

“Experiencias en estrategias de extensión y adopción de tecnologías: una mirada desde la región del Maule



Roberto Jara Rojas

15 de junio de 2021

● Outline de la Presentación

- 1. Contexto, resumen y datos del Proyecto de Investigación (FONDECYT 1171122)
- 2. Adopción de Tecnologías: énfasis en la AFC
- 3. Productividad y Adopción
- 4. Extensión y Adopción
- 5. Preferencias de Tecnologías de extensionistas
- 6. Resumen y comentarios finales

1. Contexto



500 millones de explotaciones agrícolas **AFC** en el mundo

La **AFC** ocupa entre el **70%** y **80%** de los terrenos agrícolas

La **AFC** produce alrededor del **80%** de los alimentos en el mundo

260.000 explotaciones agrícolas son AFC en Chile



90 % de las unidades productivas del país

INDAP

Servicio que tiene por objeto: "Promover el desarrollo **económico, social y tecnológico** de los pequeños productores agrícolas y campesinos, con el fin de contribuir a elevar su capacidad empresarial, organizacional y comercial, su integración al proceso de desarrollo rural y optimizar al mismo tiempo el uso de los recursos productivos" (Ley Num. 19213, 1993)



Emprender



Comercializar



Consolidar



Diversificar



Asociarse



Capacitarse



Financiamiento



Seguros
Agropecuarios

SAT

Objetivo general

Aumentar el margen bruto de los negocios silvoagropecuarios /conexos que más aportan al ingreso del hogar de los productores articulados al mercado

Metodología

- Visitas prediales
- Actividades Grupales / Complementarias
- Benchmarking

PEC*

Presupuesto en 2017

\$13,564
MM

Presupuesto
nacional

\$7,258
MM

Presupuesto
O'Higgins,
Maule y Bío
Bío

\$789M

Presupuesto
por usuario

Ámbitos de acción

Gestión técnica
y empresarial,
financiamiento

Organización
en base a un
Plan de
Negocios

Focalizado en
el negocio
principal

Articulación con
programas
complementarios

Se espera un
crecimiento
en MB a 3
años plazo

SAT, grupo objetivo de este ensayo

Objetivo general

Mejorar de forma sostenible el nivel de competitividad de los negocios de los pequeños productores agrícolas y sus familias, contribuyendo al desarrollo económico de la AFC

Metodología

- Visitas prediales
- Actividades Grupales / Complementarias
- Benchmarking

PEC*

Presupuesto

\$13,564
MM

Presupuesto
nacional

\$7,258
MM

Presupuesto
O'Higgins,
Maule y Bío
Bío

\$789M

Presupuesto
por usuario

Ámbitos de acción

Desarrollo de
capacidades
productivas y
de gestión

Articulación
de mercado

Incremento
del capital
social para la
innovación

Articulación con
programas
complementarios

Apoyo en
prácticas de
protección de
RRNN y
sostenibilidad

● 1. Introducción, los datos...

Se realizaron 10 talleres participativos para explorar tecnologías relevantes: Análisis de Problemas y soluciones y actores

Se desarrollo un análisis de datos a partir del programa Nvivo12: generación de soluciones tecnológicas

Las soluciones teconológicas fueron agrupadas y consultadas a un total de 101 productores, luego a una muestra representativa de 404 agricultores (58% berries, 42% hortalizas)

Se estimó un índice ponderado de adopción, a partir de éste, se generaron grupos homogéneos de tecnologías

Luego se caracterizó cada grupo homogéneo en relación con características socio-económicas, productivas y con las estrategias de extensión (caja de herramientas INDAP) utilizadas por el servicio SAT

2. Adopción de Tecnologías

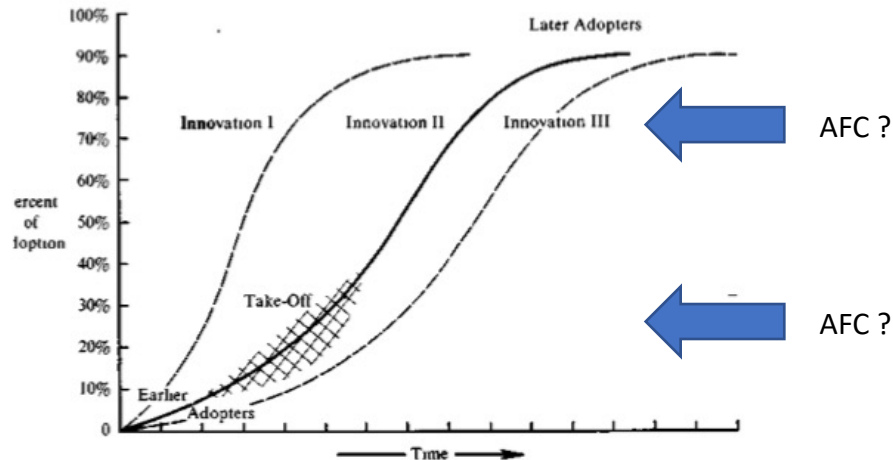


Figure 1-1. Diffusion is the process by which (1) an *innovation* (2) is *communicated* through certain *channels* (3) over *time* (4) among the members of a *social system*.

Fuente: Rogers, 1983

4 principales elementos de la difusión de innovaciones:

- (1) Una innovación
- (2) Es comunicada a través de diversos canales
- (3) En el tiempo
- (4) Entre los miembros de un sistema social

- Por que no todos los agricultores adoptan en el mismo tiempo (tempranos vs tardíos)?
- De que manera los atributos de una innovación afectan la tasa de adopción (I vs III)?

● 2. Adopción de Tecnologías

Como medir Adopción?

