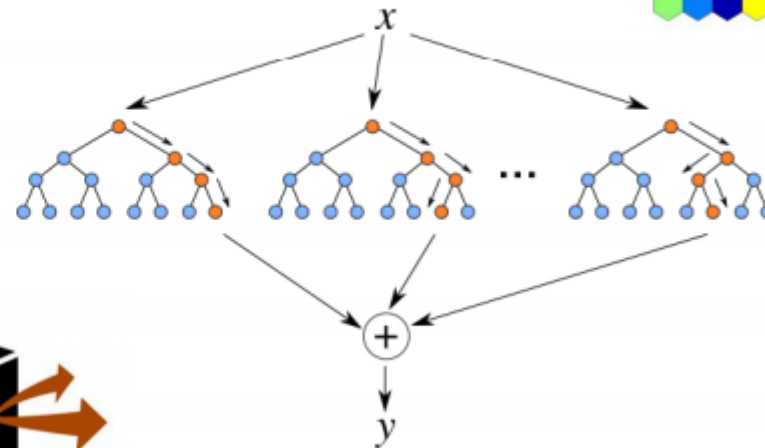
Métodos Estadísticos

Regresión lineal múltiple (OLS)

Análisis factorial (PCA, MCA, CATPCA)

Modelo lineal generalizado (GLM)

Modelos mixtos



4. Visualización y Divulgación

Conservation Earth



Tech. Advice

AGRICULTOR

MasAgro Hub Bajío
Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional
chimyt-contacto@cgjar.org | 01 800 462 7247

PASO 1 Abrir opción de mensajes SMS

PASO 2 Escribir 56060

PASO 3 Escribir solo las siguientes palabras: BAJIO AGRICULTOR

PASO 4 ENVIAR

MasAgro
PILOTO MOVIL

Costo del envío del mensaje: unidad de suscripción, \$2.00 aproximadamente.*

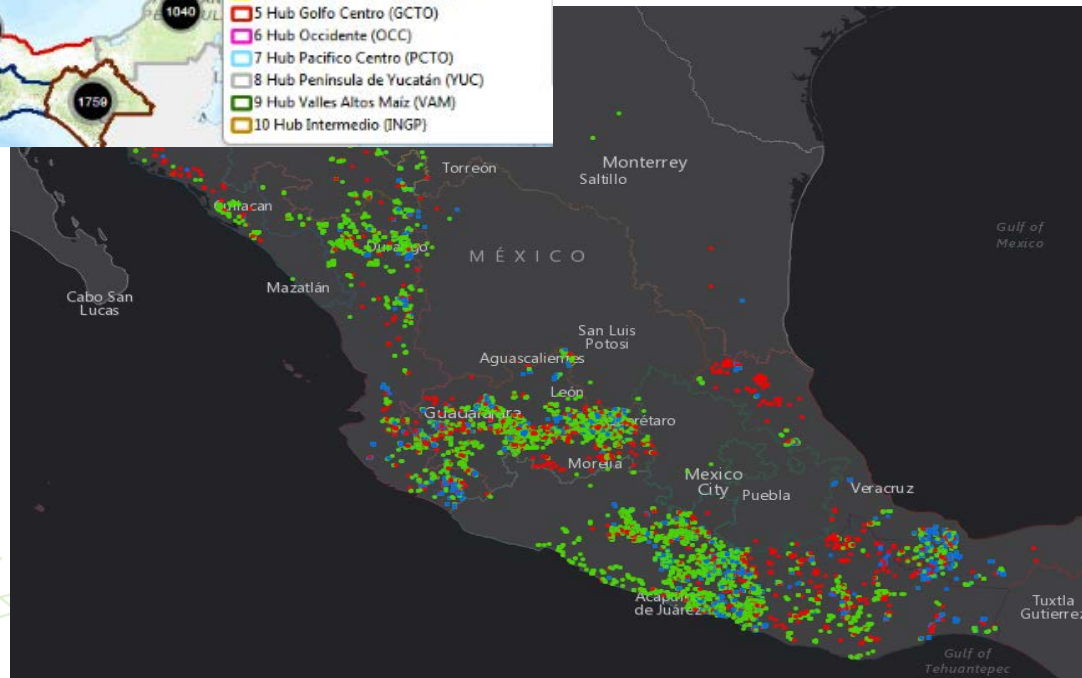
Los mensajes que recibirá por parte de MasAgro Móvil no tienen costo adicional al pagado por la suscripción.

