



REALIZACIÓN DE EVENTOS DE INNOVACIÓN

INFORME TÉCNICO FINAL

2016

1. Código propuesta:

EVR-2016-0716

2. Nombre del evento:

Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial.

3. Entidad postulante:

Nombre: Academia Chilena de Ciencias Agronómicas

4. Entidad asociada:

Nombre: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

5. Coordinador del evento:

Nombre completo: Pedro Luis Undurraga Martínez

Cargo en la entidad postulante: Académico de Numero

6. Tipo de evento (marque con una x):

Seminario	<input checked="" type="checkbox"/>
Congreso	<input type="checkbox"/>
Simposio	<input type="checkbox"/>
Feria Tecnológica	<input type="checkbox"/>

7. Lugar y ubicación de realización del evento:

Lugar	Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos PUCV
Dirección	Calle San Francisco S/N La Palma
Comuna	Quillota
Provincia	Quillota

8. Área o sector donde se enmarcó el evento (marque con una x):

Agrícola	x
Pecuario	x
Forestal	x
Dulceacuícola	
Gestión	
Alimentos	
Otros	

9. Fecha de inicio y término del evento:

Fecha inicio:	Noviembre 2016	Fecha término:	Diciembre 2016
---------------	----------------	----------------	----------------

10. Costos totales del evento:

	\$	%
Costo total		
Aporte FIA		
Aporte Contraparte		

En el aporte de la contraparte se sumaron gastos pecuniarios por aporte no pecuniario, desglosados en dependencias.).
 correspondiente a aporte de la PUCV. (salón y por la academia y

11. Indique si el evento cumplió con los objetivos planteados inicialmente. Fundamente.

Efectivamente el objetivo del seminario se cumplió a cabalidad. Este era entregar a profesionales, agricultores, estudiantes y personal de instituciones públicas relacionadas al tema, conocimientos científicos y prácticos relacionados con el manejo sustentable en el agro sistema frutihortícola, creando conciencia de las realidades de deterioro existentes, dejando además identificados los sistemas y adelantos tecnológicos que ayuden a revertir la tendencia actual. En las ponencias de los 7 participantes, así como la mesa final del seminario se puede apreciar que esto fue de buena forma. Lo garantizan además las encuestas de satisfacción que se acompañan y que en su mayoría señalan que el objetivo estuvo cumplido.

12. Detalle los expositores del evento. Indique si existieron diferencias respecto a lo programado y las razones.

Nombre y apellidos	RUT o N° Pasaporte	Nacionalidad	Entidad donde trabaja	Profesión y especialización	Conocimientos o competencias en el tema a exponer.
1 Juan Luis celis			Prof. Fac. Cs Agronómicas y de los alimentos PUCV	Ing,. Agron. MSC.Cs Biologicas PH.D en ciencias biologicas y evolucion	Libros , capítulos de libros y publicaciones de corriente ppal en el tema
2 Theodore DeJong			Profesr emerito en la U de california	PhD en fisiología de los árboles y manejo de factores que afectan el balance de carbón en los huertos.	Libros, capítulo de libros e investigaciones y publicaciones científicas en el tema
3 Eduardo Salgado			Prof. Fac. Cs Agronómicas y de los alimentos PUCV	MSc en manejo de suelos y agua; Ph D en Cs de suelo e infggeneria agrícola.	Libros, capítulo de libros e investigaciones y publicaciones científicas en el tema
4 Luis Gurovich Rosenberg			Prof. PUC, PUCV, U de Chile	PhD en Fisico Química de suelos	Libros, capítulo de libros e investigaciones y publicaciones científicas en el tema
5 Roberto González			Profesor Fac de agro, U de Chile	MSc en entomologia y PhD en la misma ciencia	Asesor internacional , Fao, libros , capítulos de libros y publicaciones científicas de alto nivel en su área-
6 Juan Álvaro Martinez-Carrasco			Prof. Fac. Cs Agronómicas y de los alimentos PUCV	M SC en agricultura intensiva. PhD en Agricultura Protegida	Patentes y publicaciones en revista especializada en el tema.
7 Raúl Cañas Cruchaga			Prof, escuela agronomia U Mayor, PUC, U de Coahuila Mx, posgrado,asesor internacional	Msc y Ph.D en zootecnia y nutricion	Libros, capítulo de libros e investigaciones y publicaciones científicas en el tema

No hubo ningún cambio en los expositores expertos, todos los cuales concurren adecuadamente con sus ponencias de acuerdo al programa que también se acompaña.

13. Indique el número y características de los asistentes al evento (Adjuntar listados de participación y/o asistentes, en caso que corresponda, Anexo 1).

El número de participantes inscritos y asistentes reales fue de 113, aunque en algunos momentos se aumentó el número según la ponencia, con asistentes que no se inscribieron, pudiendo haber ambos unos 130 asistentes. De todos modos, en la preinscripción hubo personas que se inscribieron y no fueron, mientras que hubo gente que llegó y se inscribió el mismo día. Asistieron académicos, asesores profesionales privados, estudiantes, personal de Indap, Sag y algunos empresarios privados. Todo ello se refleja en la lista de asistentes que se acompaña en el anexo 1.

14. Señale si existieron diferencias respecto al programa inicial del evento y las razones.

Hubo un pequeño cambio en el programa, no en el orden de exposición ni en los expositores, sino en los tiempos. Ello obligó a la Academia a encargar un café para la tarde, dado que por diversas razones el tiempo de los expositores debió ser corrido. En primer lugar, se esperó la llegada del Ministro de Agricultura, quien después informó por el Seremi de Agricultura que no alcanzaba a llegar. En segundo lugar, se dio cabida a una bienvenida del Colegio Regional de Ingenieros Agrónomos y, por último, tuvimos un problema con el Dr DeJong, que llegó de Estados Unidos bastante afectado de salud, pero dio una excelente conferencia. Todo ello hizo que partiéramos más tarde, aunque días antes se había presupuestado esta modificación, por lo que fue integrada al programa.

15. Describa y adjunte el material de apoyo y presentaciones entregados en el evento (Adjunte el material entregado en el anexo 2 y las presentaciones en anexo 3).

El material de apoyo entregado en el seminario fue:

1. Programa del seminario (*)
2. Vale por un refrigerio para el almuerzo
3. Resúmenes de todas las ponencias (*)
4. Un díptico de la Academia con la información de los 6 anteriores seminarios realizados. (*)
5. 7 Hojas Oficio en blanco para apuntes
6. 7 hojas para los asistentes anotaran sus preguntas
7. 1 lápiz pasta
8. Una carpeta azul.

Los materiales marcados con (*) se subirán en el anexo 2.

Cabe señalar que las presentaciones completas que se envían en el anexo 3, serán subidas en la página WEB de la Academia Chilena de Ciencias Agronómicas.

16. Concluya los resultados del evento y cómo éste aportó a generar y/o difundir nuevos conocimientos y experiencias en el sector.

Cada una de las conferencias dio una pauta sobre el tema abordado.

Así la primera charla dejó en claro que para lograr un crecimiento armonioso se debe tener en cuenta el concepto de la sustentabilidad. La sustentabilidad, se basa en el desarrollo económico, social y la protección del medio ambiente, buscando el funcionamiento de ecosistemas que sustenten un sistema socio-económico en el largo plazo. Para que este ocurra hay algunas prácticas que deberán ser disminuidas hasta desaparecer, como son el impacto en la fabricación o producción de algún bien o servicio (huella de CO₂), la reducción de agroquímicos, eliminación del monocultivo y las prácticas intensivas, el cuidado y proliferación de las abejas (muy importantes en la nutrición humana), entre otras. Bajo este concepto, la utilización y masificación de servicios eco-sistémicos como lo son la polinización, control biológico (insectos, aves y mamíferos), la utilización del entorno como parte funcional de nuestra zona productiva y potenciar características únicas de nuestra geografía, son algunas herramientas que la misma naturaleza nos brinda para alcanzar nuestra meta.

Por otra parte, el impacto del riego se vio claramente en la producción. EL impacto de todos los manejos agronómicos sobre los rendimientos y sobre la calidad de la producción están determinados por la disponibilidad del agua en el suelo para suplir los requerimientos de evapotranspiración de los cultivos. El concepto de internet de las cosas, está basado en la recolección masiva de datos de agua y clima tanto del suelo, planta como la atmosfera. Estos datos son manejados en una nube, en la cual se procesan con programas computacionales, como, por ejemplo, Big Data Management. Ello contribuirá a minimizar el uso del agua tan escasa en estos tiempos y a disminuir el impacto de la desertificación por su mal uso.

Referente a la contaminación cada vez más alta de nuestro medio con elementos de nutrición como el nitrógeno. Se apreció que la calidad está cambiando su dirección, antes se requería un producto bonito y con buena post-cosecha, hoy en día además el producto debe ser inocuo y saludable, además del aumento de las propiedades organolépticas. La sustentabilidad ambiental, reúne variables como la huella de carbono, uso de agua, reducción de uso de fitosanitarios y las emisiones (pérdidas de agua y nutrientes que contaminan). Los cultivos tradicionales al estar en suelo o sistemas en sustrato abierto, muchas variables se escapan del control, complicando el cumplimiento de algunas exigencias. El cultivo en sustratos inertes de tipo cerrado, es una alternativa que se presenta como solución para alguna exigencia, principalmente en las emisiones. Un cultivo tradicional libera evapotranspiración y drenaje al ambiente, además de tener un bajo control de nutrientes y agroquímicos usados en el cultivo. El cultivo de tipo cerrado solo transpira y los niveles de nutrientes, conductividad eléctrica y pH, no tienen liberaciones al ambiente.

Por su parte, en la parte correspondiente al uso de residuos orgánicos ganaderos para mejorar la sustentabilidad, se señaló que algunas maneras en que los residuos orgánicos de los sistemas productivos ganaderos pueden ser reutilizados, son uso de los riles como fertilizante para producciones de tomate y los rises para alimentación bovina, además se puede producir biogás el cual puede entregar la energía necesaria para el funcionamiento de un plantel ganadero, utilizado como combustible para sistemas de hélices anti heladas colocados en los huertos, como la opción de inyectar energía al sistema interconectado.

En el caso de la eliminación de residuos inorgánicos, ya sea plásticos y envases de agroquímicos, los cuales comúnmente son quemados produciéndose dioxinas, altamente tóxicas. Se ha investigado que la larva de un escarabajo conocido vulgarmente como el Gusano de la Harina (*Tenebrio molitor*), el cual tiene la capacidad de alimentarse con poliestireno. Además, se ha demostrado que otros insectos tienen la capacidad de alimentarse como el Gusano del Tebo (*Chilecomadia valdiviana*) y la Polilla de la Cera (*Galleria mellonella*).

Referente a la generación de erosión, Este proceso tiene un fuerte impacto en la agricultura, es uno de los motivos de la pérdida de suelo y de su profundidad efectiva, disminuyendo así las áreas cultivables, obligando al uso de nuevas tecnologías para su recuperación o uso. Por otro lado salinidad, ocurre según la roca que forma los suelos y la evaporación de los cursos de agua. Por efecto antrópico, este proceso se ve acelerado, por la sobre fertilización y malos manejos del riego. Ambos procesos pueden causar daños importantes sobre la agricultura desde limitar los cultivos a usar como la completa

inutilización de los suelos. Esto obliga a concientizar y regular los manejos que previenen la erosión, como el uso de coberturas y la reforestación, y la erosión como el uso eficiente de los sistemas de riego y evitar la sobre fertilización de los suelos.

Respecto a la situación en California, actualmente, los desafíos a los que se enfrenta la fruticultura son la sequía, el cambio climático, el incremento de regulaciones en el uso de fertilizantes nitrogenados y el costo de la mano de obra, algo muy similar a Chile,. Sin embargo, el uso de variedades resistentes a la sequía no solucionará el problema; la verdadera solución a los problemas de sequía es la optimización de los sistemas de riego. En cuanto al cambio climático, las variaciones en la primavera afectan a la dormancia y los productos para acelerarla no siempre son efectivos, por lo que se está desarrollando un nuevo registro de características climáticas. La mano de obra es un problema solucionable con variedades que se pueden mecanizar.

Para este problema se desarrolló un control de tamaño de las raíces de los árboles frutales, que demostraron un incremento importante en la producción de frutas por árbol con un mejor aprovechamiento del recurso hídrico.

Por último se pudo apreciar que tanto la demanda de productos mas inocuos , como el cambio climático son antagonistas fuertes. El principal evento es la presencia de todos los estadios al mismo tiempo sobre los cultivos. Antiguamente al ser más estable el clima, las plagas avanzaban en toda la región al mismo tiempo, controlando de forma efectiva la presencia de esta, controlando el estado más vulnerable. Actualmente se deben hacer controles para varios estados al mismo tiempo o repetidas aplicaciones para atacar algún estado específico.

Por ambos motivos, nuevos productos y nuevos comportamientos de las poblaciones de plagas, es necesario generar nuevas estrategias de control asociadas al entorno donde se ubican las producciones, y potenciando condiciones naturales para llegar a la sustentabilidad en el control de plagas, disminuyendo así el impacto generados por ellos en el ambiente.

Todos estos aspectos con que se concluyó el seminario fueron debidamente asumido por los asistentes, donde la mayoría encontró que el seminario significo nuevos conocimientos y aportes para el manejo sustentable de las especies más importantes de la región.

LISTADO DE ANEXOS

- ANEXO 1:** Listados de asistencia y/o participación
- ANEXO 2:** Material entregado en el evento.
- ANEXO 3:** Presentaciones de los expositores del evento (formato digital).
- ANEXO 4:** Encuestas de satisfacción
- ANEXO 5:** Difusión del evento.

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:			
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					
Nivel de conocimientos adquiridos					
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer					
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					
El material entregado fue suficiente:					
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					
Organización global del evento					

Comentarios adicionales:

ANEXO 1

Nr.	Nombre	Institución / Empresa	Título
1	Acevedo, Edmundo	Academia, Universidad de Chile	Ing. Agr. Ph. D.
2	Aldoney Vargas, Gabriel	Intendente de Valparaíso	Ing. Mecánico Mg.Sc.
3	Almarza Jerez, Rafael	PRODESAL Melipilla	Téc. Agrícola
4	Almonacid Muñoz, Gabriela	INDAP, Area Casablanca	Ing. Agr.
5	Altamirano, Cecilia	Asesoría Privada	Ing. Agr.
6	Alvarez, Pablo	Centro de Ex Alumnos Escuela Agronomía PUCV	Ing. Agr
7	Arancibia Tapia, Maite	Universidad Mayor	Estudiante
8	Arevalo, María Eugenia	Consultor Privado AGV	Ing. Agr.
9	Argandoña Tiraferri, Rodrigo	Universidad Mayor	Estudiante
10	Arriagada, Luis Domingo	Jardinativo Ecoemprendimientos Ltda.	Ing. Agr.
11	Astorga, Ricardo	Secretario Regional Ministerial de Agricultura, Región Valparaíso	
12	Ayala Alvayaga, Inés	PRODESAL Algarrobo	Ing. Agr.
13	Barahona, Viviana	INIA Cauquenes	Ing. Agr.
14	Barrientos Vargas, Sergio Fdo	INDAP Región Quillota	Ing. Agr.
15	Bas, Fernando	Academia, Pontificia Universidad Católica de Chile	Ing. Agr. Ph.D.
16	Bernardo, Antonio	Sugal Chile	Ing. Agr.
17	Besoain Canales, Ximena	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr. Dr.
18	Bozzolo, Eduardo	Asesorías Bozzolo y Agurto Ltda.	Ing. Agr.
19	Bravo Bustamante, Nicolás	Universidad Mayor	Estudiante
20	Briones, Gustavo (representante Pablo Rasmussen)	Centro Regional Innovación Hortofrutícola Ceres-PUCV	Ing. Agr.
21	Candía Landaeta, Francisco	PRODESAL Melipilla	Ing. Agr.
22	Cañas, Raúl	Academia, Universidad Mayor	Ing. Agr. Ph. D
23	Capocchi Marquez, Andrés	Universidad Mayor	Estudiante
24	Carrasco, Gilda	Academia, Universidad de Talca	Ing. Agr. Ph.D.
25	Carvajal Perz, Javiera	INDAP Área Valparaíso	Ing. Agr.

26	Carvalho, Francisco	Centro Regional Innovación Hortofrutícola Ceres-PUCV	Ing. Agr.
27	Ceferino Romero, Wilson	CALS Insumos Agrícolas	Ing. Agr.
28	Cellis, Juan Luis	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr. Ph. D
29	Cisternas, Ernesto	INIA La Cruz	Ing. Agr. Ph.D.
30	Covacevich, Nilo	Academia, INIA	Ing. Agr. Ph. D.
31	Crossley, Jorge	Universidad Santo Tomás, Decano	Med. Veterinario
32	Cubillos Plaza, Alberto G.	Academia	Ing. Agr. Ph.D.
33	Cuitiño, Luis Eduardo	Sugal Chile	Ing. Agr.
34	De Solminihac, Felipe	Academia, Pontificia Universidad Católica de Chile	Ing. Agr. Enólogo
35	DeJong, Theodore	University of California, Davis	M.Sc. Ph. D.
36	del Pozo, Alejandro	Academia, Universidad de Talca	Ing. Agr. Ph.D.
37	Droguett, Marianne	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr.
38	Epple, Ian	Universidad Mayor	Estudiante
39	Ereche Arcic, Erika	Seremi de Agricultura Región de Valparaíso	Ing. Agr.
40	Erices Cruces, Flor	PRODESAL Melipilla	Ing. Agr.
41	Fagerstrom C., Giannella	INDAP Área La Ligua	Ing. Agr.
42	Fernández Morales, Carmen	Privada	Ing. Agr. M.Sc.
43	Fernández Rojas, Tamara	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr. Candidata M.Sc.
44	Fernández, Carmen	Privada	Ing. Agr. M. Sc.
45	Figueroa Espinoza, Rodrigo	Pontificia Universidad Católica	Ing. Agr. Ph.D.
46	Galaz Medina, Enrique	Universidad Mayor	Estudiante
47	Galaz Medina, Felipe Osvaldo	Universidad Mayor	Estudiante
48	Gandulfo Soto, Luz María	INDAP Área Valparaíso	Ing. Agr.
49	García Gatica, Martita	Sociedad Nacional de Agricultura	Asist. Presidencia

50	García Prado, Constanza	Universidad Mayor	Estudiante
51	García, Gabriela	FIA	Secr. Dirección Ejecutiva
52	García, Pamela	Seremi de Agricultura Región de O'Higgins	
53	Gligo, Nicolo	Academia, Universidad de Chile	Ing. Agr.
54	González Bacigalupo, Juan Pablo	Universidad Mayor	Estudiante
55	González Cubillos, Jessica P.	INDAP Área Valparaíso	Ing. Agr.
56	González Fuentes, Omar	INDAP Area Limache	Ing. Agr.
57	González, Roberto	Academia, Universidad de Chile	Ing. Agr. Ph. D
58	Guajardo, Jeannette	Coordinadora lab fitopatología PUCV	Ing. Agr.
59	Gurovich, Luis	Academia, Pontificia Universidad Católica de Chile	Ing. Agr. Ph. D
60	Hargreaves, Antonios	Academia, Pontificia Universidad Católica de Chile	Ing. Agr., Ph. D.
61	Harvey Basso, Martín A.	Territory Manager at Jiffy Group	Ing. Agr.
62	Herrera A., Gonzalo	IDAP	Ing. Agr.
63	Hinrichsen, Helmuth	Colegio Ingenieros Agrónomos Quinta Region	Ing. Agr.
64	Ibañez, Sebastián	Sugal Chile	Ing. Agr.
65	Idai, Josefina	Idai Nature	
66	Izquierdo, Juan	Academia	Ing. Agr. Ph. D
67	Jerez Bustos, Alejandra	Esc. Agronomía PUCV	Estudiante
68	Jordan Manriquez, Claudia	Universidad Mayor	Estudiante
69	Jorquera Vergara José Ignacio	Universidad Mayor	Estudiante
70	Lafferte Aguilar, Rubén	INDAP Area Limache	Ing. Agr.
71	Latorre, Bernardo	Academia Pontificia Universidad Católica de Chile	Ing. Agr. Ph.D.
72	Letelier Flores, René	Universidad Mayor	Estudiante
73	López Laport, Eugenio	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr. M.C.
74	López Toro, Teresa	PRODESAL Nogales	Tecn. Agrícola

75	Lorenzoni Gaete, José Manuel	Universidad Mayor	Estudiante
76	Loustau, Jean Pierre	Universidad Mayor	Estudiante
77	Macchiavello, Carlos	Empresario	Ing. Agr.
78	Malagamba, Patricio	Academia	Ing. Agr. Ph.D.
79	Mansur, Levi	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ph. D.
80	Manzo Riquelme, Cristian	Escuela de Agronomía PUCV	Estudiante
81	Marco Cahis, María Isabel	INDAP Area Valparaíso	Ing. Agr.
82	Martínez-Carrasco, Álvaro	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr. Ph. D
83	Matte, Juan Pablo	Sociedad Nacional de Agricultura	Secretario General
84	Maureira León, Leonardo (Darinka Ursic)	PRODESAL Algarrobo (casablanca)	Ing. Ejec. Agrícola
85	Mery María Rosa	SAG	
86	Milovic, Danitza	Centro Regional Innovación Hortofrutícola Ceres-PUCV	Ing. Agr.
87	Miranda Hernández, Guillermo	INDAP Area Limache	Ing. Agr.
88	Montenegro, Gloria	Academia, Pontificia Universidad Católica de Chile	Prof. Biología y C. Nat.
89	Montesinos Zambrano, Lucas F.	Universidad Mayor	Estudiante
90	Morales, Orlando	Academia	Ing. Agr.
91	Moreno Meza, Jorge	PRODESAL Melipilla	
92	Morice León, Javier Francisco	Universidad Mayor	Estudiante
93	Muñoz Páez, Rodrigo	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr.
94	Nagel, César	Viveros San José	Ing. Agr.
95	Navarro Gaete, Daniela	Universidad Mayor	Estudiante
96	Neaman, Alexander	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr. Ph.D.
97	Novoa, Rafael	Academia	Ing. Agr., Ph. D.
98	Olaeta, José Antonio	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr. Ph. D
99	Olivares, Rodrigo	Consultor de riego	Ing. Agr.
100	Olivares, Ximena	SAG	

101	Olivier Molina, Isabella	Universidad Mayor	Estudiante
102	Opazo Morales, Marta	PRODESAL Nogales	Jefe Técnico PRODESAL
103	Oróstica Bravo, Gabriel	Universidad Mayor	Estudiante
104	Ortiz, Claudio	Soluciones globales	Ing. Agr. Mg. Sc
105	Osman, Aart	INIA La Cruz	Ing. Agr. Ph. D.
106	Pantoja Ossio, Tomás	Universidad Mayor	Estudiante
107	Pardo, Gonzalo	Servicio Agrícola y Ganadero	Ing. Agr.
108	Pesce Butrón, Carla	Pontificia Universidad de Valparaíso	Ing. Agr.
109	Prado Spielmann, Fernando	Asesor privado	Perito Judicial Agrícola
110	Prat, Loreto	Universidad de Chile	Ing. Agr. Dr.
111	Pszczolkowski, Philippo	Academia Pontificia Universidad Católica de Chile	Ing. Agr. Ph.D.
112	Puebla R., Andrés	Consultor en Fruticultura	Ing. Agr.
113	Quevedo, María Elena	Asesora privada	Ing. Agr.
114	Quezada Landero, Celerino	Universidad de Concepción	Ing. Agr. Mg. Sc
115	Ramírez, Italo	Universidad de Chile	Ing. Agr.
116	Ribalta Pizarro, Camila	Universidad de Chile	Ing. Agr. M.Sc.
117	Rivera, Pamela	SAG	
118	Rivero Fuentealba, Raúl	PRODESAL Melipilla	Ing. Agr.
119	Rojas Donoso, Guillermo	CAIGRO	consultor CAIGRO
120	Roman Cabello, Hector	PRODESAL Melipilla	Téc. Agrícola
121	Ruch, Julie		
122	Saa, Sebastián	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr. Ph.D.
123	Salgado, Eduardo	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr. Ph. D
124	Salinas Álvarez, Mariana	INDAP Región Valparaíso	Ing. Agr.
125	Sanchez Palma, Hernán	PRODESAL Melipilla	Tecnol. Prod. Agrícola
126	Santibáñez, Fernando	Academia, Universidad de Chile	Ing. Agr. Ph.D.

127	Segura Cortez, Julio A.	Escuela de Agronomía PUCV	Estudiante
128	Sepúlveda Bidegari, Norma	Privada	Ing. Agr.
129	Sepúlveda Herrera, Gonzalo I.	Universidad Mayor	Estudiante
130	Silva Jaque, Claudia		Ing. Agr.
131	Silva, Cristian	Planeta Agronómico	Ing. Agr.
132	Soto Sobarzo, Felipe	Universidad Mayor	Estudiante
133	Sotomayor, Octavio	INDAP, Director Nacional	Ing. Agr.
134	Stange, Claudia	Universidad de Chile	Bioquímica D.C.
135	Tellez Varela, Pedro	Universidad Mayor	Estudiante
136	Toro Santana, Daniel	INDAP Area Limache	Ing. Agr.
137	Torres Pinto, Andrea	INIA La Cruz	Ing. Agr.
138	Trujillo, Daniela	Tesista fitopatología PUCV	Ing. Agr.
139	Undurraga, Pedro	Academia, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr. Ph. D.
140	Undurraga, Rodrigo		Ing. Agr. M.Sc.
141	Urbina, Alvaro	Centro Regional Innovación Hortofrutícola Ceres-PUCV	Ing. Agr.
142	Valdenegro Espinoza, Monika	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr. Ph.D.
143	Valdes Ibarra, Osvaldo	Universidad Mayor	Estudiante
144	Valenzuela, Sergio	SAG	
145	Valle, Camila	SAG	
146	Venecian, Eduardo	Academia	Ing. Agr. Ph. D.
147	Vera Bravo, Isaac Andrés	Universidad Mayor	Estudiante
148	Vera, Maricel	Periodista especializada en agricultura	Periodista
149	Verdejo, José Francisco	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr. M.Sc.
150	Verdugo Ramirez, Gabriela Stela	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr. M. Sc.
151	Vidal Mac-Kay, Maite	Universidad Mayor	Estudiante
152	Violic, Alejandro	Academia	Ing. Agr. Ph.D.
153	Wernli, Claudio	Academia, Universidad de Chile	Ing. Agr. Ph. D
154	Wolleter Gonzalez Agustín	Universidad Mayor	Estudiante

155	Youlton Millon, Cristian	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Ing. Agr. Ph. D
156	Yuri, José Antonio	Universidad de Talca	Ing. Agr. Ph.D.
157	Zuleta Villalobos, Ariel	INDAP Área La Ligua	Ing. Agr.
158	Alvaro Gonzalez Tapia	DUOC /Independiente	Ing. Agr.
159	Fernando Rodriguez Alvarez	INIA	Investigador
160	Noelle Gasman Battier	Particular	Ing. Agr.
161	Juan carlos Marquez Lizana	INDAP	Ing. Agr.
162	Sebastian Alliende		
163	Carlos Huenchuleo		
164	Eduardo Oyanedel		
165	Francisco Brzovic Parilo	U de CH- instituto de asuntos publicos	Ing. Agr.
166	Thomas Stowhas Harrison	Particular	Ing. Agr.
167	Jaime Tapia Gatica	Particular	Quimico



“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	
Francisco Brzovic Parilo	
Profesión / Oficio	
Ing. Agrónomo.	
Empresa:	Teléfono
U. de Chile. (Instituto Asuntos públicos)	
E-mail:	



“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	
Thomas Stowhas Harrison	
Profesión / Oficio	
Ing. Agrónomo	
Empresa:	Teléfono
Particular	
E-mail:	





“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	Alvaro Gonzales TAPIA.
Profesión / Oficio	ING. AGRÓNOMO.
Empresa:	JOC / INDEPENDIENTE.
Correo electrónico:	



“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	Fernando Rodriguez Alvarez
Profesión / Oficio	Investigador
Empresa:	INIA .
Correo electrónico:	





“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	
Noelle Gasman Battier	
Profesión / Oficio	
Ing. Agrónomo.	
Empresa:	Teléfono
Particular	
E-mail:	



“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	
Jaime Tapia Gatica	
Profesión / Oficio	
Químico.	
Empresa:	Teléfono
Particular	
E-mail:	





“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	
Eduardo Oyanedel	
Profesión / Oficio	
Ing. Agrónomo, Ph.D.	
Empresa:	Teléfono
PUCU	
E-mail:	



“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	
Carlos Huenchuleo	
Profesión / Oficio	
Prof. Asociado	
Empresa:	Teléfono
P. Universidad Católica de Valparaíso	
E-mail:	





“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	
Juan Carlos Marquez Lizana	
Profesión / Oficio	
Ing. Agrónomo	
Empresa:	Teléfono
INDAP	
E-mail:	



“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	
Juan Vicente Mira Ventura	
Profesión / Oficio	
Administrador Agrícola	
Empresa:	Teléfono
Prodesal La Cruz	
E-mail:	





“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	
Julio Sepúlveda Valdés	
Profesión / Oficio	
Ing. Agrónomo.	
Empresa:	Teléfono
Privado (Asesor).	
E-mail:	



Fundación para la Innovación Agraria



“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	
Gloria Saenz	
Profesión / Oficio	
Ing. Agrónomo.	
Empresa:	Teléfono
Trabajo en el JA6.	
E-mail:	



Fundación para la Innovación Agraria





“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	
Roxana Vega Rojo.	
Profesión / Oficio	
Ing. Agrónomo.	
Empresa:	Teléfono
Particular.	
E-mail:	



Fundación para la Innovación Agraria



“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	
Eduardo Cafati Koompatzki	
Profesión / Oficio	
Ing. Agrónomo.	
Empresa:	Teléfono
U. Mayor.	
E-mail:	



Fundación para la Innovación Agraria





“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	
Profesión / Oficio	
Empresa:	Teléfono
E-mail:	



“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	
Profesión / Oficio	
Empresa:	Teléfono
E-mail:	





“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre: Maximiliano Beltrán Sánchez.	
Profesión / Oficio: Alumno U. Mayor.	
Empresa: /	Teléfono:
E-mail: 	



“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre: Pedro Vidal Barros.	
Profesión / Oficio: Alumno U. Mayor.	
Empresa: /	Teléfono:
E-mail: 	





“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombre:

Miguel Yañez Hernández

Profesión / Oficio

Periodista. El OBS.

Empresa:

El OBS.

E-mail:

Teléfono



Fundación para la
Innovación Agraria



“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial “

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombre:

Ricardo Villalobos.

Profesión / Oficio

Eng. Agr.

Empresa:

Particular

E-mail:

Teléfono



Fundación para la
Innovación Agraria





**“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la
Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad
territorial “**

Quillota, 1 de Diciembre 2016

FICHA-REGISTRO SEMINARIO

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre: <i>Enrique Olaverria Jofre</i>	
Profesión / Oficio: <i>Ing. Agrónomo</i>	
Empresa: <i>Facultad de Agronomía PUCV</i>	Teléfono
mail:	



Fundación para la
Innovación Agraria



ANEXO 2



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



“DESAFIOS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA DE LA REGION DE VALPARAISO-CHILE, FRENTE A LA SUSTENTABILIDAD TERRITORIAL”

Programa

08.30-09.00 Inscripciones

09.00-09.10 Bienvenida Ing. Agrónomo Sr. José Antonio Olaeta C., Decano de la Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos PUCV

09.10-09.15 Palabras del Presidente Regional del Colegio de Ingenieros Agrónomos A.G. Ing. Agrónomo Sr Helmuth Hinrichsen.

09.15-09.30 Bienvenida a cargo del Ing. Agrónomo Ricardo Astorga O., Secretario Regional Ministerial de Agricultura de la Región de Valparaíso.

09.30-09.40. Bienvenida Ing. Agrónomo Nicolás Gligo, Presidente de la Academia Chilena de Ciencias Agronómicas.

09.45-10.30. **“Nuevo paradigma para una producción agrícola sustentable”**. Prof. Ph.D. Juan Luis Celis. PUCV.

10.30-11.15. **“Advances and trends in fruit crop production in California”**. Prof. Ph.D. Teo DeJong Universidad de California, Davis, EEUU.

11.15-11.30. Café

11.30-12.45. **“Deficiente manejo del suelo y riego provocan erosión y salinización”**. Prof. Ph.D. Eduardo Salgado. PUCV.

12.45-13.30. **“Gestión Inteligente del Agua en la Agricultura, sobre la base del Internet de las Cosas”** Prof. Ph.D. L Gurovich. PUC.

13.30-14.15. **REFRIGERIO**

14.15-15.30. **“Racionalización en el uso de plaguicidas.”** Prof. Ph.D. Roberto González, U Ch.

15.30-16.15. **“Uso racional de los fertilizantes”**. Prof. Dr. Juan E. Álvaro Martínez-Carrasco. PUCV.

16.15-16.30. Café

16.30 -17.15. **“Manejo de residuos en la agricultura y silvopastoreo.”** Prof. Ph.D. Raúl Cañas. U. Mayor.

17.15-18.00 **Preguntas panel de expertos para preguntas y conclusiones.** En el panel participaran todos los expositores. Modera el Ingeniero Agrónomo miembro de número de la Academia, Ph.D. Sr. Juan Izquierdo.

Nota: Asistencia liberada previa inscripción con el Ingeniero Agrónomo Ph.D. Sr. Alberto Cubillos mail: agcubillos@gmail.com.

AUSPICIAN:

Fondo de Innovación Agraria (FIA); Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos PUCV; Consejo Provincial Quillota, Petorca, Valparaíso San Antonio y Marga Marga del Colegio de Ingenieros Agrónomos A.G.



Título: Nuevo paradigma en la producción agrícola sustentable.

Expositor: Juan L. Celis-Diez. Ing. Agrónomo, Prof. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. PhD. en Ciencias Biológicas, Universidad de Chile. Dr. en Ecología y Biología Evolutiva, Universidad de Chile.

Resumen

A nivel global, la huella del ser humano en el planeta ha sido tan intensa que se ha propuesto una nueva era geológica denominada el Antropoceno¹. Entre un tercio y la mitad de la superficie de la tierra se ha transformado por la acción humana; la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera ha aumentado en casi un 30 por ciento desde el comienzo de la revolución industrial y más nitrógeno atmosférico se fija por la humanidad que por todas las fuentes terrestres naturales combinados, estos entre otros impactos negativos², se han traducido en una drástica pérdida de biodiversidad y por consiguiente la pérdida de funciones y procesos ecosistémicos, conllevando a lo que hoy conocemos como cambio climático. Lamentablemente, uno de los principales precursores de estos cambios ambientales ha sido el desarrollo de la agricultura moderna. Por esta razón, el manejo de sistemas productivos de manera sustentable constituye un nuevo paradigma y uno de los mayores desafíos para el futuro de la humanidad.

La sustentabilidad, se basa en el desarrollo económico, social y la protección del medio ambiente, buscando el funcionamiento de ecosistemas que sustenten un sistema socio-económico en el largo plazo.

La agricultura nos provee de alimentos, bio-energía, forraje, y productos farmacéuticos que son esenciales para el bienestar humano. Sin embargo, depende de una serie de servicios provistos por los ecosistemas naturales tales como la fertilidad de suelos, la regulación del ciclo hidrológico, el control biológico de plagas y la polinización entre los más relevantes para la producción³. Por otra parte, la globalización y una sociedad cada día más informada presiona por productos agrícolas de calidad y una trazabilidad ambiental y social de su proceso productivo.

Así, una producción sustentable debe basarse en la protección del ambiente, para maximizar la provisión de servicios ecosistémicos y minimizar los insumos artificiales. Para ello, se debe abarcar desde el diseño predial (establecer corredores biológicos, modificar el tamaño de los cuarteles, considerar cultivos acompañantes y de cobertura, protección de cuencas, entre otros) hasta la distribución de los productos (huellas de carbono, agua, comercio justo, etc.). Chile agrícola, que basa su economía en el comercio internacional, debe estar preparado para cumplir con las tendencias y exigencias internacionales. Un buen ejemplo, de esto es la industria del vino chileno, en cuyo código de sustentabilidad se han incluido indicadores ecológicos y de biodiversidad de manera de mitigar los impactos ambientales de la agricultura, y poder acceder a mercados altamente exigentes. En esta charla discutiremos y veremos ejemplos de nuevas técnicas y consideraciones para una agricultura sustentable.