- En términos económicos, un agricultor adopta cuando la utilidad de la adopción es mayor que no adoptar, decisión que no se observa directamente.
- Aversión al riesgo
- Enfoques psicológicos
- Enfoques sociológicos => Capital Social

Panel y Claassen (2020)

- No es tan simple como si fuera un concepto binario: adopción versus no adopción. Se sugiere un conjunto de términos:
 - a) "adopción total" o "adopción parcial"
 - b) "proporción de adoptantes" y el "grado de adopción"
 - c) "adopción alterna vs adopción continua"
 - d) "adopción oportunista"

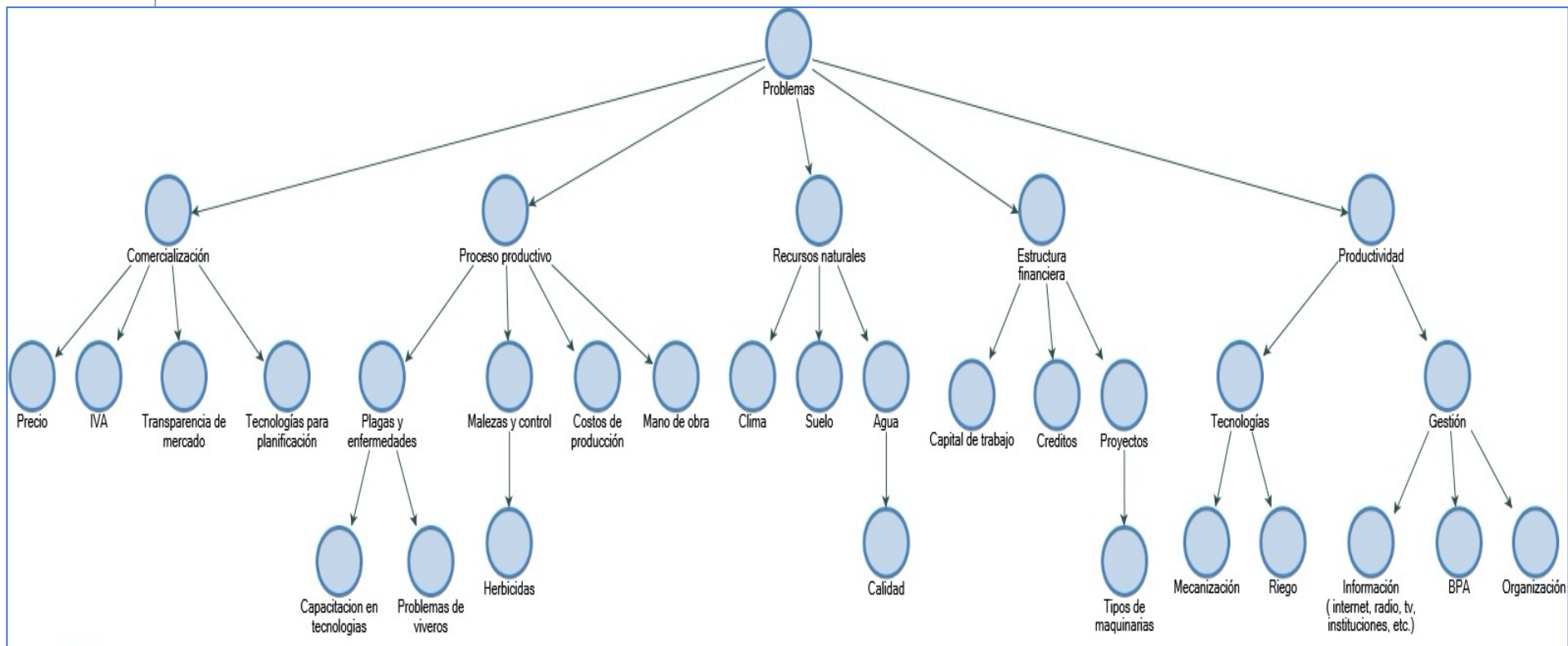
La extensión fomenta la adopción de tecnologías??

2. Adopción de Tecnologías

First Autor	Year	Country	Technology	Effect	Product (s)
Karidjo	2018	Nigeria	SWCT	+	Different crops
Nakano	2018	Tanzania	Improved bund construction/plot leveling/transplanting in rows	+	Rice
Tsinigo	2017	Ghana	Improved varieties	+	Rice
Wossen	2017	Nigeria	Chemical fertilizer	+	Cassava
Tsegaye	2016	Ethiopia	CA	+	Maize/Tef
Emmanuel	2016	Ghana	Chemical fertilizer	+	Rice
Ali Baloch	2016	Pakistan	Land preparation/pest control	+	Date palm
Khonje	2015	Zambia	Improved varieties	+	Maize
Beyene	2015	Tanzania	Improved varieties	+	Maize
Lambrecht	2014	DR Congo	Mineral fertilizer	+	Different crops
Ali	2013	Pakistan	Laser leveler/new varieties	+	Rice/Wheat
Jara-Rojas	2012	Chile	SWCT	+	Raspberry
Mariano	2012	Philippines	Certified seeds/integrated crop management	+	Rice
Cieza	2004	Argentina	Greenhouse cultivation /complementary technologies	+	Horticultural products