Al suscribirse, MasAgro le enviará periódicamente 1 mensaje con información relacionada con el sector agrícola y con el programa MasAgro, específico de su zona.

El sistema no acepta errores de ortografía, errores de dedo ni palabras adicionales a las requeridas.

Escribir las palabras sin acentos y sin "´".

* El costo varía dependiendo del proveedor del servicio de telefonía celular.



MasAgro Móvil

Información Técnica

AGRICULTOR

MasAgro Hub Bajío
Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional
cimmyt-contactoac@cgiar.org | 01 800 462 7247

PASO 1
Abrir opción de mensajes SMS

PASO 2
Escribir 56060

PASO 3
Escribir solo las siguientes palabras:
BAJIO AGRICULTOR

PASO 4
ENVIAR

MasAgro PILOTO MOVIL

Costo del envío del mensaje único de suscripción \$2.00 aproximadamente.*
Los mensajes que recibirá por parte de MasAgro Móvil no tienen costo adicional al pagado por la suscripción.

Al suscribirse, MasAgro le enviara periodicamente 1 mensaje con información relacionada con el sector agrícola y con el programa MasAgro, específico de su zona.

El sistema no acepta errores de ortografía, errores de dedo ni palabras adicionales a las requeridas.
Escribir las palabras sin acentos y sin "ñ".

* El costo varía dependiendo del proveedor del servicio de telefonía celular.

RECIBE EL CLIMA DE TU LOCALIDAD EN TU CELULAR

PASO 1
ABRIR LA OPCIÓN DE MENSAJES

PASO 2
EN DESTINATARIO ESCRIBIR EL NÚMERO 71071

PASO 3
EN EL CUERPO DEL MENSAJE ESCRIBIR: CLIMA LOCALIDAD ESTADO

PASO 4
ELEGIR LA OPCIÓN ENVIAR

MasAgro
TE ENVIARÁ 1 MENSAJE CON EL CLIMA PARA LOS PRÓXIMOS 3 DÍAS



RECIBE EL PRECIO DEL GRANO EN TU CELULAR

ESCRIBIR LAS PALABRAS SIN ACENTOS NI "Ñ"