¹ Propuesto en el año 2000 por el ganador del premio Nobel de química Paul Crutzen.

² Vitousek PM; HA Mooney; J Lubchenco; JM Melillo. 1997. *Science* 277: 494-499.

³ Power AG. 2010. Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Philos T Roy Soc B* 365: 2959-2971.



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Title: Trends, Challenges and Advances in Fruit Crop Production in California.



Author: Theodore M DeJong, M.Sc. and Ph.D., Distinguished Professor and Extension Specialist, Emeritus. Department of Plant Sciences, UC Davis.

Resume

There have been substantial changes in Californian tree fruit and nut plantings in the past several years. The acreages devoted to traditional fruit crops such as apples, pears, peaches, nectarines, plums and prunes have declined while nut crop acreages (almonds, walnuts and pistachios) have dramatically increased along with a few specialty crops such as mandarins and blueberries. California growers are enduring multiple challenges including drought, climate (weather pattern) change, increasing government regulations, rising labor costs and increasing labor shortages. In this talk I will discuss pertinent aspects of each of these challenges and provide specific information about how some of the industries either have been, or can, deal with them. The focus will be on scientific research information and technologies that are available to help growers deal with these challenges in both California and Chile.



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



Título: Deficiente manejo del Suelo y Riego provocan Erosión y Salinización.

Expositor: Ing. Agrónomo Eduardo Salgado V., Prof. P. Universidad Católica de Valparaíso, Chile. M.Sc. en Manejo de Suelos y Aguas. Ph.D. U. Oregon State University.

Resumen

El hecho de regar agrega sales al suelo y puede generar significativos procesos erosivos. El agua de riego contiene cantidades variables de sales que al no ser necesarias para las plantas quedan en el suelo. En los climas áridos y semiáridos este proceso es muy acentuado por el normalmente mayor contenido de sales en las aguas, la escasa o nula precipitación natural que podría lavar el suelo y la generalmente restringida disponibilidad de agua para riego. Este efecto puede ser minimizado con adecuadas prácticas de riego que consideren desplazar las sales hacia capas más profundas del suelo.

Por otra parte, el riego que no está bien diseñado habitualmente produce escurrimiento superficial. De la velocidad con que ocurra este escurrimiento depende la magnitud del arrastre de partículas del suelo, lo que constituye un proceso erosivo. También los procesos erosivos se pueden producir por el uso inadecuado del suelo aun cuando no requieran riego. La intensidad de las lluvias, el método de riego, la pendiente, las características físicas y el tipo de laboreo del suelo y el grado de cobertura vegetal son aspectos que deben considerarse para evitar la erosión. Tanto la salinización como la erosión son procesos generalmente lentos que ocurren asociados a malas prácticas de uso del suelo que pueden ser significativamente mitigadas con tecnología apropiada.



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

**Título: Gestión Inteligente del Agua en la Agricultura,
sobre la base del Internet de las Cosas**

**Expositor: Luis Gurovich R., Ing. Agrónomo Ph.D.
Institute Technologic de Israel. Blass Water**

Technology and Solutions Center. Chile.



Resumen

El concepto de Gestión Inteligente se basa en tres disciplinas de reciente desarrollo: 1. El Internet de las Cosas (IoT) 2. El manejo de grandes volúmenes de datos (Big Data Management) y 3. Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's). El Internet de las Cosas es definido como la red objetos físicos cotidianos (las "cosas") que contienen electrónica, software, sensores y conectividad, permitiendo a estos objetos recolectar e intercambiar información. Se estima que en 2016 se habrá interconectado unos 6.400 millones de estos dispositivos, generando U\$ 235 mil millones en servicios asociados. ERI internet de las cosas genera inteligencia y conocimientos a partir del análisis de datos en tiempo real, permitiendo realizar agricultura inteligente basada en la información.

Las aplicaciones de IoT se han hecho factibles debido a que el costo y el tamaño de los dispositivos sensores continúa disminuyendo y su sofisticación de las condiciones de medición sigue aumentando. Por otra parte, es ahora posible realizar análisis de datos en tiempo real en la nube y obtener en forma instantánea una representación gráfica de la información procesada en dispositivos del usuario

La Agricultura inteligente es un enfoque hacia una mejor gestión productiva, frente a las condiciones de disminución de la disponibilidad de agua, mayores costos de producción, y las mayores preocupaciones ambientales; estas son cuestiones que el responsable de la gestión de los recursos hídricos de una empresa no podrá ignorar en el futuro.

La gestión del agua adecuada es sin duda uno de los principales desafíos del siglo 21. El uso del agua en el sector agrícola se está reformando para conservar el agua y otros recursos, para que la demanda no agrícola de agua pueda tener sustentabilidad; el uso eficiente del agua en la agricultura solo puede garantizarse a través diferentes tecnologías inteligentes para optimizar la productividad. Las innovaciones tecnológicas, una mayor concienciación de los agricultores y el apoyo político necesario (por ejemplo, el precio del agua y los cambios en los derechos de agua, etc.) serán esencialmente modificados para lograr el objetivo.

El internet de las cosas está cambiando la industria de riego en los próximos años, que se verá obligada a adoptar tecnologías avanzadas de la información y las comunicaciones para maximizar los beneficios del incremento de los datos procedentes de sensores nuevos y más baratos y de los avances en telemetría; se presentan ejemplos de diversas soluciones de vanguardia en la gestión inteligente del agua en sistemas de riego, que pueden ser incorporadas de inmediato en las actividades agrícolas de la V Región, afectadas por condiciones de disponibilidad hídrica cada vez más restringidas, por efectos del proceso de cambio climático global.



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Título: Racionalización en el uso de Plaguicidas.



Expositor: Roberto H. González, Profesor de Entomología. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. MSc. Ph.D. Universidad de California, Davis.

Resumen

Por razones de orden toxicológico y ambiental, desde mediados de la década 1980 se aceleró el estudio y registro de nuevas moléculas de plaguicidas modificándose el espectro de origen químico de los componentes sintéticos, antes pertenecientes a las clásicas familias de insecticidas órgano clorados, fosforados y tiofosforados, carbamatos y piretroides, así como de fungicidas de los grupos de ditiocarbamatos, dicarboximidas, estrobilurinas y varias otras raíces químicas, Estos nuevos factores de decisión han también modificado los aspectos relativos a la degradación de residuos facilitando su uso sobre la biomasa así como en la comercialización de alimentos especialmente de exportación, al reconfigurar las características particularmente de los insecticidas neurotóxicos que afectaban por igual a un artrópodo como a los animales superiores, La descripción y caracterización de las nuevas moléculas, primeramente autorizadas por FAO/OMS, hacia 1990, evaluando sus características toxicológicas, tendencias de uso en los programas fitosanitarios para el control de plagas y enfermedades de los cultivos, sus posibilidades de supresión y/o continuidad de las nuevas moléculas sintéticas frente a la mayor presión ejercida por las agencias gubernamentales, ONGs, las encargadas de normativas sobre cálculos de riesgos para trabajadores agrícolas y consumidores

También se han considerado los riesgos por detección de residuos químicos que superan los Límites Máximos de Residuos (LMRs) fijados por el Codex Alimentarius o los valores asignados por países, a fin de recurrir a usos con mayor diversidad química para aplicar a una determinada combinación plaguicida/alimento. Actualmente han sido reemplazados por nuevos grupos de acción nerviosa postsináptica que afecta solamente los artrópodos así facilitando los registros internacionales de nuevos grupos como los neonicotinoides más específicos contra especies agrícolas, la avermectinas de función activadora sobre el canal de cloro del sistema nervioso, algunos de ellos con acción translaminar movilizándose de una cara a la otra del follaje y actuando simultáneamente por acción de contacto o de ingestión por vía de su aparato bucal picador-chupador como ocurre en los langostinos, pulgones y escamas. Otros nuevos productos neurotóxicos producidos sintéticamente pero derivados originalmente de productos biológicos como los Actinomicetes y que solo afectan el sistema muscular de ciertos Ordenes de Insectos plagas de cultivos frutales (Lepidópteros, Coleópteros, Tysanópteros, etc), constituyen nuevos recursos junto con insecticidas de origen netamente químico del grupo de diamidas antranílicas que solo actúan contra insectos, en particular larvas de Lepidópteros causando su muerte por parálisis muscular. Otras áreas de mortalidad específica es la acción ovicida, o bien ovicida-larvicida, la cual obviamente exige que se aplique en el momento de ese desarrollo específico en que la plaga debe encontrarse. En otras palabras, estas nuevas moléculas que ya se encuentran disponibles comercialmente, junto con sus mayores beneficios para el hombre requerirán de mayor información biológica sobre las plagas a ser tratadas, especialmente en zonas productivas de exportación.

El grupo de insecticidas, los Reguladores de Crecimiento que actúan exclusivamente sobre el proceso de crecimiento corporal de los Artrópodos, sean de acción antagonistas hormonales o análogos a la hormona juvenil de insectos deberán también ser aplicados al inicio del ciclo generacional de la plaga, por lo cual su biología debe ser conocida en relación a los cultivos afectados y de acuerdo con las condiciones climáticas idóneas. Otro grupo de Reguladores de Crecimiento son los inhibidores de Quitina, los cuales actúan impidiendo la formación del exoesqueleto de artrópodos, por lo cual también podrán afectar enemigos naturales de plagas como las chinitas, o bien artrópodos que se encuentren en los alrededores, como podría ocurrir con los crustáceos en el agua en sitios vecinos a los terrenos tratados. En suma, las nuevas moléculas deberán ser mejor conocidas en estos aspectos, lo cual no era antes exigido a los productos convencionales de épocas pasadas. La racionalización en el uso de los nuevos productos también merece ser conocida por los sectores técnicos de las áreas agropecuarias, por lo cual, información sobre la clasificación y acción toxicológica de las nuevas herramientas de control será presentada en esta contribución.



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Título: Uso racional de los fertilizantes.

**Expositor: Juan-Eugenio Álvaro Martínez-Carrasco. Prof.
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Magister y Dr.**

Universidad de Almería, España



Resumen

La Agricultura Chilena está centrada en un mercado de consumo. Se ha producido un incremento en la demanda de los consumidores por productos de alta calidad, entendiendo calidad no sólo como atributos de uniformidad, apariencia y vida poscosecha sino en sus componentes organolépticos y su relación con las propiedades sensoriales y los componentes nutraceuticos. Por otra parte, la creciente preocupación de los consumidores por los temas ambientales insta a los productores al suministro de productos de alta calidad así como la búsqueda de métodos de producción sostenible. Se acostumbra a aplicar tanto el agua como los fertilizantes en exceso para asegurar que no haya escasez en la solución nutritiva. Para una producción sostenible es fundamental que se tenga en cuenta el uso de fertilizantes conjuntamente con el agua de riego debido a que la contaminación por nutrientes de los acuíferos se debe al movimiento del agua de lixiviación provocado por el excedente de riego. Por otro lado, para el incremento de la calidad la técnica agronómica que se basa en el manejo de la salinidad moderada es una buena alternativa. Para incrementar la eficiencia en el uso de los nutrientes es necesario conocer las concentraciones óptimas requeridas por las plantas: en cada estado fenológico, según las condiciones ambientales y en función del objetivo productivo. Para un adecuado manejo de la presión osmótica de la solución nutritiva en la rizosfera deberemos controlar una serie de parámetros (absorción de agua y nutrientes, el efecto del potencial osmótico y su interacción con las condiciones ambientales) que permitirán conseguir los objetivos de cultivo adecuados a la demanda del mercado con una mínima contaminación. Así pues, la optimización de la eficiencia de uso de agua y nutrientes a través del manejo del fertirriego contribuiría a una disminución de la contaminación ambiental por nutrientes e incrementaría la calidad organoléptica, nutricional y funcional. Por lo tanto, la comprensión a diferentes niveles, desde el manejo del fertirriego hasta los procesos metabólicos involucrados y su regulación ante esta clase de estrés abiótico, nos permitirá focalizar los objetivos de la investigación en la búsqueda de soluciones o mejoras tanto en la eficiencia del uso de agua y nutrientes como la mejora en la calidad. Esta herramienta tiene que ser guiada en estrecha relación con las condiciones ambientales.



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



Título: Manejo de residuos en la agricultura y silvopastoreo.

Expositor: Raúl Cañas C. Ing. Agrónomo, Prof. Universidad Mayor. PhD, IICA Estanduela Uruguay. PhD, Universidad de California, Davis, USA.

Resumen

La Región de Valparaíso, posee una superficie agrícola de 1.114.926 hectáreas, de las cuales 86.157 se encuentran bajo riego, con 52.000 ha de huertos frutales (60% del riego) de 3.500 productores de un tamaño promedio de menos de 50 ha. Además, dispone de una producción animal de: 109.350 bovinos, 91.080 ovinos, 56.130 porcinos y 2.5000.000 de gallinas de postura (20% del total nacional) y 90 % de la producción de pavos nacionales. Actualmente, esta rica zona agrícola, está sufriendo también del efecto del cambio climático debido al calentamiento global. Este es el resultado, entre otros, por razones antrópicas como la quema de combustibles fósiles, tala de bosques, la producción animal intensiva, la disminución de un adecuado Índice de Área Foliar (IAF), todo esto libera una cantidad de CO₂ que no alcanza a ser utilizado por los vegetales, produciéndose un desbalance entre los gases producidos y los utilizados. Este gas al acumularse con otros, como el CH₄, atrapan la radiación solar cerca de la superficie terrestre, causando una absorción mayor del calor y, por lo tanto, un calentamiento global.

Árboles de hoja caduca como es el nogal, almendro, tienen un IAF que, en promedio en sus 6 meses de estado con hojas, es de aproximadamente 1,5 al mes y el de una pradera adecuada tiene un promedio mensual de aproximadamente 2,5 durante 12 meses, es decir la diferencia de IAF es de 3,3 veces superior en praderas que en frutales. La producción combinada de huertos frutales manejados sin herbicidas y con un buen stand de plantas forrajeras entre hileras, permiten una carga animal de ovinos, gansos y gallinas que, junto con aumentar la diversidad de la producción, hace la producción más orgánica, mejora el resultado económico y aumenta el IAF del predio y mitiga el exceso de desbalance entre CO₂ producido y el utilizado.

Otro de los factores que afectan al cambio climático y que se les atribuye injustamente a los animales, es la producción de CH₄. Sin embargo, la producción de biogás con los desechos de aves y porcinos en empresas industriales de la zona, han demostrado que su uso ha producido una reducción de explotaciones de bosques por el menor uso de leña requerida ya que se está usando el CH₄ como combustible.

CONSULTAS

Nombre de quien consulta:

Nombre del Charlista:

Pregunta(s):

1.

2.



Academia Chilena de Ciencias Agronómicas

www.academiaagronomica.cl



MISIÓN

Foro de Académicos de las ciencias agronómicas para el desarrollo sostenible de la agricultura nacional.

OBJETIVO

Difundir conocimientos de las ciencias agronómicas y proveer la solución de problemas contingentes a través de documentos de posición y/o estudios de interés nacional e internacional en el ámbito académico-agronómico.

DOCUMENTOS DE POSICIÓN

- Situación y perspectivas de desarrollo agropecuario y silvícola del secano de Chile central (2016).
- Vegetales genéticamente modificados (2013)

MIEMBROS

50 Académicos de Número y 25 Académicos Correspondientes, de regiones y del extranjero, elegidos por sus trayectorias de excelencia relacionadas con el desarrollo de las ciencias agronómicas en Chile.



www.academiaagronomica.cl

SEMINARIO 2009

“Desafíos Científicos del Desarrollo de la Agricultura en Chile”

Santiago, 7 y 8 de Septiembre 2009

SEMINARIO 2013

“El Futuro de la Formación del Ingeniero Agrónomo en Chile”

24 de Octubre 2013

SEMINARIO 2010

“Vegetales Genéticamente Modificados en el Desarrollo Agrícola en Chile”

25 y 26 de Noviembre 2010

SEMINARIO 2014

“Ciencia, Agua y Ordenación Territorial”

5 de Noviembre 2014

SEMINARIO 2012

“Cambio Climático y sus Impactos en la Agricultura de Chile”

24 de Octubre 2012

SEMINARIO 2015

“Innovaciones sustentables para la agricultura del Secano chileno”

24 de Octubre 2015

ANEXO 3

1

ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Prof E Salgado

2

ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

DESAFÍOS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LA REGIÓN
DE VALPARAÍSO-CHILE, FRENTE A LA SUSTENTABILIDAD TERRITORIAL

**Deficiente Manejo del Suelo y Riego Provocan Erosión
y Salinización**

Prof. Eduardo Salgado, Ph. D.

Diciembre, 2016

Prof E Salgado

3

ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Erosión y salinización

- Factores importantes de degradación del suelo
- Orígenes y mecanismos diferentes
- Factor común: deficiente manejo del suelo y del agua

Prof E Salgado

4

ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Erosión:

- NATURAL hídrica, eólica,
- ANTRÓPICO, cobertura vegetal, manejo del agua

Prof E Salgado

5

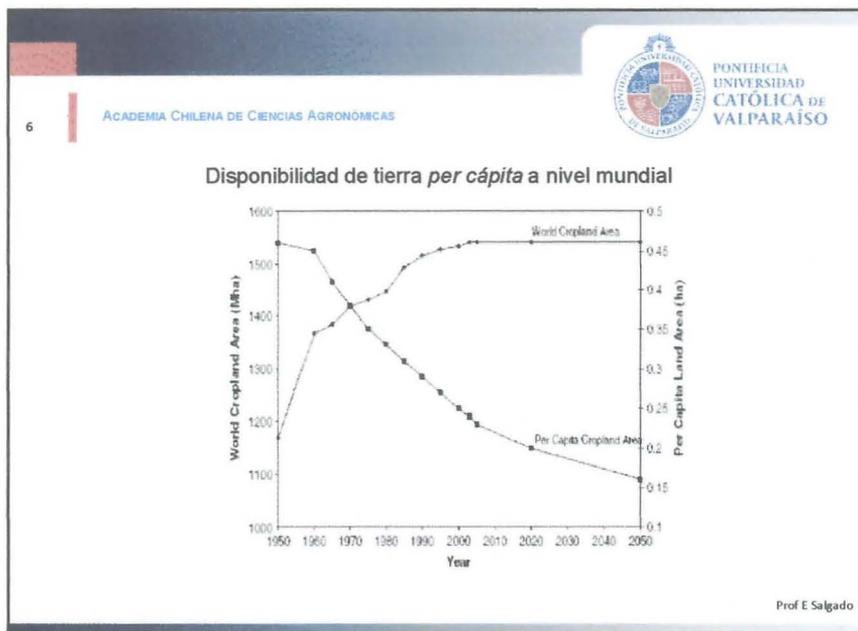
ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRÓNOMICAS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Salinización:

- NATURAL, crecidas de ríos aguas con altos contenidos salinos. Roca original, aridez
- ANTRÓPICO, manejo inadecuado del riego

Prof E Salgado



7

ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Población mundial por región

Region	Area (millions of km ²)	2014 Population (millions)	Percent of world population	Density (p/km ²)	2050 population (projected)	% of world pop.	% Change 2014-2050
Asia	31.9	4.298	60.0	135	5.164	54.1	20
Africa	31.0	1.110	15.5	35	2.393	25.1	115
Europe	23.0	742	10.4	32	799	7.4	-4
LAC	20.5	517	8.6	30	782	8.2	27
North America	21.8	355	5.0	15	445	4.7	26
Oceania	8.6	38	0.5	4	57	0.5	48
World	136.8	7.162	100.0	52	9.551	100	33

Prof E Salgado

8

ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

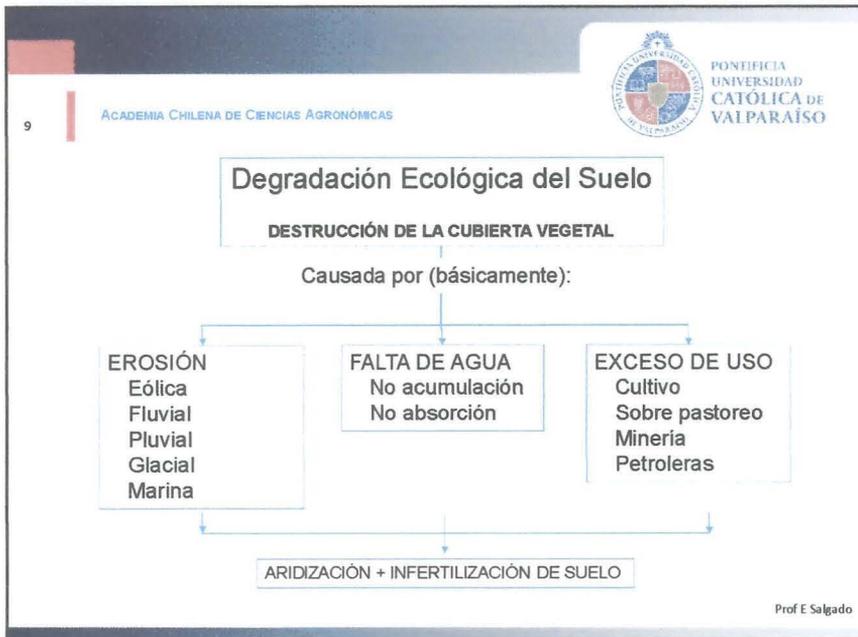


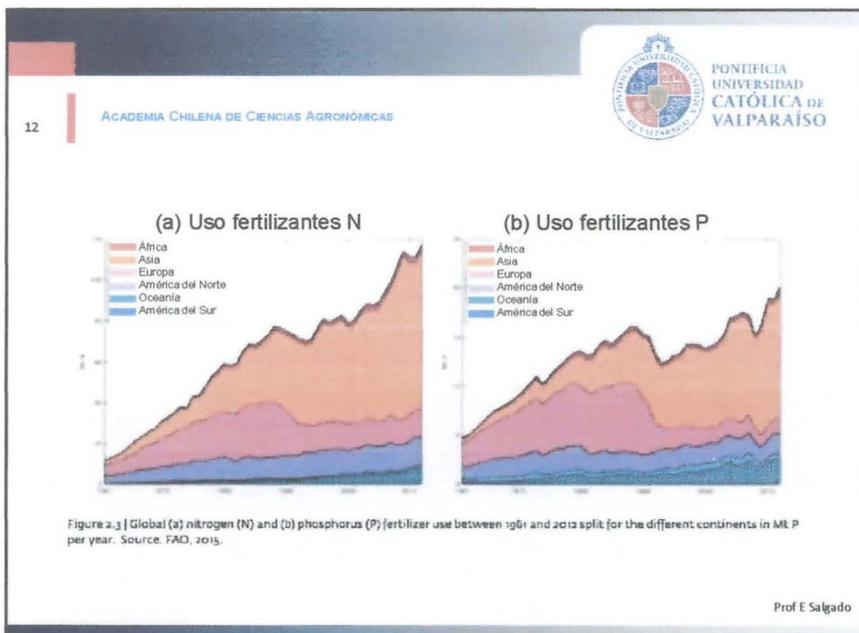
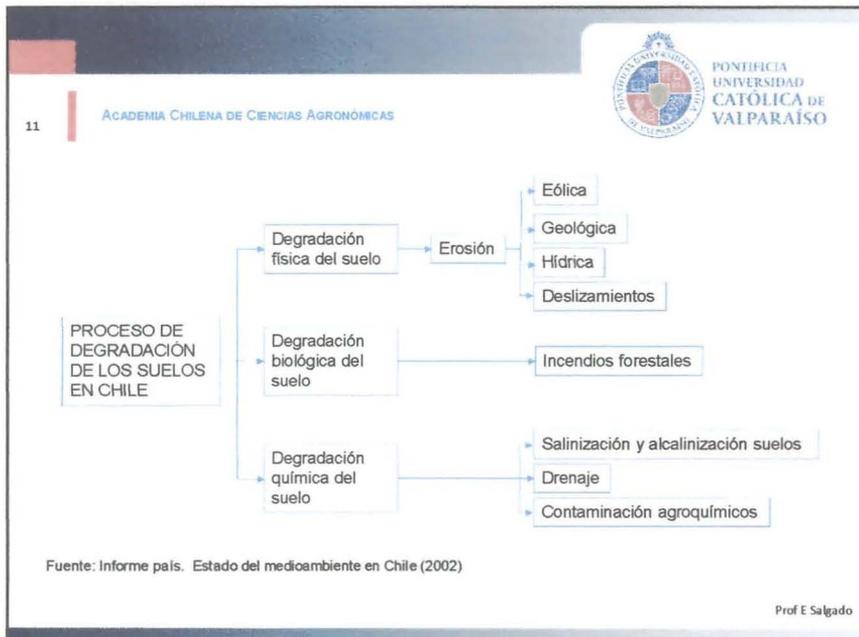
PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

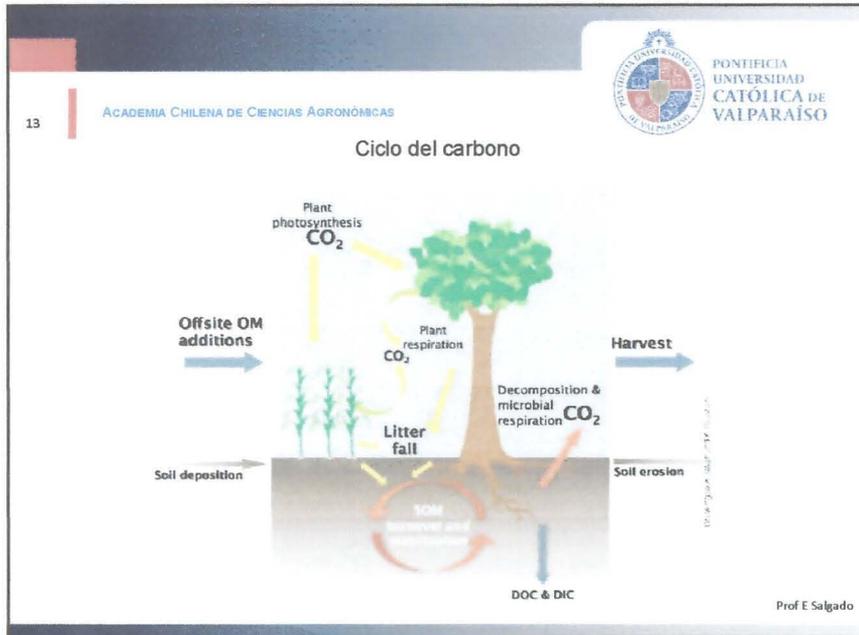
Desafíos de la seguridad alimenticia para el suelo

- 805 millones de personas están hambrientas y mal alimentadas en 2015
- se necesitará un 60% más de alimentos para el año 2050
- el 33% de los recursos del suelo se están degradando

Prof E Salgado







14 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Ejemplos de tendencias globales en el manejo del suelo y sus efectos sobre los servicios ecosistémicos a través del agua (Steinfeld et al 2006; Setälä et al 2004)

Manejo (tendencia global)	Consecuencia	Regulación	Cultural
Cambio de uso del suelo de agrícola a urbano	Decrece biomasa y disponibilidad de agua para la agricultura	Aumenta impermeabilización, decrece infiltración, almacenamiento	Deteriora el ambiente natural
Arable a pastura intensiva		Mayor captura de CO_2 Mayor requerimiento de agua Stress sobre ecosistema Limpieza de corrientes de agua	
Secano a Riego	Mayor biomasa Menor disponibilidad de agua para uso urbano	Mayor captura de CO_2 Menor potencial de infiltración	Infraestructura altera el paisaje
Drenaje	Menor saturación de suelos Mayor biomasa Decrece humedales	Menor captura CO_2 Atenuación de la desnitrificación e inundaciones	Menor potencial de recreación

15 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Funciones del suelo en relación al ciclo del agua y servicios ecosistémicos

Función del suelo	Mecanismo	Consecuencia	Servicio Ecosistémico
Almacenamiento	Agua en poros	Aumento biomasa Protección suelo	Prod. Alimentos Estética Control erosión
Absorción	Infiltración de agua Exceso	Reducción del escurrimiento superficial	Control de erosión Protección a inundaciones
Trasmisión	Redistribución del agua en el suelo	Percolación	Recarga acuífero
Filtrado	Agua en el suelo interactúa con partículas y biota	Remoción de contaminantes biológicos	Agua de calidad

Prof E Salgado

16 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Reducción de rendimientos por erosión (estimados de artículos)

Autor	Base de datos	Extensión	Estimación
Den Biggelaar et al (2003)	Erosión: 179 experimentos Rendimiento/erosión: 362	37 países	Erosión: promedio 12 – 15 t ha ⁻¹ a ⁻¹ (8- 10 mm a ⁻¹)
Bakker et al (2004)	Erosión/rendimiento: 24 experimentos	América del Norte Europa	Reducción rendimientos app 4% / 10 cm (0,35% año)
Scherr (2003)	28 estudios regionales y 54 nacionales	Global	Reducción rendimientos 0,3 % año
Crosson (2001)	Glasod, Dregne and Chou (1992)	Global	Reducción rendimientos promedio 5% año

Prof E Salgado

17 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Cuadro 2: Categorías de erosión a nivel Nacional, 1979.

Regiones	Categorías de erosión (ha)				Total
	Muy Grave	Grave	Moderada	Leve	
I	38.750	1.027.375	1.116.075	356.768	2.538.968
II		1.435.200	1.120.135	126.250	2.681.585
III	1.056.250	152.250	809.250	630.375	2.648.125
IV		654.260	1.425.690	1.370.610	3.459.560
V	51.100	231.795	146.825	463.950	893.670
VI	198.377	544.429	210.624	19.918	973.348
VII	152.409	662.371	686.598	36.645	1.538.023
VIII	175.680	818.494	1.167.531	200.442	2.362.147
IX	65.841	809.396	1.533.320	69.537	2.478.094
X	401.964	593.373	1.655.914	2.194.865	4.846.116
XI	145.250	909.875	2.179.500	1.389.875	4.624.500
XII		900.000	3.463.500	524.250	4.887.750
RM	95.225	387.790	58.752	17.100	558.867
Total	2.380.846	9.126.608	15.573.714	7.400.585	34.490.753

Fuente: IREN, 1979.

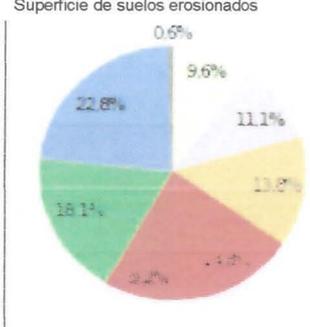
Prof E Salgado

18 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Superficie de suelos erosionados



- Sin erosión
- Erosión ligera
- Erosión moderada
- Erosión severa
- Erosión muy severa
- Erosión aparente
- Otros usos
- Áreas de exclusión

Fuente: CIREN, 2010.

Prof E Salgado

19 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Item	Superficie	Unidades
Total agrícola	75,1	ha (x 10 ⁶)
Erosionada	36,8	ha (x 10 ⁶)
Porcentaje suelos erosionados	38,0	%

Regiones más afectadas	
Coquimbo	84,3 %
Valparaíso	56,7 %
O'Higgins	52,5 %

Prof E Salgado

20 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Variación del grado de erosión entre 1979 y 2010

Grado de erosión



Grado de erosión	2010 (%)	1979 (%)
Leve	~23	~21
Moderada	~28	~45
Severa	~29	~26
Muy Severa	~19	~7

Fuente: CIREN

Prof E Salgado

21 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

CIREN-CORFO
Proyecto INNOVA 05CR11IXM-21

```

    graph TD
      subgraph DataSources [Data Sources]
        CN[CURVAS DE NIVEL]
        C[COTAS]
        IA[INF. AUXILIAR]
        IS[IMAGEN SATELITAL]
        PA[FOTOGRAFÍAS AEREAS]
        EP[ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS]
      end

      subgraph Indices [Indices]
        MNT[MNT]
        DD[DENSIDAD DE DRENAS]
        EX[EXPOSICIÓN]
        S[SUELO]
        VU[VEGETACIÓN Y USO]
        P[PENDIENTES]
        AL[ALTITUD]
        L[LADERAS]
      end

      subgraph Models [Models]
        IAGRESC[IAGRESC]
        IFRAGSUE[IFRAGSUE]
        IREPIS[IREPIS]
        IREPBOL[IREPBOL]
        CO[COCIENTE OROGRÁFICO]
        IAAN[PRECIPITACIÓN ANUAL]
        IAQUIM[IAQUIM]
        IREPECT[IREPECT]
      end

      CN --> DD
      C --> DD
      IA --> DD
      IS --> DD
      PA --> DD
      EP --> DD
      DD --> IAGRESC
      DD --> CO
      EX --> IFRAGSUE
      S --> IFRAGSUE
      S --> IREPIS
      S --> IREPBOL
      VU --> IAAN
      VU --> IAQUIM
      IAAN --> IREPECT
      IAQUIM --> IREPECT
      IAGRESC --> IREPECT
      IFRAGSUE --> IREPECT
      IREPIS --> IREPECT
      IREPBOL --> IREPECT
      CO --> IREPECT
      IAAN --> IREPECT
      IAQUIM --> IREPECT
  
```

Figura 11. Diagrama metodológico del modelo de riesgo de erosión potencial (IREPOT).