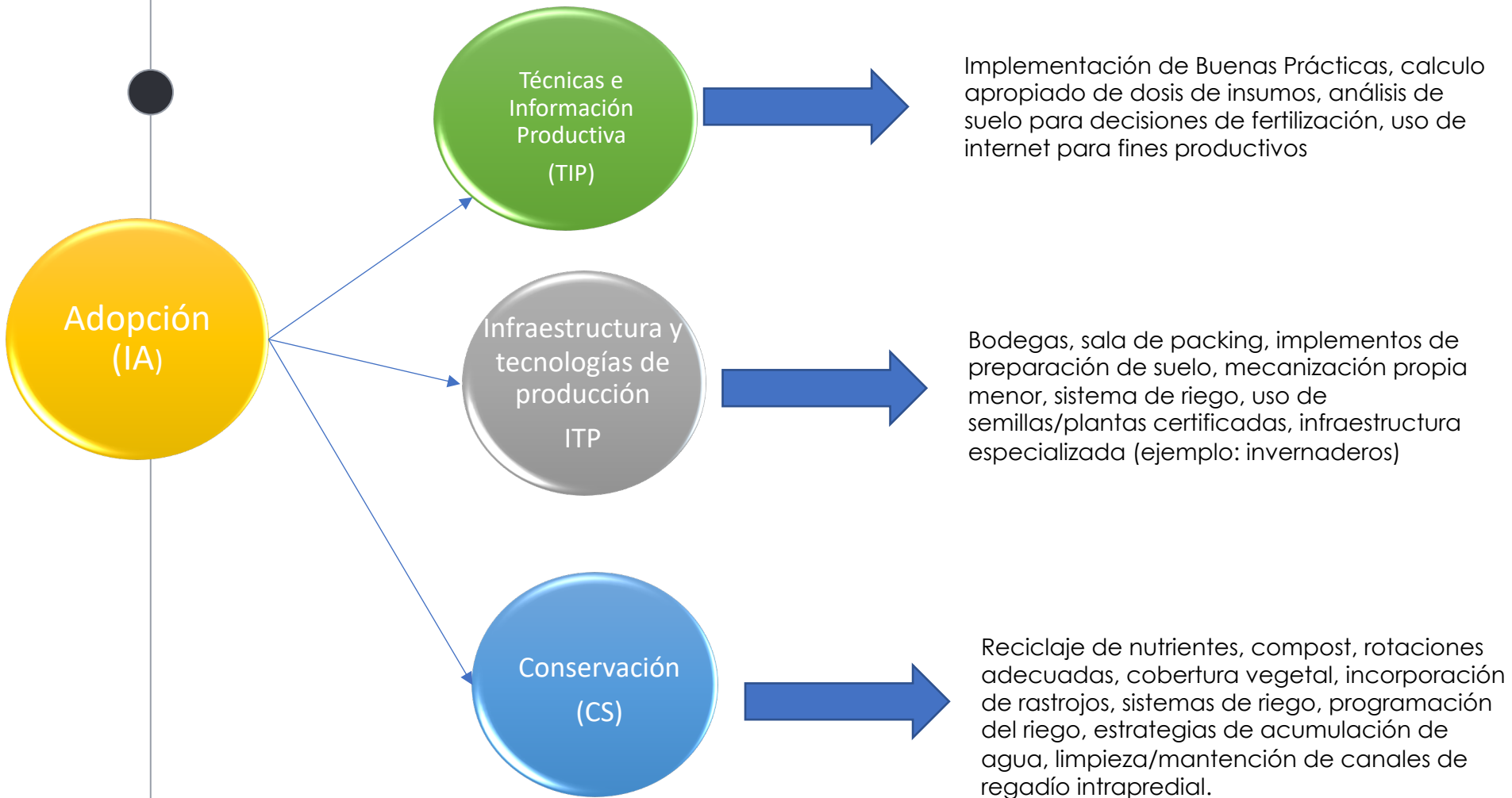
2. Adopción de Tecnologías

Volvamos a los datos



Fuente: Elaboración propia a partir de análisis de datos en Nvivo12

2. Adopción de Tecnologías



2. Adopción de Tecnologías

Índice Ponderado de Adopción (IPA): de soluciones tecnológicas específicas para productores de frambuesas y hortalizas

IPA es la **sumatoria de soluciones tecnológicas** implementadas, ponderadas por la importancia relativa en la producción de cada solución ([auto-reporte/taller y productores](#))

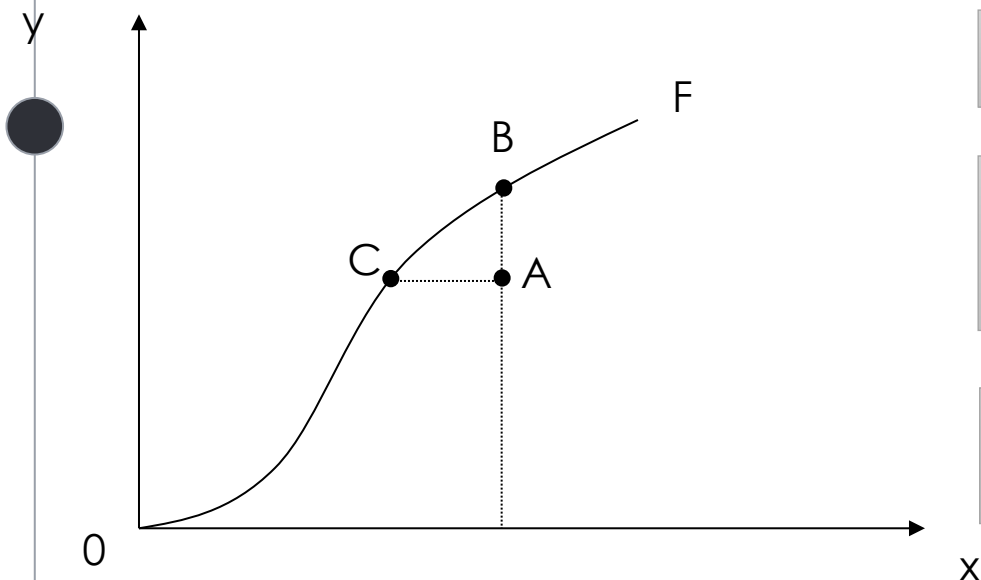
$$IPA_j = T1 * W1j + \dots + Tn * Wnj$$

Promedio	D.E	Máx	Mín
0,53	0,19	0	1

Alto índice		Bajo índice	
0,77 (n=78)		0,24 (n=66)	



3. Productividad y Adopción



OF es la frontera de producción que define la relación entre insumo y el producto

La frontera de producción representa el producto máximo atribuible a cada nivel de insumo, refleja el **estado actual** de tecnología de la industria.