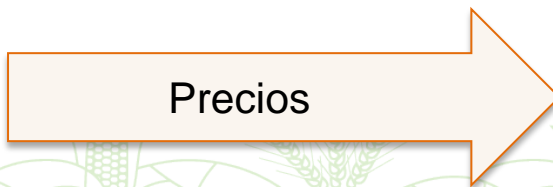
PASO 1
ABRIR LA OPCIÓN DE MENSAJES

PASO 2
EN DESTINATARIO ESCRIBIR EL NÚMERO 71071

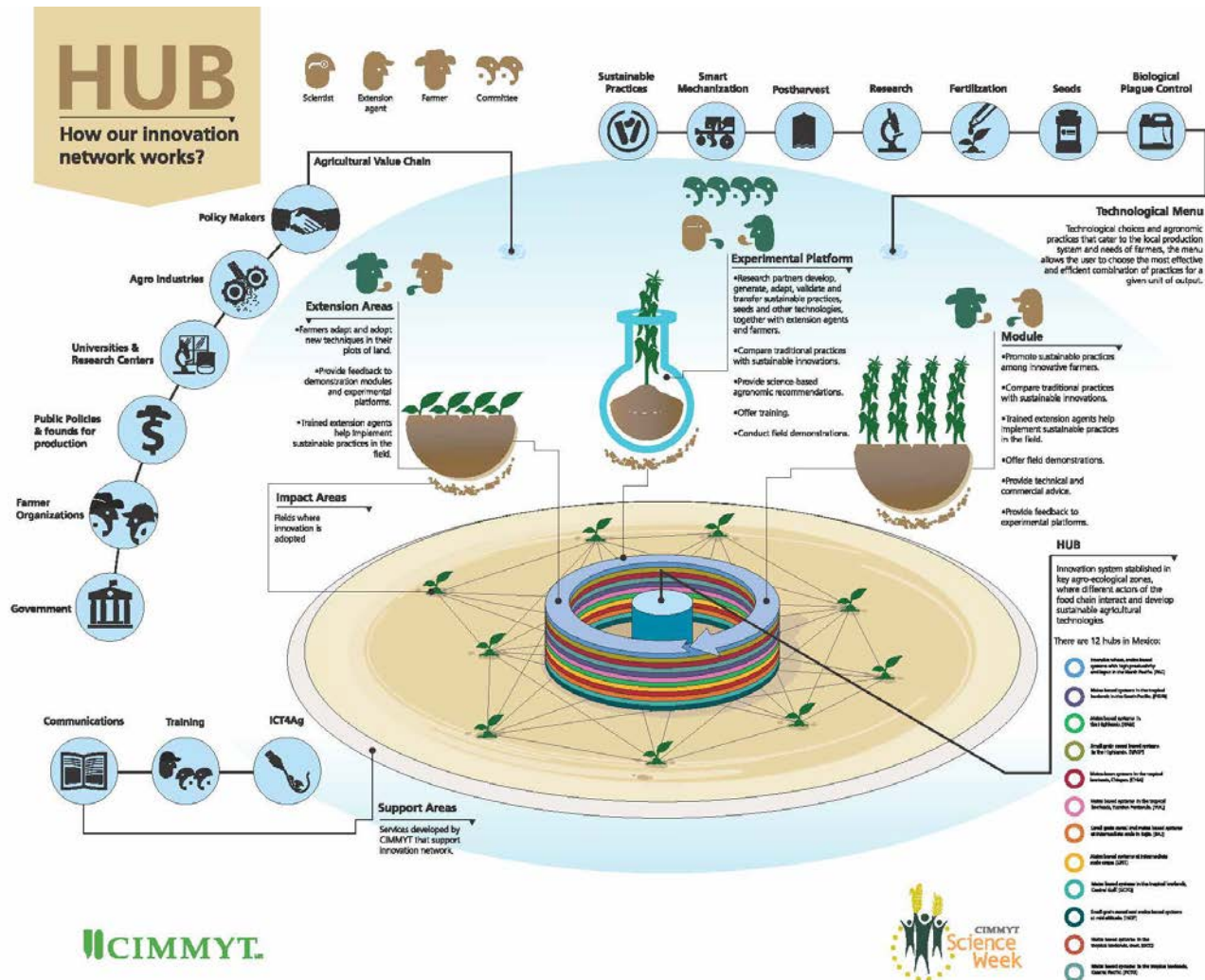
PASO 3
EN EL CUERPO DEL MENSAJE ESCRIBIR: PRECIO GRANO

PASO 4
ELEGIR LA OPCIÓN ENVIAR

MasAgro
TE ENVIARÁ ACTUALIZADO EL PRECIO DEL GRANO



5. Sistematización y Aprendizaje por Procesos



Consideraciones...

- Nuevos métodos de evaluación de procesos de innovación e impacto en la sostenibilidad:
 - Julien, B. and Fenves, S. J. (2014). An Environmental Impact Assessment Learning Apprentice System
 - Business Risk and Impact Assessment through Machine Learning (Lloyds, McKinsey)
- Los procesos de implementación son determinantes para el éxito de cualquier estrategia de evaluación de impacto
- La adopción de tecnología debe repensarse como ultimo resultado: Procesos de cambio, factores limitantes. Glover, Sumberg and Andersson. (2016) “The adoption problem; or why we still understand so little about technological change in African agriculture”





 **CIMMYT**^{MR}
International Maize and Wheat Improvement Center

**Thank you
for your
interest!**