Prof E Salgado

22 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Principales factores de erosión	Capacidad de manejo
Clima	No
Pendiente, altitud, coeficiente orográfico	No
Cobertura vegetal, uso apropiado del suelo	Si
Suelo, textura, porosidad, estructura	Si
Tecnología de riego	Si

Prof E Salgado

23 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Salinidad del suelo

- Sales totales
- Sodificación
- Iones específicos

Prof E Salgado

24 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Salinización del suelo debida a ciclos de:

- Movilización,
- Redistribución
- Acumulación

Cloruros, sulfatos, carbonatos y bicarbonatos

Prof E Salgado

25 | ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Factores que determinan salinidad del suelo

- Agua de riego
- Fertilización
- Régimen y método de riego
- Características e historia del campo

Prof E Salgado

26 | ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Otras razones que provocan salinidad en suelo

- Depósitos atmosféricos aerosoles oceánicos
- Intrusión de agua marina en acuífero
- Ascenso de agua salina hasta la capa freática

Prof E Salgado

27

ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Región	Países afectados	Superficie (ha x 10 ⁶)
América del Norte	2	15,7
México y C América	2	2,0
América del Sur	9	129,0
África	31	80,6
Sur de Asia	18	87,4
Asia Norte y Central	4	211,7
Sureste Asiático	5	20,0
Oceanía	2	357,3
Total mundial	73	903,7

Prof E Salgado

28

ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Suelo salino

•CE (extracto saturado) > 4 dS/m (= 40 mMol NaCl)

- (Agua de mar = 500 mMol NaCl)
- (10 meq L⁻¹ = 1 dS m⁻¹)

Prof E Salgado

29 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Salinización por agua de riego

- Agua riego contiene sales
- Aplicada al suelo, planta extrae y transpira agua (app) pura
- Sales se acumulan en el suelo
- Precipitación (y/o) riego insuficiente para lavado

Prof E Salgado

30 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



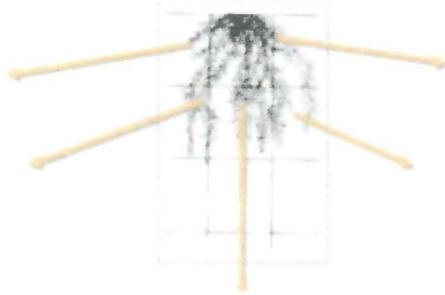
PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Tolerancia de cultivos a la salinidad	CE comienza daño (dS/m)
Sensible	< 1,3
Moderadamente sensible	1,3 – 3,0
Moderadamente tolerante	3,0 – 6,0
Tolerante	6,0 – 10,0
Inadecuado (mayoría cultivos)	> 10,0

Prof E Salgado

31 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

$$\left[\text{Presión osmótica (interna planta)} \right] < \left[\text{Presión osmótica (suelo)} \right]$$


Prof E Salgado

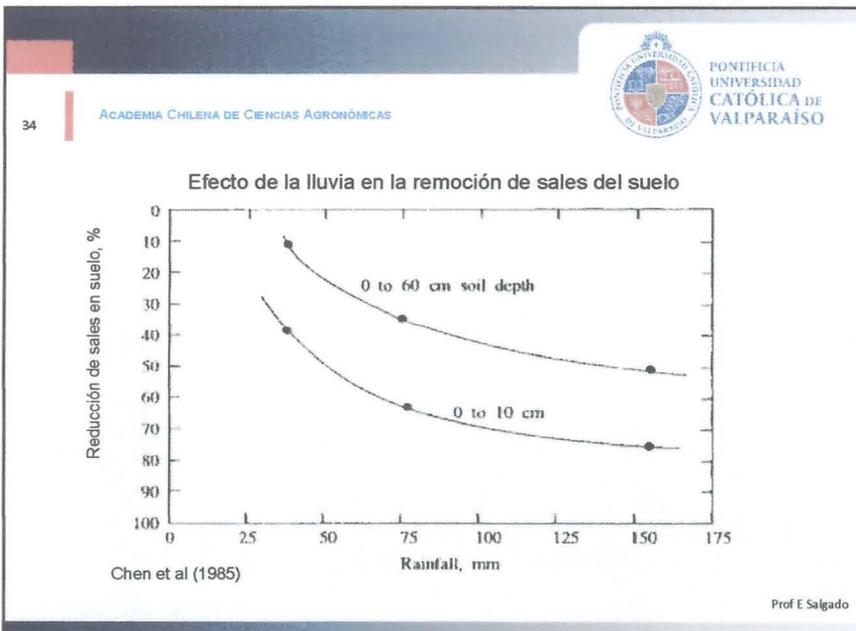
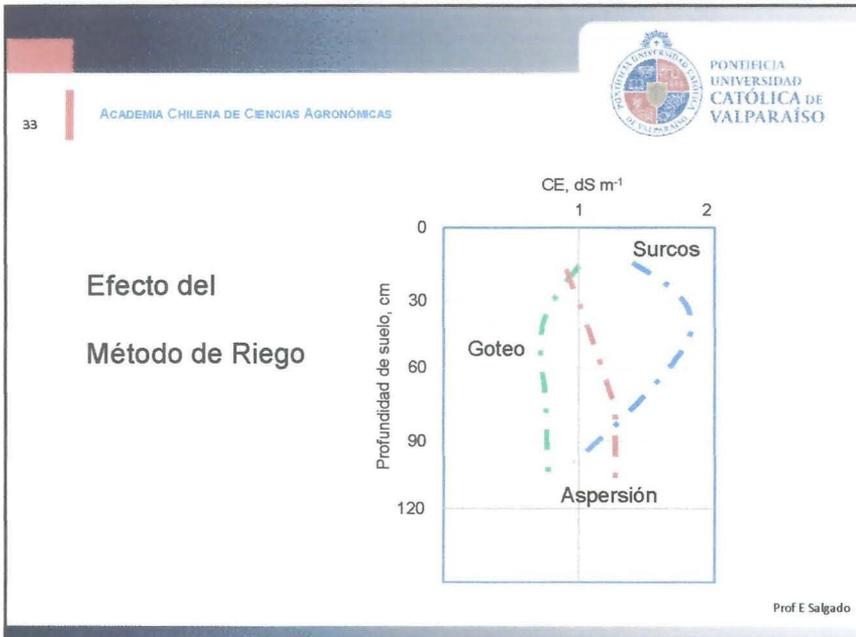
32 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

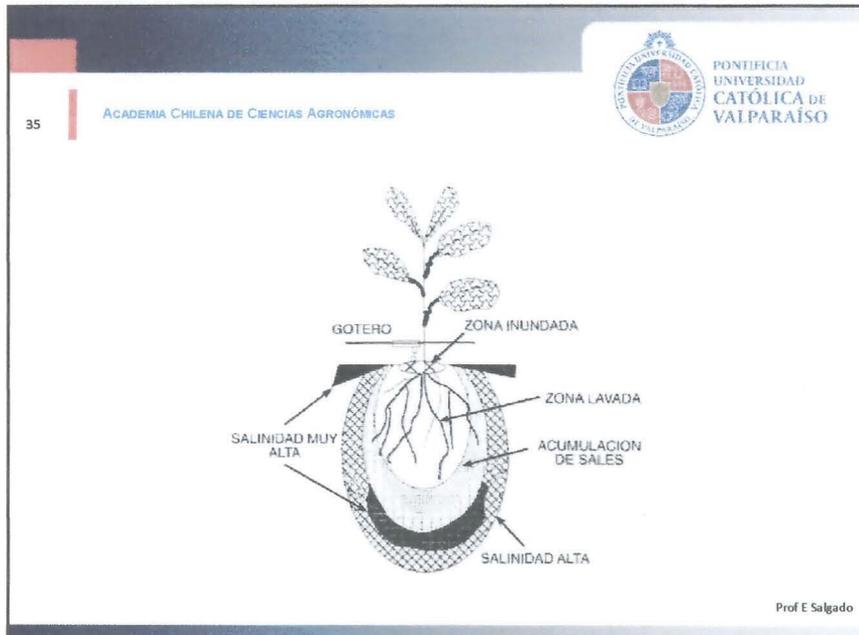
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Plant	Irrigation water EC (dSm ⁻¹)	Relative yield (Y/Y _p)
Grapevine	0	1.0
	2	0.8
	4	0.5
	6	0.35
	8	0.2
Onion	0	1.0
	2	0.8
	4	0.5
	8	0.2
Tomato	0	1.0
	2	0.8
	4	0.6
	6	0.4
	8	0.2
Pepper	0	1.0
	1	0.9
	2	0.7
	3	0.5
	4	0.4
	6	0.2

Dr. Alon Ben Gal

Prof E Salgado





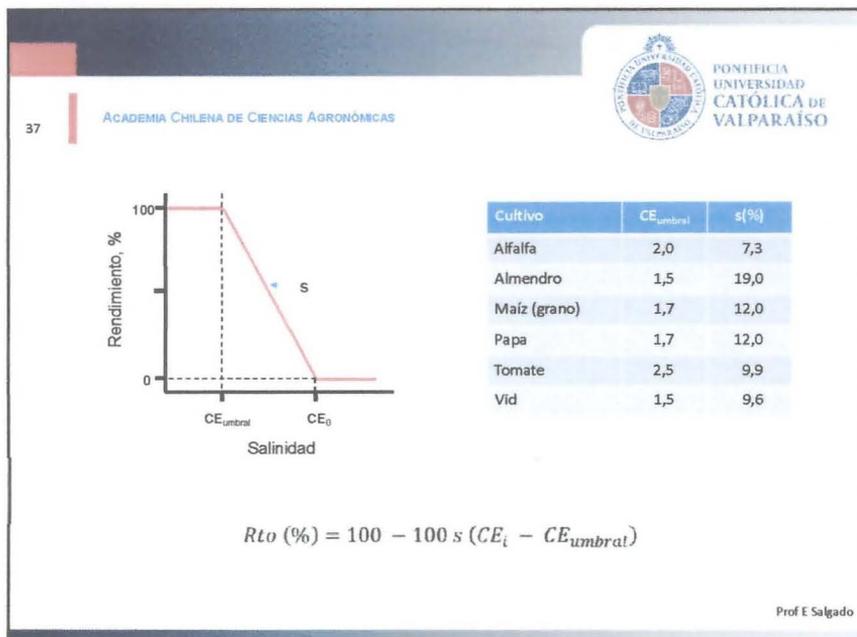
36 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Requerimiento de lixiviación
(Incremento dosis de riego)

$$RL, \% = \frac{CE_{agua\ riego}}{16} \times 100$$

Prof E Salgado



38 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

$$RAS = \frac{[Na^+]}{\sqrt{\frac{[Ca^{++}][Mg^{++}]}{2}}}$$

RAS > 4 (baja calidad del agua para riego, riesgo de sodificación con uso permanente)

Prof E Salgado

39

ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Sodio

- Dispersante de los coloides del suelo
- Destruye la estructura del suelo
- Altera permeabilidad de membranas celulares

Prof E Salgado

40

ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Salinidad total

- Incrementa presión osmótica de la solución del suelo
- Reduce potencial del agua en el suelo
- Reduce facilidad para absorción de agua por la planta

Prof E Salgado

41 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Daño al suelo por cloruros

- Antagonismo con nitratos

Daño al suelo por sulfatos

- Antagonismo con nitratos
- Acción corrosiva

Daño al suelo por carbonatos y bicarbonatos

- Incrementan pH del suelo. Precipitaciones micronutrientes

Prof E Salgado

42 ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Daño al suelo por fluoruros

- Suelos ácidos pueden formar ácido fluorhídrico corrosivo

Daño al suelo por boro

- Fitotoxicidad

Prof E Salgado

12/28/2016

43

ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

Gracias

Prof E Salgado

Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial

USO RACIONAL DE LOS FERTILIZANTES

JE Álvaro Martínez-Carrasco
Prof. Dr. Escuela de Agronomía PUCV



EMISIONES CONTAMINANTES

SISTEMAS DE CULTIVOS SIN SUELO:

RECIRCULACIÓN

Datos del consumo de fertilizantes básicos utilizados en función del SA, SC, SI (50%) de los drenajes. Datos medios (g m^{-2})

Tomate	KNO_3	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	MgSO_4	HNO_3	H_3PO_4	Micro.	TOTAL
SA	91	78	20	12	27	4	231
SI	76	65	16	10	22	3	193
SC	50	45	11	6	15	2	129

Reducción: 16,45 % SI
Reducción: 44,15 % SC

Fuente: Gacia y Urrestarazu (1999)



EMISIONES CONTAMINANTES

SISTEMAS DE CULTIVOS SIN SUELO:

RECIRCULACIÓN

Efecto sobre las emisiones de nitratos y fosfatos al medio ambiente (g m^{-2}) en función del uso de sistema cerrado (SC) frente al sistema abierto (SA) en un cultivo de tomate

Sistema de cultivo	Uronen 1994				García y Urrestarazu (1999) con perlita	
	Lana de roca	Fosfatos	Turba	Fosfatos	Nitratos	Fosfatos
SA	186,7	44,5	18,2	6,6	109,0	20,0
SI	-	-	-	-	50,1	9,9
SC	*	*	0	0	0	0

* Elimina la disolución tres veces durante el cultivo



EMISIONES CONTAMINANTES

Effect of Fertilization Duration on the

Effects of Fertilization Duration on the Pollution, Water Consumption, and Productivity of Soilless Vegetable Cultures

Miguel Urcelayo*
Departamento de Agronomía, Universidad de Almería, Spain, and
Universidad de Tarapacá, Chile

Edilio Morales, Tommaso La Malfa, and Ruben Cueva
Experimental Centre of Rural University of Almería, Almería E-04120, Spain

Anderson E. Wainner
Agro Cultural Research and Rural Extension Office, Rodovia Admar Gonzaga,
1547 Bairro Itacorubi, Caixa Postal 302, Florianópolis 88034-901, Santa
Catarina, Brazil

Juan E. Alvarez
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Agronomía,
Valparaíso, Chile

Expt.	Drainage (%)		pH		Electrical conductivity (dS·m ⁻¹)		Uptake				Emission			
	T0	T1	T0	T1	T0	T1	Water (L·m ⁻²)		NO ₃ ⁻ (mol·m ⁻²)		K ⁺ (mol·m ⁻²)		NO ₃ ⁻ (g·m ⁻²)	
							T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1
1. Sweet pepper	43.26	39.01*	7.16	7.26NS	3.29	3.30NS	361.14	388.12*	4.51	4.76*	1.76	1.96*	99.23	83.78*
2. Grafted tomato	14.61	12.56NS	7.46	7.27NS	3.91	4.09NS	126.90	127.57NS	0.90	0.90NS	0.52	0.52NS	7.08	6.83NS
3. Ungrafted tomato	60.38	58.01NS	7.39	7.55NS	3.60	3.77NS	60.26	65.02*	0.30	0.36*	0.37	0.28*	72.72	69.02**

Notes: T0 = control treatment, T1 = quadrupled delivery time of fertigation to the cultivation unit.

*, **, and NS mean significant differences at $P \leq 0.05$ and $P \leq 0.01$ and differences that are not significant, respectively.

Resultados entre tratamiento:
Absorción de agua: 7% pimiento y 8% en tomate sin injertar.
Absorción de NO₃⁻: 7% pimiento y 20% en tomate sin injertar.
NO₃⁻ lixiviado: 16% en pimiento y 5% en tomate sin injertar



EMISIONES CONTAMINANTES



EMISIONES CONTAMINANTES

Effect of N uptake concentration on nitrate leaching from tomato grown in free-draining soilless culture under Mediterranean conditions
R.B. Thompson^{1,*}, M. Gallardo¹, J.S. Rodríguez², J.A. Sánchez¹, J.J. Magán¹

- Uso de la concentración de absorción como herramienta de manejo de la fertilización de cultivos sin suelo (Sonneveld, 2002)
 - Concentración de absorción = Relación entre la absorción de un nutriente y la absorción hídrica
- N concentración de absorción < N concentración en Solución Nutritiva
 - Eficiencia del 82% N en el cultivo de tomate a solución perdida

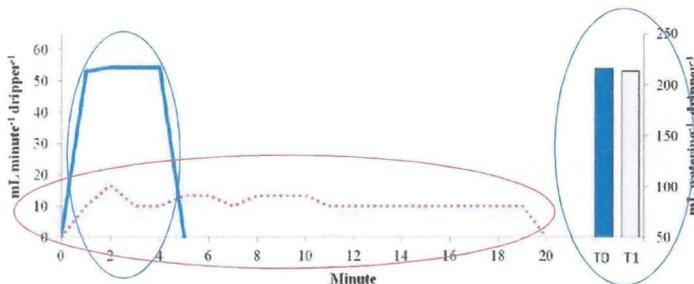


EMISIONES CONTAMINANTES

Effects of Fertigation Duration on the Pollution, Water Consumption, and Productivity of Soilless Vegetable Cultures

Miguel Escobar^{1,*}
Departamento de Agronomía, Universidad de Huelva, Spain, and Universidad de Zaragoza, UZ, Spain
Isidro Morales, Tommaso La Malfa, and Rubén Chica
Experimental Centre of Huelva, University of Huelva, Huelva E-21204 Spain
Andrés E. Valencia
Agricultural Research and Rural Extension Office, Rodolfo Lobos Gutiérrez, 1147 Buzos, Guaymas, Carretera Federal 162, Pinar del Río, San Luis Potosí, Mexico
Juan E. Alvarez
Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Agronomía, Valparaíso, Chile

Duración del fertirriego



EMISIONES CONTAMINANTES

EMISIONES CONTAMINANTES

- Manejo del riego y la fertilización basada en experiencias locales
- Manejo de la fertilización basada en soluciones nutritivas o planes de fertilización
- Desigualdad de riego provoca un exceso de riego para compensarla
- Exceso de riego
- Altos niveles de CE y nutrientes con el fin de obtener altos rendimientos bajo invernaderos
- La fuente Nitrogenada proveniente del estiércol no se incorpora al plan de fertilización
- Exceso de salinidad en suelo



EMISIONES CONTAMINANTES

EMISIONES CONTAMINANTES



Prescriptive-corrective nitrogen and irrigation management of fertigated and drip-irrigated vegetable crops using modeling and monitoring approaches

M.R. Grando¹, R.B. Thompson^{1*}, M.D. Fernández¹, C. Martínez-Caldén¹, M. Callardo²

¹Departamento de Agronomía, Universidad de Chile, La Florida 2611000, Chile; ²Alameda 3400

*Present Address: Los Polvorinos, Camino Los Hornos, Paredón, Valparaíso 25, Chile (E-mail: rbt@ucv.cl)

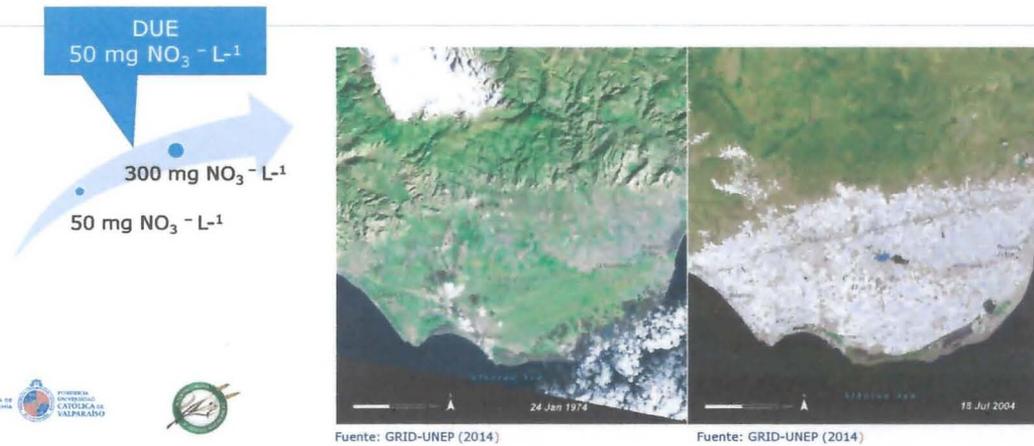
	Prescriptive management	Corrective management
Irrigation	Estimation of Etc using PrHo DSS	Tensiometers: Ψ_m : -15 & -40 kPa
N fertiliser manage.	Estimation of N uptake using Nup model	Soil solution suction samplers • soil solution $[\text{NO}_3^-]$ at 8–12 mM

Resultados en Pimiento entre PCM Y CM:
Drenaje: Reducción en un 53%
 NO_3^- lixiviado: Reducción en un 59%



EMISIONES CONTAMINANTES

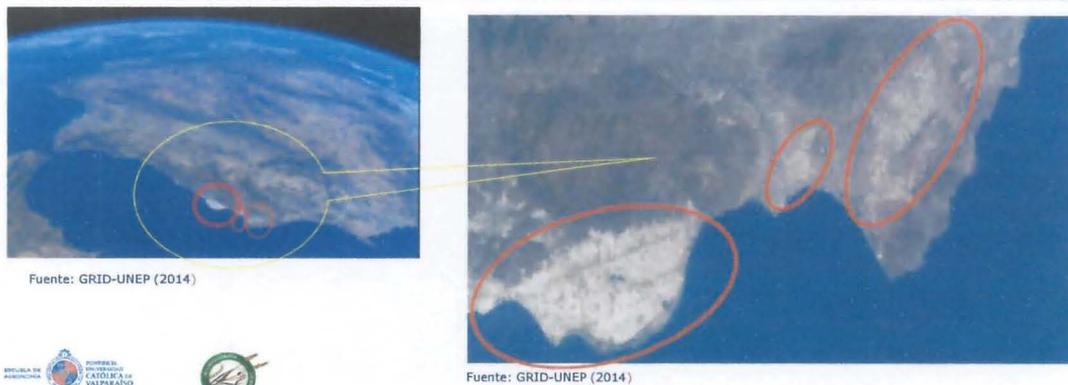
EMISIONES CONTAMINANTES



EMISIONES CONTAMINANTES

EMISIONES CONTAMINANTES

ZONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS (BOJA 2008)



EMISIONES CONTAMINANTES

EFICIENCIA DEL USO DE AGUA (WUE)

Condiciones de Cultivo de Tomate	País	WUE (kg m ⁻³)
Campo Abierto		
Suelo	Israel	17
Suelo	Francia	14
Suelo (Tomate industrial)	España (Extremadura, Rioja)	7,4-8,5
Invernadero de Plástico sin calefacción		
Suelo	Israel	33
Suelo	Francia	24
Sustrato (Sistema Abierto)	Italia	23
Sustrato (Sistema Cerrado)	Italia	47
Sustrato (Sistema Abierto)	Quillota (Chile)	23
Suelo (enarenado-tradicional)	España (Almería)	25
Suelo (enarenado-mejorado)	España (Almería)	35
Sustrato (Ciclo Corto)	España (Almería)	27
Sustrato (Ciclo Largo)	España (Almería)	35
Invernadero con Control Climático		
Sustrato (Sistema Abierto)	Holanda	45
Sustrato (Sistema Cerrado)	Holanda	66

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y PESQUERÍA

VALPÁRAISO

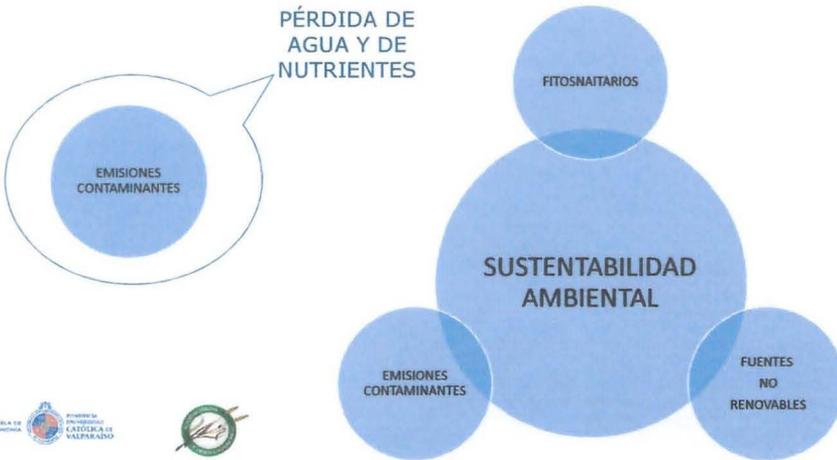
Fuente: Stanghellini et al. (2003), Pardossi et al. (2004) and Gallardo et al. (2007) Alvaro et al., 2015

EMISIONES CONTAMINANTES

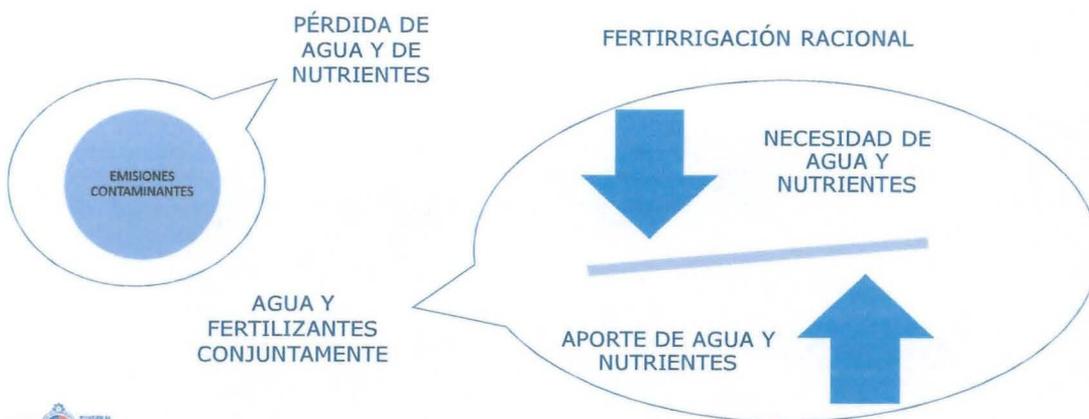
EFICIENCIA DEL USO DE AGUA (WUE)

- Mejora de las infraestructura del Invernadero
- Ajuste de parámetros de fertirriego
- Reutilización y Mezcla de agua (distintas fuentes) para mejorar la calidad del agua
 - Recolecta de Pluviales
 - Recolecta de agua de condensación
 - Desalinizadoras
 - Depuradoras
- Sistemas recirculantes

MERCADO DE CONSUMO



EMISIONES CONTAMINANTES



MERCADO DE CONSUMO



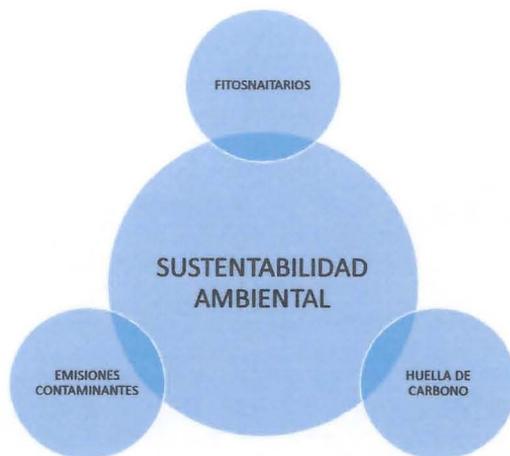
MERCADO DE CONSUMO



MERCADO DE CONSUMO



MERCADO DE CONSUMO



Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial

USO RACIONAL DE LOS FERTILIZANTES

JE Álvaro Martínez-Carrasco
Prof. Dr. Escuela de Agronomía PUCV



MERCADO DE CONSUMO

OPORTUNIDAD O DESAFIO:

"SER RECONOCIDO EN EL MUNDO COMO UNA REGIÓN FRUTICOLA SUSTENTABLE"

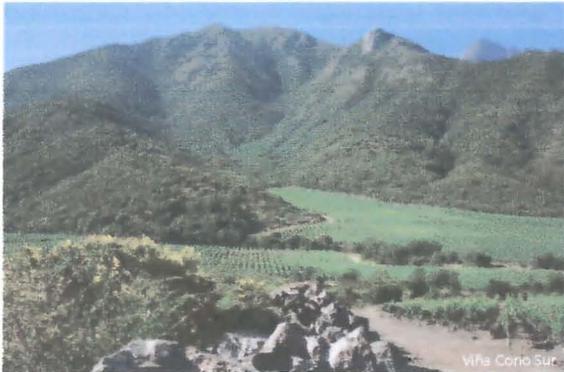
"Insertar la Fruticultura sustentable de la región de Valparaíso en los mercados internacionales, con productos de alto valor, amigable con el medio ambiente ("low risk environment"), económicamente rentable y, con equidad social"

Fuente: Corfo (2016)





PROPUESTA DE NUEVOS PARADIGMAS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA SUSTENTABLE DE CHILE CENTRAL



Viña Confo Sur

Juan L. Celis-Diez

Escuela de Agronomía-PUCV

2016

Seminario

“Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial”

Equipo colaborador

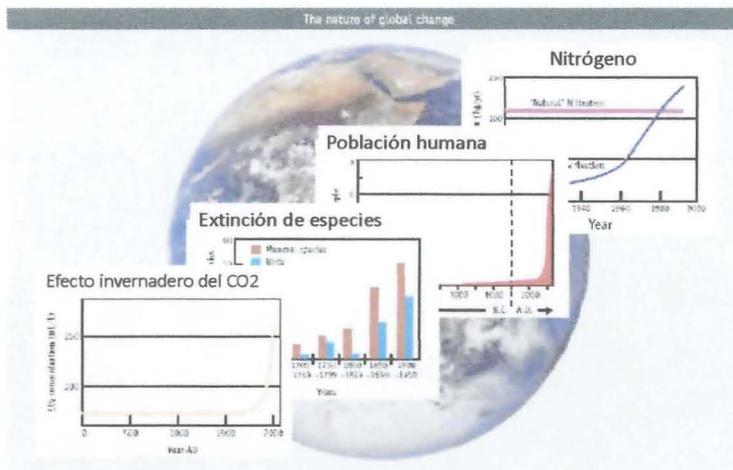
- Olga Barbosa (Universidad Austral de Chile)
- Javiera Díaz (Chirihue Ltda.)
- Rafael García (Universidad de Concepción)
- Marcela Marquez (University of Florida, Gainesville)
- Juan Armesto (PUC-Instituto de Ecología y Biodiversidad)
- Pablo Marquet (PUC-Instituto de Ecología y Biodiversidad)
- Nelida Pohl (Instituto de Ecología y Biodiversidad)



TEMARIO

- Impacto ambiental de la agricultura moderna
- Concepto desarrollo sustentable
- Servicios ecosistémicos o ambientales
- Nuevos productos agrícolas
- Caso de la industria del vino
- Reflexión y conclusiones

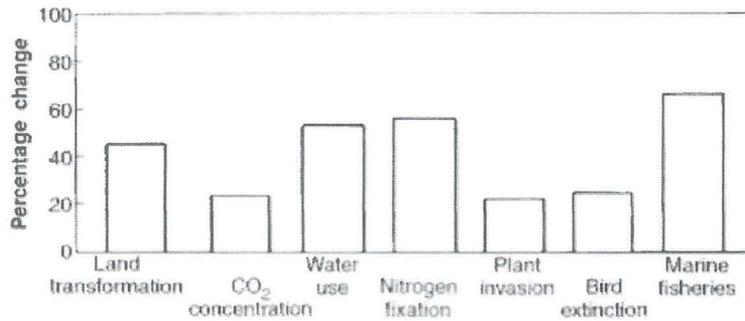
Impacto ambiental de la sociedad moderna



Impacto ambiental de la sociedad moderna

Human Domination of Earth's Ecosystems

Peter M. Vitousek, Harold A. Mooney, Jane Lubchenco, Jerry M. Melillo

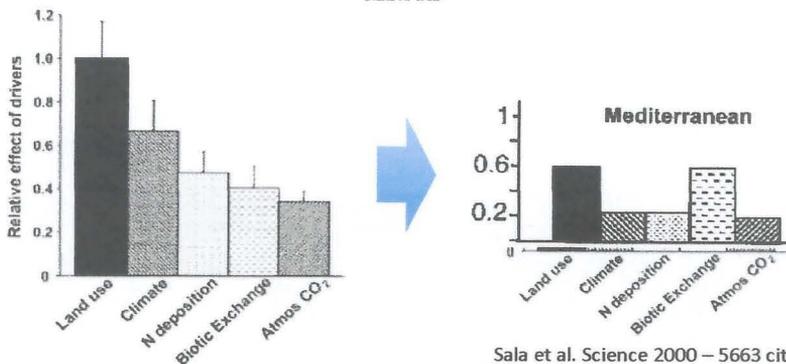


Vitousek et al. Science 1997 – 7462 citas

Impacto ambiental de la sociedad moderna

Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100

Osvaldo E. Sala,^{1*} F. Stuart Chapin III,² Juan J. Armesto,³ Eric Berlow,⁴ Jenine Bloomfield,⁵ Rodolfo Dirzo,⁷ Elisabeth Huber-Sanzwald,⁸ Laura F. Huenneke,⁹ Robert B. Jackson,¹⁰ Ann Kinzig,¹¹ Rik Leemans,¹² David N. Lodge,¹³ Harold A. Mooney,¹⁴ Martin Oesterheld,¹ N. LeRoy Polz,¹⁵ Martin T. Sykes,¹⁷ Brian H. Walker,¹⁸ Marlyn Walker,³ Diane H. Wall¹⁶



Sala et al. Science 2000 – 5663 citas

Agricultura e industria forestal



Sala et al. Science 2000 – 5663 citas

Beneficios agrícolas

- “Green Revolution”: Agricultura moderna alimenta mas de 6.000 millones de personas
- Incremento en alimentación per-cápita
- Reducción hambre
- Incremento nutrición y salud (aumento de longevidad)
- Desarrollo económico

Tilman et al 2002 Science

Impacto ambiental de la agricultura



nature | Science's leading peer-reviewed journal

Home | News & Comment | Research | Careers & Jobs | Current Issue | Archive | Audio & Video | For Authors

News & Comment > News > 2016 > November > Artists

ARTICLES | EDITORIAL BOARD

Deforestation spikes in Brazilian Amazon

Illegal land clearing hits its highest levels since 2008 as environmental policies come under attack.

Impacto ambiental de la agricultura



The mean contribution of palm oil and soybean oil to global vegetable oil use was 29.9% and 33.7%, respectively.

Expansion of oil palm plantations by ~163,500 to 413,400 ha and of Soybean plantations by ~1.6 to 3.0 million ha



Year	Indonesia (Ha)	Malaysia (Ha)
1980	~100,000	~50,000
1984	~150,000	~70,000
1988	~200,000	~100,000
1992	~300,000	~150,000
1996	~400,000	~200,000
2000	~500,000	~250,000
2004	~600,000	~300,000
2007	~700,000	~350,000

Lee et al 2016 *Frontiers in Ecology and the Environment*

Comida "chatarra"



Junking tropical forests for junk food?

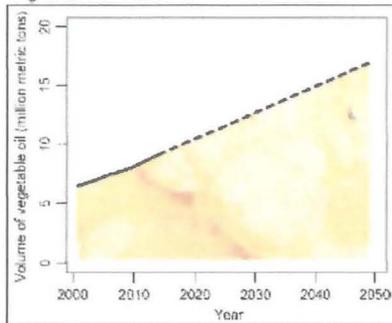


Figure 1. Volume of vegetable oil used in junk food production from 2000 to 2014 (solid line) and projected to 2050 (dashed line) based on per capita vegetable oil consumption rates for junk food production and processed products in Europe, North, and Middle income countries and in high income countries. Junk food production entails the use of vegetable oils such as palm and soybean oils. The degree of land conversion associated with these crops has had a negative impact on tropical forests in some areas.

"Junk food refers to processed foods that are low in essential nutrients and high in salts, refined carbohydrates, and fats".