Las empresas operan **EN la frontera** de producción sólo si son técnicamente eficientes

Coelli et al., (2005)

Y = valor de la producción ($\text{Precio} \times \text{Cantidad}$) (sumatoria del ingreso bruto de cada cultivo)

VPA promedio M\$23.100

Rango: \$108.000 – M\$166.900



VPA promedio M\$ 9.921

Rango: \$ 108.000 – M\$ 72.000



VPA promedio M\$ 36.700

Rango: \$ 174.000 – M\$ 166.900

3. Productividad y Adopción

Insumos: tierra, insumos comprados, MO contratada, MO familiar (V)

X1: tierra cultivada (hectáreas)

Promedio 1,90 Rango: 0,12 – 12,0



Promedio: 1,18 Rango: 0.25 – 10.5



Promedio: 2,89 Rango: 0.25 – 12,0

X2: insumo comprados (fertilizantes, semillas, agroquímicos)

Promedio \$ 4.648.615/ predio \$ 2.626.850/ha



\$1.354.257/predio



\$11.250.356/predio

X3: mano de obra contratada



\$3.168.066/predio



\$3.153.431/predio

X4: mano de obra familiar



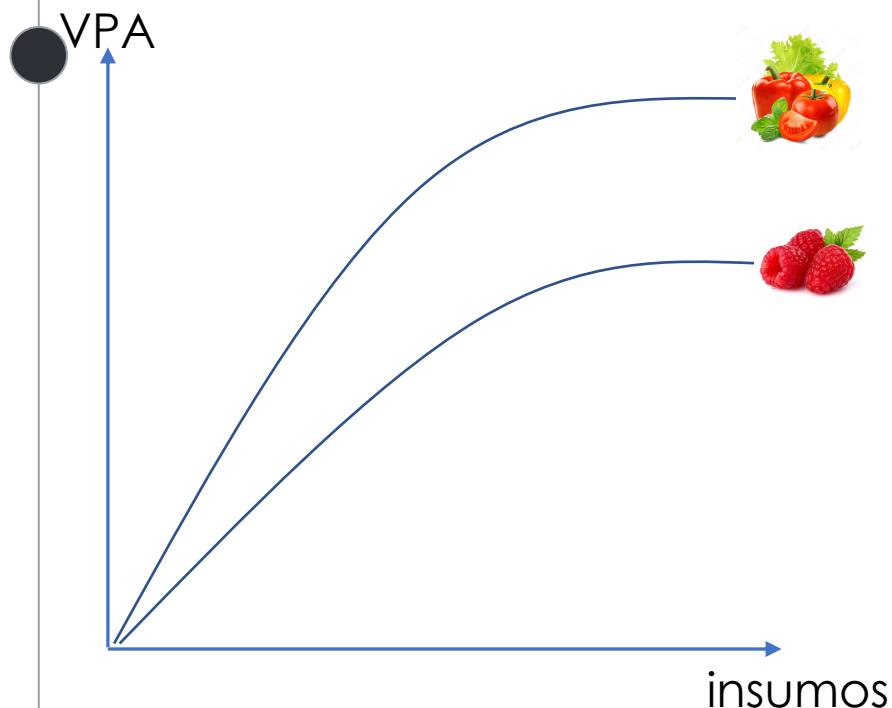
274,4 JH/predio



251.9 JH/predio

3. Productividad y Adopción

VPA f(tierra, insumos comprados, MO, MOF, Sistema Productivo, Índice Adopción)



Sistema Productivo***

Índice de Adopción***

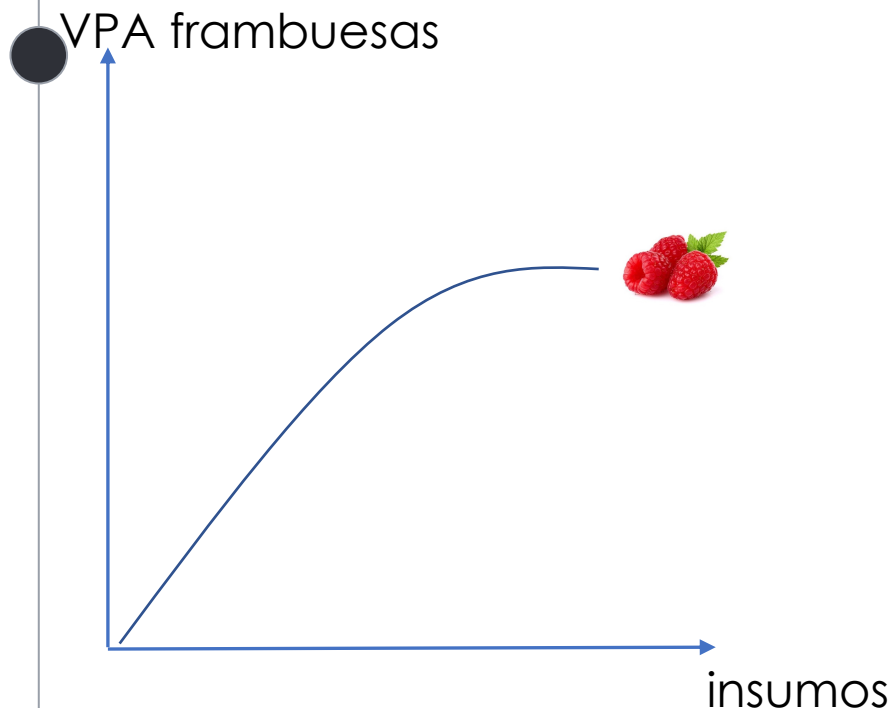


Agricultores que combinan crédito INDAP + PDI => mayor productividad

- Entonces, cómo le asignamos a la extensión un rol en la productividad?
- Que indicador/variable debemos utilizar?

3. Productividad y Adopción

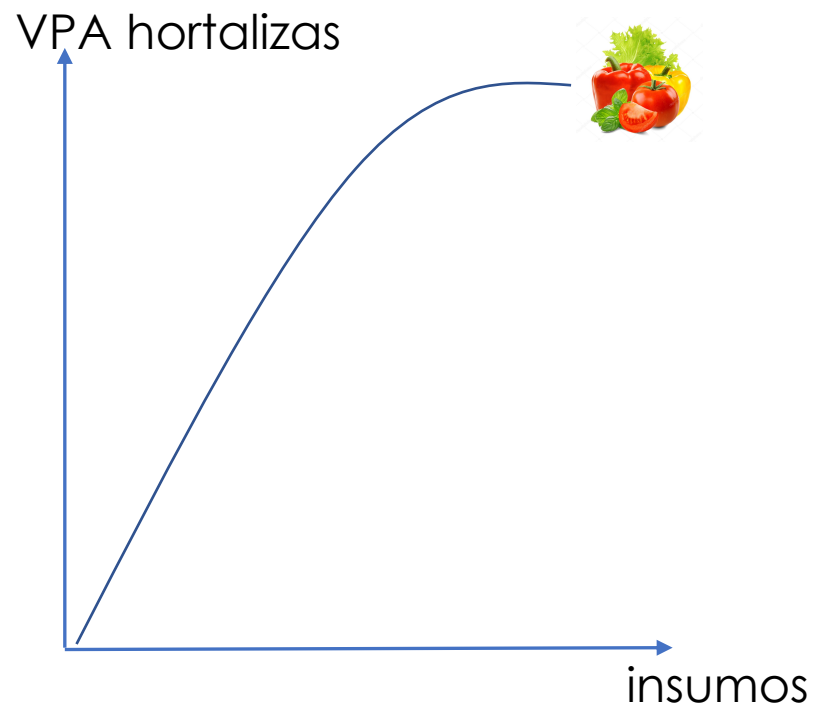
VPA f(tierra, insumos comprados, MO, MOF, Sistema Productivo, Índice Adopción)



Índice de Adopción***



efecto de crédito y pdi n.s.



Índice de Adopción n.s.



efecto de crédito y pdi ***

4. Extensión y Adopción

Cómo podemos vincular el rol del extensionista?

Alto índice			Bajo índice
0,77 (n=78)	0,60 (n=140)	0,46 (n=104)	0,24 (n=66)

Nº visitas	Días	9,97	9,57	10,67	9,37
Duración visita	Minutos	63,22 a	54,90 ab	52,90 b	41,95 b
Edad	Años	57,02	58,62	57,85	56
Educación	Años	8,14	8,14	8,42	7,26
Genero	%	0,91	0,81	0,87	0,79
Tamaño familiar	Personas	3,2	3,4	3,3	3,5
Superficie Total	Ha	3,7	2,9	4,4	4,9
Superficie propia	Ha	2,4 a	2,5 a	1,8 a	0,83 b

4. Extensión y Adopción

Cómo podemos vincular el rol del extensionista?

Alto índice			Bajo índice
0,77 (n=78)	0,60 (n=140)	0,46 (n=104)	0,24 (n=66)

Visita a otros agric.	Días	1,18 a	1,08 ab	0,9 bc	0,6 c
Días de campo	Días	1,14 a	1,07 a	0,86 b	0,6 b
Visita de especialista	Días	1,1 a	1,08 ab	0,93 ab	0,65 b
Reu inf. de preciod	Días	1,07 a	1,02 a	0,87 ab	0,6 b
PDI	%	0,87	0,91	0,92	0,79
SIRSD-S	%	0,32	0,23	0,25	0,29
Fomento al riego	%	0,41 a	0,2 b	0,16 b	0,12 b
Crédito con INDAP	%	0,51	0,48	0,48	0,37
Programas NO INDAP	%	0,05	0,02	0,03	0,05