Lee et al 2016 *Frontiers in Ecology and the Environment*

Mala nutrición

El sobrepeso va en aumento de los países menos o los más desarrollados

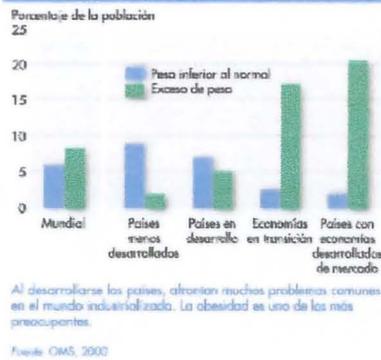
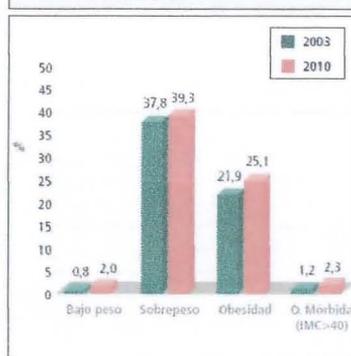
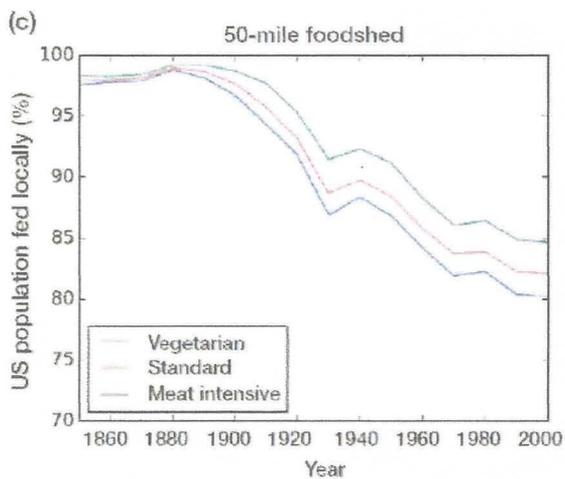


FIGURA 5. ESTADO NUTRICIONAL EN ADULTOS CHILE 2003 Y 2010 (%)



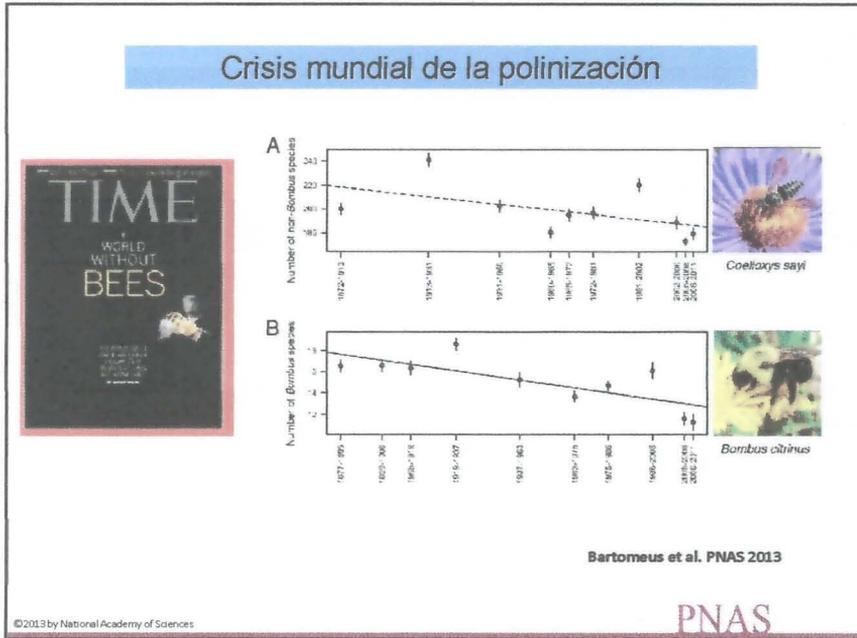
Huella de carbono " Food miles"



Impacto ambiental de la agricultura

Agroquímicos





Crisis mundial de la polinización

“De 100 cultivos que proveen el 90% de nuestra comida, 71% son polinizados por las abejas”
 -María Spivak, 2014. (5)



UN DESAYUNO



CON ABEJAS



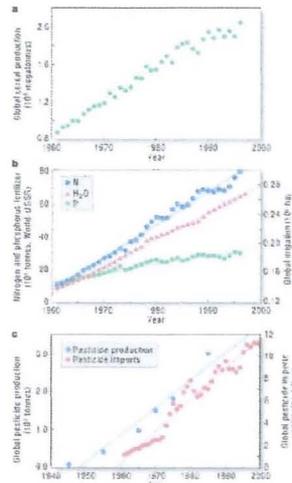
SIN ABEJAS

1 de cada 3 bocados de comida que consumes dependen de ellas. (6)

<http://www.ongplanbee.com/polinicemos-chile.php>

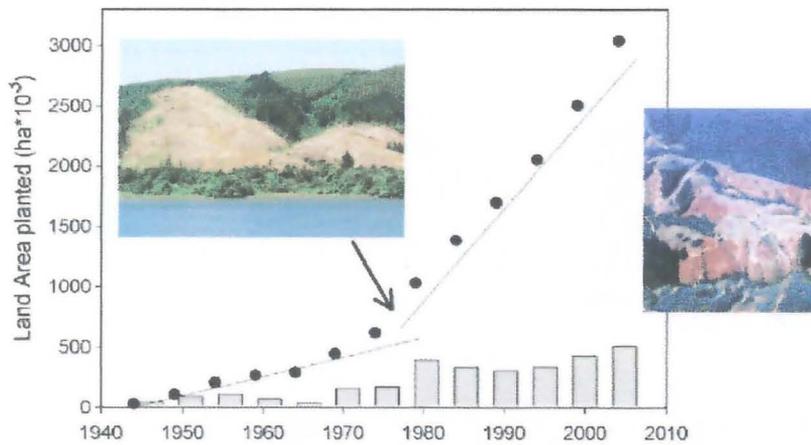
Impacto ambiental de la agricultura

- Monocultivos
- Prácticas intensivas
- Altamente demandante de insumos (químicos y biológicos)

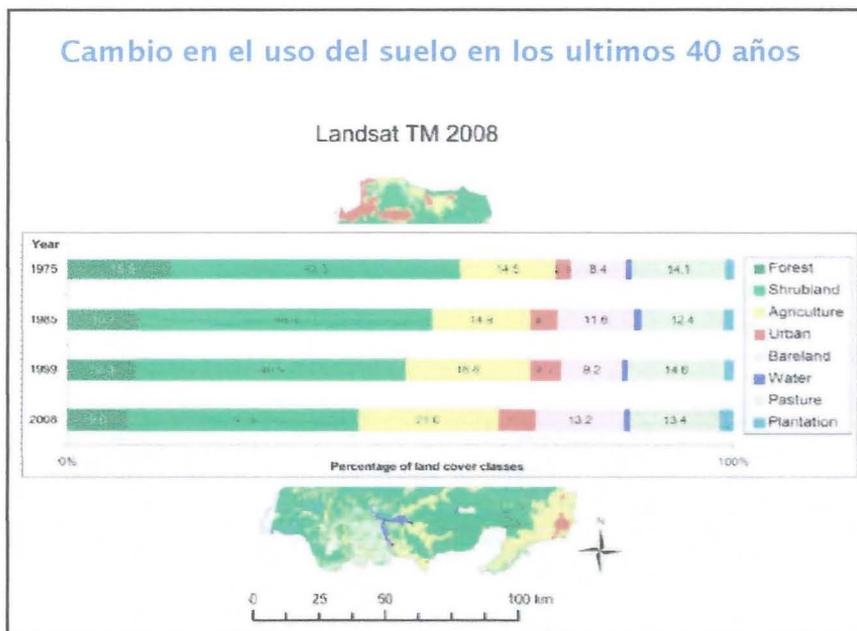
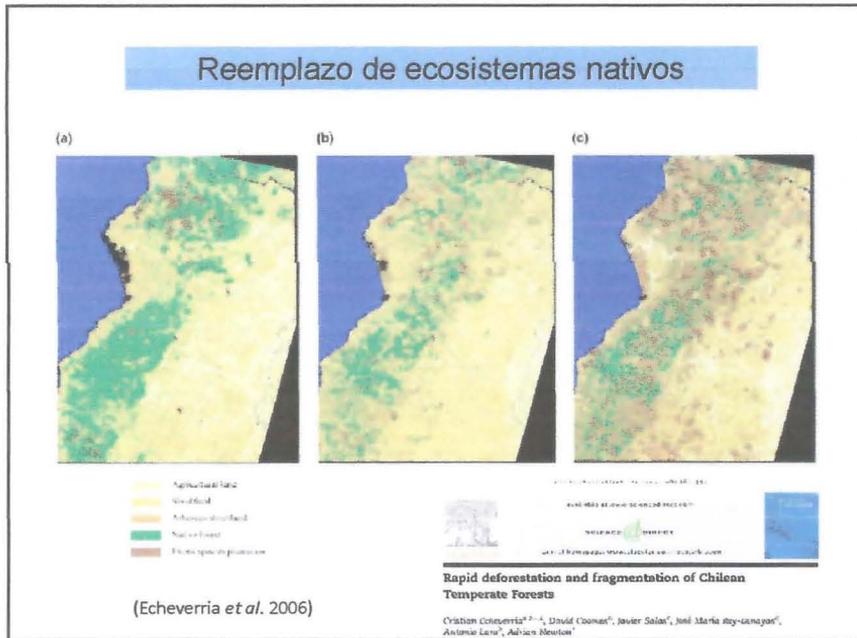


Tilman et al. (2002) Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature* 418: 671-677 2002

Expansión de plantaciones forestales



Armesto et al 2009



El modelo agrícola actual enfrenta una crisis ambiental



Demanda de mercados



¿Qué promueven las Buenas Prácticas Agrícolas?



Seguridad de las personas

- Mejorar las condiciones de los trabajadores y consumidores
- Mejorar el bienestar de la Familia Agrícola
- Mejorar la Seguridad Alimentaria

Medio Ambiente

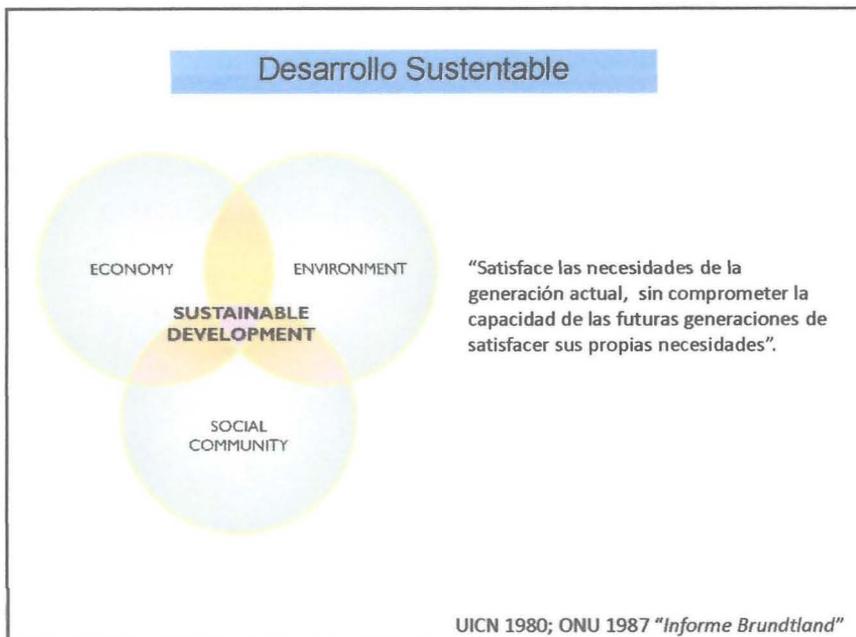
- No contaminar aguas y suelos
- Manejo racional de agroquímicos
- Cuidado de la Biodiversidad

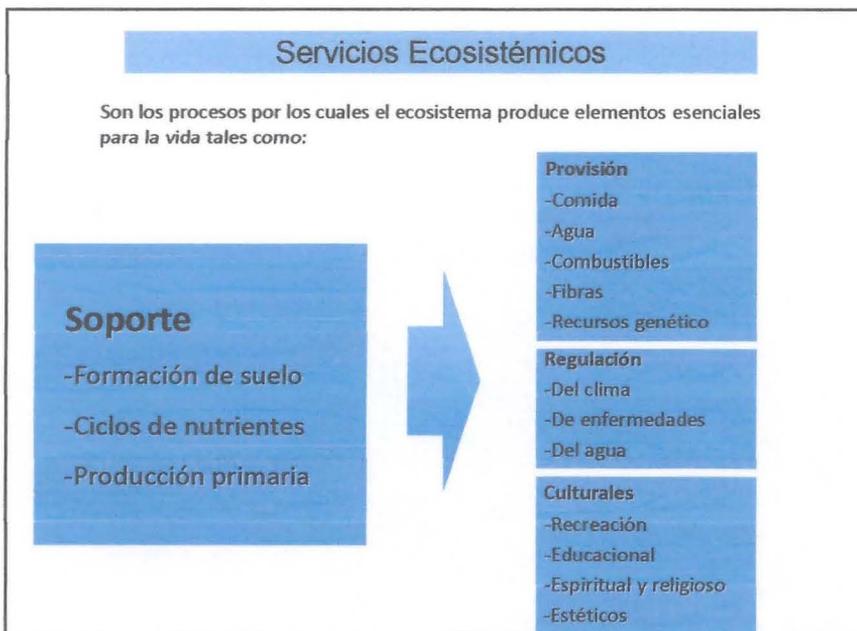
Inocuidad Alimentaria

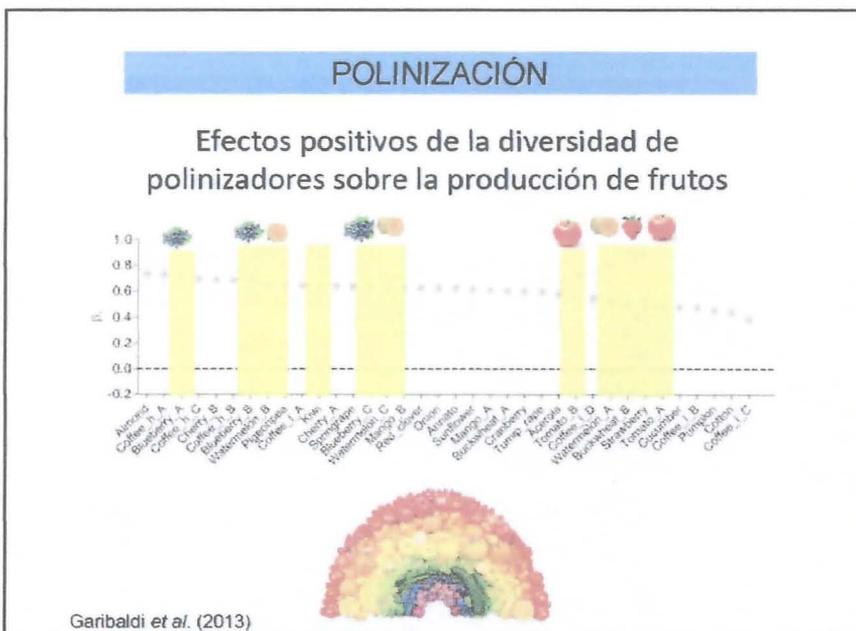
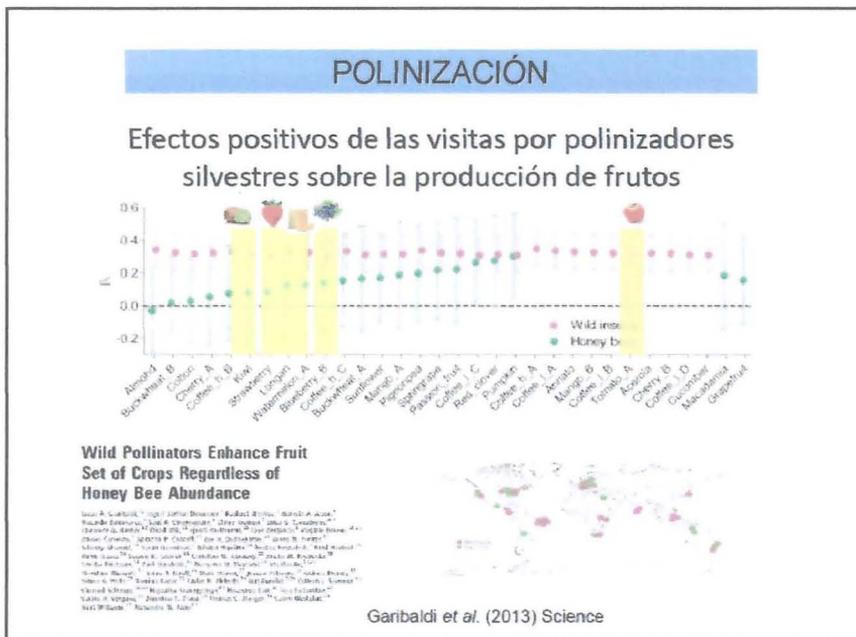
- Alimentos sanos, no contaminados y de mayor calidad para mejorar la nutrición y alimentación

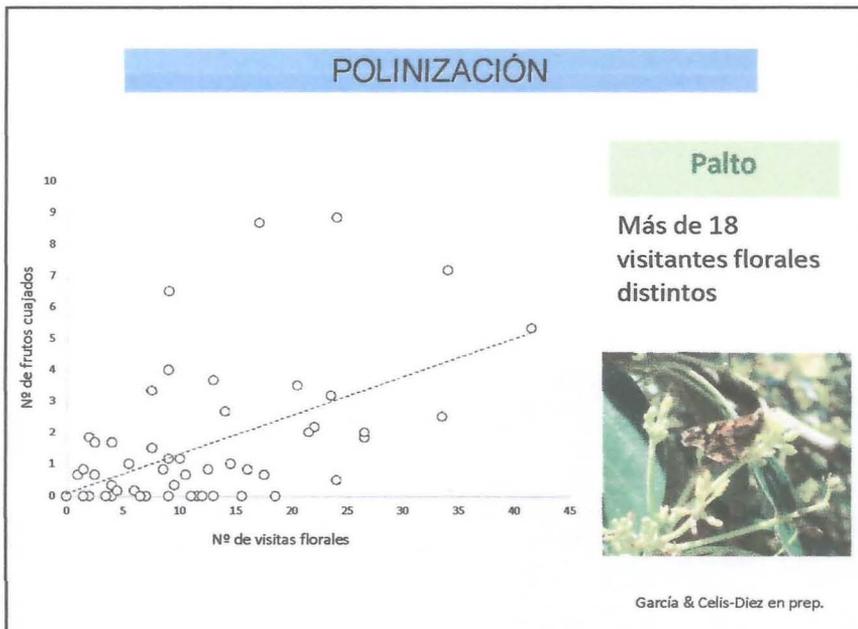
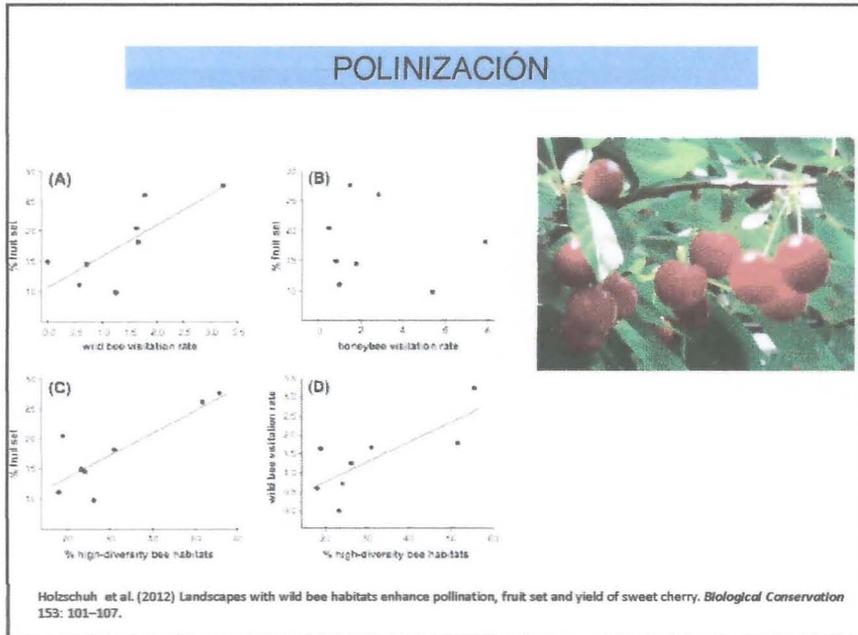
Bienestar Animal

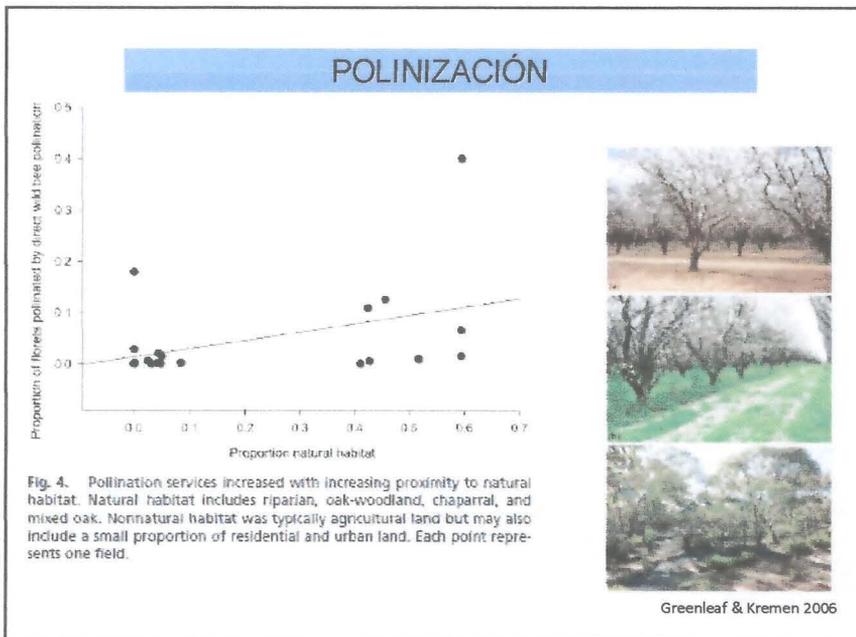
- Cuidado de animales
- Alimentación adecuada











CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS

Communications

Ecological Applications, 18(4), 2008, pp. 821–825
 © 2008 by the Ecological Society of America

BIRDS DEFEND OIL PALMS FROM HERBIVOROUS INSECTS

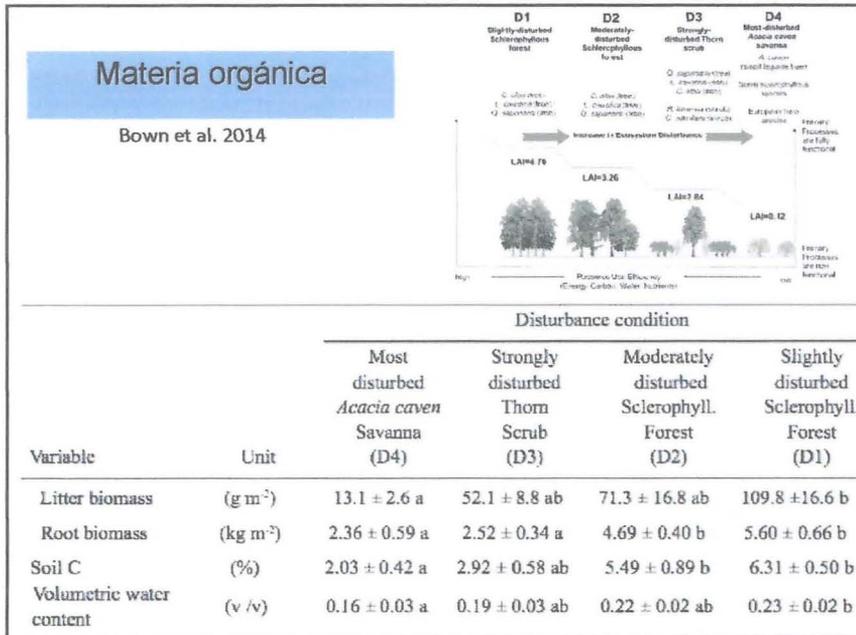
LIAN PIN KOH¹

Department of Ecology and Evolutionary Biology, Princeton University, 106A Guyot Hall, Princeton, New Jersey 08544 USA

prov south-ceu
 Curtler J Cleveland¹, Margrit Betke^{2, 1},
 Juan D Lopez-JF¹, Gary F McCracken¹, Rouben
 John K Westbrook¹, and Thomas H Kunz²

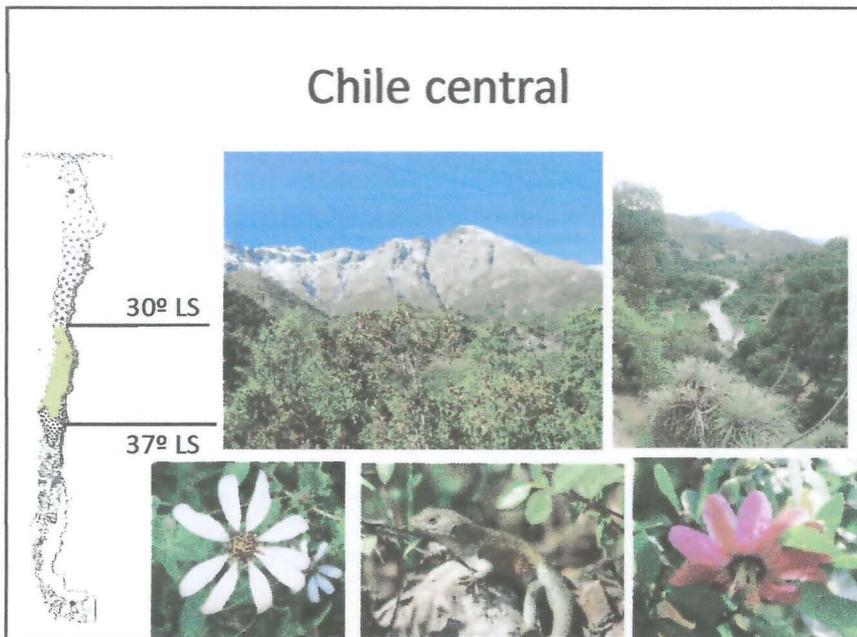
% de diáfr

0%



¿Qué pasa en Chile?

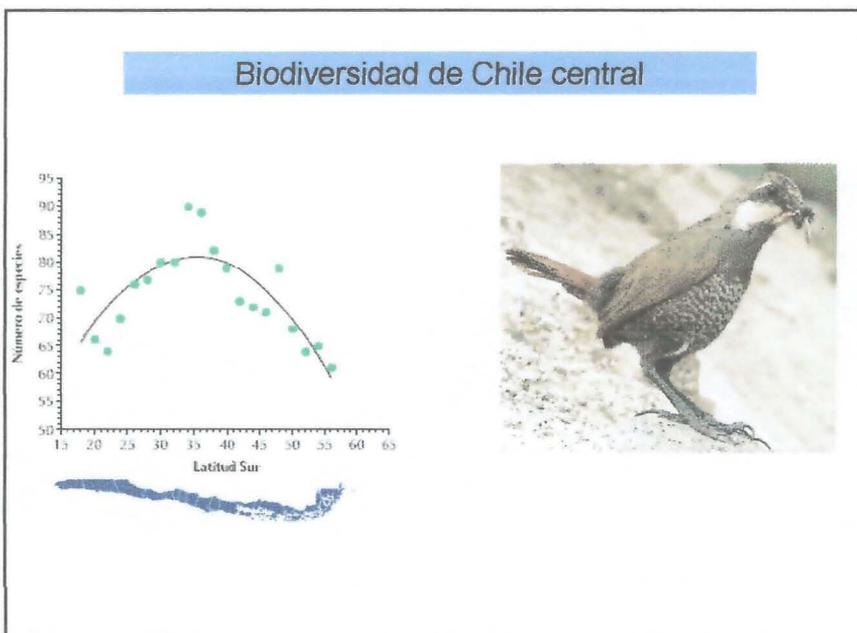
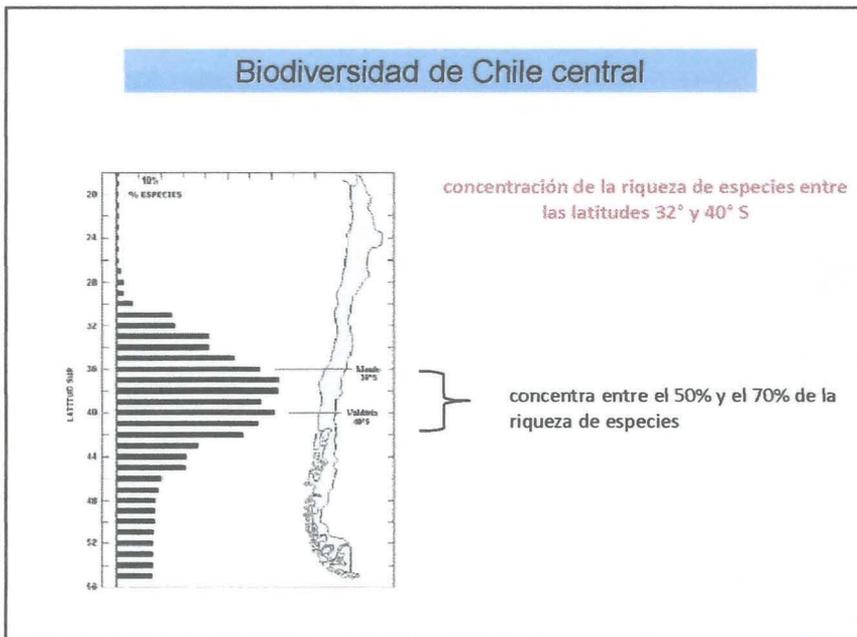
¿Dónde se concentra la actividad agrícola?

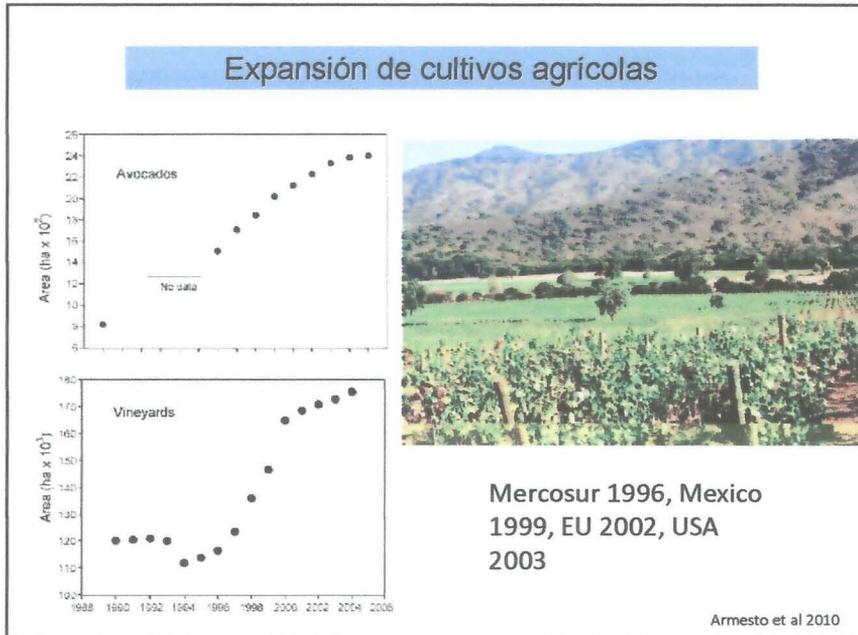


Endemismos

Table 1 The 25 hotspots

Hotspot	Original extent of primary vegetation (km ²)	Remaining primary vegetation (km ²) (% of original extent)	Area protected (km ²) (% of hotspot)	Plant species	Endemic plants (% of global plants 300,000)	Vascular species	Endemic vertebrates (% of global vertebrates 27,256)
Brazil's Cerrado	1,783,200	268,830 (15.1%)	22,000 (1.2%)	10,000	4,400 (1.5%)	1,268	1.7 (0.4%)
Central Chile	800,000	60,000 (7.5%)	9,187 (1.2%)	3,429	1,866 (0.6%)	836	3 (0.2%)
California Floristic Province	324,000	60,000 (18.5%)	31,442 (9.7%)	4,425	2,125 (0.7%)	284	7 (0.3%)
Madagascar	584,100	68,000 (11.6%)	11,346 (1.9%)	12,000	9,704 (3.2%)	667	77 (2.8%)





¿Cómo establecer una producción agrícola mas sustentable con el



Desarrollo de nuevos productos agrícolas o alimentos con identidad país

Uso	Nº de especies
Medicinales	516
Forraje	385
Ornamental	312
Comestibles	238
Mágico ritual	87
Tintóreo	100
Madera	70
Fibra	54
Biopesticida	34
Artesanal Utilitario	33
Apícola	33
Cosmética	29
Aceite esencial	28
Detregente	22
Construcción	18
Agrícola.ecológico	16
Fitorremediación	12
combustible	14
Curtiembre	8
Musical	4

FAO 2012: "Today, 75 percent of the world's food is generated from only 12 plants and five animal species".

Desarrollo de nuevos productos agrícolas o alimentos con identidad país



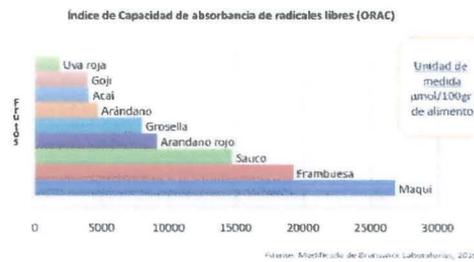
El caso del *Leucocoryne* (Levi Mansur – PUCV - <http://www.leucocoryne.cl>)

Desarrollo de nuevos productos agrícolas o alimentos con identidad país



Aceite de avellana nativa
(*Gevuina avellana*)

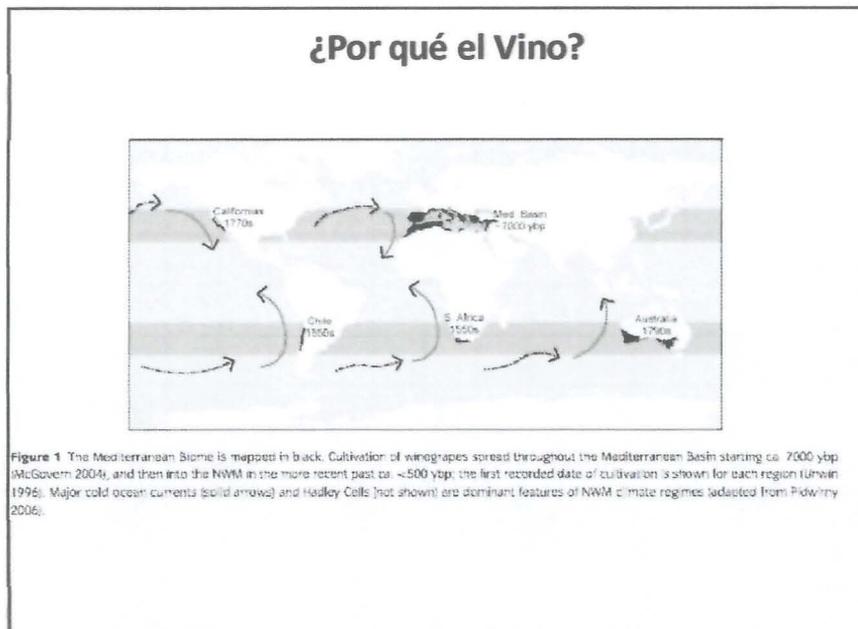
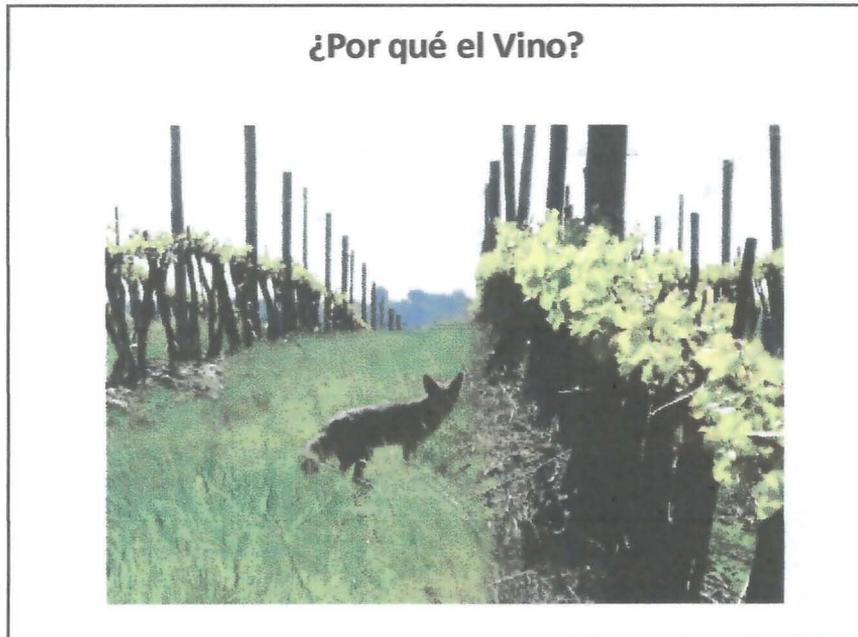
Desarrollo de nuevos productos agrícolas o alimentos con identidad país



Maqui (*Aristotelia chilensis*)

Volvamos a cultivos tradicionales

Un ejemplo camino a la sustentabilidad.....