4. Extensión y Adopción

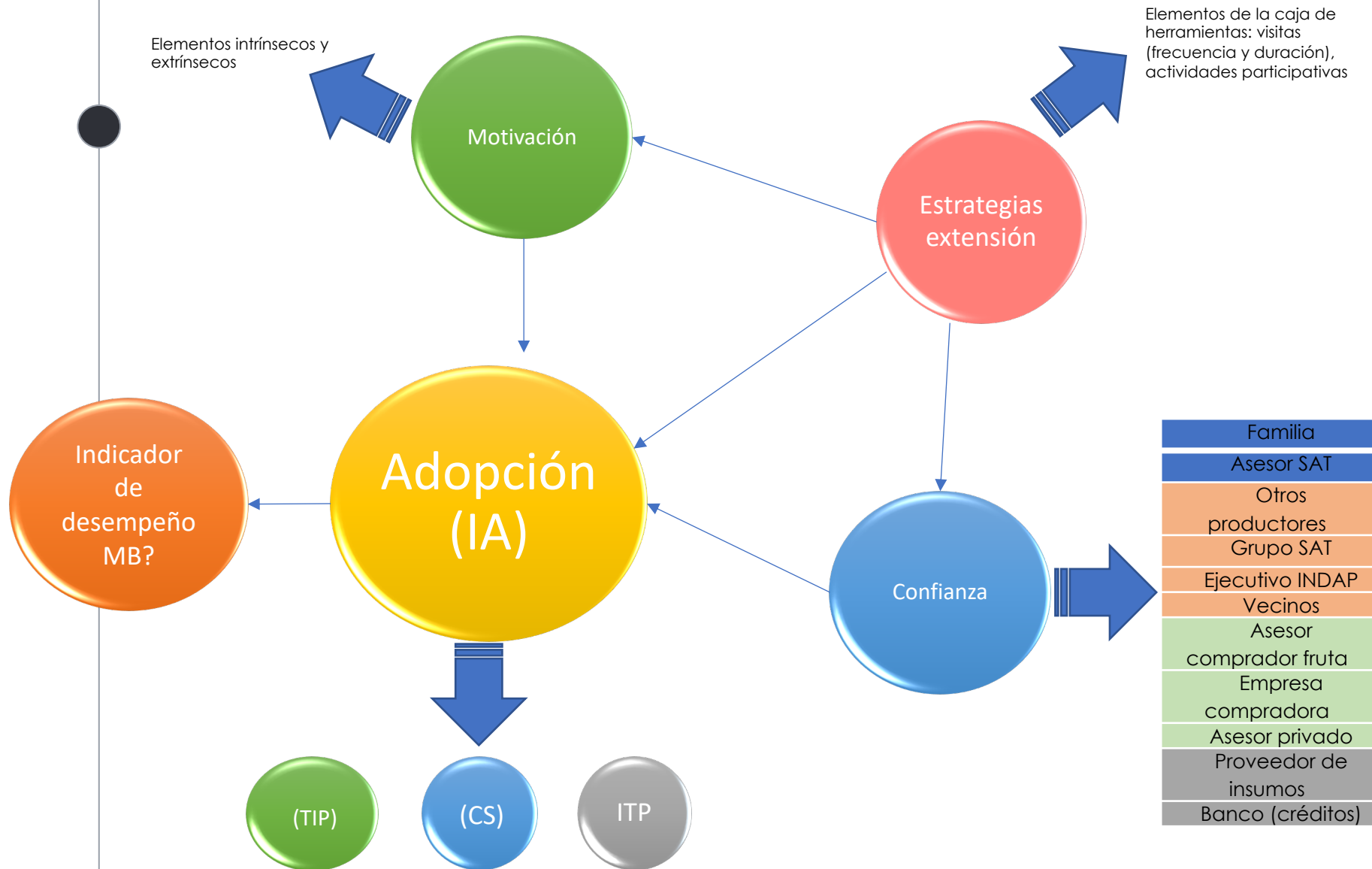
Cómo podemos vincular el rol del extensionista?

Alto índice  Bajo índice			
0,77 (n=78)	0,60 (n=140)	0,46 (n=104)	0,24 (n=66)

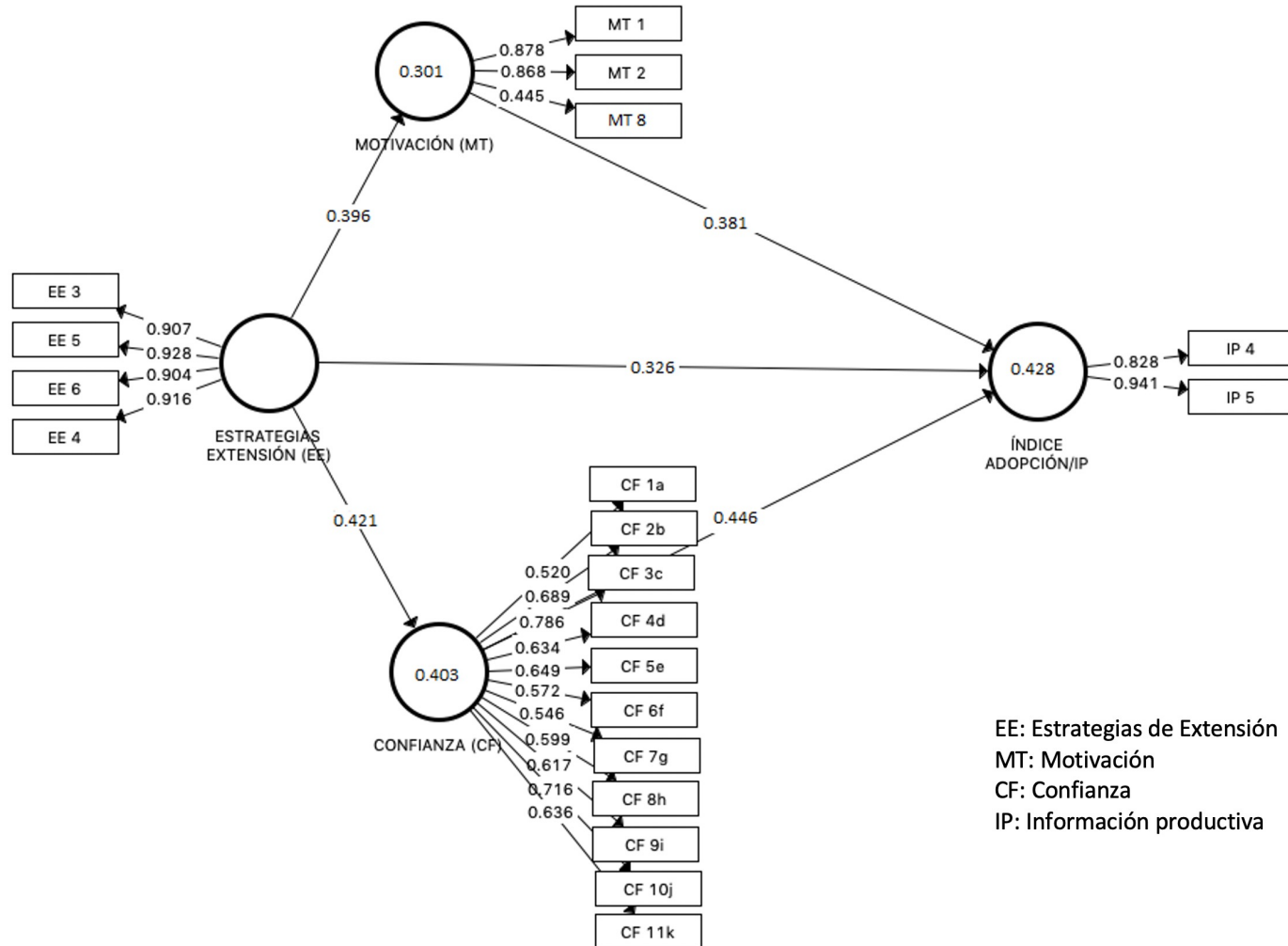
Unidad					
VPA/ha	US\$/ha	17.419	15.506	14.961	10.381
MB/ha sin MO fam	US\$/ha	10.876	8.149	8.773	6.505
MB/ha con MO fam	US\$/ha	6.152	2.982	3.879	2.068
Experiencia	años	18,7	25,4	27,8	25,5