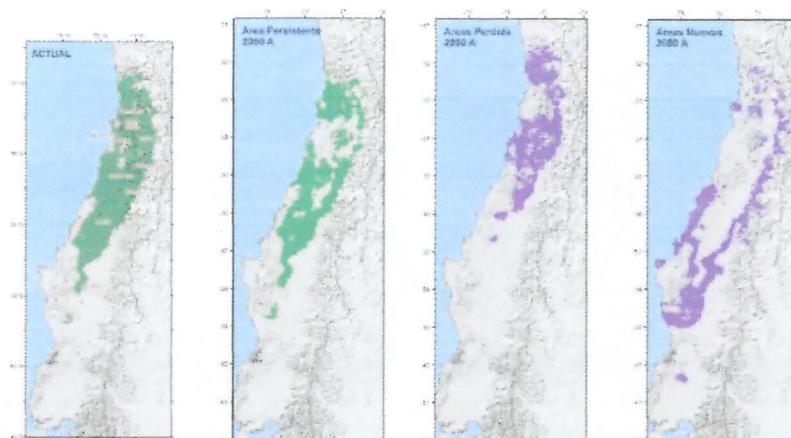


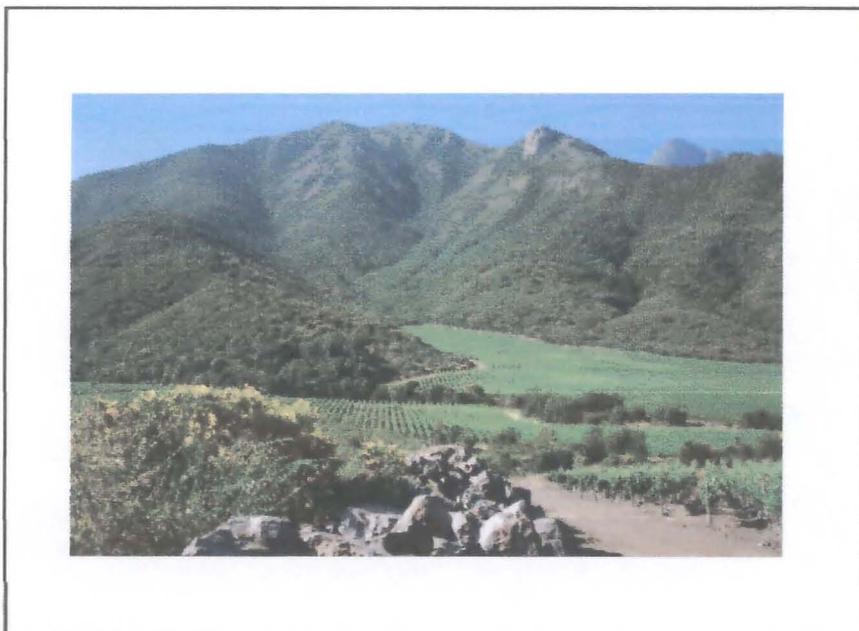
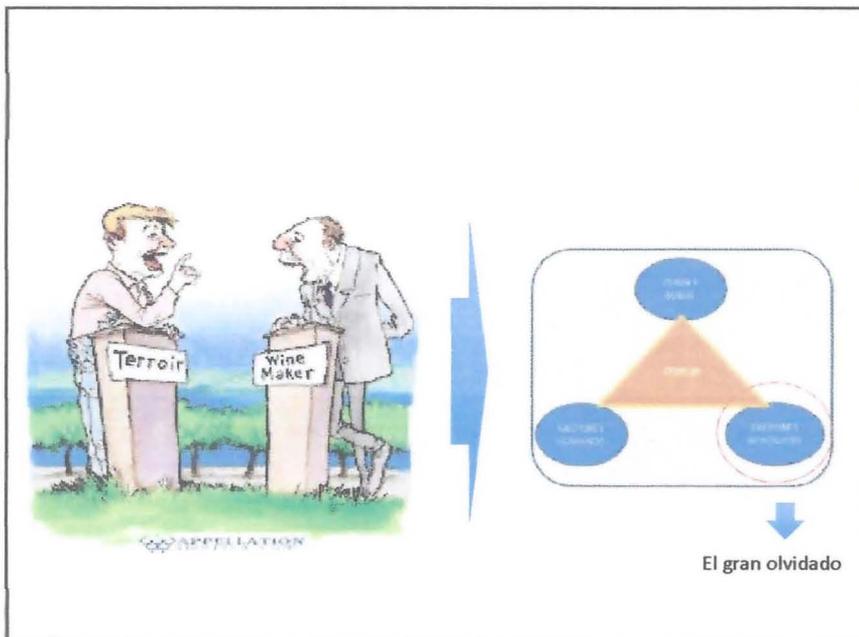
¿Por qué el Vino?

- Viñas Chilenas poseen o colindan con remanentes de bosque y matorral esclerófilo.
- La industria vitivinícola está modificando sus prácticas medioambientales en respuesta a la nueva demanda ambiental del mercado.
- Código de sustentabilidad de Vinos de Chile es un factor positivo para mercados estratégicos como UK, Canada, USA y Asia (Wine Summit 2016)
- Reconocen la importancia del cuidado de la tierra → *terroir*.



En Chile el área de aptitud vitivinícola se reducirá un 46% para el año 2050







Servicion ecosistémicos de la biodiversidad



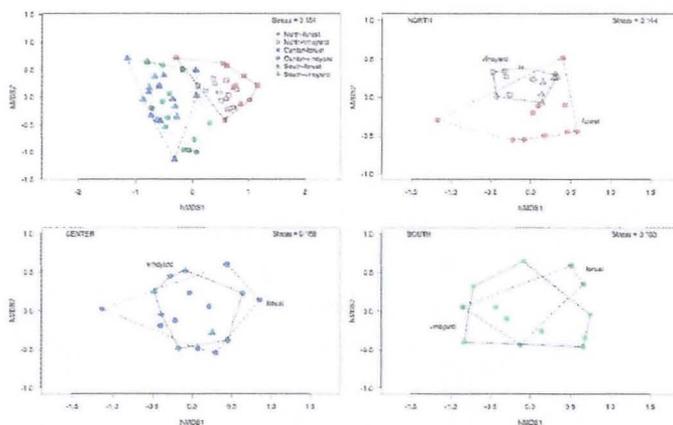
Realtek vccb5 42F5C

12-26-2013 08:28:08

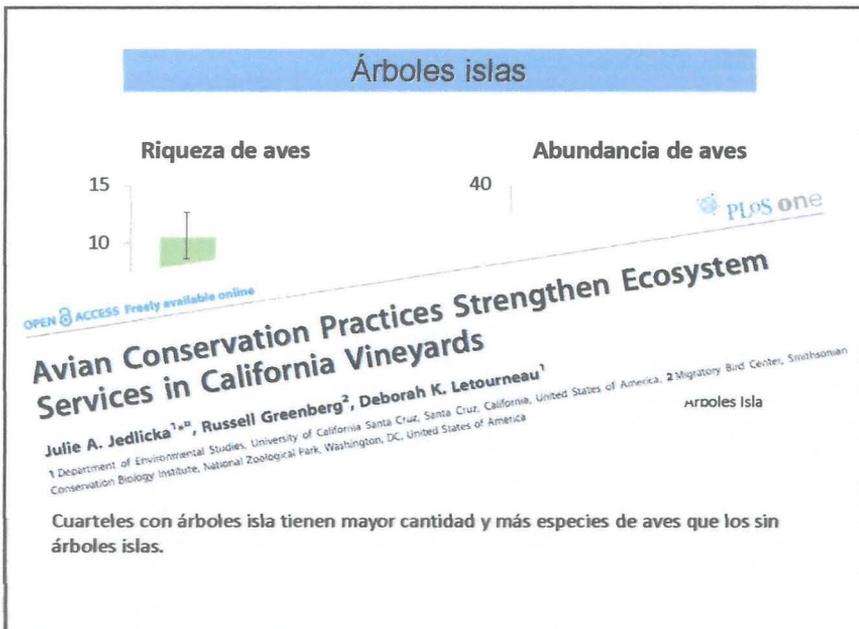
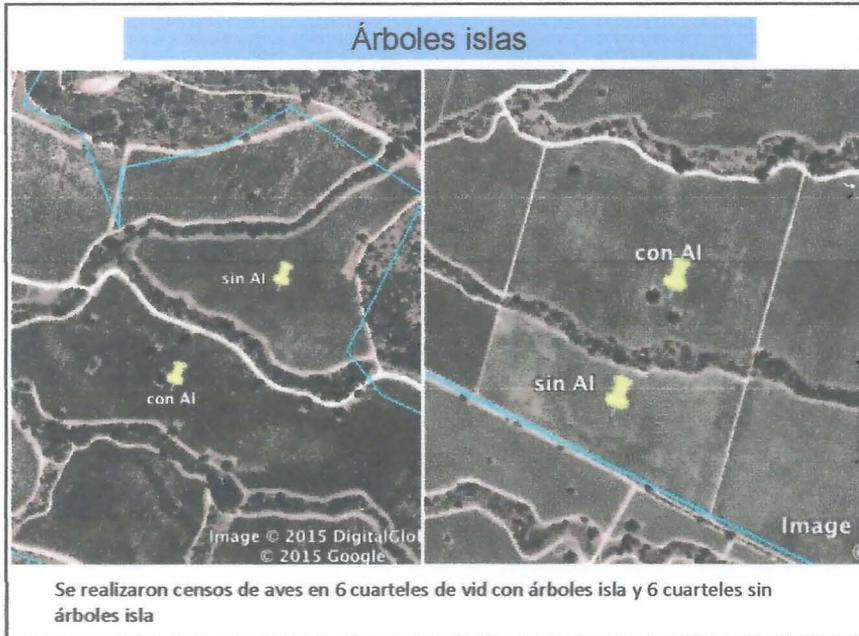
Servicion ecosistémicos de la biodiversidad

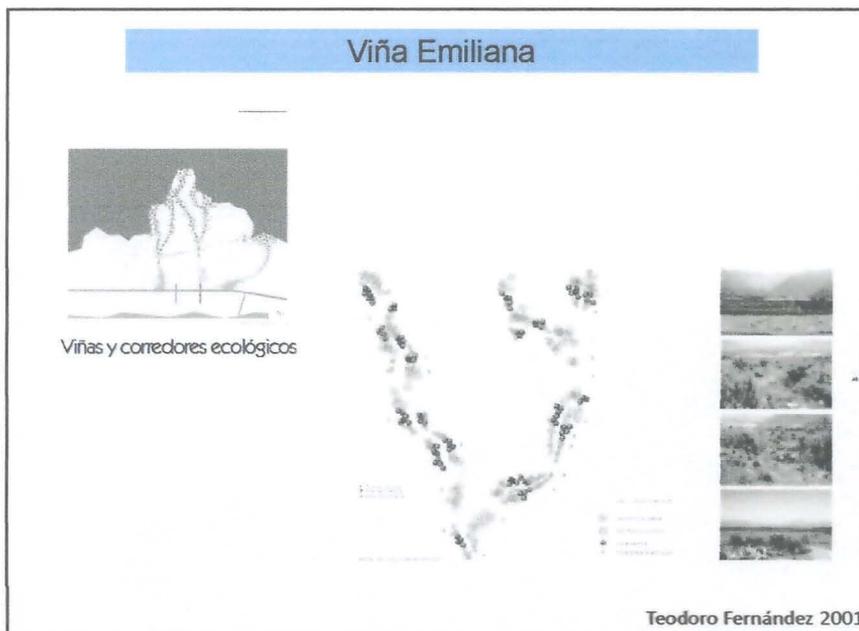
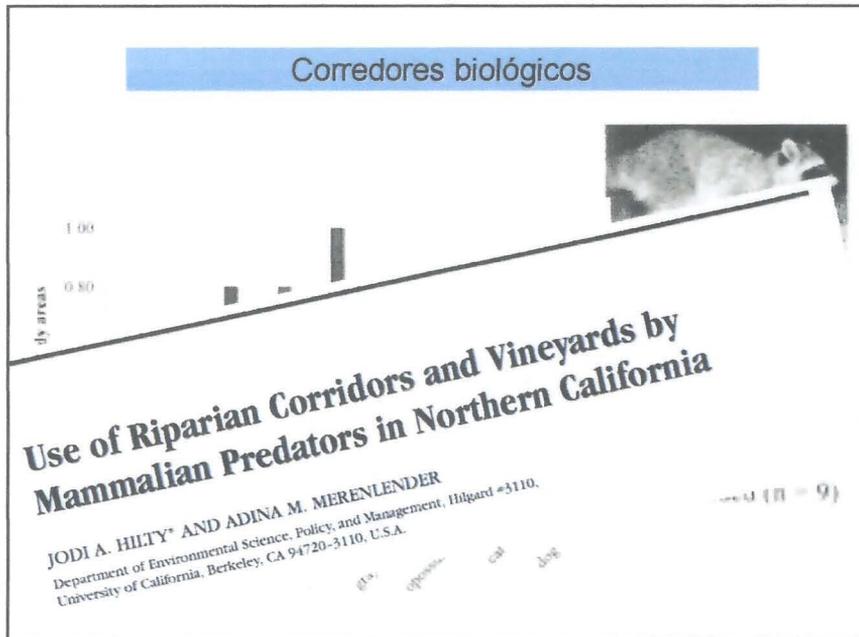


Microorganismos del suelo



Castañeda et al. 2015





MURCIELAGOS

Miotys chiloensis



Diseño predial



MINI REVIEW

Vinecology: pairing wine with nature

Joshua H. Viers¹, John N. Williams¹, Kimberly A. Nicholas², Olga Barbosa³, Inge Kotzé⁴, Liz Spence⁵, Leanne B. Webb⁶, Adina Merenlender⁷, & Mark Reynolds⁵



44 57

Diseño predial



Image © 2016 DigitalGlobe Google Earth



Modelo de Sud África

REFERENTE

Las propiedades del vino en Sudáfrica tienen las mejores prácticas en conservación, minimizando el consumo de energía y de agua y lidiando con el Cambio Climático.

- Comienza en 2006
- Minimizar la pérdida de hábitat
- Contribuir a mejorar con prácticas de manejo sustentables
- " 2009 "conservation footprint exceeds winelands"

Reflexión

- Son actualmente las prácticas agrícolas sustentables?
- Estamos incorporando áreas naturales a la producción
- Estamos optimizando uso de servicios ecosistémicos?
- La adopción de prácticas sustentables requiere innovación y cooperación (Ghadim et al. 2005, Lubell 2004, Nowak 2006).
- Reducir brechas de conocimiento > investigación y transferencia

Empresas Participantes





La Academia plantea el análisis de
"Desafíos de los sistemas de producción agrícola
de la V Región, frente a la sustentabilidad territorial!"

La complementariedad y el equilibrio entre:

- las herramientas de la biotecnología-mejoramiento genético
- el manejo agronómico

en la superación de las limitantes bióticas y abióticas que afectan especialmente a la producción horto-frutícola de la Región.



Blass Water Solutions, Chile

Luis A. Gurovich
Ingeniero Agrónomo Ph. D.

EL impacto de todos los manejos agronómicos sobre los rendimientos y sobre la calidad de la producción están determinados por la disponibilidad del agua en el suelo para suplir los requerimientos de evapotranspiración de los cultivos.

DISPONIBILIDAD OPTIMA =
EQUILIBRIO DINAMICO ENTRE EL FLUJO DE
TRANSPIRACION Y EL FLUJO DE AGUA DEL
SUELO HACIA LAS RAICES DEL CULTIVO

MANEJO AGRONÓMICO

RIEGO

PARA QUE LOS CULTIVOS EVAPOTRANSPIREN SIN LIMITACIONES TODA EL AGUA QUE DEMANDA LAS CONDICIONES ATMOSFERICAS, Y ASI MANTENGAN ABIERTOS AL MAXIMOS SUS ESTOMAS Y PUEDAN LOGRAR SU ACTIVIDAD FOTOSINTETICA MAXIMA = MAXIMA PRODUCTIVIDAD

PARA QUE EL AGUA NO SEA NUNCA EL FACTOR LIMITANTE DE LA PRODUCTIVIDAD

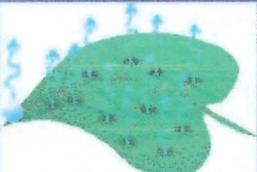
EQUILIBRIO DINAMICO





EQUILIBRIO DE VELOCIDADES





Academia Chilena de Ciencias Agronómicas




SUSTENTABILIDAD TERRITORIAL

GESTION INTELIGENTE DEL AGUA EN LA AGRICULTURA

Smart Water Management in Agriculture





Smart Interoperable Sensors Technology
 Agricultural Data Processing
 IoT Sensors, Mobile, Software, Cloud
Internet of Things
 People, Knowledge, Data
 Cloud, Sensors, Storage
 Connectivity, Connected
 Smart Objects, Devices, Technology
 Economic, Automation, Control, Data
 Automation, Analytics



□ GESTION INTELIGENTE DEL AGUA EN AGRICULTURA

- EL INTERNET DE LAS COSAS
- MANEJO DE GRANDES VOLUMENES DE DATOS
- SMART WATER MANAGEMENT IN AGRICULTURE
- THE INTERNET OF THINGS
- BIG DATA MANAGEMENT

Nueva Era del RIEGO INTELIGENTE

BIG DATA

SMART IRRIGATION SYSTEM

How IoT technologies is benefiting today's modern farming industries

TRENDA 20 millones

PEOPLE 8 billion

PLACES 1 billion

1970 1980 1990 2000 2010 2020



EL INTERNET DE LAS COSAS (IoT)
INTERNET DE LOS OBJETOS

ES LA RED OBJETOS FISICOS COTIDIANOS (las "cosas")
QUE CONTIENEN ELECTRONICA, SOFTWARE, SENSORES y
CONECTIVIDAD, PERMITIENDO A ESTOS OBJETOS
RECOLECTAR E INTERCAMBIAR **INFORMACION**

El internet de las cosas

2016 6.400 millones de dispositivos interconectados.
US\$ 235 mil millones en servicios asociados

Big Data Management en Agricultura

GENERA INTELIGENCIA Y CONOCIMIENTOS A PARTIR DEL ANALISIS DE DATOS EN TIEMPO REAL

EL INTERNET DE LAS COSAS (IOT) ESTÁ PERMITIENDO REALIZAR AGRICULTURA INTELIGENTE BASADA EN INFORMACIÓN.

El software de análisis de datos puede proporcionar información procesable mediante la combinación de información sobre:

DATOS CAPTURADOS POR SENSORES

<ul style="list-style-type: none"> ▪ las condiciones ambientales ▪ la pendiente del terreno ▪ tipo de suelo ▪ la exposición al sol ▪ fenología de los cultivos ▪ crecimiento de frutos 	+	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Humedad ▪ Temperatura ▪ Disponibilidad hídrica ▪ Sanidad de los cultivos, ▪ productos químicos ▪ Otras condiciones.
--	---	--



EL INTERNET DE LAS COSAS (IOT) ESTÁ PERMITIENDO REALIZAR AGRICULTURA INTELIGENTE BASADA EN INFORMACIÓN.

Más aplicaciones de IOT se han convertido en factibles, debido a que:

- el costo y el tamaño de los dispositivos sensores continúa disminuyendo
- la sofisticación de las condiciones de medición sigue aumentando.



Software as a Service (SaaS) + Sensores + Conectividad



El Internet de las Cosas está cambiando la industria de riego

En los próximos años, la industria del riego va a adoptar tecnologías avanzadas de la Información y las Comunicaciones para maximizar los beneficios del crecimiento de los datos procedentes de sensores nuevos y más baratos y de los avances en telemetría:

- lectura remota del medidor de caudal y totalizador volumétrico
- nivel de almacenamiento de agua en estanques y canales
- sensores de humedad del suelo
- drones de imágenes aéreas, de diferentes longitudes de onda
- meteorología
- mercado del agua



MANEJO DE GRANDES VOLUMENES DE DATOS

BIG DATA MANAGEMENT

ANÁLISIS DE DATOS EN TIEMPO REAL EN LA NUBE

REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN DISPOSITIVOS DEL USUARIO

TECNOLOGÍAS DE RIEGO

SUELO

CLIMA

AGUA

CULTIVOS

RECURSOS HUMANOS

y, por supuesto: \$





AGRICULTURA INTELIGENTE: un enfoque hacia una mejor gestión productiva

La disminución de la disponibilidad de agua
Los mayores costos de producción
las mayores preocupaciones ambientales

son cuestiones que el responsable de la gestión de los recursos hídricos de una empresa no podrá ignorar en el futuro.

La gestión eficiente del agua es sin duda uno de los principales desafíos del siglo 21.

AGRICULTURA INTELIGENTE: un enfoque hacia una mejor gestión productiva

- El uso del agua en el sector agrícola tiene que reformarse para conservar el agua y otros recursos, para que la demanda no agrícola de agua pueda tener sustentabilidad.
- El uso eficiente del agua en la agricultura solo puede garantizarse a través de diferentes tecnologías inteligentes para optimizar la productividad.

Innovaciones tecnológicas
Mayor concienciación de los agricultores
Apoyo político necesario
(por ejemplo, el precio del agua y los cambios en los derechos de agua, etc.)

serán profundamente modificados para lograr el objetivo.

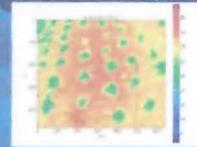
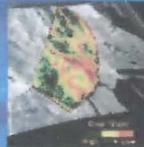


GESTION INTELIGENTE DEL AGUA EN AGRICULTURA

1. RECURSOS HIDRICOS

- Mapeo en tiempo real de:
 - los recursos efectivos de agua
 - la demanda hídrica de los cultivos.
- Condiciones micro-climáticas y pronósticos de clima
- Programación dinámica del riego:
 - Oportunidad, frecuencia, duración.
- Funcionamiento on-line y real-time del sistema de riego:
 - Smart Metering, volúmenes, caudales, presiones, nivel de

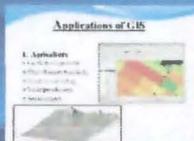
Mapeo de recursos de agua y otros indicadores por sector regado.



GESTION INTELIGENTE DEL AGUA EN AGRICULTURA

2. GIS STANDARS

- Asociación entre tipos de suelos, condiciones micro-climáticas y estado de desarrollo del cultivo.
- Asociación entre labores culturales y disponibilidad hídrica de los cultivos.
- Sectorización del campo por:
 - fertilidad física, química y biológica del suelo, nutrición del cultivo, incidencia de plagas y enfermedades, cosecha en fecha óptima





GESTION INTELIGENTE DEL AGUA EN AGRICULTURA

3. CERTIFICACIÓN DE LA HUELLA DEL AGUA CON FINES COMERCIALES

- ¿Qué volumen de agua se utilizó para producir una unidad?
- ¿Cómo se distribuyó en el tiempo la aplicación de agua?
- Relación agua – fertilizantes aplicados y contaminación de napas



GESTIÓN INTELIGENTE DEL AGUA EN AGRICULTURA

- La gestión inteligente del agua se ha convertido en una cuestión política clave para el siglo 21, por el número creciente de factores que están afectando el suministro de agua dulce.
- El crecimiento económico, las condiciones climáticas estacionales y el aumento de población, afectan a la disponibilidad de los recursos hídricos.



GESTIÓN INTELIGENTE DEL AGUA EN AGRICULTURA

- Una serie de efectos relacionados con el cambio climático, como las sequías prolongadas y los fenómenos meteorológicos extremos, están empeorando la situación.
- I de las C puede ser un factor estratégico para:
 - a) las políticas de gestión inteligente del agua
 - b) Las normas del I de las C permiten hoy iniciativas de riego inteligente en Agricultura



GESTIÓN INTELIGENTE DEL AGUA EN SISTEMAS DE RIEGO

1. Los sistemas de riego "inteligentes" pueden monitorear el contenido de agua de los suelos y la tensión del agua en la planta en tiempo real, con sensores inalámbricos de bajo costo y pocos requerimientos de energía.





GESTIÓN INTELIGENTE DEL AGUA EN SISTEMAS DE RIEGO

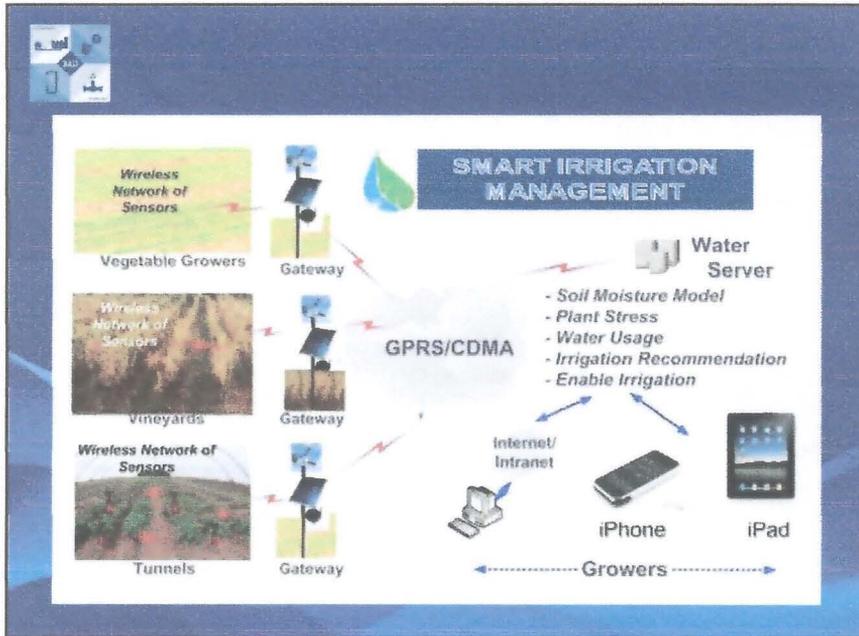
- 2. La red de sensores envía los datos hasta un servidor con un software de procesamiento y análisis, que también tiene información adicional, como datos climáticos de una red agro – meteorológica o caudales de ríos y canales.
- 3. Los resultados del análisis, expresados en forma gráfica, retornan al computador del agricultor, para un proceso de toma de decisiones de riego basadas en información:
 - fecha óptima del siguiente riego (Frecuencia de riego)
 - duración óptima del siguiente riego (cantidad de agua a aplicar)



GESTIÓN INTELIGENTE DEL AGUA EN SISTEMAS DE RIEGO

- 4. Estado de funcionamiento del sistema de riego: fugas, robos, roturas de la red, obturación de los emisores, calidad del agua (pH, CE, Nitratos, Cloruros, etc.)
- 5. Registro de la operación: volúmenes aplicados, duración de cada evento de riego, consumo eléctrico.



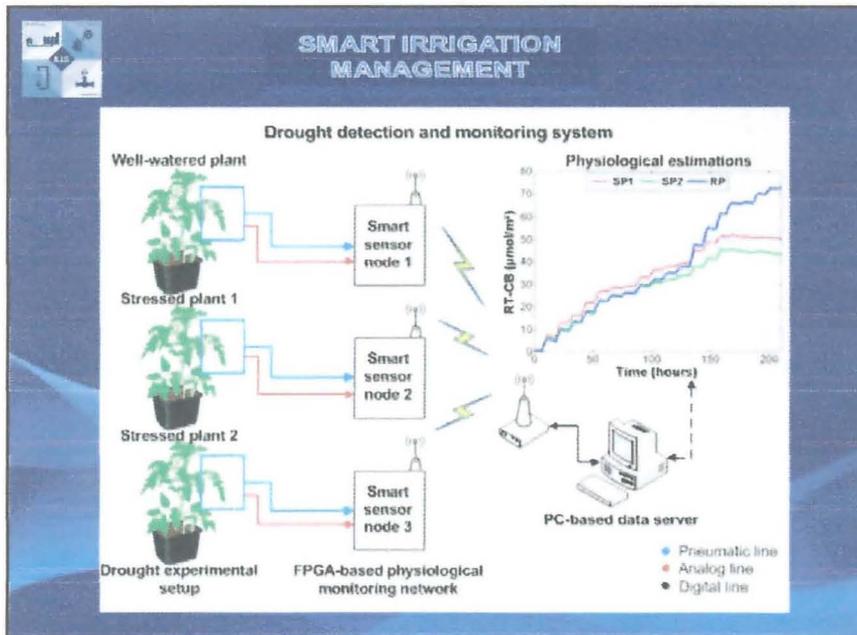


GESTIÓN INTELIGENTE DEL AGUA EN SISTEMAS DE RIEGO

6. Determinación del estado y condiciones de trabajo del equipo de riego. Esta información permite también abrir y cerrar válvulas, optimizando el costo energético, de acuerdo con los esquemas de tarificación horaria.
7. Indicadores de requerimientos de mantenimiento de los componentes de equipo de riego por medio del análisis dinámico de sus flujos, presiones, niveles y vibraciones.





GESTIÓN INTELIGENTE DEL AGUA EN AGRICULTURA

1. Los sensores inalámbricos se pueden colocar en los cultivos y en el suelo para controlar los niveles de humedad y tensión, y de forma automática se pueden activar las válvulas del sistema de riego, en función de las necesidades de agua requerida para optimizar la productividad del cultivo.
2. Se combina la tecnología de sensores inalámbricos, Internet, comunicaciones móviles y GPS para monitorear el crecimiento de la planta, el uso de fertilizantes, y la programación de riego.



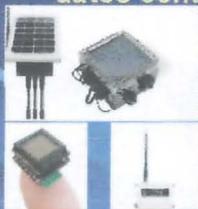
GESTIÓN INTELIGENTE DEL AGUA EN AGRICULTURA

3. El agricultor puede analizar el consumo diario de agua del cultivo en las diferentes estratas del suelo.
4. Los sensores, cuando se conectan a Internet, permiten la administración remota del sistema y pueden permitir calcular la programación del riego en función de factores tales como la humedad del suelo, la retención de agua de los cultivos, la información meteorológica y características vegetales específicas.



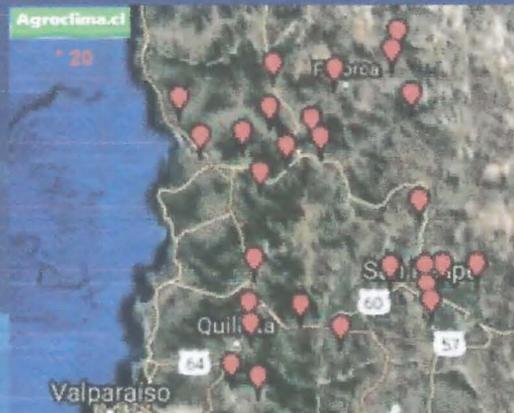
GESTIÓN INTELIGENTE DEL AGUA EN AGRICULTURA

5. Los sensores son alimentados por paneles solares.
6. Los datos medidos por los sensores se transfieren a través de comunicaciones móviles a una base de datos central.





RED DE ESTACIONES METEOROLOGICAS



GESTIÓN INTELIGENTE DEL AGUA EN AGRICULTURA

RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

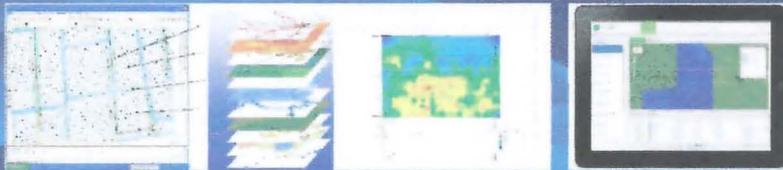
- Los sensores colocados en toda la red de distribución de agua y medidores inteligentes en lugares estratégicos en el campo se convertirá en un lugar común, con el fin de ahorrar agua.
- Para los agricultores, la capacidad de identificar fugas o llevar a cabo reparaciones en la red de distribución de agua en la base casi en tiempo real será crucial.





GESTIÓN INTELIGENTE DEL AGUA EN AGRICULTURA

- Estos sensores podrían ser controlados de forma remota para proporcionar información sobre el estado de la tubería y para tener un control óptimo de la aplicación real de agua.
- El uso de sistemas de información geográfica permite al agricultor tener toda su red de distribución de agua a su alcance.



IoT soluciones de vanguardia

1. CropX: una poderosa combinación de sensores de suelo y análisis de datos basados en la nube, que es asequible y fácil de usar para los agricultores, para mejorar las prácticas de gestión del agua de los cultivos, con un comprobado aumento de rendimiento de los cultivos asociado a importantes ahorros en el consumo de agua.





IoT soluciones de vanguardia

2. **AgroWebLab™** es una aplicación de plataforma y teléfono inteligente en línea, para la recoger datos de los sensores en tiempo real en un campo agrícola y proporcionar información procesable continua para el agricultor.

- Con los avances en internet, las tecnologías de sensores inalámbricos y de comunicaciones de datos celulares, el manejo del cultivo automatizado avanzado es ahora una opción sencilla y factible para los agricultores.
- Ya no hay necesidad de registradores de datos o sistemas complejos instalados en el campo; el agricultor puede simplemente colocar los sensores en el campo y los datos se conectan automáticamente a AgroWebLab™. Ahora el agricultor tiene las herramientas para conocer y entender su cultivo fácilmente.



IoT soluciones de vanguardia

- Ya está vendiendo en China, los EE.UU. y España, y se prepara para intensificar su comercialización y las actividades de venta en muchos otros países.
- El sistema utiliza algoritmos y modelos avanzados para analizar los datos de los sensores. Es capaz de detectar el déficit de agua, las respuestas de las plantas al estrés, a través de los cambios en la tasa de crecimiento, la cobertura y coloración del follaje y otros índices. Si hay una necesidad, entonces el sistema AWL envía alertas y notificaciones a su teléfono celular y recomienda medidas de mantenimiento preventivo.



IoT soluciones de vanguardia

3. The IBM Strategic Water Information Management (SWIM)

Una plataforma basada en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para mejorar la gestión de los sistemas hídricos.

- Una combinación de sensores inteligentes
- Modelamiento matemático con algoritmos especializados
- Herramientas analíticas y de visualización.

Este sistema permite el monitoreo continuo de la infraestructura física del agua y provee los fundamentos para la gestión hídrica en forma robusta, confiable y basada en una estrategia cuantitativa.



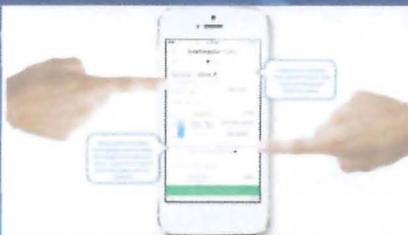
IoT soluciones de vanguardia

<http://smartirrigationapps.org/>

4. Apps para riego inteligente



SMARTPHONE APPS FOR IRRIGATION SCHEDULING
 K. W. Migliaccio, K. T. Morgan, G. Velasco, L. Zonarelli,
 C. Francis, B. A. Zurbrugg, J. H. Anders, J. H. Crane, D. L. Rossland
 Faculty of the ASABE
 344 7619 291-08 © 2016 American Society of Agricultural and Biological Engineers



Field Status Report for Jan 13, 2015

Field	Moisture	Temperature	Humidity	Wind Speed	Wind Direction	Cloud Cover	Light Intensity
Field 1	0.15	15.2	65%	12	SE	100%	1000
Field 2	0.18	14.8	68%	10	SE	100%	1000
Field 3	0.20	14.5	70%	8	SE	100%	1000

Current daily recommendations for irrigation and harvest:
 - Irrigation Flags: Adequate moisture, Check Field, Irrigate
 - Harvest Flags:
 2100 aCDD's will recommend checking maturity profile (digital or traditional)
 2500 will recommend harvest - ongoing farm trials are confirming this threshold



IoT soluciones de vanguardia

5. Ebee Ag: Un avión no tripulado (drone) permite a los agricultores obtener imágenes aéreas de sus campos. Estas imágenes se procesan y se transforman una imagen grande ['ortho - mosaico'] con suministro de información espacial de alta resolución, relacionada con los procesos agrícolas dinámicos, como el crecimiento de la plantación, la cosecha, el rendimiento de los cultivos, las necesidades de fertilización y monitoreo de plagas, que son de suma importancia para aumentar los rendimientos, la reducción de costos, y el riesgo de conducir el negocio con un margen adecuado de rentabilidad.

<https://www.sensefly.com/drones/ebee-ag.html> Bee Ag




APLICACIONES EN AGRICULTURA

- 1. GESTION INTELIGENTE DEL RIEGO EN HUERTOS FRUTALES y PLANTACIONES HORTICOLAS:**
 - RIEGO SUPERFICIAL TECNIFICADO
 - RIEGO PRESURIZADO
- 2. GESTION INTELIGENTE DEL AGUA EN INSTALACIONES AGROINDUSTRIALES:**
 - BODEGAS DE VINO
 - ALMAZARAS DE ACEITES
 - LECHERIAS
 - INVERNADEROS
 - PACKINGS
 - PLANTAS DE PROCESAMIENTO





PROPUESTA DE VALOR PARA LA SUSTENTABILIDAD TERRITORIAL

APLICACIONES EN AGRICULTURA

V REGION DE VALPARAISO

1. REDUCIR EL CONSUMO ACTUAL DE AGUA EN 25%, SIN DISMINUIR LOS RENDIMIENTOS
2. REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA RIEGO EN UN 20%
3. DETECTAR FALLAS EN LOS SISTEMAS HÍDRICOS DEL CAMPO PARA AHORRAR UN 15% DE AGUA y ENERGIA ADICIONALES
4. INCREMENTAR UN 25% LA VIDA UTIL DE LAS INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA HIDRICA
5. CERTIFICAR LA HUELLA DEL AGUA CON FINES COMERCIALES CON PLUSVALIA DE 15% EN LOS PRECIOS DE VENTA

VALOR ESTIMADO: USD 485 MILLONES ANUALES



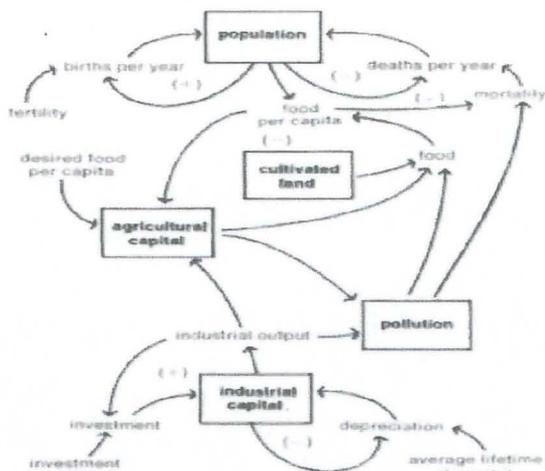
Muchas Gracias!

Manejo de residuos en la agricultura y silvopastoreo en la Región de Valparaíso.

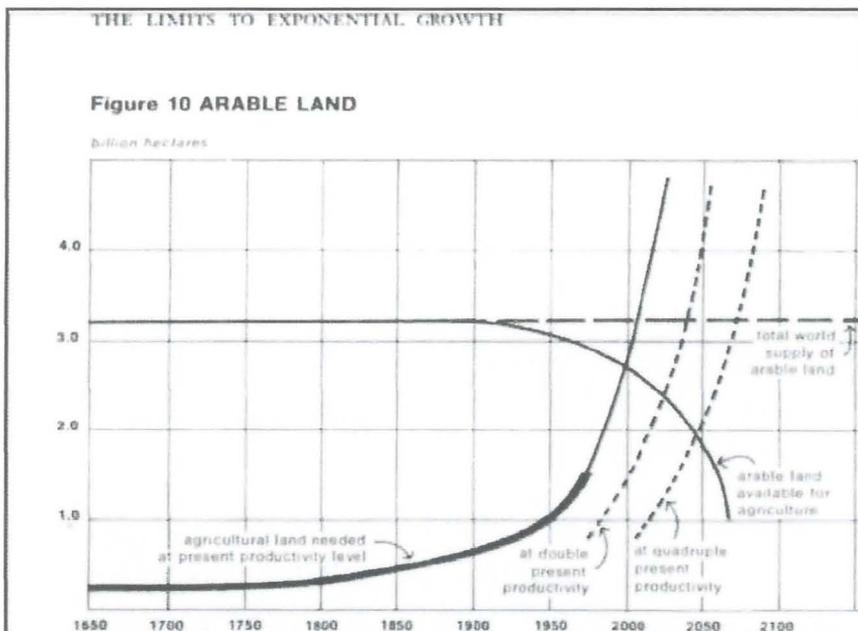
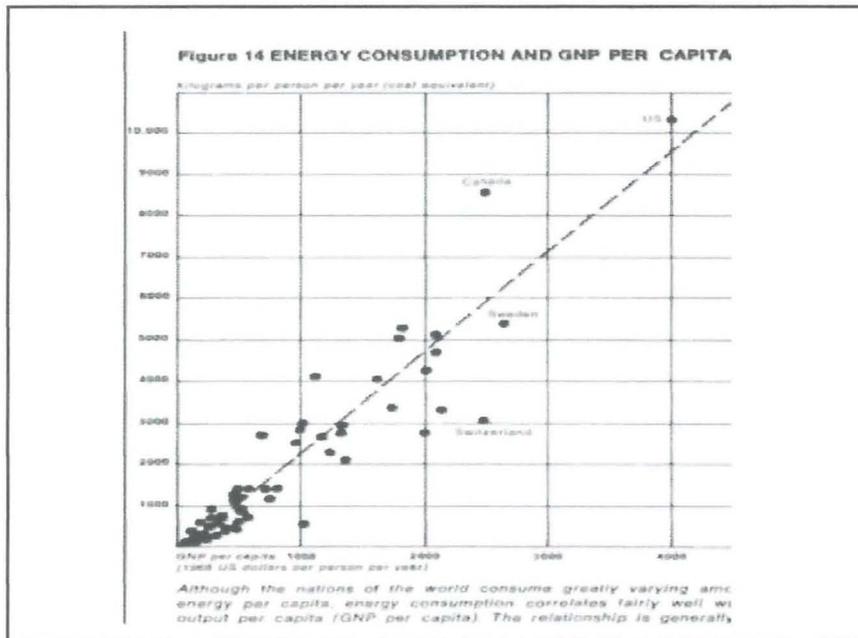
Raul Cañas Cruchaga
Ingeniero Agrónomo, MgSc, PhD



Figure 24 FEEDBACK LOOPS OF POPULATION, CAPITAL, AGRICULTURE, AND POLLUTION



Some of the interconnections between population and industrial capital operate through agricultural capital, cultivated land, and pollution. Each arrow indicates a causal relationship, which may be immediate or delayed, large or small, positive or negative, depending on the assumptions included.



Desafíos de la ganadería en una agricultura sustentable.

- El creciente aumento de la población mundial y la globalización de la economía, ha generado cambios en los sistemas de producción animal. Estos, se deben a que para hacer sustentable los sistemas productivos, se hizo necesario aumentar los tamaños de explotaciones, con el propósito de obtener economías de escala y por ende reducir los costos unitarios.
- Para que un sistema productivo sea sustentable lo debe ser en lo ecológico y en lo económico.
- Las distintas industrias generan gran cantidad de Residuos Industriales Líquidos (RILES) los que al no ser adecuadamente tratados producen contaminaciones importantes, cambios climáticos, toxicidades con sus consiguientes problemas.

• Los Riles afectan la atmosfera.

- La *atmósfera*, está compuesta principalmente por *nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono* y *vapor de agua* que es el gas natural de invernadero más importante. El CO₂ ocupa el segundo lugar en importancia y la ganadería es, en parte, responsable de su producción y por ende de los gases invernadero.
- Si no existiera ningún efecto invernadero, la temperatura media de la tierra sería unos 33°C menor; del orden de -18°C.
- Al aumentar el efecto invernadero, se producen cambios climáticos. Esto es lo que está ocurriendo y que veremos como disminuir, con la producción animal bien manejada.

- El *efecto invernadero* es un proceso en el que la **radiación térmica**, emitida por la superficie planetaria, es absorbida por los **gases de efecto invernadero** (GEI) atmosféricos y es reirradiada en todas las direcciones.
- Parte de esta reirradiación es devuelta hacia la superficie y a la atmósfera, dando como resultado un incremento de la temperatura superficial media, respecto a lo que habría en ausencia de los GEI.

EFFECTO INVERNADERO



El efecto invernadero se produce en la atmósfera de forma natural debido a la presencia de vapor de agua, CO_2 y otros gases de efecto invernadero. Este efecto 'natural' es responsable de que la temperatura en la superficie de la tierra sea 30°C superior a la que correspondería si no existiesen dichos gases.

Geovanny Cardenas

Efectos de los animales en el medio ambiente

La animales producen un **aumento de gases de invernadero debido:**

- **Por respiración**, especialmente CO_2 y CH_4 .
- **Deyecciones**, contaminación de acuíferos, producción de CH_4 .
- **Pisoteo**, compactación del suelo.
- **Disminuye incendios** por efecto de reducir rastrojos y forraje seco, por el pastoreo.
- Contaminación por **animales muertos**.

¿Qué pasa con el CO_2 ?

- La concentración de CO_2 atmosférico se ha incrementado desde el año 1750 desde un valor de 280 ppm a aproximadamente 405 ppm en 2016.
- Se estima que 2/3 de las emisiones proceden de la quema de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) mientras un 1/3 procede del cambio en la utilización del suelo (Incluida la deforestación).
- Del total emitido solo el 45 % permanece en la atmósfera, sobre el 30 % es absorbido por los océanos y el restante 25 % pasa a la **biosfera** terrestre.
- Por tanto no solo la atmósfera está aumentando su concentración de CO_2 , también está ocurriendo en los océanos y en la biosfera.

- *Protocolo de Kyoto*, difundió el concepto de **sumidero de carbono** y estos tienen como objetivo reducir la concentración de CO₂ en la atmósfera.
- Antiguamente los principales sumideros fueron los procesos de producción de carbón, petróleo, gas natural, metano y las rocas calizas.
- Hoy día los sumideros más importantes son los **océanos**, y la producción **vegetal**.
- La **fotosíntesis** es el principal mecanismo de secuestro de carbono. Las bacterias fotosintéticas y las plantas, son sumideros de carbono.

- A mayor intercepción de la luz por parte de la vegetación, mayor será la fotosíntesis, mayor es la cantidad de sumidero de CO₂ y mayor será la cantidad de O₂ producido.
- La intercepción de la luz por vegetales se mide por el **Índice de Área Foliar (IAF)**.
- Una pradera bien manejada tiene un IAF promedio anual de 3,0 a 3,5, el olivo (hoja perenne) es de 2,0 a 2,5, en cambio un almendro o nogal (hoja caduca), se estimó, mediante un modelo de simulación, entre 0,8 y 1,2. **Una pradera es un sumidero de carbono, pero debe ser utilizada adecuadamente.**

Sumideros de Carbono



Dado lo antes planteado, parece lógico pensar que para lograr un adecuado sumidero de C, se requiere aumentar el IAF.

Una forma de hacerlo es combinar praderas con frutales, hortalizas y bosques lo que se llama en forma genérica silvopastoreo.

Algunos ejemplos exitosos de esto pueden ser:

Animales en horto y frutipastoreo.

- En las áreas de horto frutícola debe buscarse el animal adecuado para usar el forraje o maleza, entre las hileras del cultivo. En muchas hortalizas no se pueden incluir animales para el pastoreo a no ser que ya se haya cosechado sus frutos, donde los animales pueden hacer uso de los rastrojos.
- En cafetales se pueden usar ovinos, como desmalezadores, sin producir daños al cafetal.

Silvopastoreo con ovejas en cafetales

- Control de malezas (% de reducción): 34%.
- Vida en el suelo (% de aumento población lombrices de tierra): 80% (primeros 6 meses).
- Control de broca (Reducción % Incidencia de broca): 4%.
- Producción de carne.



Horti pastoreo de gansos en alcachofas y espárragos

Una opción alternativa para el control de malezas en alcachofas y espárragos, es el pastoreo con gansos.



Beneficios del sistema:

- Control de malezas en forma barata.
- Producción de carne, plumas y pate.
- Producción de guano repartido, aumentando la fertilidad
- Cuidadores de las hortalizas a hurtos.

Problemas:

- Necesidad de cuidado extra.

IAF en dos sistemas de manejo en almendros

Estado de un almendral durante el invierno, con uso de herbicidas.

IAF=0



Estado de un almendral durante el invierno, con una pradera de ballica. IAF=4.0



Sistema integrado, ovinos en un nocedal.

Usando herbicidas



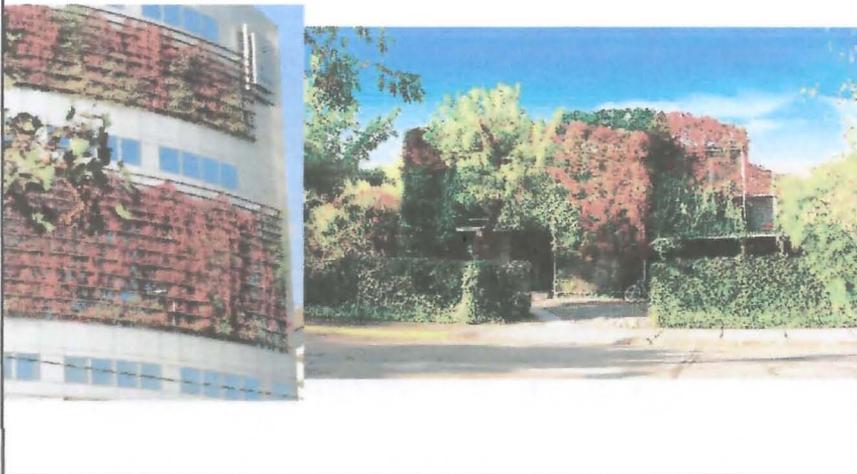
Uso de ovinos. (6 ovinos/ha)



Silvopastoreo con gallinas



Arquitectura preocupada del calentamiento global



Capturar C en el suelo

- En el horizonte húmico del suelo, se acumula casi la misma cantidad de C que hay en la atmósfera.
- Por tanto, para disminuir el contenido de CO₂ atmosférico, una de las estrategias debería enfocarse hacia la acumulación de C como materia orgánica del suelo, procurando nuevos manejos, ampliando el regadío, adicionando residuos orgánicos de comprobada calidad como son las deyecciones de animales, mejor uso de los fertilizantes, selección genética, labranza reducida, etc.

Como lograr, del suelo, un sumidero de CO₂

Aumentando el contenido de humus del suelo.

- Esto se logra con la aplicación de materia orgánica, incluyendo deyecciones animales, mediante el uso de lombrices (*Eisenia foetida*).
- El requerimiento de estiércol, para lograr una buena cama para las lombrices, se estima en función al tamaño de la planta de producción del abono orgánico. La relación adecuada es de 70% de estiércol y 30% de rastrojo vegetal de cosecha de hortalizas.
- Otra alternativa de aumento del compost es el uso de compost.

Compostaje

- Es un proceso biológico **aeróbico**, (si el proceso es anaeróbico producirá CH_4) El O_2 produce la humificación de la materia orgánica. Es un nutriente para el suelo, mejora la estructura, ayuda a reducir la erosión y a la absorción de agua y nutrientes por las plantas.
- Las materias primas para su elaboración son restos de cosechas, restos de poda de frutales, hojas, restos de fruta y hortalizas, (el rastrojo de las 5000 ha de tomates en Valparaiso) restos de animales, complementos minerales, algas, **estiércol animal**.
- Debe preocuparse de tener un ambiente aeróbico, esto es que no se caliente, para esto es necesario darlo vuelta, la barda de materia orgánica y mantenerlo húmedo.

Equipos para airear el compostaje



- El cultivo del tomate, importante en la región de Valparaíso, genera aproximadamente 70 ton de residuos /ha, conformado tanto por **residuos orgánicos como inorgánicos en el caso de su producción en invernaderos.**
- Los **residuos orgánicos**, esa habitual la quema, esta práctica es contaminante.
- Los rastrojos deben ser reutilizados a través de la incorporación directamente al suelo una vez picados, mezclando con guano en proporción 50:50 y en dosis que van desde los 2,5 a 5 kg de la mezcla/m² o haciendo compost.

- En México existen trabajos que muestran que el rastrojo de tomate es una **fuentes de lignocelulósica específica** para la producción del hongo *Pleurotus spp.* de muy buen precio en los mercados.



Eliminación de productos inorgánicos asociados a los invernaderos

- Los **inorgánicos**, plásticos y envases de agroquímicos demandan de un cuidado especial ya que pueden ser considerados como residuos potencialmente peligrosos.
- Su quema produce **dioxina**, tremendamente venenoso.
- Actualmente equipo de científicos de la Universidad de Stanford en California, acaban de presentar un estudio que puede ser una solución en un futuro próximo. La clave está en una pequeña larva de escarabajo conocido como gusano de la harina (*Tenebrio molitor*).

(continuación)

Los investigadores encontraron que ella puede alimentarse de poliestileno, un plástico no biodegradable. Se esta aislando la enzima que actúa en el intestino de la larva para luego posiblemente sintetizarlo. Estas larvas, al igual que otras como el gusano del tebo (*Chilecomadia valdiviana*), la polilla de la cera (*Galleria mellonella*), estas especies ha demostrado, a nivel de laboratorio, ser larvas con la capacidad de consumir algunos tipos de plásticos, como dieta única e incluso lograr completar sus ciclos biológicos hasta el estado adulto.

Emisión de metano

- El metano es considerado un gas contaminante debido a su efecto invernadero contribuyendo con el 12 % al calentamiento global. El 20 de Sep 2016 el gobernador de California, Jerry Brown firmó la ley (*SB 1383*) que obligue a los productores de leche a reducir la emisión del CH₄ en un 40% para el año 2030.

¿Cuanto se produce en la región de Valparaíso y como utilizarlo?

- La región cuenta con 110.000 bovinos, siendo la provincia de San Antonio con 33% de estos y donde el 50% de los ganaderos tienen los bovinos como única fuente de ingreso y el 45% son animales para engorda de temporada provenientes de Los Andes (Altos de Ahumada) alimentados en praderas naturales. Tiene 57.000 cabezas de ovinos, 2500 cerdas madres y 23 criadero de aves con 2.000.000 de aves de postura.

(continuación)

Según un modelo de simulación realizados para el CIP, cada Kg de animal genera aproximadamente 0,75 Lts de CH₄ al año. Si esto es así, en la región de Valparaíso se generan aproximadamente 30.000 m³ de gas metano y de esto el 50% es producido en sistemas confinados, lo que permite aprovecharlo.

En el caso de los animales que están a pastoreo, se debe capturar el CH₄ a nivel ruminal lo que se puede hacer con el uso de ionosforos o aumentando la digestibilidad de los alimentos consumidos con uso de bloques alimenticios con agregados de CHO solubles y Urea.

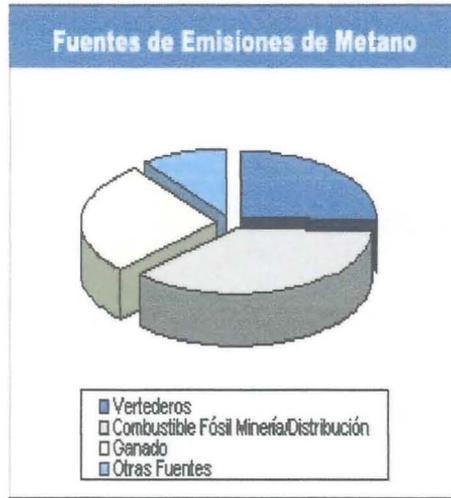


Emisores de CH₄

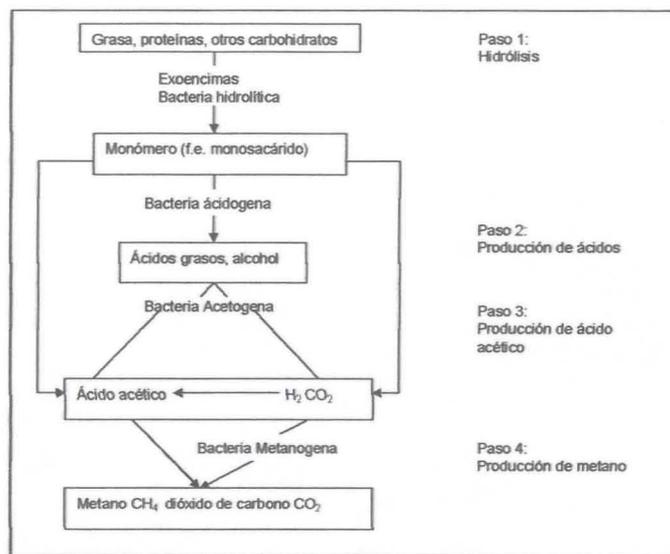
Metano (CH₄): Al igual que el CO₂, las fuente de metano pueden ser naturales o producto de *actividades humanas*.

La actividad humana es la que crea la mayor fuente de emisiones de metano, las 3 principales fuentes son:

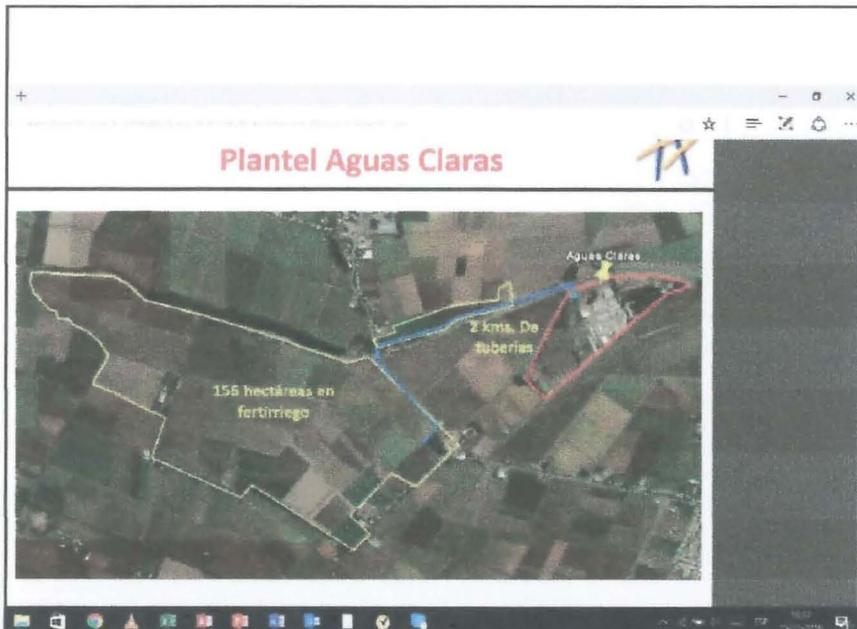
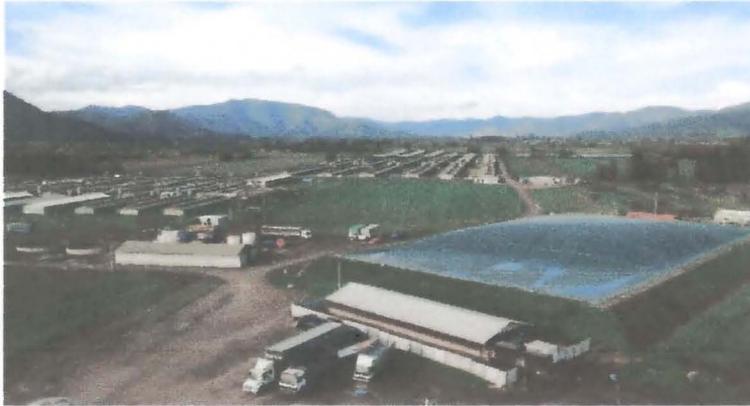
- **Combustible fósil** (Carbón, petróleo y gas)
- **Vertederos**
- **Agrícola (estiércol)**



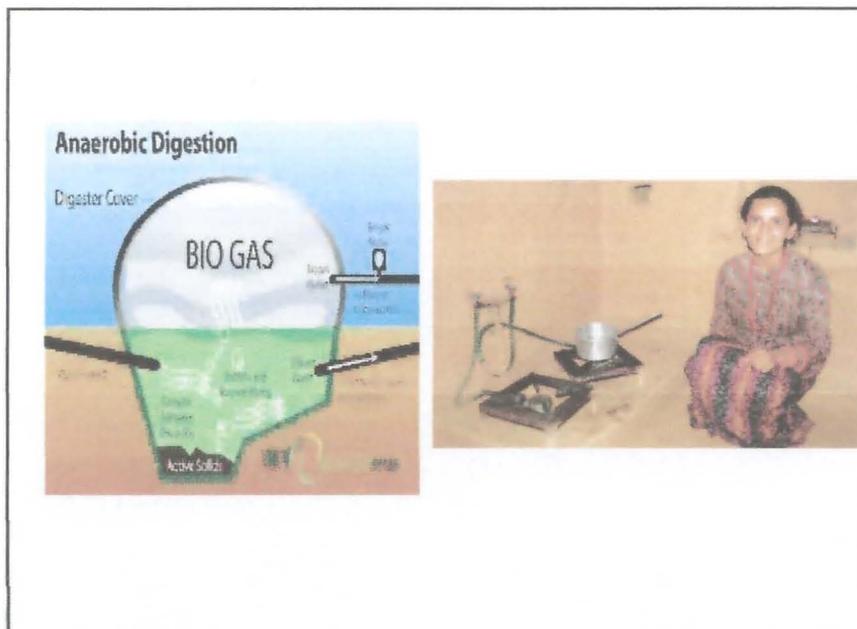
Producción de Biogas



¿Qué hacer en los sistemas de producción confinados? Piscinas cubiertas



- El biogás, así obtenido, posee un potencial energético de unos $6,2 \text{ kWh/m}^3$, suponiendo un contenido de metano de 60% aproximadamente. A modo de referencia, el contenido energético del diésel es de $10,68 \text{ kWh/m}^3$.
- El biogás puede ser utilizado como reemplazante de la leña para cocinar, o para generar electricidad o usarlo como combustible para los motores de las hélices colocadas en huertos frutales para minimizar efecto de heladas, etc.



Uso del metano en sistema que minimizan daños de heladas en huertos



Separación de sólidos y líquidos de las piscinas

- **Uso de prensa (semejante a una prensa viñatera)**
 - Sólido se usa como alimento animal (50% de la ración)
 - Líquido se pasa a un biofiltro

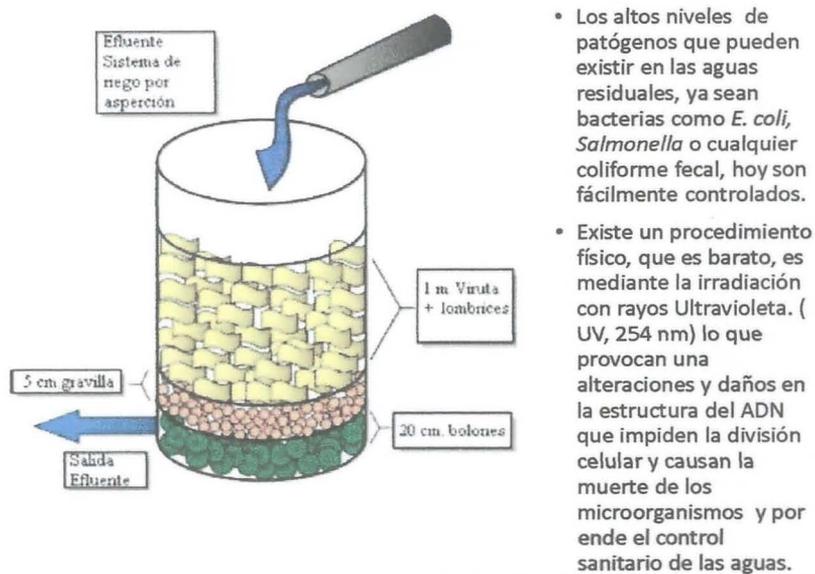
Prensa para separación de líquidos y sólido de deyecciones de cerdos (Jara 2015)



Uso del prensado



Figura N ° 3.3.1.3.2: Biofiltro desarrollado para limpiar el agua de prensa.



Cuadro N ° 3.3.1.3.2: Comparación de la carga contaminante del efluente de salida de la prensa, del efluente a la salida del biofiltro y de la carga contaminante permitida por la Norma Chilena.

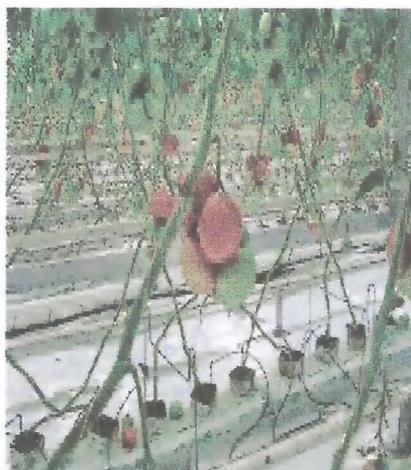
Parámetros	Efluente Salida Prensa con filtro	Efluente salida Biofiltro	% Eficiencia Remoción	Norma Chilena
DBO ₅ (mg/l)	8.500	260	97%	1.000
Sólidos Totales (mg/l)	25.100	1596	94%	1.000
Sólidos Suspendidos (mg/l)	22.680	88	100%	100
P total (mg PO ₄ /l)	2,1	1.21	42%	1
N total (mg/l)	18,7	11.2	40%	10
pH	7,6	7.8		6 - 8

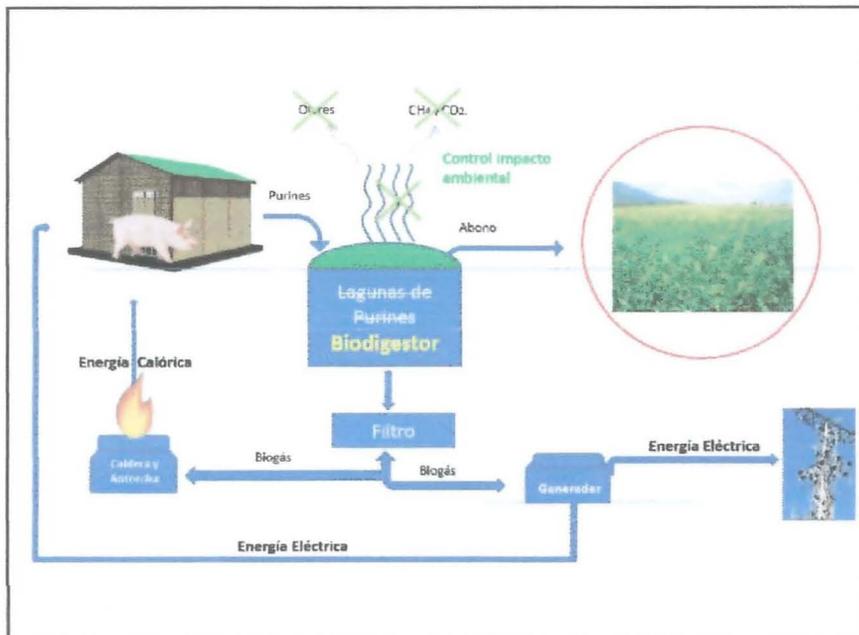
Cuadro N° 3.1.5.1: Comparación de los niveles de contaminantes permitidos respecto a las normas Brasileñas, Chilenas, Estadounidense y Suizas.

Elemento	Brasil	Chile	USA	Suiza
DBO ₅ a 20°C	10 mg/l	35 mg/l	20 mg/l	1 a 4 mg/l
Sólidos Suspensión	Virtualmente Ausentes	100 mg/l	s.i.	20 mg/l
Coliformes fecales	4000 NMP/100ml	1000 NMP/100ml	Ausentes	Ausentes
Accites-Grasas	50 / 20 ml/l*	50 mg/l	s.i.	s.i.
Nitrógeno Total	10 mg/l	10 mg/l	10 mg/l	5,6 mg/l
Fósforo Total	0,025 mg/l	1 mg/l	s.i.	s.i.
pH	5,0 - 8,0	6,0 - 8,0	8,5	6,5 - 9,0
Cadmio	0,01 mg/l	0,01 mg/l	0,0037 mg/l	0,0002 mg/l
Cromo hexavalente	0,05 mg/l	0,05 mg/l	0,015 mg/l	0,005mg/l
Cobre	0,5 mg/l	1 mg/l	0,017 mg/l	0,005 mg/l
Níquel	0,025mg/l	0,2 mg/l	1,4 mg/l	0,01 mg/l
Plomo	0,05 mg/l	0,05 mg/l	0,065 mg/l	0,01mg/l
Zinc	5 mg/l	5 mg/l	0,11 mg/l	0,02 mg/l

Uso del líquido como fertilizante

- El amonio y los nitratos son directamente utilizados por la planta cuando la capacidad de aire en suelo es de al menos 10%.
- En suelos bien drenados, el riego con riles animales puede ser una buena alternativa, donde los microorganismos del suelo transforman el amonio y nitritos en nitratos enriqueciendo el suelo y aumentando su producción en forma orgánica.

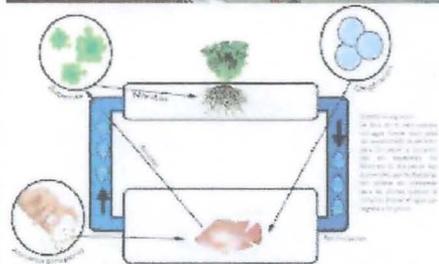




Acuaponía



- Se conoce como **acuaponía** al sistema sustentable de producción de plantas y peces que combina la **acuicultura** tradicional (cría de animales acuáticos) como lo son el pescado, el cangrejo de río y los camarones; con la **hidroponía** (cultivo de plantas en agua) en un medioambiente **simbiótico**



Eliminación de desechos de la faena y muerte de animales

- Eliminación de animales muertos en fosas con cal viva.
- Eliminación de residuos de la pesca y acuicultura. (Rio Blanco y pescaderías). Uso de Proteasas, siendo el caso del ensilaje de pescado. Se logra con la adición de ácido bajando el pH de los desechos a 4,5 (2,5% de ácido fórmico) manteniendo la mezcla a 22°C. Con esto se activan las endoenzimas presente en las vísceras. Las proteínas del animal son hidrolizadas a péptidos y aminoácidos libres, las grasas ($\Omega 3$) son separadas de la proteína y del agua formando un caldo estratificada.
- Los residuos de matadero (frigorífico La Calera) se pasan por la prensa ya mencionada, el agua se puede filtrar en el biofiltro (uso en fertirrigación) y al solido se le agrega proteasas (endógenas o exógenas) para la producción de péptidos y aminoácidos para la alimentación de mascotas.

Producción de ensilaje de pescado



¿Qué hacer con los péptidos y las grasas del ensilaje de pescado?

- Grasas:
 - Producción de Omega 3
 - Producción de Biodise
- Péptidos y aminoácidos
 - Aminofertilizantes foliares

Soluciones generales

- Debería plantearse sistemas agrícolas integrados (holístico) en donde se incluyan la producción vegetal y animal para lograr una artificialización de la agricultura mas sustentable.
- Las Ciencias Agropecuarias tiene soluciones adecuadas para lograr sistemas integrados sustentables, se hace necesario intensificar su uso.
- La unidad de la agricultura no debería ser el árbol frutal ni el animal, es el predio en si integridad.

• **Esto mediante:**

- Sumideros de C con aumentos de IAF de la cubierta del suelo con uso de silvopastoreo.
- Uso de compostaje con el aprovechamiento de las deyecciones de animales y los rastrojos de hortalizas.
- Utilización de lombrices para la producción de humus y su posterior aprovechamiento en cultivos.
- Producción y uso de biogás y biofertilizantes a partir del CH₄ producido por animales en confinamiento.
- Mejorar la dieta de los animales a pastoreo para reducir la fermentación ruminal con las consiguientes emisiones de metano.
- Mejorar la eficacia de los sistemas de riego y utilizar las aguas filtradas en fertirrigación.

Para lograr una
agricultura realmente
sustentable se debe
incorporar la producción
animal bien manejada.

Gracias.



Actualización de las normativas sobre el uso de plaguicidas agrícolas

Roberto H. González, MSc. , Ph.D.

Facultad de Ciencias Agronómicas

Universidad de Chile

Diciembre, 2016.

Antecedentes históricos

- S. XVI.- En China ya se empleaban arsenicales, nicotina (cocción de hojas de tabaco) para el control de plagas domésticas y agrícolas.
- Europa: desde incios S. XIX, se empleaban compuestos de ceniza, azufre, tabaco molido y más tarde caldo bordelés, mercurio, plomo.
- Piretrinas extraídas de hojas de crisantemo, (primer neuro-tóxico empleado), rotenona (de hojas de *Derris* sp.)
- DDT.- Primer clorado sintético descubierto en Alemania a inicios de la 2ª guerra mundial (1939), empleado especialmente en el sector militar para el control de polillas, mosca doméstica, mosquitos, piojos, etc.
- Chile.- Desde 1930 se empleaba arseniato de plomo; poco después aceites de petróleo, nicotina, piretro, azufre y criolita.

DESARROLLO DE LOS PRIMEROS PLAGUICIDAS

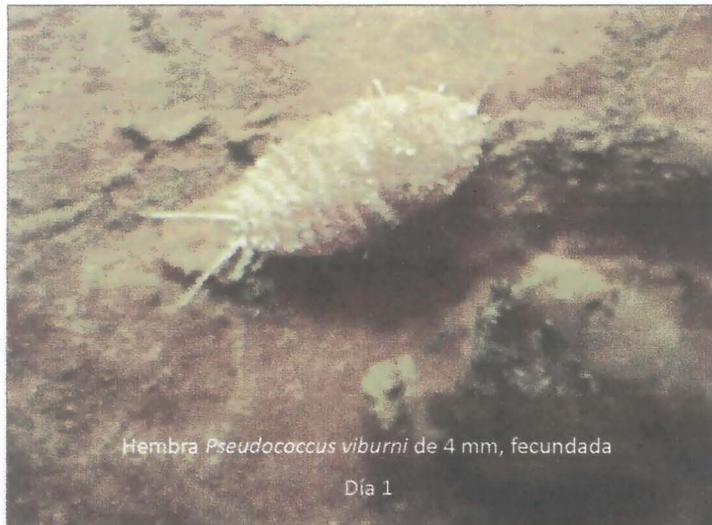
1. Nicotina: Desarrollado desde 1828 como extracto crudo de tabaco. Sintetizado en 1904.
2. Rotenoides: Rotenona aislado de varias especies de plantas (*Derris*).
3. Piretrinas: Polvo de piretro extraído del crisantemo. (ác.crisantémico).Actualmente este grupo es de productos sintéticos (piretroides), primeros neurotóxicos.
4. DDT: Descubierta en Alemania en 1939 para control de plagas domésticas ya que no afectaba a animales superiores: producto importante durante la 2ª Guerra Mundial. Aún no se conocía su efecto residual sobre materias grasas (leches, carnes).Empleado en Chile hasta 1985.
- 5.- Polisulfuro de calcio, fungicida con propiedades insecticidas de contacto especialmente para tratamientos invernales , desarrollado desde fines del 1900. Todavía en uso.