Otros conceptos que se puedan vincular?

4. Extensión y Adopción



4. Extensión y Adopción



● 4. Extensión y Adopción

● Las estrategias de extensión asociadas al fomento de participación grupal (Capital Social) tienen un mayor impacto sobre adopción, por sobre visitas individuales (tiempo y frecuencia)

A pesar de que el acceso al crédito y la adjudicación de proyectos (PDI) es alta (48,2% y 90% respectivamente), no tienen efecto sobre adopción de índices de CS y TIP

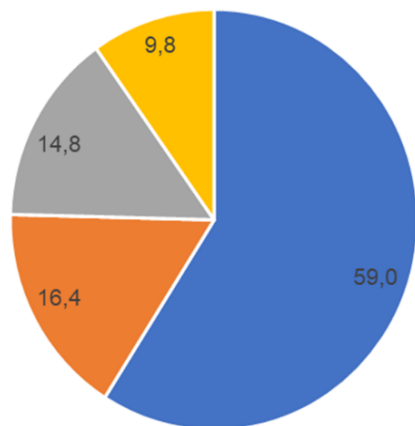
En términos generales el efecto de las estrategias de fomentar el capital social, generan una relación de confianza extensionista-productor principalmente para prácticas de IP

No se observa relación entre la motivación y adoptar prácticas de conservación

5. Preferencias de Tecnologías de extensionistas

- 61 extensionistas pertenecientes a los Programas SAT y PRODESAL
- Maule y O'Higgins
- 23% Mujeres, 42 años promedio de edad
- 16,7 años de experiencia (Rango 1-36)
- 11,5 años en extensión (Rango 1-30)

Formación profesional o técnica



■ Ingeniero agrónomo/forestal/otro ■ Ingeniero en ejecución
■ Técnico de nivel superior ■ Técnico agrícola/forestal/otro

	Categoría	n	Media	D.E.
Años de experiencia laboral	Técnico agrícola/forestal /Ingeniero en ejecución	25	20,16	9,32
	Ing. agrónomo/ forestal/ otra Ing.	36	14,19	7,51
Años de experiencia como extensionista	Técnico agrícola/forestal /Ingeniero en ejecución	25	13,20	9,79
	Ing. agrónomo/ forestal/ otra Ing.	36	10,39	6,81

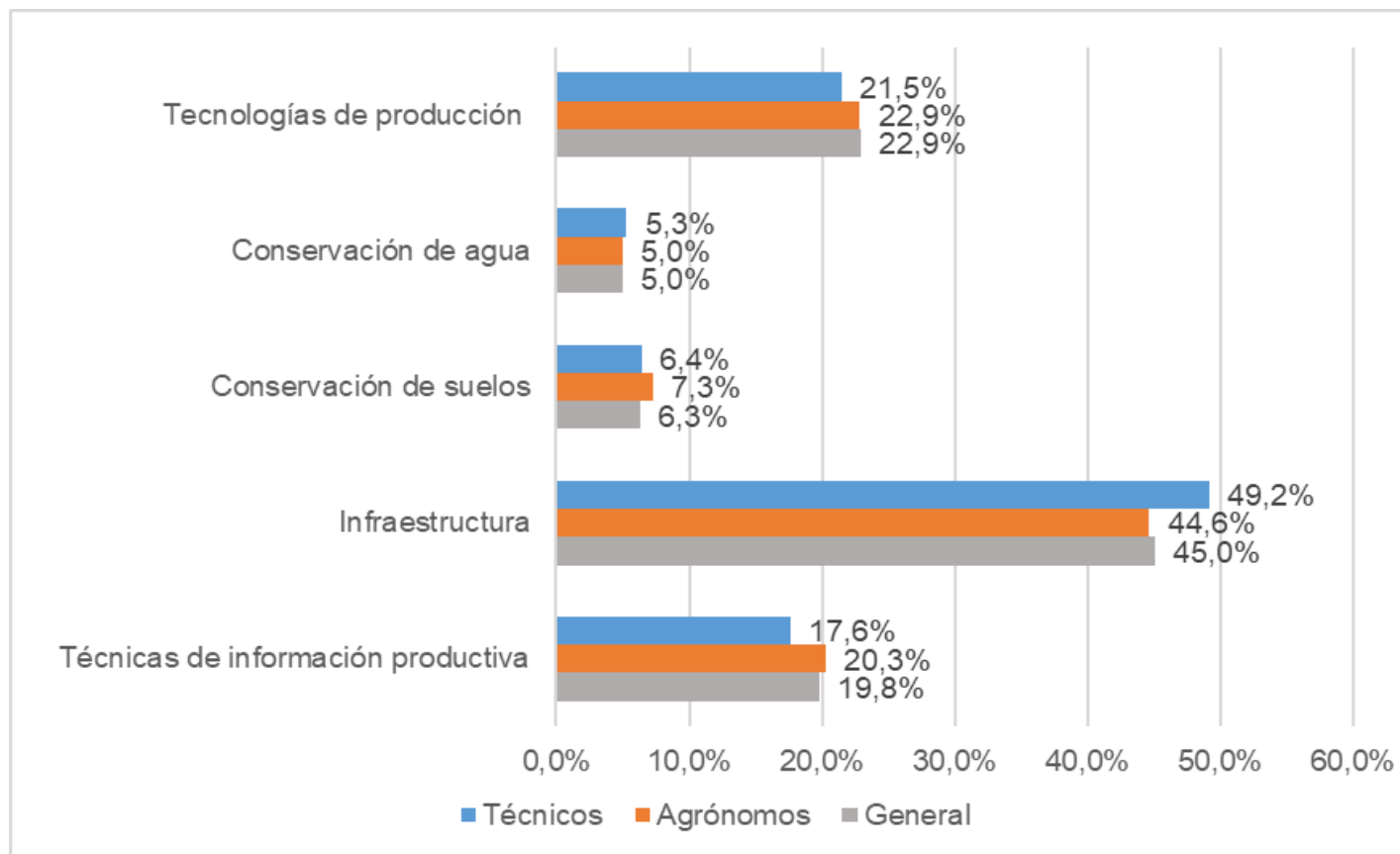
5. Preferencias de Tecnologías de extensionistas

Proceso Jerárquico Analítico (AHP), se utiliza principalmente para apoyar el proceso de toma de decisiones bajo agentes con diferentes criterios (Escala de Saaty)

$$A = (a_{ij}) = \begin{bmatrix} 1 & w_1/w_2 & \cdot & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & 1 & \cdot & w_2/w_n \\ \cdot & \cdot & \cdot & 1 \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdot & 1 \end{bmatrix}$$

Categoría 1. Técnicas e Información Productiva (TIP)	Categoría 2. Infraestructura (I)
Cálculo para dosis de productos químicos Análisis de suelo para aplicar fertilizantes Uso de Internet para el riego (fines productivos) Implementación BPA	Bodega de insumos Sala de packing (cosecha) Implementos de preparación de suelo (arados, etc)
Categoría 3. Conservación de suelos (CS)	Categoría 4. Conservación del recurso agua (CA)
Uso de guano, compost Rotación de cultivos (con avena, trébol) Uso de mulch o Incorporación de rastrojos Control mecánico de malezas	Sistema riego tecnificado (goteo, aspersión) Uso de acumulador para riego Programación del riego (climática o de suelo) Mantenimiento/limpieza canales de riego
Categoría 5. Tecnologías de Producción (TP)	
Semillas mejoradas (certificadas)/ Variedades mejoradas (de vivero certificadas) Variedades/semillas resistentes (sequía) Mecanización propia menor (ej. Roto-cultivador, desbrozadora)	

5. Preferencias de Tecnologías de extensionistas



AHP Difiere considerablemente de otros métodos de preguntar preferencias*

● 5. Preferencias de Tecnologías de extensionistas

Algunos hallazgos

● En cuanto a la aplicación de la metodología AHP, los extensionistas, independientemente de su nivel educacional, género, edad, mostraron una similar e importante preferencia hacia las categorías de infraestructura y luego tecnologías de producción.

Extensionistas de PRODESAL o SAT, dada los incentivos de política los cuales le dan especial énfasis a proyectos de inversión y financiamiento que apoyan fuertemente obras de infraestructura y maquinaria para incentivar la productividad y el desarrollo a nivel del predio.

La aplicación del AHP demostró que los extensionistas dejan como última preferencia a las categorías de conservación de recursos naturales

6. Resumen y comentarios finales

- La relación entre extensión e indicadores de desempeño predial (productividad, MB, ingreso) no debe ser considerada de manera directa.
- Existen múltiples variables que pueden condicionar el desempeño predial (sistema productivo, mercado, escala de producción, intensidad de uso de insumos, variables ambientales)
- Rol de la extensión en adopción de tecnologías
- Capital Social, variable clave
- La discusión de las estrategias de extensión, diversificación de la caja de herramientas, aspectos de motivación y confianza deben ser profundizados
- El rol de políticas de incentivos => respuesta de extensionistas
- Alianzas Publico-Privadas (INIA-Universidad-Productores)
- Trabajo en desarrollo...



Muchas Gracias;

Equipo de Trabajo del Proyecto

Boris Bravo-Ureta
José M. Gil
Alejandra Engler
Mónica Maldonado
Sebastian Ramírez
Romina Canales
Carolina González
Carlos Bopp
Gabriela Herrea
Vanessa Pacheco
Leonardo Bravo
Álvaro Henríquez
Francisca Reyes
Carolina Rebolledo
Miguel Andaur

rjara@utalca.cl

https://www.researchgate.net/profile/Roberto_Jara-Rojas