6. Hexacloruro de benceno: Largo período de uso para plagas agrícolas y en salud humana (Lindano).
7. Ciclodienos:Grupo aldrin – diedrin – endrin, Toxafeno. Insecticidas agrícolas de largo efecto residual
8. Fosforados: Neurotóxicos más importantes durante las décadas 1950-2010,inhibidores de la enzima acetil colinesterasa en el área sináptica del sistema nervioso de artrópodos y animales superiores,interrupción del flujo nervioso. Paration y otros tiofosfatos; malation. Clorpirifos,metidation,etc., Primeros insecticidas sistémicos (Metasystox). Alta toxicidad a mamíferos.
9. Carbamatos. Otros neurotóxicos derivados del ácido carbámico (carbarilo,metomilo,etc.). Actualmente en cancelación de usos igual que los organofosforados.



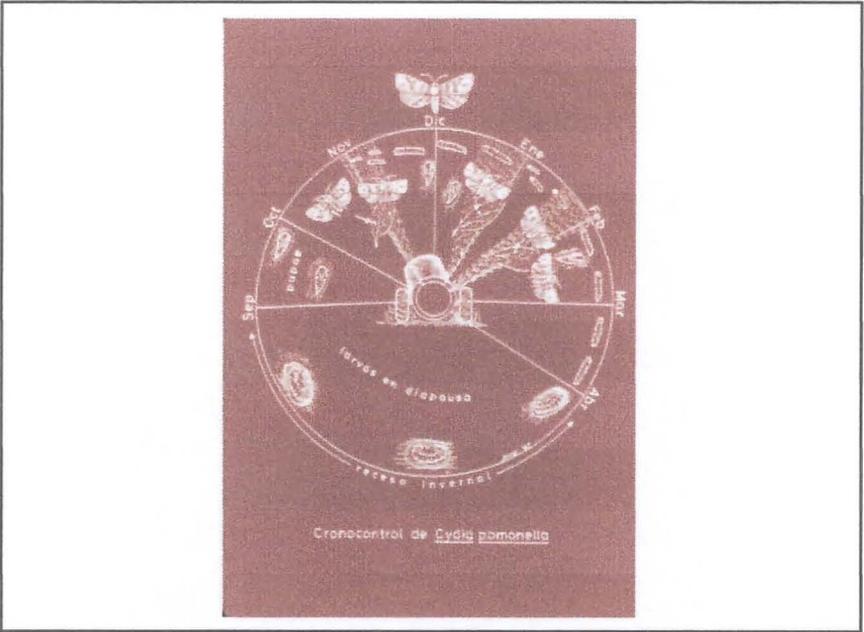
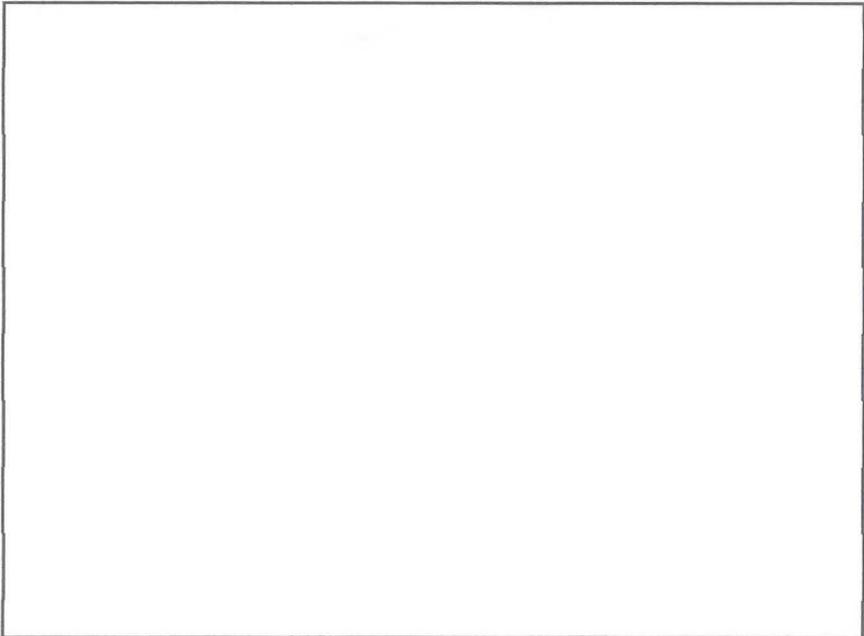
Período 1950 – 1980, uso inicial de los insecticidas sintéticos orgánicos fosforados, (azinfos metil, clorpirifos, diazinon, dimetoato, metidation), tiofosfatos, (malation, paration), carbamatos, (carbofuran y carbosulfan, aldicarb, metomilo y carbarilo, etc.), clorados, (DDT, BHC), ciclodieno derivados (aldrin, dieldrin y endrin), aceites minerales, arsenicales (arseniato de plomo) y otros productos de origen vegetal (nicotina, piretrinas, rotenona). El polisulfuro de calcio, antiguo fungicida también empleado en el control de algunas plagas en períodos invernales de plantas de hojas caduca, (control de escamas, arañitas rojas, pulgones y otros en el proceso de invernación) ; uso mezclado con aceites minerales (aceites reforzados).



Hembra *Pseudococcus viburni* de 4 mm, fecundada

Día 1





Codex Alimentarius (FAO/OMS) regula los niveles máximos de residuos que deben contener los cultivos y alimentos para no superar las tolerancias fijadas en cada combinación cultivo o producto alimentario/plaguicida. Los Límites Máximos de Residuos se expresan en mg de ingrediente activo /kg de productos vegetal, alimentario (leche, carnes de aves, peces, mamíferos), jugos o licores (vino) que pueden ser considerados de riesgos agudo o crónico para el sector consumidor.

Estas normativas también la ejecutan ciertos países (EE.UU., Unión Europea) para fijar los LMRs que deben ser aceptados, respecto a su producción local y, especialmente en la importación de alimentos. Por lo tanto, los países exportadores a esos mercados de destino deben atenerse a los LMRs autorizados por cada país importador para ser aceptados en el proceso de comercializado.



Algunos fungicidas están actualmente también cuestionados por problemas de alta persistencia residual y algunos por aspectos toxicológicos, lo que ha conducido a reducción o supresión de varios Límites Máximos de Residuos (casos captan, iprodione y otros).

Descripción de las modernas moléculas participantes de pesticidas autorizados por FAO/OMS hacia 1990, y evaluadas en 1997 en "Pesticide profile-toxicity, environmental impact and fate" (M.A. Kamrin), que trato los pesticidas clásicos y los nuevos integrantes activos descubiertos en las décadas 1980 y 1990.

Cuocientes de Impactos Ambientales. Modelo desarrollado por la Universidad de Cornell para determinar los impactos de riesgo sobre trabajadores, consumidores y medio ambiente (Stevenson, 2001).



Todas estas acciones han conducido a la supresión de numerosos plaguicidas, tales como el arseniato de plomo, clorado, carbamatos y la mayor parte de los fosforados (con excepción del Diazinon, Fosmet y otros pocos aún vigentes). Estas medidas preventivas han también afectado algunos herbicidas como el paraquat, acaricidas clorados (dicofol) y compuestos estañados, (cyhexatin, azociclotin) y varios fungicidas.

El insecticida clorpirifos, de gran uso en el control de escamas y chanchitos blancos ha sido recientemente cancelados en la Unión Europea, y, desde marzo 2017 también sufrirá cancelaciones de usos o importantes reducciones de LMRs en EE.UU.



PRIMERAS NORMATIVAS NACIONALES RESTRINGIENDO USOS DE PLAGUICIDAS

1984.- Resolución N° 639 (se prohibió el uso del insecticida DDT.

1987.- Se canceló el uso de los insecticidas Dieldrin, Endrin, Heptacloro y Clordano. En 1988 se prohibió la importación de Aldrin.

1993.- Restricciones de fungicidas conteniendo mercurio.

1998.- Restricciones de uso del herbicida 2, 4, 5-T; y del insecticida Toxafeno.

1999.- prohibición del uso del Paration (etilo y metilo).

Otras prohibiciones posteriores afectaron el herbicida Paraquat, el insecticida clorado Hexaclorobenceno, pentaclorofenol, etc., etc.



Desde 1982 existe una Comisión Mixta del Min. de Salud Pública y Min. de Agricultura, la cual se ha preocupado de restricciones de uso, etiquetados de plaguicidas comerciales, clasificación toxicológicas, establecimiento de protocolo para realizar ensayos para propósitos de registro de nuevos productos, y otras normativas de participación nacional en Convenios Internacionales sobre estas materias.



CLASIFICACIÓN QUÍMICA DE INSECTICIDAS Y ACARICIDAS

Debido al gran numero de plaguicidas existentes, la mayoría pertenecientes a pequeños grupos químicos se da a conocer además su acción biológica sobre los artrópodos, destacando que la anterior acción neurotóxica de los antiguos insecticidas, afectaban por igual el sistema nervioso de los invertebrados y de animales superiores, obviamente con la debida consideración de las dosis empleadas (en mg/kg de peso corporal).



Los antiguos neurotóxicos convencionales eran inhibidores de la enzima Acetil Colinesterasa, una esterasa que degrada la acetilcolina en el punto de unión de dos axones de la cadena nerviosa (Área Sináptica) impidiendo el paso del flujo nervioso de un axón a otro, tanto en invertebrados como en animales superiores. Los actuales neurotóxicos (ej. Neonicotinoides como el acetamiprid, imidacloprid, clotianidina, tiametoxam y tiacloprid), actúan en el "área postsináptica", afectando solamente la acción del ác. nicotínico de insectos, ácaros y otros artrópodos, no en animales superiores.

Los índices de toxicidad en animales superiores, son evaluados según Toxicidad Crónica que se manifiesta en un largo plazo (efectos reproductivos, teratogénicos, mutagénicos, carcinogénico y ecológicos).



CLASIFICACION DE INSECTICIDAS Y ACARICIDAS SEGUN MODO DE ACCION TOXICA				
Modo de Acción		Efectos sobre Artrópodos	Grupos Químicos	Ejemplos insecticidas Ingrediente activo
Función toxicológica	Función bioquímica			
AGENTES NEUROTÓXICOS: Neurotóxicos y perturbadores endocrinos que bloquean la transmisión nerviosa en el área sináptica de insectos y otros animales. Su función es inhibir la enzima colinesterasa afectando la acetilcolina la cual transmite el impulso nervioso de una célula a un receptor específico tal como los músculos. Si la acetilcolina está inhibida el impulso nervioso queda discontinuado.	Afectan permeabilidad iónica (Na, K) de la membrana nerviosa. Fosforados y carbamatos inhiben la enzima colinesterasa	Causan hiperactividad y bloquean la fibra nerviosa.	Piretroides: Relacionados con el piretro natural que proviene del crisantemo. Bifentrin es de larga persistencia, actúa por contacto e ingestión. Acrinatrina acaricida- insecticida del grupo nor-pirético (derivado del ácido pirético)	L-cihalotrina G-cihalotrina Cipermetrina ciflutrina Deltametrina Fenpropatrina Fenvalerato Esfenvalerato Bifentrin Acrinatrina

CLASIFICACION DE INSECTICIDAS Y ACARICIDAS				
SEGUN MODO DE ACCION TOXICA				
Modo de Acción		Efectos sobre Artrópodos	Grupos Químicos	Ejemplos Insecticidas Ingrediente activo
Función toxicológica	Función bioquímica			
AGENTES NEUROTÓXICOS: Neurotóxicos y perturbadores endocrinos que bloquean la transmisión nerviosa en el área sináptica de insectos y otros animales. Su función es inhibir la enzima colinesterasa afectando la acetilcolina la cual transmite el impulso nervioso de una célula a un receptor específico tal como los músculos. Si la acetilcolina está inhibida el impulso nervioso queda discontinuado.	Actúan en el área sináptica donde confluyen los axones nerviosos, discontinuando la acción de la acetil colina.	Inhibidores de la enzima acetilcolinesterasa en el área sináptica, causando parálisis y muerte. También afecta mamíferos por toxicidad aguda y crónica.	Fosforados: Derivados del ácido fosfórico y/o tiofosfórico Profenofos (Selecron), grupo thiazoles, empleado para tratamientos de postcosecha contra escamas, chanchitos blancos, arañita)	Clorpirifos* Diazinon Fosmet Metidation* *En cancelación de uso Acefato Profenofos
		Antagonistas de receptores ionotrópicos	Antagonistas del ácido Nicotínico en el área post-sináptica. Acetamiprid, afecta insectos picadores –chupadores (ej. escamas y chanchitos blancos) y larvas de polillas de frutales.	Neonicotinoides: (Cloronicotílicos) Imidacloprid actúa ingestión controla chanchitos blancos y otros hemipteros.

CLASIFICACION DE INSECTICIDAS Y ACARICIDAS				
SEGUN MODO DE ACCION TOXICA				
Modo de Acción		Efectos sobre Artrópodos	Grupos Químicos	Ejemplos insecticidas Ingrediente activo
Función toxicológica	Función bioquímica			
AGENTES NEUROTÓXICOS:	Inhiben moduladores de receptores ionotrópicos (ác. glutámico) neurotransmisores en el sistema GABA (ác. gamma amino butírico)	Activadores de los canales de cloro que actúan sobre el sistema muscular causando muerte por parálisis.	Abamectinas/Avermectinas: Acción contra larvas de polillas, minadores de hojas y arañitas rojas. Acción translaminar se acelera con aplicación de coadyuvantes. Benzoato de emamectina actúa contra lepidópteros por ingestión y contacto, con acción translaminar. Sulfoxamida controla varios grupos de plagas	Abamectinas Emamectinas (Benzoato de emamectina) Sulfoxalor
	SULFOXAMIDA	Activadores de los canales de sodio de las células nerviosas.	Espinodinas. Actúan por contacto e ingestión sobre larvas de Lepidópteros	Espinosad Espinoteram
	Moduladores de receptores ionotrópicos		Carbamatos: Productos derivados del ácido carbámico	Carberilo* Metomilo* *En cancelación.
	CARBAMATOS Actúan en área sináptica inhibiendo la enzima acetil colinesterasa, causando principalmente toxicidad aguda. VARIOS PRODUCTOS EN PROCESO DE CANCELACION			

CLASIFICACION DE INSECTICIDAS Y ACARICIDAS SEGUN MODO DE ACCION TOXICA				
Modo de Acción		Efectos sobre Artrópodos	Grupos Quimicos	Ejemplos insecticidas Ingrediente activo
Función toxicológica	Función bioquímica			
Bloqueo de los canales de sodio en la membrana nerviosa acción lo que provoca parálisis y muerte	Interrompe el proceso de transmisión de impulso de las células nerviosas por disrupción de la respiración celular.	Actúa principalmente contra larvas de Lepidópteros y Coleópteros .	Oxadiazinas: Molécula lipofílica que disuelve las membranas lipídicas del huevo causando la muerte de larvas neonatas.	Indoxacarb
	Inhibidores de la síntesis de lípidos en los receptores de rianodina	Control de larvas Lepidópteros por acción sobre los receptores de rianodina, lo que afecta al sistema muscular al causar hiperactividad y bloqueo nervioso: muerte por parálisis corporal.	Antranilamida (diamida antranilica): Actúa por ingestión afectando al sistema muscular.	Clorantniliprole
		Muerte por parálisis de larvas de polillas; liberación del Calcio en neuronas	Diamida (ácido Ftálico): Control de larvas de Lepidópteros	Flubendiamida
		Inhibidores de la carboxilasa de la acetilcolina	Derivados del ácido Tetránico y Tetrámico.- Espiro tetramato: sistémico de acción ambimóvil (circulación por floema y xilema). Espirodiclofen: Acaricida de larga persistencia residual.	Espiro tetramato Espirodiclofen

Nota: También existen formulaciones comerciales de mezclas de ingredientes activos de diferente origen químico. Ejs.: thiametoxam + clorantniliprole; clorantniliprole + lambda cihalotrina para control conjunto de escamas y polillas de frutales.



Modo de Acción		Efectos sobre Artrópodos	Grupos Químicos	Ejemplos de Ingredientes activos
Función toxicológica	Función bioquímica			
II. REGULADORES DE CRECIMIENTO: Plaguicidas de actual uso: Interfieren con el mecanismo hormonal que regula el crecimiento de los estados ninfales y larvarios de insectos. Existen 3 grupos: 1) Aceleradores de muda; 2) Análogos de la hormona juvenil y 3) Inhibidores de la síntesis de quitina	Según el grupo químico: 1) antagonistas de receptores de hormonas de crecimiento; 2) juvenoides que mimetizan la hormona juvenil impidiendo la formación de adultos; 3) afectan la ecdisona en el proceso de muda no permitiendo formación de exoesqueleto	Aceleradores de muda. Uso ovicidas- larvicidas, al acelerare el proceso de muda, se producen efectos metabólicos, letales.	Benzofl Hidracina: Controla huevos y larvas de Lepidópteros.- Metrafenozide : mayor efecto ovicida; Tebufenozide: mayor efecto larvicida.	Metoxifenozide Tebufenozide
		Análogo de la hormona juvenil afectando el balance hormonal y desarrollo del insecto.	Piridina : piriproxifen control de estados juveniles de polillas, escamas, mosquitas blancas. Afecta la embriogénesis de las hembras. No recomendado para Pseudococcidos. Fenilmetilcarbamato (fenoxicarb), ovicida contra Lepidópteros. Afecta la hormona juvenil	Piriproxifen Fenoxycarb
		Inhibidores de la síntesis de quitina: Interfieren con la formación de quitina en la cutícula del exoesqueleto de estados ninfales o larvarios.	Benzofl ureas: ovicidas o larvicidas de polillas (Ej. de Lobesia). Triflumuron: actúa por ingestión y por contacto.	Diflubenzuron Flufenoxuron Hexaflumuron Lufenuron Novakuron Teflubenzuron Triflumuron
		Inhiben formación de quitina de los estados ninfales de insectos Hemimetábolos (no controlan larvas de Holometábolos). La cyromazina inhibe muda de larvas de	Thiazadina: Buprofezin usado solamente contra estados ninfales más juveniles . Ej. Pseudococcidos y mosquitas blancas. No controlan estados adultos ni preadultos.	Buprofezin Cyromazina

Modo de Acción		Efectos sobre Artrópodos	Grupos Químicos	Ejemplos de Ingredientes activos
Función toxicológica	Función bioquímica			
III. DISRUPTORES DE LA RESPIRACIÓN CELULAR	Inhibidores del transporte electrónico mitocondrial (METI)	Interrumpen el transporte de electrones en el complejo mitocondrial bloqueando la respiración celular	Quinazolinas Acarícidas tradicionales (fenpiroximato), y nuevo grupo METI fenazaquin , acequinodil. Pyridaben : nuevo grupo de pyridazinonas.	Acequinodil, Fenazaquin Fenpiroximato Pyridaben
IV. INSECTICIDAS BIOLÓGICOS: Producen toxinas que causan lesiones en el tubo digestivo de estados larvarios.		Disruptor esofágico: Actúan por ingestión afectando el tubo digestivo de larvas de insectos. Efecto de protección no mayor a 1 semana.		<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>
		Extracto vegetal que actúa como inhibidor de muda y antialimentario	Azaridactina	Neem- X

TRENDS, CHALLENGES AND ADVANCES IN FRUIT CROP PRODUCTION IN CALIFORNIA

Ted DeJong
Department of Plant Sciences
UC DAVIS



California Crop Acreage Trends (2005-2014)

▶ Apples	24000	15000
▶ Apricots	12600	9500
▶ Cherries	25000	33000
▶ Figs	12000	7000
▶ Kiwifruit	4500	3900
▶ Nectarines	34000	21000
▶ Olives	32000	37000
▶ Peach (clingstone)	30400	20000
▶ Peach (freestone)	33000	24000
▶ Pears (Bartlett)	12000	8500
▶ Pears (other)	4000	2600
▶ Plums (fresh)	32000	18000
▶ Plums (dried prunes)	67000	48000

CDFA 2015 Crop Statistics

California Crop Acreage Trends (2005–2014)

Nuts

▶ Almonds	590000	870000
▶ Pecans	2800	2950
▶ Pistachios	105000	221000
▶ Walnuts	215000	290000

Others

▶ Blueberries	1900	4800
▶ Mandarins (etc.)	13000	46000
▶ Grapes (raisin)	240000	190000
▶ Grapes (table)	83000	110000
▶ Grapes (wine)	477000	565000

CDFA 2015 Crop Statistics

Note, just in case you are wondering:

California peach and nectarine growers have tried:

- White-fleshed sub acid
- White-fleshed normal acid
- Yellow-fleshed sub acid
- Flat (doughnut) shaped fruit

But today the majority of new plantings involve yellow-fleshed normal flavored varieties. Flavor and size of new early season cultivars has improved over past few years.

Challenges

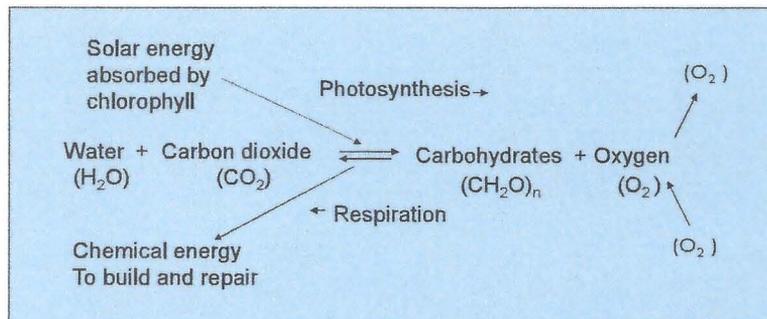
- ▶ Droughts
- ▶ Changing Climate
 - Warmer winters (less chill)
 - Erratic/warmer springs
 - Warmer summers
- ▶ Increased N fertilizer regulations
- ▶ Rising labor costs/shortages



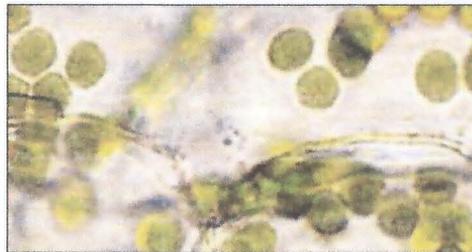
Drought

In spite of what some “scientists” may tell you, there is no known plant biological answer for maintaining high levels of productivity while coping with drought.

Crop productivity is a direct function of crop light interception and the use of light energy to carry out photosynthesis.



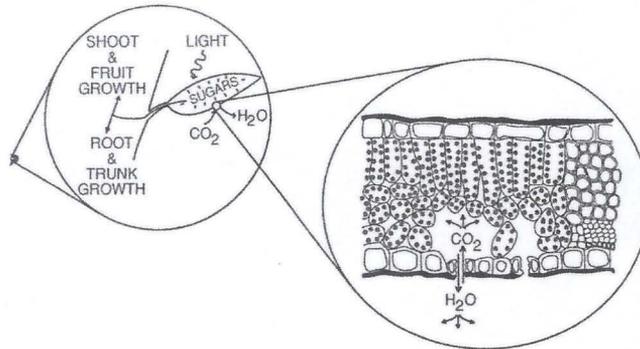
Photosynthesis is done in the chloroplasts in leaf cells.



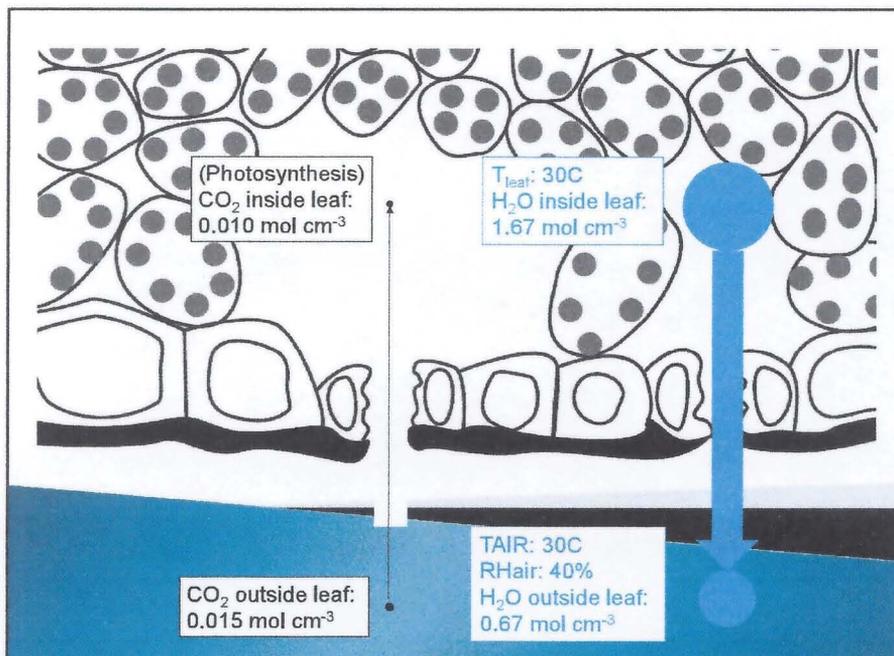
- The primary function of leaves is to house and display the chloroplasts for solar energy collection.
- Problem: chloroplasts need an aqueous environment to function, air is dry and CO_2 from air is required for photosynthesis.

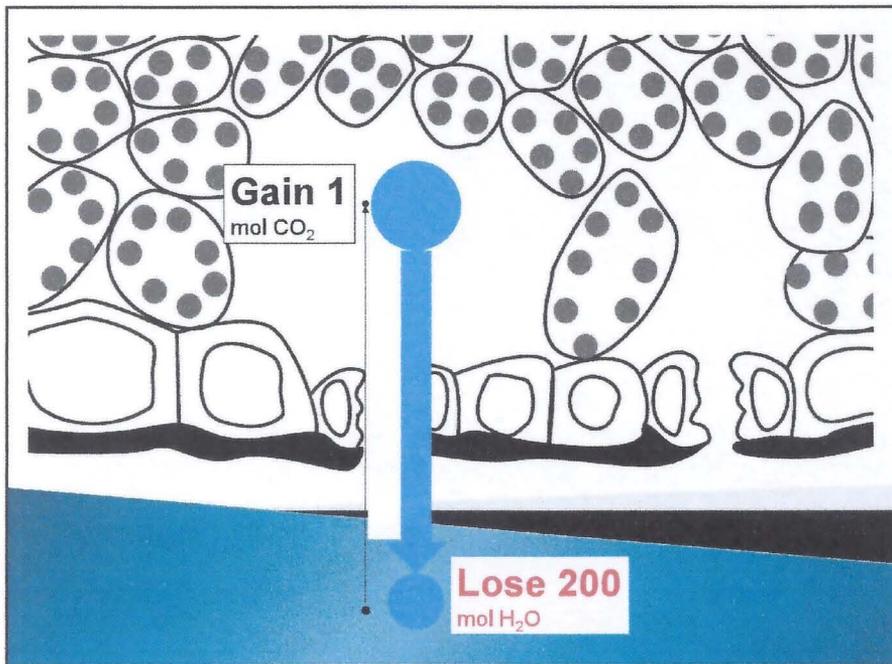


Stomata must remain open to allow CO_2 into the leaf for photosynthesis and sugar production.



But at the same time, they allow water to escape (evaporate). Water loss is the cost that the plant must pay to be productive.





Drought

Is it reasonable to try to develop drought resistant rootstocks for fruit and nuts production?

No, tree survival during drought is not the problem. Drought resistant rootstocks do not address the fundamental photosynthesis–water loss problem.

Drought

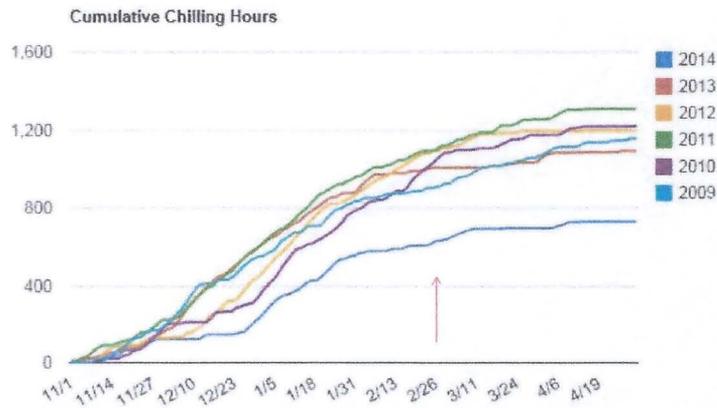
The only way to address drought is to optimize irrigation systems, scheduling and general practices and implement water conservation/regulated deficit irrigation where feasible.

http://ciwr.ucanr.edu/California_Drought_Expertise/Drought_information/

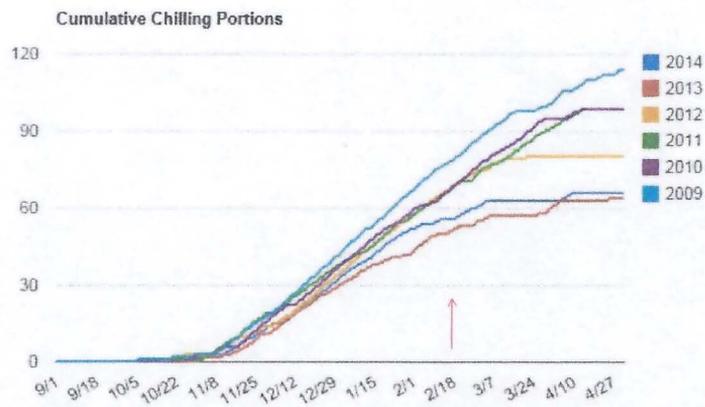
Changing climate – warmer winters

- ▶ Lack of chilling can primarily be dealt with by switching to lower chill requiring cultivars/crops.
- ▶ Dormancy breaking chemicals can work in some cases but they are really just a temporary solution.
- ▶ There is some recent research done by my colleagues at UCD that indicate that CHO metabolism is still very active during “dormancy” and that large day/night temperature fluctuations in winter may deplete CHO reserves and affect subsequent cropping.

According to traditional measures Californian Central Valley winter chill was particularly low in 2014.



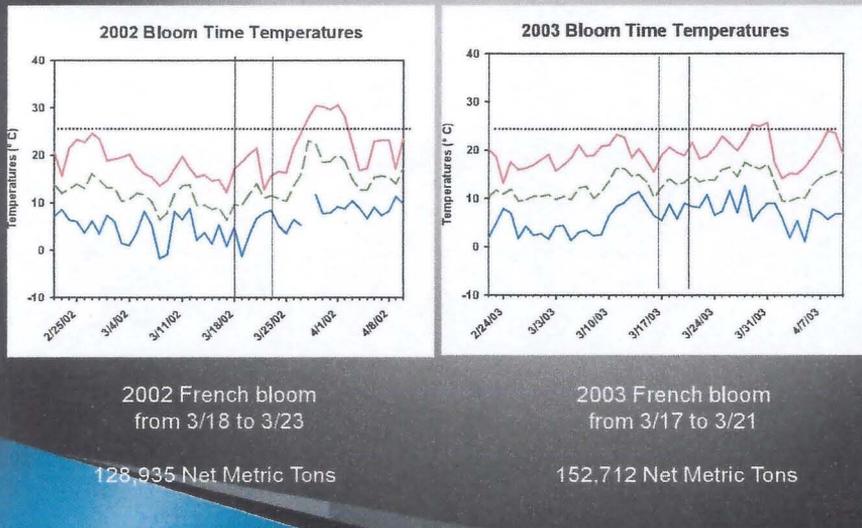
However, in 2013 trees also showed signs of lack of chill. The chill portion model is apparently giving results that better reflect how the trees react.



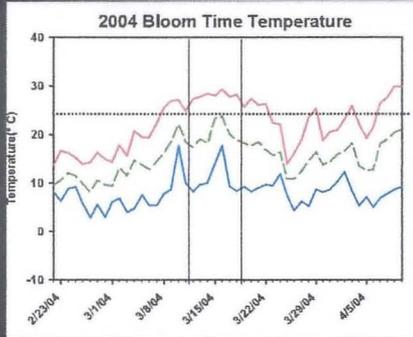
Changing climate – erratic springs

- ▶ California prune production is dependent on one cultivar, 'Improved French'
- ▶ This cultivar does not set fruit when temperatures during bloom are $> 25\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ▶ Temperature spikes during bloom have caused reduced crops in prunes in 5 out of 12 years.

Spring Temperatures

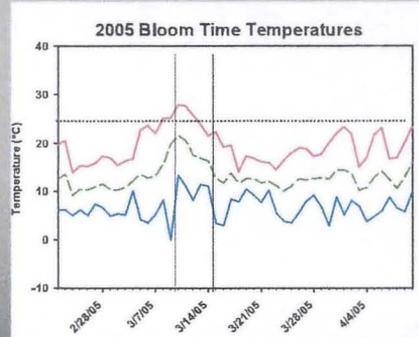


Spring Temperatures



2004 French bloom from
3/11 to 3/18

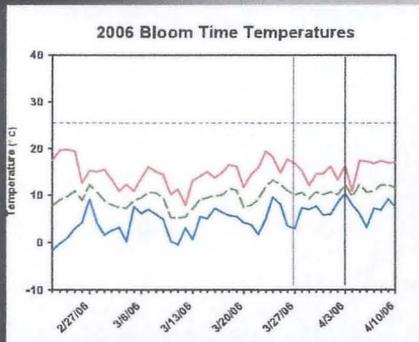
43,312 Net Metric Tons



2005 French bloom from
3/10 to 3/14

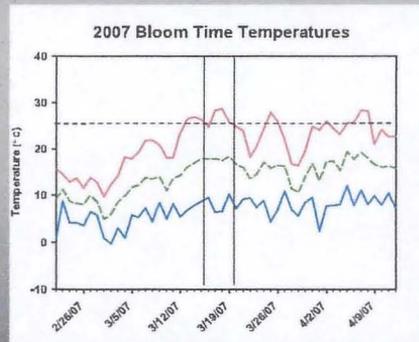
84,753 Net Metric Tons

Spring Temperatures



2006 French bloom from
3/27 to 4/6

171,250 Net Metric Tons



2007 French bloom from
3/16 to 3/20

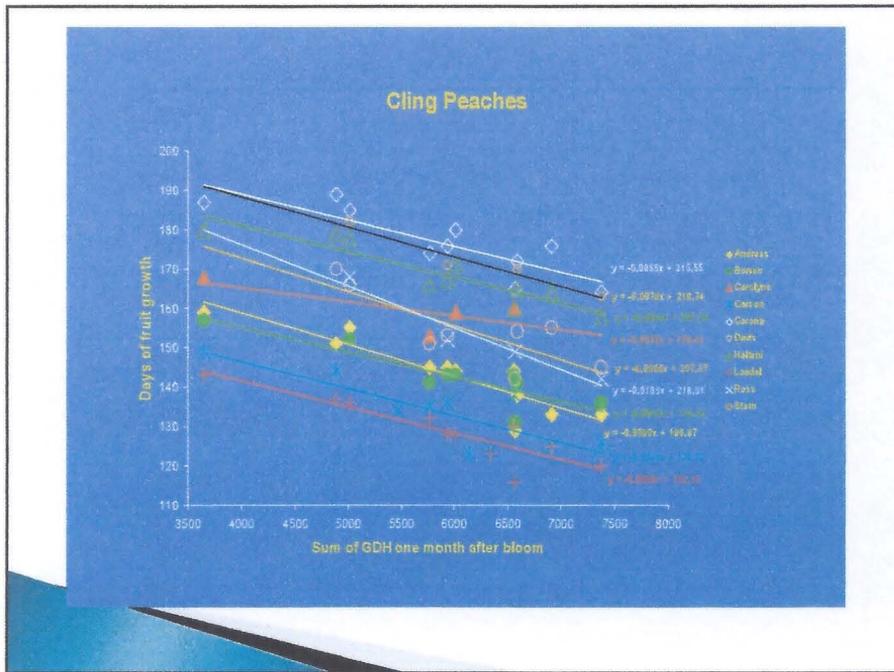
86,167 Net Metric Tons

Changing climate – erratic springs

- ▶ California prune production is dependent on one cultivar, 'Improved French'
- ▶ This cultivar does not set fruit when temperatures during bloom are $> 25\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ▶ Temperature spikes during bloom have caused reduced crops in prunes in 5 out of 12 years.
- ▶ SOLUTION: new cultivars that spread the bloom and the risk. UC has a prune breeding program to address this problem.

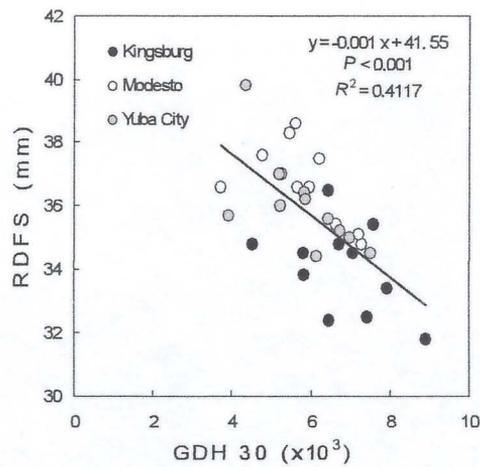
Changing climate – warmer springs

- ▶ Temperatures have a large effect on rate of fruit development and temperatures are normally limiting during spring time.
- ▶ Growing-degree-hour (heat) accumulation in the first 30 days after bloom strongly influences the rate of fruit development and harvest date for a given cultivar and year.
- ▶ High early spring temperatures can also have a strong tendency to negatively effect fruit size.
- ▶ To cope with this, growers must pay attention to early spring temperatures, thin earlier during warm springs and plan for earlier harvest.

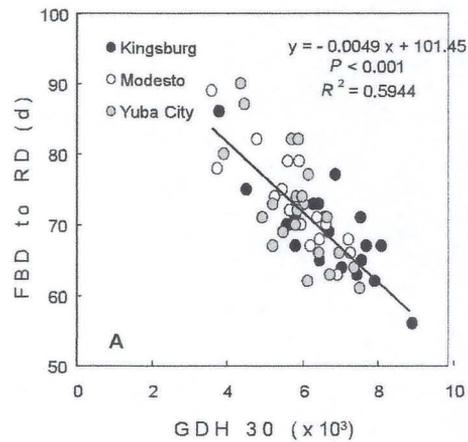


High temperatures in early spring tend to reduce fruit size at reference date (at the end of Stage I of fruit growth). And because fruit grow according to a RGR function, average fruit size at harvest is also usually smaller, all other things being equal.

Why is fruit size at reference date negatively affected by early spring temperatures?



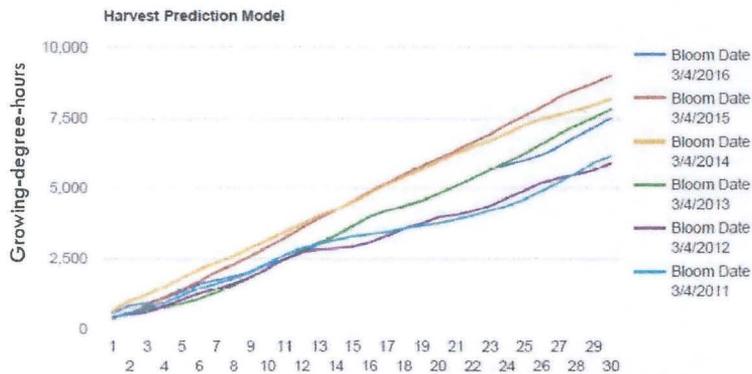
When spring temperatures are very warm, fruit development rates are faster than the ability of the plant to supply resources to support the potential fruit growth rate, and early fruit size differences are often carried through to harvest.



In California our growers can go to the UC Davis Fruit and Nut Center web site to get data on accumulated winter chilling (both chill hours and chill portions) and post-bloom heat accumulation (growing-degree-hours or days) from weather stations near their farms.

http://fruitsandnuts.ucdavis.edu/Weather_Services/chilling_accumulation_models/Chill_Calculators/index.cfm?type=harvest

Examples of spring heat accumulation differences for six recent years.



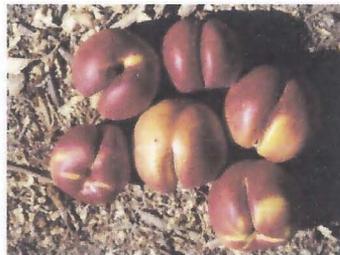
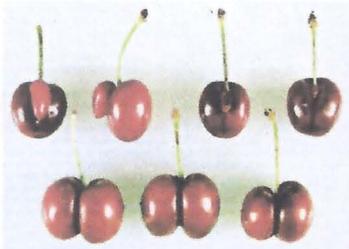
http://fruitsandnuts.ucdavis.edu/Weather_Services/chilling_accumulation_models/Chill_Calculators/index.cfm?type=harvest

Examples of spring heat accumulation differences for six recent years.

Days after Bloom	Mar 4					
	2016	2015	2014	2013	2012	2011
Accumulated Growing Degree Hours (GDH)						
1	605	394	657	451	452	388
2	838	605	1,009	621	559	618
3	922	848	1,228	740	639	787
27	6,516	8,239	7,629	6,949	5,357	5,216
28	6,865	8,499	7,779	7,243	5,491	5,542
29	7,168	8,727	7,955	7,518	5,655	5,937
30	7,504	9,009	8,169	7,827	5,915	6,173

Changing climate – warmer summers

- ▶ Flower buds for the next season are formed during summer of current year.
- ▶ High temperatures during summer when accompanied by water stress cause double and deep sutured fruits.



Growers must insure that trees are well-watered in August (February for Chile)

Increased N fertilizer regulations

- ▶ Many wells in California agricultural production areas have high nitrate concentrations in the water.
- ▶ Current trend is to develop regulations for annual orchard N applications based on the amount of N removed in the crop plus a “fudge factor” for other N losses in the system.
- ▶ This may work for nut crops that can account for large amounts N in the crop but will likely be a challenge for some fruit crops that require high tree vigor to achieve good fruit sizes but the crop does not account for much N removal in the crop.

Increasing labor costs/shortages

- ▶ High labor costs and labor shortages have driven many growers to switch from crops requiring a lot of hand labor (fresh fruits) to crops that can be managed mechanically (nuts).
- ▶ Another solution is to develop orchards with shorter trees that don't require as much hand labor and ladder work. (This has already been partially achieved with rootstocks in apples but not for most stone fruits.)

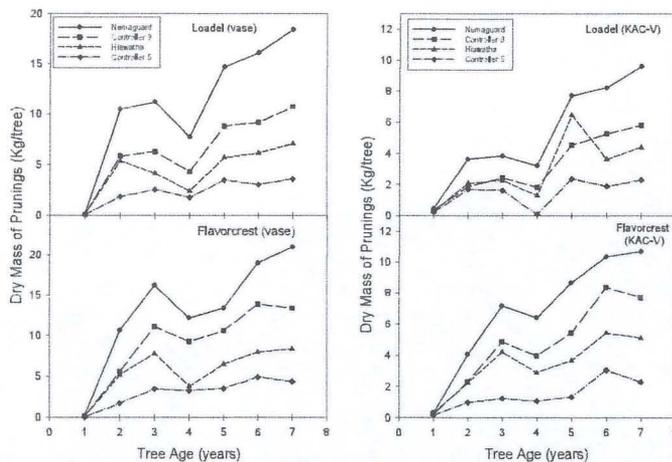
Development of size-controlling rootstocks for peaches

- ▶ Our goal is to develop peach orchards that can be managed from the ground ("pedestrian orchards") with minimal pruning.



“Controller™” rootstocks from UC Davis and USDA-ARS Parlier

- ▶ Controller 9.5 (HBOK 50) root-knot resistant
- ▶ Controller 9 (P30-135)
- ▶ Controller 8 (HBOK 10) root-knot resistant
- ▶ Controller 7 (HBOK 32) root-knot resistant
- ▶ Controller 6 (HBOK 27) root-knot resistant
- ▶ Controller 5 (K146-43)

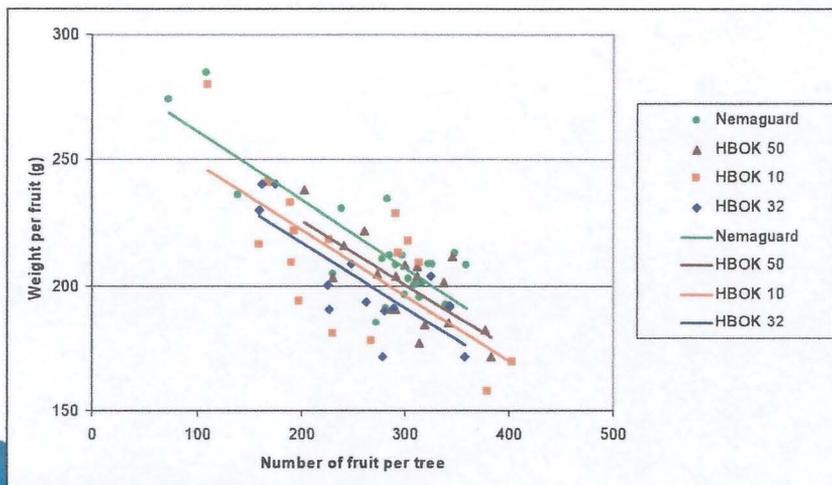


Differences in vegetative vigor (as reflected by pruning weights) among trees on different rootstocks were apparent very early in the trial and remained fairly consistent. The differences in vigor are essentially the selling points of the size-controlling rootstocks.

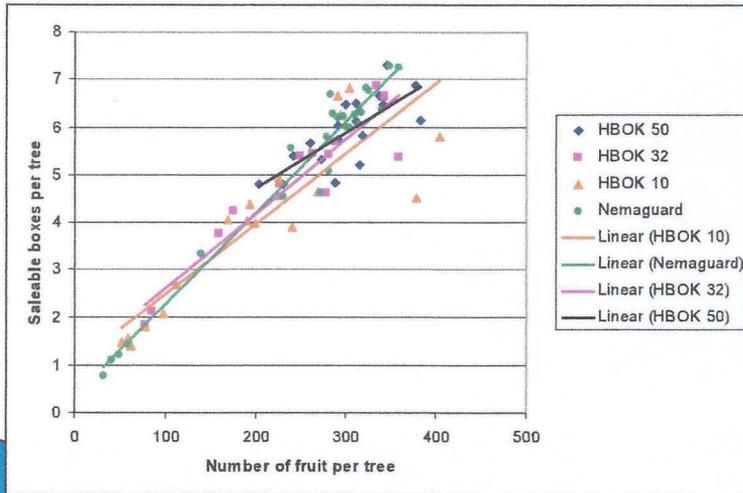
Vigor control of four rootstocks that have recently been developed.

<i>Rootstock 'O'Henry' peach as scion</i>	TCA % of Control	Dormant pruning % of Control	Summer pruning % of Control
Nemaguard	100	100	100
Controller 9.5	93.1	78.7	124.6
Controller 8	69.6	65.2	76.9
Controller 7	61.1	49.2	46.2
Controller 6	59.2	44.4	34.5

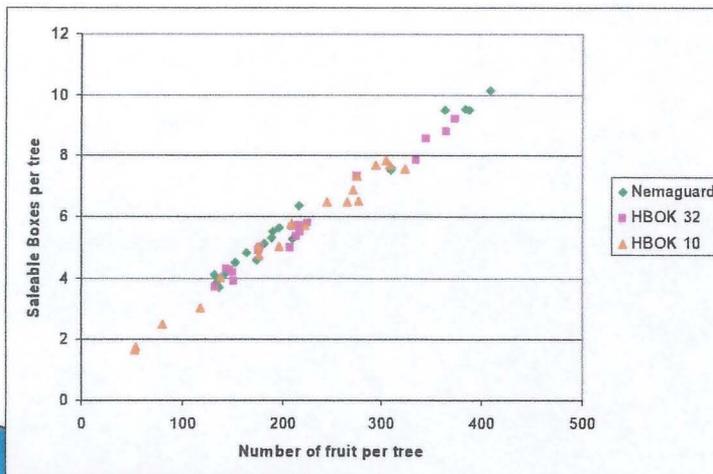
O'Henry Fruit Size

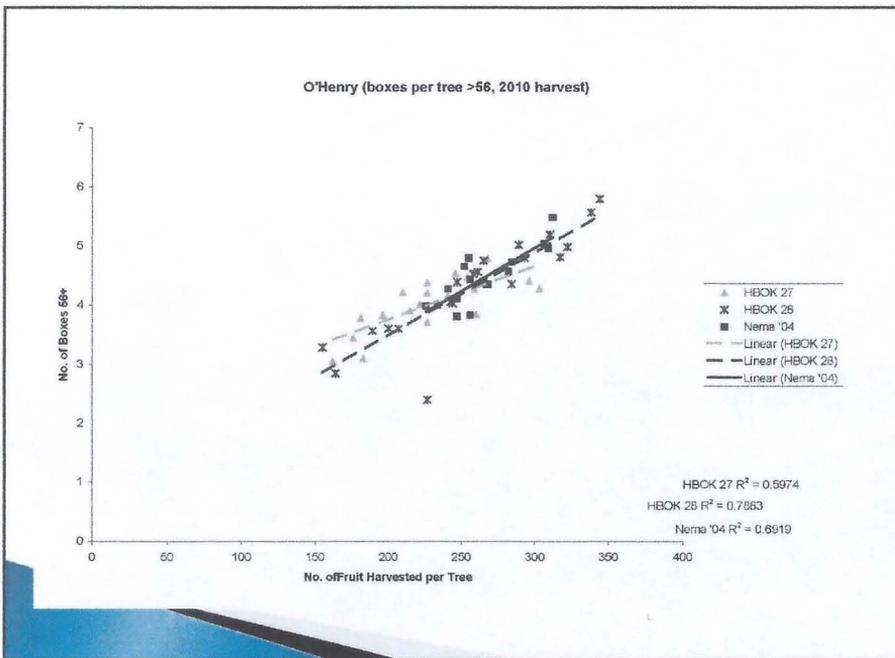
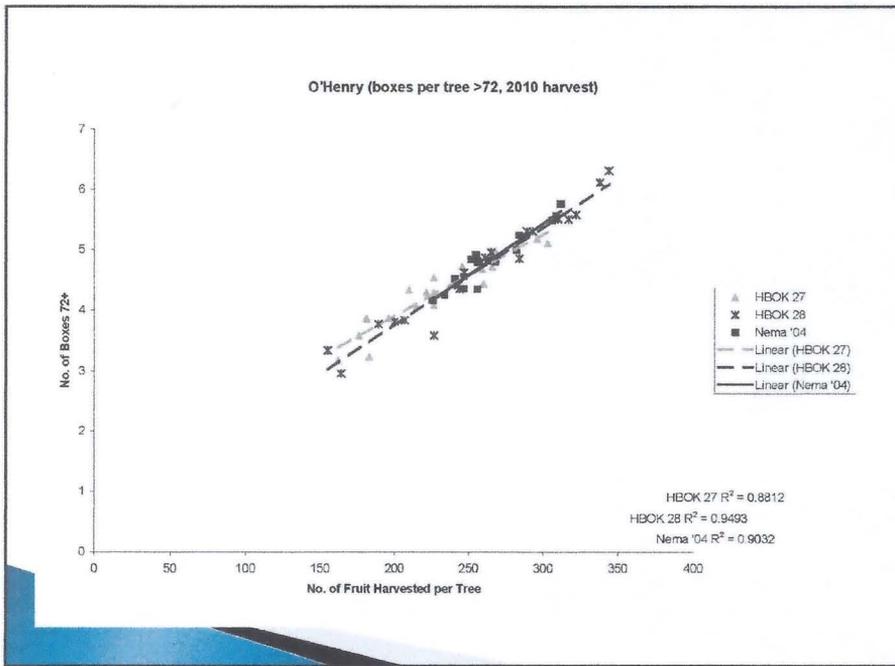


O'Henry boxes per tree (56's and larger)



Summer Fire boxes per tree (70's and larger)







1st leaf on Controller 6 (finished trees)
2nd leaf on Controller 6 (grafted in place)



1st leaf on Controller 9 (grafted in place)
3rd leaf on Controller 9 (grafted in place)



Third leaf trees of a late peach on Controller 9 (>1500 boxes/acre)

So what is causing the size-controlling?

- Weibel, A., R.S. Johnson, and T.M. DeJong. 2003. Comparative vegetative growth responses of two peach cultivars grown on size-controlling versus standard rootstocks. *J. Amer Soc. Hort. Sci.* 128(4):463-471.
- Basile, B., J. Marsal, and T.M. DeJong. 2003. Daily shoot extension growth of peach trees growing on rootstocks that reduce scion growth is related to daily dynamics of stem water potential. *Tree Physiology* 23:695-704.
- Basile, B., J. Marsal, L.I. Solari, M.T. Tyree, D.R. Bryla, and T.M. DeJong. 2003. Hydraulic conductance of peach trees grafted on rootstocks with differing size-controlling potentials. *Journal of horticultural Science & Biotechnology* 78(5):768-774.
- Solari, L.I. and T.M. DeJong. 2006. The effect of root pressurization on water relations, shoot growth, and leaf gas exchanges of peach (*Prunus persica*) trees on rootstocks with differing growth potential and hydraulic conductance. *J. Exp. Botany* 57: 1981-1989.
- Solari, L.I., S. Johnson and T.M. DeJong. 2006. Relationship of water status to vegetative growth and leaf gas exchange of peach (*Prunus persica*) trees on different rootstocks. *Tree Physiology* 26:1333-1341.
- Solari, L.I., S. Johnson and T.M. DeJong. 2006. Hydraulic conductance characteristics of peach (*Prunus persica*) trees on different rootstocks are related to biomass production and distribution. *Tree Physiology* 26: 1343-1350.
- Solari, L.I., F. Pernice and T.M. DeJong. 2006. The relationship of hydraulic conductance to root system characteristics of peach (*Prunus persica*) rootstocks. *Physiologia Plantarum* 128:324-333.
- Pernice, F., L. Solari and T.M. DeJong. 2006. Comparison of growth potentials of epicormic shoots of nectarine trees grown on size-controlling and vigorous rootstocks. *J. Hort. Sci. and Biotechnology* 81:211-218.
- Basile, B., D.R. Bryla, M.L.Salsman, J. Marsal, C. Cirillo, R.S. Johnson and T.M. DeJong. 2007. Growth patterns and morphology of fine roots of size-controlling and invigorating peach rootstocks. *Tree Physiology* 27: 231-241.
- Tombesi, S., Johnson, R.S., Day K.R., DeJong, T.M. 2010. Relationships between xylem vessel characteristics, calculated axial hydraulic conductance and size-controlling capacity of peach rootstocks. *Annals of Botany* 105, 327-331.
- Tombesi, S., Johnson, R.S., Day, K.R. and DeJong, T.M. 2010. Interactions between rootstock, inter-stem and scion xylem vessel characteristics of peach trees growing on rootstocks with differing size-controlling characteristics. *AoB PLANTS* 2010: plq013
- Tombesi, S., Almejdi, A. and DeJong, T.M. 2010. Phenotyping vigour control capacity of new peach rootstocks by xylem vessel analysis. *Scientia Horticulturae* 127:353-357.

Peach trees have three types of shoots.

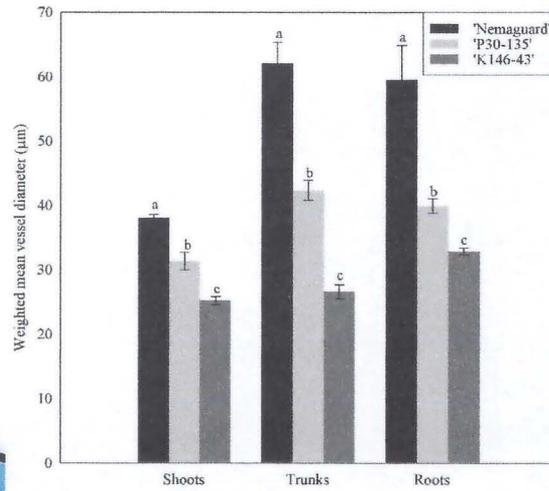


Proleptic
(hangers)

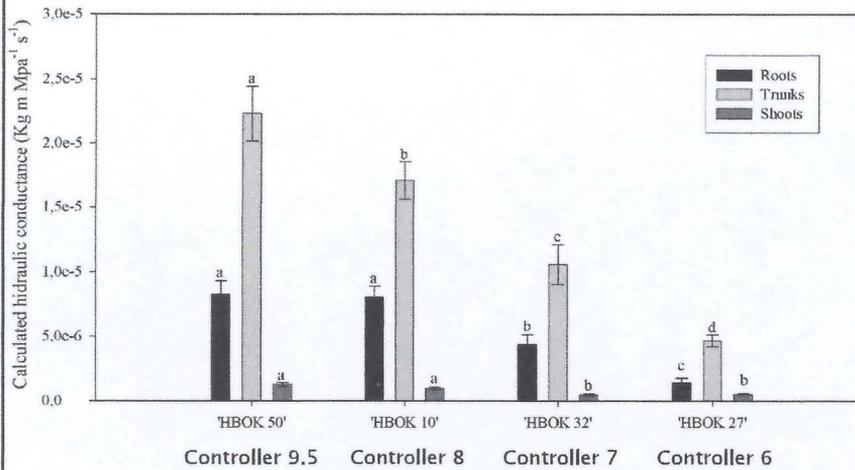
Epicormic
(water sprouts)

Syleptic

Weighted mean vessel diameters in xylem tissue obtained from shoots, trunks and roots of three rootstock genotypes: 'Nemaguard' (vigorous), 'P30-135' (modestly dwarfing), 'K146-43' (dwarfing).



Xylem tissues of the HBOK rootstocks and their vessel characteristics appear to be linked to rootstock vigor in a manner similar to Controller 5 and 9.



Summary of how dwarfing peach rootstocks work compared to Nemaguard rootstock

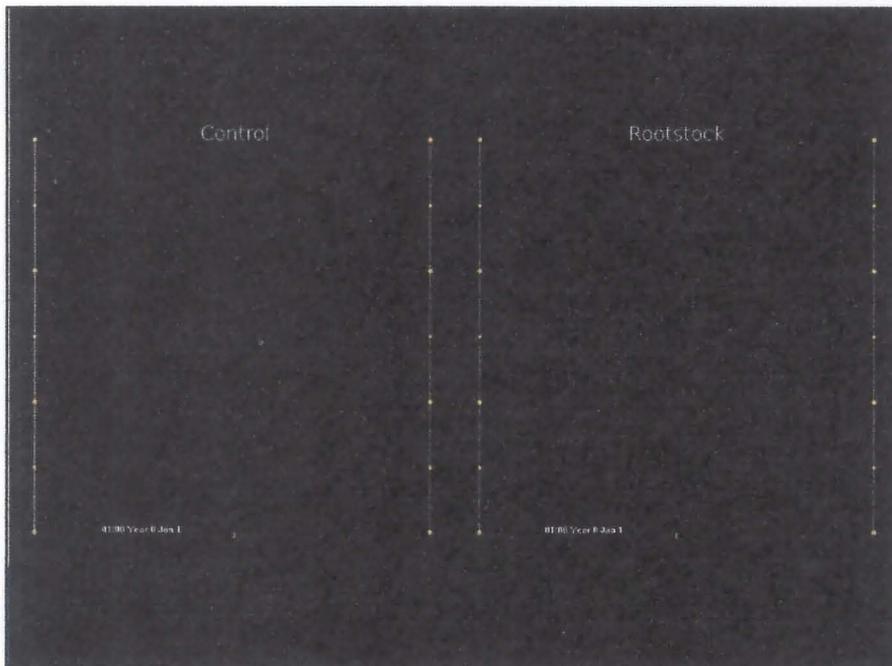
- ▶ Diameter of the water conducting (xylem) vessels of dwarfing rootstocks are smaller
- ▶ This causes the hydraulic conductance of the rootstock water conducting tissue (xylem) to be lower
- ▶ This causes the water availability (water potential) in the stems and leaves to be slightly lower
- ▶ This causes the elongation of stems to be slightly less and overall vigor of tree is decreased over time
- ▶ This decreases the amount of pruning needed
- ▶ Decreased pruning reduces the number of water sprouts and this decreases the need for pruning even more, etc.

This also decreases internal canopy shading and thus increases shoot quality and flower bud development

Can we simulate it?

Rootstock effects were simulated by simply reducing the hydraulic conductance of the rootstock by 50% (which was similar to the reduction caused by Controller 8 rootstock).

This caused a 30% reduction in stem weight after the 4th simulated year and 29% reduction in dormant pruning weight after the 4th year in the field experiment.



Collaborators on rootstock work

- ▶ Controller 5 and 9
 - Dave Ramming, Scott Johnson, Kevin Day, Jim Doyle
- ▶ Controller 6, 7, 8, 9.5
 - Ali Almehdi, Fred Bliss, Lyndsey Grace, Kevin Day
- ▶ Physiology
 - Antonio Weibel, Boris Basile, Jordi Marsal, Luis Solari, Sergio Tombesi, Fulvio Pernice
- ▶ Modeling
 - David Da Silva, Romeo Favreau, Gerardo Lopez, Inigo Auzmendi,



References: spring temperature influences

- Mimoun, M. Ben and T.M. DeJong. 1999. Using the relation between growing degree hours and harvest date to estimate run-times for peach: A tree growth and yield simulation model. *Acta Horticulturae* 499:107-114.
- Marra, F.P., P. Inglese, T.M. DeJong and R.S. Johnson. 2002. Thermal time requirement and harvest time forecast for peach cultivars with different fruit development periods. *Acta Horticulturae* 592:523-529.
- Lopez, G. and T.M. DeJong. 2007. High spring temperatures decrease peach fruit size. *California Agriculture* 61: 31-34.
- Lopez, G. and T.M. DeJong. 2007. Spring temperatures have a major effect on early stages of peach fruit growth. *J. Hort. Sci. and Biotechnology* 82:507-512.
- Lopez, G. and T. DeJong. 2008. Using growing degree hours accumulated thirty days after bloom to help growers predict difficult fruit sizing years. *Acta Hort.* 803:175-180.
- Day K., G. Lopez and T. DeJong. 2008. Using growing degree hours accumulated thirty days after bloom to predict peach and nectarine harvest date. *Acta Hort.* 803:163-166.
- DeBuse C., G. Lopez and T. DeJong. 2010. Using spring weather data to predict harvest date for 'Improved French' prune. *Acta Hort* 974:107-112.
- Lopez, G., K.R. Day and T.M. DeJong. 2011. Why do early high spring temperatures reduce peach fruit size and yield at harvest? *Acta Hort.* 903:1055-1062.
- DeJong, T.M. 2012. Fruit growth and development as it relates to crop load, thinning and climate change. *Acta Hort.* 962: 233-238

Selected references: tree simulation modelling

- Grossman, Yaffa L. and Theodore M. DeJong. 1994. PEACH: A simulation model of reproductive and vegetative growth in peach trees. *Tree Physiology* 14: 329-345.
- Allen, M.T., P. Prusinkiewicz, and T.M. DeJong. 2005. Using L-systems for modeling source-sink interactions, architecture and physiology of growing trees: the L-PEACH model. *New Phytologist* 166:869-888.
- Lopez, G., R. R. Favreau, C. Smith, E. Costes, P. Prusinkiewicz and T. M. DeJong. 2008. Integrating simulation of architectural development and source-sink behaviour of peach trees by incorporating Markov chains and physiological organ function submodels into L-PEACH. *Functional Plant Biology* 35:761-771.
- Da Silva, D, R. Favreau, I. Auzmendi, T. DeJong. 2011. Linking water stress effects on carbon partitioning by introducing a xylem circuit into L-PEACH. *Annals of Botany* 108:1135-1145.
- Da Silva, D., L. O. C. DeBuse and T. M. DeJong, 2014. Measuring and modelling seasonal patterns of carbohydrate storage and mobilization in the trunks and root crowns of peach trees. *Annals of Botany* 114:643-652.

References: rootstocks

- Weibel, A., R.S. Johnson, and T.M. DeJong. 2003. Comparative vegetative growth responses of two peach cultivars grown on size-controlling versus standard rootstocks. *J. Amer Soc. Hort. Sci.* 128(4):463-471.
- Basile, B., J. Marsal, and T.M. DeJong. 2003. Daily shoot extension growth of peach trees growing on rootstocks that reduce scion growth is related to daily dynamics of stem water potential. *Tree Physiology* 23:695-704.
- Basile, B., J. Marsal, L.I. Solari, M.T. Tyree, D.R. Bryla, and T.M. DeJong. 2003. Hydraulic conductance of peach trees grafted on rootstocks with differing size-controlling potentials. *Journal of horticultural Science & Biotechnology* 78(5):768-774.
- Solari, L.I. and T.M. DeJong. 2006. The effect of root pressurization on water relations, shoot growth, and leaf gas exchanges of peach (*Prunus persica*) trees on rootstocks with differing growth potential and hydraulic conductance. *J. Exp. Botany* 57: 1981-1989.
- Solari, L.I., S. Johnson and T.M. DeJong. 2006. Relationship of water status to vegetative growth and leaf gas exchange of peach (*Prunus persica*) trees on different rootstocks. *Tree Physiology* 26:1333-1341.
- Solari, L.I., S. Johnson and T.M. DeJong. 2006. Hydraulic conductance characteristics of peach (*Prunus persica*) trees on different rootstocks are related to biomass production and distribution. *Tree Physiology* 26: 1343-1350.
- Solari, L.I., F. Pernice and T.M. DeJong. 2006. The relationship of hydraulic conductance to root system characteristics of peach (*Prunus persica*) rootstocks. *Physiologia Plantarum* 128:324-333.
- Pernice, F., L. Solari and T.M. DeJong. 2006. Comparison of growth potentials of epicormic shoots of nectarine trees grown on size-controlling and vigorous rootstocks. *J. Hort. Sci. and Biotechnology* 81:211-218.
- Basile, B., D.R. Bryla, M.L.Salsman, J. Marsal, C. Cirillo, R.S. Johnson and T.M. DeJong. 2007. Growth patterns and morphology of fine roots of size-controlling and invigorating peach rootstocks. *Tree Physiology* 27: 231-241.
- Tombesi, S., Johnson, R.S., Day K.R., DeJong, T.M. 2010. Relationships between xylem vessel characteristics, calculated axial hydraulic conductance and size-controlling capacity of peach rootstocks. *Annals of Botany* 105, 327-331.
- Tombesi, S., Johnson, R.S., Day, K.R. and DeJong, T.M. 2010. Interactions between rootstock, inter-stem and scion xylem vessel characteristics of peach trees growing on rootstocks with differing size-controlling characteristics. *AoB PLANTS* 2010: plq013
- Tombesi, S., Almejdi, A. and DeJong, T.M. 2010. Phenotyping vigour control capacity of new peach rootstocks by xylem vessel analysis. *Scientia Horticulturae* 127:353-357.
- Tombesi, S., K. R. Day, R. S. Johnson, R. Phene and T. M. DeJong. 2014. Vigour reduction in girdled peach trees is related to lower midday stem water potentials. *Functional Plant Biology*, 2014, 41, 1336-1341

Thankyou for your attention!

Questions?



ANEXO 4

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	Academia Chilena de Ciencia de Ciencias Agronómicas		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Pedro Undurraga		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:				X	
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:				X	
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales: Según el título de la charla a dictarse esperaba mucho más de la información a entregar por el expositor que se refirió a problemas de erosión y salinización

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	Nicolo Gligo Viel		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:				X	
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad
Título de la Encuesta:
Año:
Organizador (a):

Se califica de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al evento, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo del evento					X
Se han aprovechado los conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer	X				
¿Soy satisfecho (a) con la realización de este evento					
¿ Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:				X	
¿ Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
¿ Los contenidos de las presentaciones fueron claros y fáciles de comprender:					X
¿ El material entregado fue suficiente:					X
¿ El lugar de realización del evento es adecuado (iluminación, climatización, etc.):					X
¿ La organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

El Seminario realizado fue de gran interés para los participantes interesados. Los expositores, en general, fueron claros en sus contenidos.

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	Osvaldo Valdés Ibarra		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos			X		
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer			X		
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:				X	
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento				X	

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos, Escuela de Agronomía.		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Pedro Undurraga		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales: Asistente: Mónica Valdenegro Espinoza mvaldenegro@pucv.cl

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	Academia de Ciencias Agronómicas de Chile		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Pedro Undurraga		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					xxxxx
Nivel de conocimientos adquiridos				xxxxxxxx	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				xxxxxxxx	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					xxxxx x
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					xxxxx
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					xxxxx
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:				xxxxxxxx	
El material entregado fue suficiente:				xxxxxxxx	
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					xxxxx
Organización global del evento					xxxxx x

Comentarios adicionales: Según el título de la charla se esperaba mucho más de la información a entregar y de los expositores (excluyendo al primer

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	Facultad Ciencias Agronómicas & de los Alimentos,		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Pedro L. Undurraga,		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:			
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					x
Nivel de conocimientos adquiridos				x	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				x	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					x
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					x
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					x
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					x
El material entregado fue suficiente:					x
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					x
Organización global del evento					x

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:			
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento				X	
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer		X			
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:			X		
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:				X	
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:			X		
El material entregado fue suficiente:				X	
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):				X	
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:			
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:				X	
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:				X	
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:			
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:			
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento			X		
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento				X	
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:		X			
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:				X	
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:		X			
El material entregado fue suficiente:		X			
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos PUCV		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Pedro L Undurraga M		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Muy interesante la actividad, espero se vuelvan a realizar en la facultad.

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	Alejandro D. Violic, Ing. Agrónomo Genetista, Ph.D.		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Dr. Pedro Undurraga		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:			X		
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales: Se cumplieron con creces las expectativas de este seminario.

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:			
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento				x	
Nivel de conocimientos adquiridos			x		
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				x	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento			x		
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:				x	
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:				x	
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:			x		
El material entregado fue suficiente:			x		
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					x
Organización global del evento					x

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Pedro Undurraga Martínez		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento				X	
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:				X	
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	Facultad de Ciencias Agronómicas y de los Alimentos PUCV		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Pedro L Undurraga M		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento				X	
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:				X	
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:				X	
El material entregado fue suficiente:				X	
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales:

Mil gracias por la invitación

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:			
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento			X		
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento				X	
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:		X			
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:				X	
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:		X			
El material entregado fue suficiente:		X			
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales: Según el título de la charla se esperaba mucho más de la información a entregar y de los expositores (excluyendo al primer

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	FERNANDO PERAZO SPIERHANN		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:				X	
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:			X		
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:				X	
El material entregado fue suficiente:	X				
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales: Según el título de la charla a dictarse esperaba mucho más de la información a entregar y de los expositores (excluyendo al primer

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	Julio Antonio Segura Cortez		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					5
Nivel de conocimientos adquiridos					5
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer				4	
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					5
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:				4	
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					5
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					5
El material entregado fue suficiente:					5
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):				4	
Organización global del evento					5

Comentarios adicionales:

Muy a gusto con la dirección y realización del seminario "Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso - Chile, frente a la sustentabilidad territorial". Considero una valiosa instancia para adquirir conocimientos desde una visión y opinión personal frente al panorama del agro actual, como información netamente académica de los temas tratados durante la realización del seminario. Felicitaciones.

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora: Academia Chilena de Ciencias Agro-nómicas

Coordinador (a): Pedro Undurraga
 Evento: Seminario 2016 Académica.

Valores de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos			X		
Aplicación de estos conocimientos a tu quehacer			X		
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento				X	
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones				X	
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes				X	
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto				X	
El material entregado fue suficiente		X			
El lugar de realización del evento es adecuado (iluminación, climatización, etc.)					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales: Se deben mantener y propiciar los seminarios de la Academia con instituciones regionales enfocando temas territoriales e interdisciplinarios.

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de eventos técnicos para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	Academia Chilena de Ciencias Agronómicas		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Pedro Undurraga M		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la evento					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación de estos conocimientos a su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de este evento					X
Los expositores (as) fueron claros en los contenidos de las presentaciones:					X
Los expositores (a) fueron receptivos frente a consultas de los participantes:					X
Los contenidos de las presentaciones fueron adecuados en relación al objetivo propuesto:					X
El material entregado fue suficiente:					X
El lugar de realización del evento es adecuado (Iluminación, climatización, etc.):					X
Organización global del evento					X

Comentarios adicionales: