FORMULARIO INFORME TECNICO

GIRAS DE INNOVACIÓN 2017

Nombre de la gira de innovación
Capturas Tecnológicas Innovadoras en distintas alternativas de Procesamiento de Duraznos Tipo Conservero, desarrolladas en la provincia de Mendoza, Argentina, adaptables a la Agricultura Familiar Campesina productora de Duraznos de la Región de Valparaíso
Código FIA
GIT-2017-0331
Fecha de realización de la gira
30/07/2017 al 05/08/2017
Ejecutor
Confederación Nacional de la agricultura Familiar Campesina La Voz del Campo Ag
Coordinador
Luis Molina Muñoz
País (es) visitado (s)
Argentina
Firma del coordinador

OFICINA DE PARTES 1 FIA
RECEPCIONADO
Fecha 15/09/2017
Hora 10:58
Nº Ingreso 42398

1. Identificación de los participantes de la gira de innovación						
Nombre y apellido		Entidad donde trabaja	Profesión, especialización	Correo electrónico	Teléfono	Dirección
1	Raúl Pablo Iturrieta Puebla	Independiente	Agricultor			
2	Roberto Ulises López Núñez	Independiente	Agricultor			
3	Rodrigo Valentín Ocampo Pino	INDAP Región de Valparaíso	Profesional de Apoyo Unidad de Gestión Estratégica			
4	Carlos Eduardo Lobos Alvarado	Independiente	Agricultor			
5	Luis Osvaldo Molina Muñoz	Independiente	Asesor Técnico- Ing. industrial			
6	Alex Peter Sawady Heredia	PROCHILE Nivel Central	Sector Agroindustria y Evaluación de proyectos- agrónomo			
7	Aurea Patricia Molina Martínez	Confederación Nacional de la agricultura Familiar Campesina La Voz del Campo Ag	Agricultora			
8	Sergio Enrique Olivares	Sociedad Productora comercializadora y servicios agrícolas	Agricultor			

		Olivares Limitada				
9	Marta Del Tránsito Silva Olguín	Independiente	Agricultora			
10	Pablo Diaz-Valdés Castro	Independiente	Asesor Técnico-Agrónomo			
11	Juan Carlos Muñoz Orrego	Independiente	Agricultor			
12	Zoila Rosa Lazcano Oróstica	Independiente	Agricultor			
13	Jorge Héctor Escobar Basualdo	Independiente	Agricultor			
14	Leonardo De Jesús Espinosa Villarroel	Independiente	Agricultor			

2. Itinerario realizado en la gira de innovación

Entidad (institución/empresa/ productor)	Ciudad y país	Describa las actividades realizadas	Nombre y cargo de la persona con quien se realizó la actividad en la entidad visitada	Temática tratada en la actividad	Fecha (día/mes/año)
Dirección de Estimaciones Agrícolas, Delegaciones y Estudios Económicos– Ministerio de Agroindustria – Delegación Mendoza	Mendoza Argentina	trabajo Desarrollo del programa de reuniones y visitas a terreno	Ing. Agonomo Gerardo von Thülen Ing. Agr. Gilda Mezzatesta	Acuerdos de trabajo Desarrollo de programa. Visitas guiadas	31/07/20171
IDR (Fundación Instituto de Desarrollo Rural)	Mendoza Argentina	Actualidad frutícola de la Provincia de Mendoza,	Ing. Agr. MSc. Alfredo Baroni	Pronostico de cosecha objetivos y metodología, análisis post-cosecha.	31/07/2017
Mercado Cooperativo del Este	Mendoza	Visitas Asociaciones de productores, organización, comercialización de	Ing. Agr. MSc. Alfredo Baroni	cialización de fruta en mercado	31/07/2017

	Argentina	fruta en mercado local y externo		local y externo	
EEA INTA La consulta	Mendoza Argentina	Visita secaderos de nueces del departamento de tupungato	Ing. Agr Daniel Pizzolato	Visita a Organizaciones agricultores familiares	01/08/2017
Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo	Mendoza Argentina	Diferentes sistemas de conducción, variedades de durazno para industria y Cereza, poda, manejo de cultivo en general, épocas de cosecha, ensayos de variedades. Catedra fruticultura: salida a campo	Lic. Mónica Mirábile	ducción duraznos en conserva, Pulpa, Néctar (Jugo concentrado de frutas) – maquinaria utilizada, elaboración a nivel artesanal	02/08/2017
Instituto Nacional de Tecnología Industrial	Mendoza Argentina	procesos para conservas y secaderos. Acompañamiento a metalúrgicas	Ing. Agr. Sonia Claros, Lic. Cristian Ciurletti	Procesos os para conservas y secaderos. Acompañamiento a metalúrgicas.	03/08/2017
Fundación Instituto de Desarrollo Rural	Mendoza Argentina	Jornada de actualización tecnológica de durazno para la industria	Ing. Agr. MSc. Alfredo Baroni	Situación de la actividad en mendoza, actualización tecnica	04/08/2017

Instrucciones:

- La información presentada en el informe técnico debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero, y ser totalmente consistente con ella

- El informe técnico debe incluir información en todas sus secciones, incluidos los anexos

- Los informes deben ser presentados en versión digital y en papel (dos copias), en la fecha indicada como plazo de entrega en el contrato firmado entre el ejecutor y FIA

2.1 Indicar si hubo cambios respecto al itinerario original

Ninguno se mantuvo

3. Indicar el problema y/o oportunidad planteado inicialmente en la propuesta

La Región de Valparaíso tiene una superficie dedicada a los rubros agro-forestales de 154.368 ha, de las cuales un 34% corresponden al rubro Frutales con un total de 52.800 ha. Del Total de frutas regional predominan Uva de Mesa, Paltos, Duraznos tipo conserveros, Nogales y otros.

La superficie de Duraznos tipo Conserveros regional corresponde a un 33% de la superficie de este rubro a nivel nacional, totalizando 3.455 ha, distribuidas en un 99% en las provincias de San Felipe y Los Andes. La superficie producida de este rubro por la AFC es de un 15% del total regional, alcanzando a 518 ha. De este total de la AFC corresponden 268 ha producidas por pequeños productores que están en programas de Asistencia Técnica con INDAP áreas San Felipe y Los Andes, en cuyo grupo se insertan todos los productores que son beneficiarios de esta Gira Tecnológica presentada a FIA

Los problemas que están viviendo el sector AFC productores de Duraznos Conserveros se ha agudizado las últimas tres temporadas, lo que llevó a estos, INDAP y el Ministerio de Agricultura a formar la Mesa Técnica del Durazno Conservero desde el 27 de enero del año 2017.

Los problemas analizados fueron:

1. Rentabilidad negativa por hectárea producto de los bajos precios pagados por la Agroindustria.
2. El poder de compra de los Duraznos Tipo Conserveros está concentrado en un 88,5% en tres agroindustria-Exportadoras: Pentzke, Aconcagua Food y Agrofood Rengo.
3. Existe una dependencia de la industria-Exportadora nacional para el Durazno tipo conservero del mercado latinoamericano en particular el mercado de México, que concentra un 56% de las exportaciones de duraznos en conserva de Chile. Esta situación sumada a la gran competitividad de la producción de Grecia y China, que pueden al corto plazo entrar al mercado de México liberados de Aranceles y con un precio por unidad más bajo que Chile, tiene al sector Agroindustrial con márgenes estrechos, situación que impacta negativamente a los productores de duraznos en su calidad de proveedores de materia prima.
4. Los productores de duraznos de la AFC tienen deficiencias de falta de conocimiento y disponibilidad de tecnologías eficientes adaptadas a bajos volúmenes para dar valor agregado a su fruta en productos deshidratados que les ayude a rentabilizar su hectárea de duraznos, que en una situación actual de estar dependiendo de vender su producción solo a la industria en calidad de producto fresco los tiene con rentabilidad negativa.
5. Existe también un problema a nivel de la unidad productiva, en relación a bajo rendimiento de fruta en Ton/ha en comparación al potencial productivo de los huertos de esta especie actual. Existe una brecha de al menos 18 ton/ha (Potencial rendimiento 35 ton/ha en comparación a un promedio de 17 ton/ha de la AFC).

Definido los problemas, los productores postulantes de esta Gira Tecnológica analizan en la Mesa Técnica del Durazno junto a las autoridades públicas, la oportunidad de conocer, evaluar e implementar tecnologías para dar Valor Agregado al Durazno conservero, con el fin que los productores más pequeños de la AFC logren mejorar la rentabilidad de la hectárea de duraznos dejando un porcentaje de la fruta para producir huesillos y/o descarozados de calidad para el mercado interno. Por otro lado, se plantea conocer las tecnologías que permitan aumentar su rendimiento por hectárea para hacer rentable la unidad productiva. En este contexto visitar la región de Mendoza en Argentina, se transforma en una positiva oportunidad para resolver parte de los problemas planteados, dado que los pares AFC en el país vecino se han especializado en el rubro y tienen a su alcance tecnología modernas para dar valor agregado su fruta. El programa de visitas se estructura entre INDAP y el Ministerio de Agroindustria en Mendoza, basándose en la problemática ya expuesta de la AFC nacional productora de duraznos tipo conserveros, la cual hace énfasis en los ámbitos tecnológico a nivel agroindustrial (Hornos de secado adaptados a la AFC), nuevas variedades y manejos claves en los huertos para producciones de fruta de alto rendimiento, experiencias comerciales y organizacionales en relación a este negocio de los pares argentinos.

4. Indicar el objetivo de la gira de innovación

Capturar tecnologías innovadoras en distintas alternativas de procesamiento de duraznos conserveros y manejos claves para un huerto de alto rendimiento para destino industrial.

5. Describa clara y detalladamente la o las soluciones innovadoras encontradas en la gira

1.- La gira permitió a los productores de carozos AFC , adquirir información relevante sobre empresas metalúrgicas dedicadas a la elaboración de maquinaria para elaborar productos agroalimentarios , se concluye que se pueden diseñar y construir máquinas de procesos de alta tecnología para tamaño AFC, para producir huesillos, descorazados, medallones , hornos deshidratadores . Se conoció una planta a pequeña escala AFC para producir jugos, mermeladas y conservas, esta planta es factible su construcción y con costo que se pueden asumir a través de la asociatividad de los productores. También se accedió a información de maquinaria para el secado y proceso de la nuez que es el otro cultivo que predomina en la AFC.

2.- A nivel productivo se tuvo conocimiento en terreno de ensayo de nuevas variedades de durazno conservero, nuevos sistema de conducción que permite una alta densidad de plantas por

hectáreas, sistema de poda y cosecha mecanizada, sistema de control de heladas por aspersión, todo con el objetivo de elevar la productividad del rubro

3.- Los productores tuvieron acceso a información y conocimientos de parte de los organismos técnicos del gobierno de Mendoza y de la propia industria conservera de la evolución del mercado conserveros y de nuevas estrategias de elaboración y prospección y penetración de mercados

6. Indique la factibilidad de implementar en el país la o las soluciones innovadoras encontradas en la gira

1.- Los Productores alrededor de la Mesa del Carozo V región y de la Asociación de Agricultores de Putaendo www.agricultoresputaendo.cl realizaron un seminario con toda la institucionalidad del agro V región (GORE,CORFO, BANCO ESTADO , SERCOTEC, PROCHILE) el objetivo es desarrollar "Opciones Innovadoras para Industrializar el Durazno Conserveros " y que busca a través del financiamiento regional desarrollar e implementar las innovaciones tecnológicas adquiridas como parte de la gira a Mendoza. Se estable como otro eje importante a capacitar a los productores frutícolas de la AFC en más y mejores capacidades para desarrollar el emprendimiento y la asociatividad, que constituyen brechas importantes que se deben superar en el sector de la Agricultura Familiar, si efectivamente queremos poner al alcance tecnología modernas para dar valor agregado a su fruta.

2.- Se postuló a través de Ag de Agricultores de Putaendo un proyecto a Prochile para "Prospección de mercados para huesillos, descorazados y medallones", que busca identificar mercados para estos productos, traer posibles clientes de Perú el mayor comprador de fruta seca descorazados, envió de muestras a países europeas , y un programa de difusión de la oferta asociativa de carozos secos AFC a través de página web y catálogo.

3.- La Corfo esta evaluado financiamiento para el proyecto prototipo del primer horno sustentable solar - eléctrico a escala y financiamiento AFC, que vendría a resolver la falta de plantas de secados que existen para este rubro y en general el rubro frutícola.

7. Indique y describa los contactos generados en el marco de la realización de la gira de innovación

Nombre del contacto	Institución a la que pertenece	Descripción de su trabajo en	Teléfono	Correo electrónico	Dirección

		la institución			
Ing Edgar cerchiai	Inti	director adjunto del INTI Mendoza			Av. Alvear Oeste 371, Gral. Alvear, Mendoza, Argentina
Sonia claros	Inti	Elaboración de conservas de frutas y hortalizas.			Av. Alvear Oeste 371, Gral. Alvear, Mendoza, Argentina
Emiliano molina	Mercado cooperativo de gaymallen	Gerente de mercado cooperativo-encargado comercial internacional			Sarmiento 1155, Mendoza, Argentina
Ing Miguel c sammarco	Nutsa	NUTSA, hace 19 años se dedica a la construcción y reparación de máquinas para la Industri			

		a de los Aliment os.			
Ing. Agr. Gerard o Gustav o von Thülen	Ministerio de Agroindustri a	Delegación Mendoza Dirección de Estimacion es Agrícolas y Delegacion es Ministerio de Agroindust ria			Av. San Martín 430 - Ciudad de Mendoza
Ingeniero Agrónomo Alfredo Baroni	**Inta**	Jefe de Agencia de Extensión Rural INTA Tupungat o, Mendoza			San Martín N° 3853 Mayor Drummond - LUJAN DE CUYO Mendoza
Roberto Daniel PIZZOL ATO	Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo	**Docente Licenciado** Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universida d Nacional de Cuyo			Acceso Sur y Aráoz *5507* Luján de Cuyo Mendoza

8. Indique posibles ideas de proyectos de innovación que surgieron de la realización de la gira
Las principales ideas de proyectos es poder postular a iniciativas productivas en forma asociativa

9. Resultados obtenidos	
Resultados esperados inicialmente	**Resultados alcanzados**
Las experiencias a conocer en Argentina en base al programa de trabajo son a escalas similares de sus pares en Chile, así como las problemáticas que tienen y han superado los productores de duraznos en un contexto privado y público.	**100 % productiva para los agricultores el poder compararse con pares dedicados a la fruticultura con problemas similares.**
Las tecnologías a conocer y evaluar están al alcance de poder implementarse en los predios de la AFC en la región Valparaíso, así como los financiamientos para inversiones que tienen al alcance los productores que participan de la misión pueden ser cubiertos con aporte propios, de Indap (Fomento a Proyectos de desarrollo de inversiones, créditos a mediano y largo plazo), Sercotec, Corfo y eventualmente el Banco Estado.	**Las tecnologías ocupadas en Argentina, están en una distancia vertiginosa de avance comparada con la que se ocupa en Chile en nuestro.**
Los productores de duraznos conserveros participantes de la misión están en programas de asesoría técnica con profesionales especializados, lo que fortalece la generación de orientación técnica y formulación de proyectos	Los productores de duraznos conserveros participantes de la misión, conocen tecnologías, maquinarias y distintas formas de tratamiento de los frutos
La problemática a resolver para los productores nacionales en el rubro duraznos conserveros es de carácter de urgencia y es abordado en la Mesa Técnica con participación de autoridades del Ministerio de Agricultura, lo que fortalece la posibilidad de implementar las soluciones innovadoras.	

La cercanía del mercado de Argentina a Chile facilita la transferencia de tecnología y redes comerciales que se generarán en la gira tecnológica	**Se abren espacios de trasferencia tecnológicas y comerciales con Mendoza.**

10. Actividades de difusión de la gira de innovación

Fecha (día/mes/año)	**Tipo de actividad** (charla, taller de discusión de resultados y/o publicación)	**Tipo de participantes** (indicar hacia quien está orientada la actividad)	**N° de participantes**

23 de Agosto 2017	**Salón municipal** **ilustre municipalidad** **De San Felipe.**	La actividad está orientada a pequeños productores de carozos	**22**
23 de agosto 2017.	**Diario local de Putaendo.** **http://putaendouno.cl/?p=22144**	La difusión y transferencia estará orientada a productores AFC de duraznos conserveros y otros carozos pertenecientes a las regiones Coquimbo, Valparaíso y O´Higgins	**500**
23 de Agosto 2017	**Página web** **www.vozdelcampo.cl** **http://www.vozdelcampo.cl/exitosa-gira-tecnica-en-mendoza/**	**La difusión y transferencia estará orientada a productores AFC de duraznos conserveros y otros carozos de varias regiones.**	**1000**

11. Indique cualquier inconveniente que se haya presentado en el marco de la realización de la gira de innovación

ninguno 23 de Agosto 2017	Salón municipal ilustre municipalidad de San Felipe	Presentación de resultados obtenidos experiencias
23 de Agosto 2017	Página Web Indap www.indap.cl	Presentación de resultados obtenidos experiencias
23 de Agosto 2017	Página web www.vozdelcampo.cl	Presentación de resultados obtenidos experiencias

Encuesta de satisfacción de participantes de giras para la innovación

Nombre de la Entidad Ejecutora:	CONFEDERACION NACIONAL DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA LA VOZ DEL CAMPO AG		
Dirección:	GARCIA REYES 464		
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	LUIS MOLINA MUÑOZ		

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 del gira					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación del conocimiento de nuevas tecnologías posibles de incorporar en su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de la gira					X
Los lugares de realización de la gira, fueron los adecuados.					X
Los contactos visitados, a través de la gira, fueron un aporte al objetivo de la gira.				X	
Organización global de la gira.					X

Ejecutor: CONFEDERACION NACIONAL DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA LA VOZ DEL CAMPO AG.
Domicilio: GARCIA REYES 464.
Rut: 71.960.200-2

NOMINA DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Difusión Gira Mendoza **PROYECTO:** Capturas Tecnológicas Innovadoras en distintas alternativas de Procesamiento de Duraznos Tipo Conservero, desarrolladas en la provincia de Mendoza, Argentina, adaptables a la Agricultura Familiar Campesina productora de Duraznos de la Región de Valparaíso

LUGAR. : San Felipe

CÓDIGO: GIT 2017 - 331

Nº de Asistentes _____

FECHA: 25 de AGOSTO 2017

Nº	NOMBRE	DOMICILIO	RUT	ORGANIZACIÓN	FIRMA
1	Jorge Vera R.	Hacienda Quilpue		Prodesal.	[firma]
2	Manuel Vera.	"		"	[firma]
3	Moisés Puebla M.	San Felipe		Prodesal	Moisés
4	Leonardo Madariaga F	Santiago			[firma]
5	Carlos Lobos A	Putaendo		Prodesol	[firma]
6	Pablo Ríos-Valdes Castro	Av. El Prado 457 Conchalí		Consultor Indap	[firma]
7	Roberto Lobos N.	Valle Largo		Agricultor	[firma]
8	Alex Salvo	Stgo		Prochile	[firma]

ESTA NOMINA TIENE __ HOJA DE FIRMAS
HOJA __ DE __ HOJA(S)

Ejecutor: CONFEDERACION NACIONAL DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA LA VOZ DEL CAMPO AG.
Domicilio: GARCIA REYES 464.
Rut: 71.960.200-2

NOMINA DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Difusión Gira Mendoza **PROYECTO: Capturas Tecnológicas Innovadoras en distintas alternativas de Procesamiento de Duraznos Tipo Conservero, desarrolladas en la provincia de Mendoza, Argentina, adaptables a la Agricultura Familiar Campesina productora de Duraznos de la Región de Valparaíso**

LUGAR. : San Felipe

CÓDIGO: GIT 2017 - 331

N° de Asistentes _____

FECHA: 25 de AGOSTO 2017

Nº	NOMBRE	DOMICILIO	RUT	ORGANIZACIÓN	FIRMA
9	Juan Eduardo O	Putaendo		Agricultor	
10	Elena E. Jaque S.	San Esteban		Agricultora	
11	Raul Alvarado	San Felipe		Voz del Campo	
12					
13					
14					
15					
16					

ESTA NOMINA TIENE __ HOJA DE FIRMAS
HOJA __ DE __ HOJA(S)

Ejecutor: CONFEDERACION NACIONAL DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA LA VOZ DEL CAMPO AG.
Domicilio: GARCIA REYES 464.
Rut: 71.960.200-2

NOMINA DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Difusión Gira Mendoza **PROYECTO:** Capturas Tecnológicas Innovadoras en distintas alternativas de Procesamiento de Duraznos Tipo Conservero, desarrolladas en la provincia de Mendoza, Argentina, adaptables a la Agricultura Familiar Campesina productora de Duraznos de la Región de Valparaíso

LUGAR. : San Felipe

CÓDIGO: GIT 2017 - 331

FECHA: 25 de AGOSTO 2017 **Nº de Asistentes** _____

NUMERO	REPERESENTANTE	SEXO	REGIÓN	FEDERACIÓN	firma
1	José M. Higuera	M	araucanía	capítulo de la araucanía	
2	Celestina Llafquen	F	"	" "	
3	maria Ñiripil	F	"	" "	
4	Cristian Antiò	M	"	" "	
5	[illegible]	M	V Región	Voz del Campo	
6	Luis TORRESON	M	IX	VOZ DEL CAMPO	
7					
8					
9					
10					
11					

Ejecutor: **CONFEDERACION NACIONAL DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA LA VOZ DEL CAMPO AG.**
Domicilio: GARCIA REYES 464.
Rut: 71.960.200-2

NOMINA DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Difusión Gira Mendoza **PROYECTO: Capturas Tecnológicas Innovadoras en distintas alternativas de Procesamiento de Duraznos Tipo Conservero, desarrolladas en la provincia de Mendoza, Argentina, adaptables a la Agricultura Familiar Campesina productora de Duraznos de la Región de Valparaíso**

LUGAR. : San Felipe

CÓDIGO: GIT 2017 - 331

N° de Asistentes _____

NUMERO	REPERESENTANTE	SEXO	REGIÓN	FEDERACIÓN	firma
1	[illegible]		Temuco	[illegible]	
2	[illegible]		IX	FESE CURARREHUE	
3	Pedro Fuentes M	M	IX	✓	
4	Isaida Faro G.		IX	[illegible]	
5	Francisco		IX	[illegible]	
6	Hilda Pino Duran		IX	Maite	Hilda Pino
7	Orlando Castro		IX	La Voz del Campo	Orlando Castro
8	[illegible]		[illegible]	La Voz del Campo	
9	[illegible]		Curarrehue	Fed Curarrehue	
10	Sonia Hermosilla		IX	Curarrehue	
11	Luis Tonejon		IX	Malleco	

N° de Asistentes _____

Ejecutor: CONFEDERACION NACIONAL DE LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA LA VOZ DEL CAMPO AG.
Domicilio: GARCIA REYES 464.
Rut: 71.960.200-2

NOMINA DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Difusión Gira Mendoza **PROYECTO:** Capturas Tecnológicas Innovadoras en distintas alternativas de Procesamiento de Duraznos Tipo Conservero, desarrolladas en la provincia de Mendoza, Argentina, adaptables a la Agricultura Familiar Campesina productora de Duraznos de la Región de Valparaíso

LUGAR. : San Felipe

CÓDIGO: GIT 2017 - 331

NUMERO	REPERESENTANTE	SEXO	REGIÓN	FEDERACIÓN	firma
1	Angelina Huilipan	F.	IX	Los Copihue	[firma]
2	José Miguel Higuera	M	IX	Los Copihue.	
3	Rosario Loña H	F	IX	Los Copihue	[firma]
4	Rosamel Saez	M.	IX	Los Copihue	[firma]
5	Lucia Huichal G.	F	IX	Los Copihue	Lucia Huichal
6	Alfredo Elofquen	M	IX	Los Copihue	[firma]
7	Victor Chureo C.	M.	IX	Los Copihue	[firma]
8	Enelida Curiqueo	F	IX	Los Copihue	[firma]
9	Felipe Gallardo P	M	IX	Los Copihue	[firma]
10	Raul Lincolao	M	IX	Los Copihue	[firma]
11	Erna Magoloffa	F	IX	Los Copihue	[firma]

N° de Asistentes _____

DE BLASI

MAQUINARIA AGROINDUSTRIAL

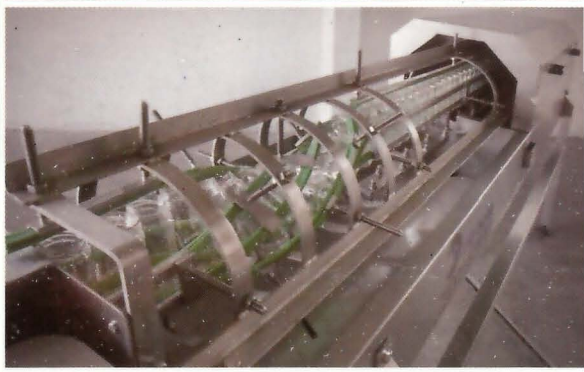
SOLUCIONES PARA EL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

ATENCIÓN AL CLIENTE | SERVICIOS | INGENIERÍA | SERVICIO POST VENTA

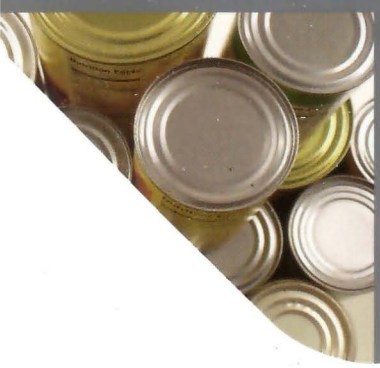
WWW.DE**BLASI**.COM.AR

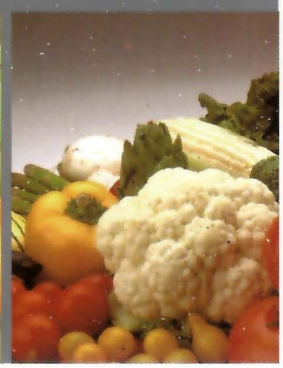
MÁQUINAS Y EQUIPOS DESTINADOS A:

- RECEPCIÓN Y ALMACENAJE
- TRANSPORTE Y ELEVACIÓN
- LAVADO
- SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN
- TAMAÑADO
- DESCAROZADO Y CORTE
- MOLIENDA Y DESPULPADO
- PELADO
- CONCENTRADO Y CONFITADO
- DESHIDRATADO Y PASTEURIZADO
- PALETIZADO Y DESPALETIZADO
- ENVASADO Y EMBALAJE



TECNOLOGÍA Y SERVICIOS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DE ALIMENTOS





DE BLASI

MAQUINARIA AGROINDUSTRIAL

El conocimiento y la experiencia son herramientas con las que ya hace mas de 30 años llevamos a cabo el desarrollo y ejecución de maquinarias destinadas a la elaboración de frutas y hortalizas, satisfaciendo tanto a las industrias de nuestro medio como del exterior.

El INTI, que depende del Ministerio de Producción de la Nación, tiene por misión la generación y transferencia de innovación de tecnología a la industria. Actúa como generador y proveedor de servicios tecnológicos en investigación y desarrollo, asistencia técnica, análisis y calibraciones, certificador de normas y transferencia de conocimiento.

El INTI brinda

- Asistencia técnica en el desarrollo de soluciones innovadoras y en la mejora de la competitividad industrial.
- Desarrollo de proveedores en forma integral, desde el diseño y la calidad hasta la mejora de procesos y productos
- Apoyo para el incremento de la productividad, la calidad y la capacidad de mejora continua.
- Referencia metrológica para el sistema de calidad.

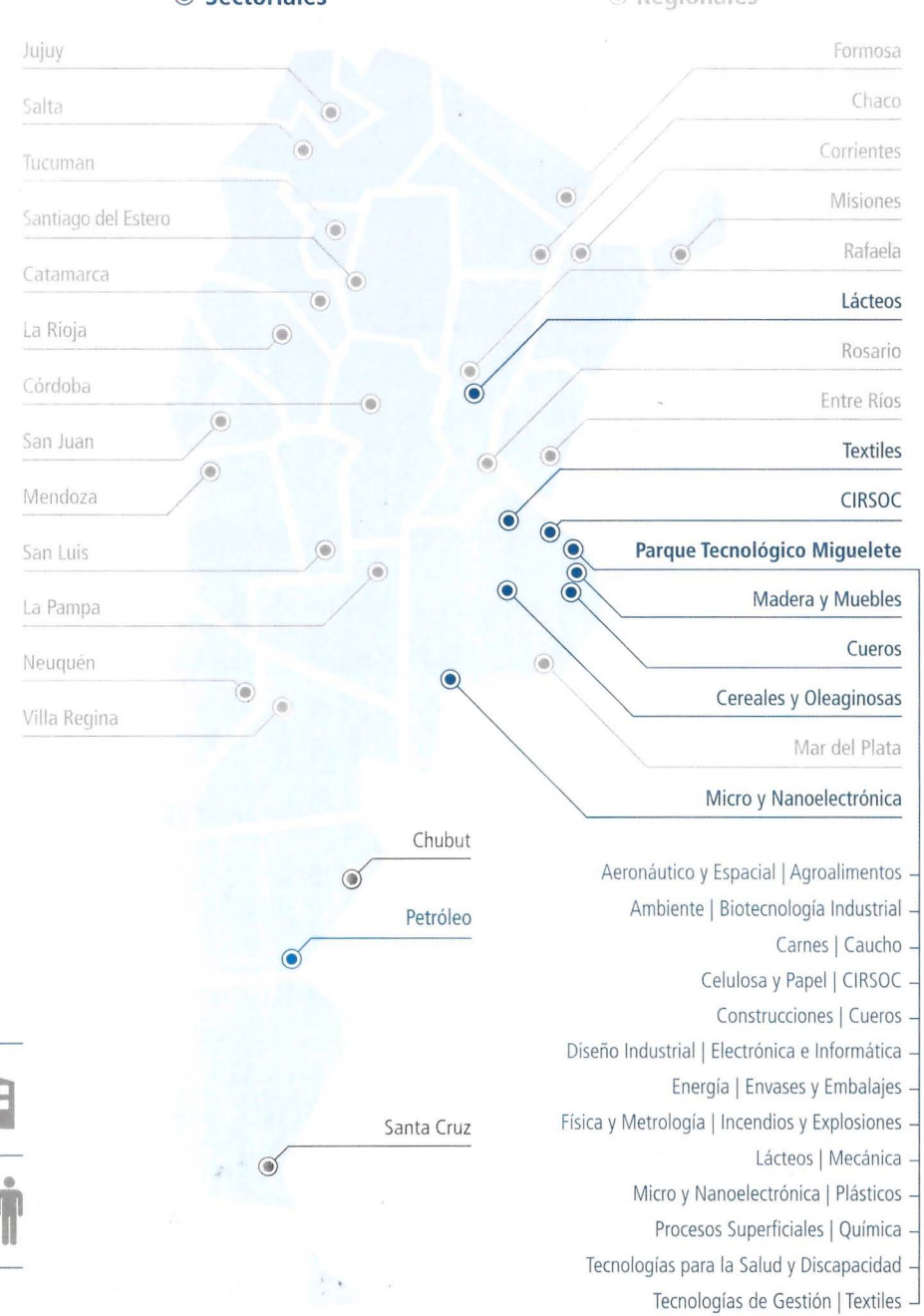
Es referente nacional en el ámbito de las mediciones, constituyéndose como Instituto Nacional de Metrología.

Presencia en el territorio nacional

51 Centros de Investigación y Desarrollo

3.022 Agentes

Red Nacional de Centros de Investigación y Desarrollo



INTI

Instituto Nacional de Tecnología Industrial

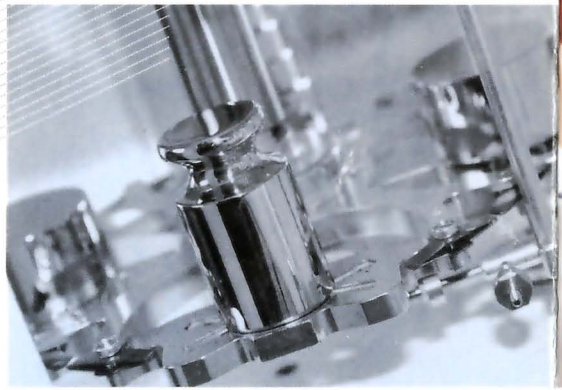
Parque Tecnológico Miguelete
Avenida General Paz 5445
Casilla de Correo 157
B1650WAB San Martín
Provincia de Buenos Aires
República Argentina
Teléfono (54 11) 4724 6200

Sede Retiro
Leandro N. Alem 1067 7° piso
C1001AAF C.A.B.A.
República Argentina
Teléfono (54 11) 4515 5000/1
Fax (54 11) 4313 2130

www.inti.gob.ar
0800 444 4004
consultas@inti.gob.ar

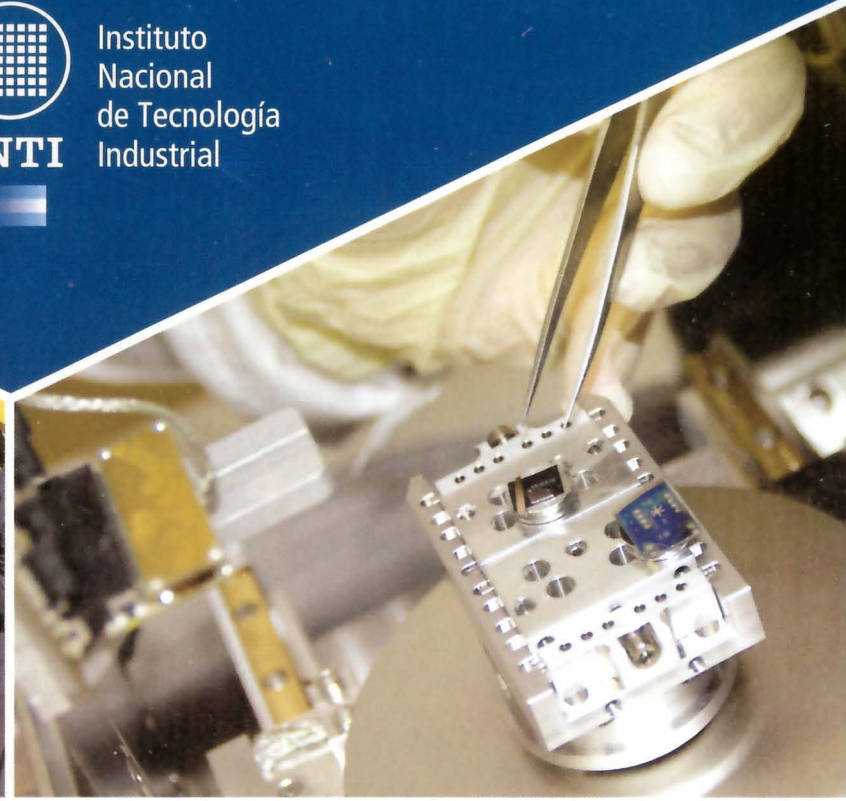
INTI
@INTIargentina

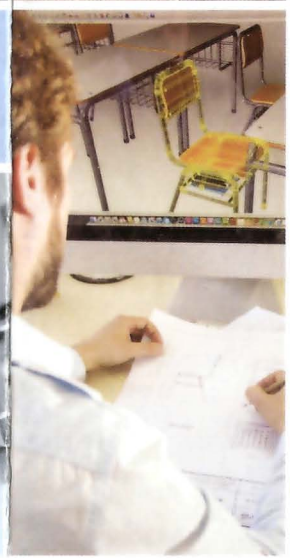
El agregado de valor en origen y la promoción de la innovación en las pymes son ejes transversales de la labor del INTI.



Ministerio de Producción
Presidencia de la Nación

INTI Instituto Nacional de Tecnología Industrial





Red nacional de innovación, soporte a la calidad y desarrollo tecnológico para la industria.

Ministerio de Producción
Presidencia de la Nación

IDM
INGENIERIA
DESARROLLO
DE MAQUINAS
MAQUINAS PARA AGRO INDUSTRIAS

Comprometidos con el medio ambiente,
uso de tecnologías y atención personalizada.

EQUIPAMIENTO PARA PROCESAR NUECES

- LÍNEAS PARA INSPECCIÓN Y LAVADO
- LÍNEAS PARA DESPELONADO
- LÍNEAS PARA SECADO
- LÍNEAS PARA INSPECCIÓN Y CALIBRADO
- PLANTAS Y LLAVE EN MANO

www.idmdesarrollos.com
info@idmdesarrollos.com +54-0261-156323412
MENDOZA – ARGENTINA

IDM INGENIERIA DESARROLLO DE MAQUINAS

MAQUINAS PARA AGRO INDUSTRIAS

PLANTA PARA PROCESAR NUECES

- Despelonado
- Pre cleaner para limpieza
- Inspección
- Recepcion
- Lavado
- Secado

Proceso semi automatico de carga,
Limpieza en seco,
Lavado con aspercion de agua
Produccion: 3.000 / 3.500kg/h

Inspeccion - Selección de Calidad y Secado

CONTACTO Y CONSULTAS:

JORGE MATTAR

DIRECTOR GENERAL

www.idmdesarrollos.com

Email: info@idmdesarrollos.com

Tel: 0261—156323412

IDM
INGENIERIA
DESARROLLO
DE MAQUINAS
MAQUINAS PARA AGRO INDUSTRIAS

Comprometidos con el medio ambiente,
uso de tecnologías y atención personalizada.

EQUIPAMIENTO PARA PROCESAR NUECES

- LÍNEAS PARA INSPECCIÓN Y LAVADO
- LÍNEAS PARA DESPELONADO
- LÍNEAS PARA SECADO
- LÍNEAS PARA INSPECCIÓN Y CALIBRADO
- PLANTAS Y LLAVE EN MANO

www.idmdesarrollos.com
info@idmdesarrollos.com +54-0261-156323412
MENDOZA – ARGENTINA

IDM INGENIERIA DESARROLLO DE MAQUINAS

MAQUINAS PARA AGRO INDUSTRIAS

LINEA PARA DESCAPOTADO E INSPECCION DE ALMENDRAS

- ELEVADOR DOSIFICADOR
- DESCAPOTADORA CONTINUA
- CINTA DE INSPECCION
- TABLERO GENERAL

Potencia requerida 7hp
Produccion: 2.000 kg/h

CONTACTO Y CONSULTAS:
JORGE MATTAR
DIRECTOR GENERAL
www.idmdesarrollos.com
Email: info@idmdesarrollos.com
Tel: 0261—156323412

IDM INGENIERIA DESARROLLO DE MAQUINAS

MAQUINAS PARA AGRO INDUSTRIAS

LINEA PARA DESCAPOTADO E INSPECCION DE ALMENDRAS

- ELEVADOR DOSIFICADOR
- DESCAPOTADORA CONTINUA
- CINTA DE INSPECCION
- TABLERO GENERAL

Potencia requerida 7hp
Produccion: 2.000 kg/h

CONTACTO Y CONSULTAS:
JORGE MATTAR
DIRECTOR GENERAL
www.idmdesarrollos.com
Email: info@idmdesarrollos.com
Tel: 0261—156323412

IDM

INGENIERIA
DESARROLLO
DE MAQUINAS

MAQUINAS PARA AGRO INDUSTRIAS

Comprometidos con el medio ambiente,
uso de tecnologías y atención personalizada.

EQUIPAMIENTO PARA PROCESAR NUECES

- LÍNEAS PARA INSPECCIÓN Y LAVADO
- LÍNEAS PARA DESPELONADO
- LÍNEAS PARA SECADO
- LÍNEAS PARA INSPECCIÓN Y CALIBRADO
- PLANTAS Y LLAVE EN MANO

www.idmdesarrollos.com
info@idmdesarrollos.com +54-0261-156323412
MENDOZA – ARGENTINA

SABERcómo.

Invitación del INTI al diálogo sobre la relación entre la tecnología y la sociedad de los argentinos.

INTI

Presidencia de la Nación | Ministerio de Industria

Edición N° 114 | Año 2015

www.inti.gob.ar/sabercomo
sabercomo@inti.gob.ar
0800 444 4004

SUMARIO

2 **"Los avances en microelectrónica abarcan cada vez más campos de la vida cotidiana"**

3 **Un biosensor nacional para detectar alérgenos en alimentos**

Proyecto Agua Siempre para edificios de altura

4 **Hacia una reglamentación para el uso de los drones en Argentina**

Cuadernos tecnológicos para apuntalar el desarrollo local

5 **Panorama y desafíos de la impresión 3D**

Fortalecimiento de la industria petrolera

6 **Nueva patente para los vehículos del Mercosur**

En la cuarta edad de la vida, con todo el tiempo por delante

7 **¿Por qué hay tan pocas mujeres en la informática?**

8 **Foto postal**

12° Jornadas Abiertas de Desarrollo, Innovación y Transferencia

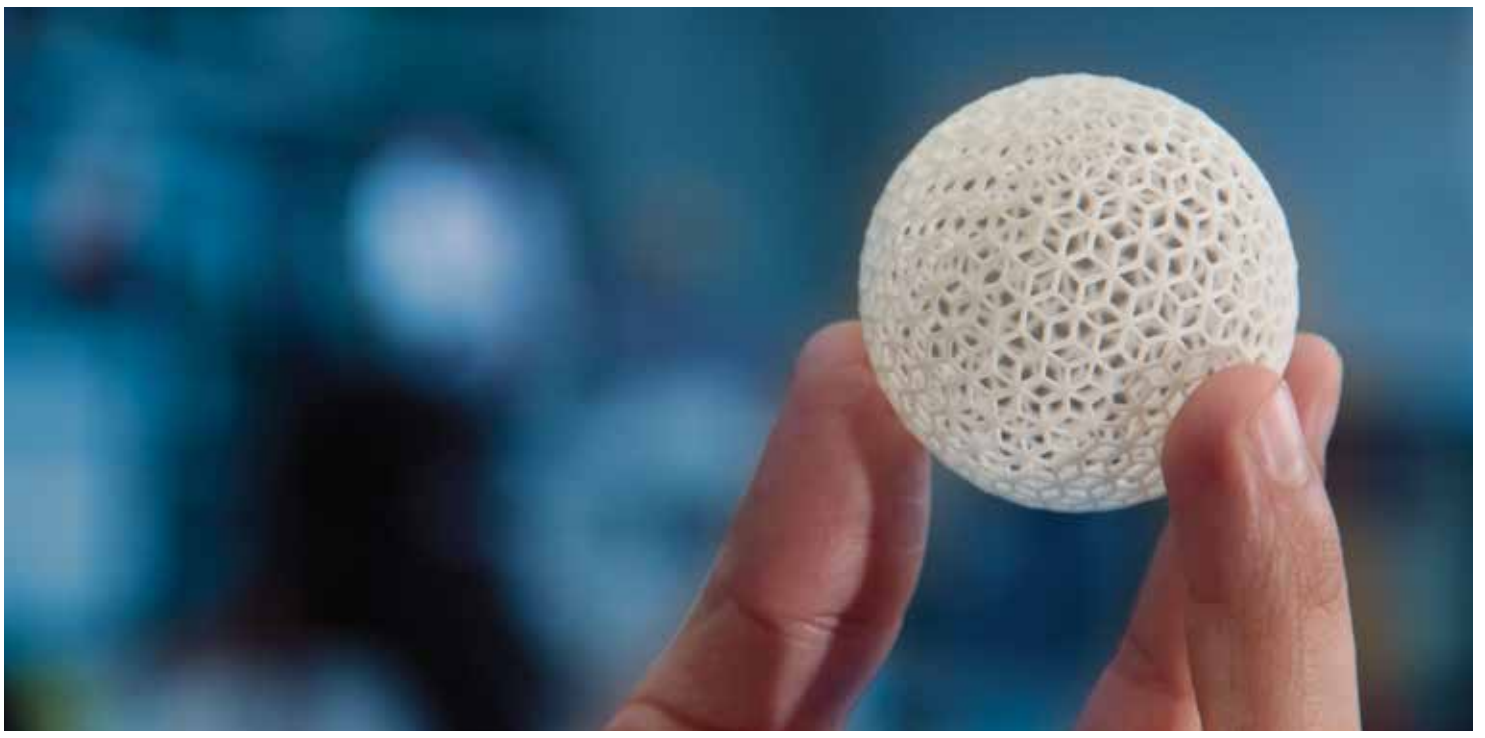
CORREO ARGENTINO Suc. San Martín C.P. 1650 | FRANQUEO A PAGAR | CUENTA Nº 11041

DISTRIBUCIÓN GRATUITA

Todos los materiales del Saber Cómo son propiedad pública de libre reproducción.
Se agradece citar fuente.
No contiene publicidad.

DISEÑO INDUSTRIAL | Nuevas tecnologías

Panorama y desafíos de la impresión 3D



El INTI cuenta con un Laboratorio de Materialización que ofrece a la industria servicios de impresión profesional que hasta ahora sólo estaban disponibles en el exterior. Presente y futuro de las tecnologías que permiten imprimir objetos tridimensionales a partir de archivos digitales. – PÁGINA 5 –

COMODORO RIVADAVIA

Fortalecimiento de la industria petrolera

De la mano de la recuperación de YPF, el Plan Sustenta y la creación del Centro INTI-Petróleo apuntan a mejorar la productividad, competitividad y calidad de los proveedores nacionales del área de hidrocarburos.
Una vez finalizadas las obras de restauración y reacondicionamiento del emblemático edificio de YPF donde funcionará INTI-Petróleo, se instalarán allí laboratorios de Metrología Dimensional, Presión, Roscas (API), Caudal, Temperatura y Electricidad. – PÁGINA 5 –

AERONÁUTICA Y SEGURIDAD

Hacia una reglamentación para el uso de los drones

Los drones se popularizaron en los últimos años pero su uso plantea zonas grises en relación a la seguridad. – PÁGINA 4 –

Nueva patente para los vehículos del Mercosur

A partir de 2016, Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela, comenzarán a implementar el nuevo diseño unificado para las patentes de autos y motos. – PÁGINA 4 –

Un biosensor nacional para detectar alérgenos en alimentos

Desarrollo de un biosensor portátil que permite advertir la presencia de proteínas alergénicas en los alimentos que se comercializan – PÁGINA 3 –

Entrevista

"Los avances en microelectrónica abarcan cada vez más campos de la vida cotidiana"

POR **PABLO CID**
pablocid@inti.gob.ar

En el marco del programa de colaboración científica y tecnológica visitó el país el doctor Carlés Cané, director del Centro Nacional de Microelectrónica de Barcelona. Su objetivo fue evaluar proyectos para establecer una cooperación con el Centro INTI-Micro y Nanotecnología que dirige la ingeniera Liliana Fraigi y otros centros del instituto especializados en la materia. Ambos expertos dialogan sobre las posibilidades de la nanotecnología y cómo el vínculo entre tecnólogos e industriales fortalece el desarrollo de un país.

TRANSFERENCIA. Liliana Fraigi y Carles Cané exponen durante un encuentro sobre nanotecnología en el INTI.

¿Qué entendemos por nanotecnología?
(Fraigi) La nanotecnología se diferencia de otras disciplinas, especialmente de la electrónica y la microelectrónica, desde la concepción de formular dispositivos en su conjunto partiendo desde lo más pequeño de la materia, lo atómico y molecular, para ir construyendo con la concepción *bottom-up* (de abajo hacia arriba). ¿Qué nos permite la nanotecnología? Modelar, trabajar, controlar y adecuar las propiedades de los materiales de acuerdo a nuestras necesidades. Eso le da una característica funcional muy específica y a medida, "customizada". De tal modo, la relevancia de la nanotecnología reside en la importancia de controlar la materia en la nanoescala. Si bien la "revolución nanotecnológica" está en sus comienzos, el impacto en la producción de bienes, salud, medio ambiente, etc., ya es una realidad.

¿Cómo es el trabajo en el Centro Nacional de Microelectrónica (CNM) de Barcelona?
(Cané) Allí tenemos un instituto integrado por unas doscientas personas, en el que desde hace unos años estamos trabajando en temas de microelectrónica. Fabricar circuitos integrados era para sistemas de comunicaciones y computadoras, y hemos ido evolucionando hacia el desarrollo de censores y nuevas nanotecnologías que tienen aplicación en una multitud de campos, tales como locomoción, médico y agroalimentario. También, se está trabajando en el campo de la energía, que probablemente es uno de los que tenga mayor tracción. Tanto en Europa como a nivel mundial, las microtecnologías pueden hacer mucho en cuanto a gestión de sistemas energéticos limpios, pero también en la generación de energía de pequeñas dimensiones con dispositivos microelectrónicos.

¿Cuáles son las principales líneas de trabajo desde el Centro de Micro y Nanotecnología del INTI?
(Fraigi) Coincidimos con las del CNM de Barcelona. Esencialmente podemos decir que las grandes líneas son: salud, medioambiente y energía. Estamos trabajando en el desarrollo de dispositivos en conjunto con otros grupos de INTI y de universidades, la detección de enfermedades –como chagas, aftosa, brucelosis– y sistemas de detección y monitoreo con materiales nanométricos junto con dispositivos microelectrónicos. También trabajamos en componentes electrónicos, hemos desarrollado memorias nanométricas, que en este momento las estamos ensayando en el espacio en un satélite **(ver recuadro)**, en calidad de agua e identificación por radiofrecuencia, entre otros temas.

En Barcelona, ¿Cuál es el trabajo que están realizando puntualmente en energía?
(Cané) Tenemos dos líneas principales que consisten en desarrollar sistemas electrónicos con el objetivo de sustituir la energía nuclear o energías que vienen del carbón, que son muy contaminantes, por energías más limpias.
Las nuevas energías eólicas y solares tienen problema para optimizar su funcionamiento, requieren desarrollar una electrónica de control para trabajar en los parámetros óptimos, como sería en un automóvil operar el motor a las revoluciones que te dan más eficiencia.
Otra línea tiene que ver con sistemas autónomos de energía para colocar en sitios donde no hay conexión a una red eléctrica, donde se podría poner una batería pero éstas también tienen un tiempo de vida limitado y pueden ser un problema medioambiental. Esta alternativa consiste en generar energía del medioambiente que rodea al sistema electrónico a través de diferentes métodos por diferencias de temperatura, por iluminación. Por ejemplo, si el sistema electrónico está en un ambiente de vibraciones se puede conseguir energía por movimientos de ondas, entre otras alternativas. Las energías renovables requieren de la combinación de expertos técnicos –en energía eólica, en los motores, en las aspas y en toda la parte mecánica de la estructura– y los expertos en electrónica, y es aquí donde nosotros tendríamos nuestra participación.

Hacia dónde apunta el trabajo conjunto entre Argentina y España
(Fraigi) Carlés Cané visitó Buenos Aires para evaluar proyectos comunes y ver la posibilidad de una cooperación de la Comunidad Europea. Algunos temas que estamos viendo son alimentos y censores sísmicos vinculados al petróleo.

(Cané) En Europa el uso de la nanotecnología es imparable. Yo quisiera destacar que siempre se está pensando que dichas tecnologías se apliquen para beneficio de los ciudadanos. Es decir, no tenemos que tener una percepción negativa de los nuevos desarrollos porque las propias instituciones europeas y de cada país ya generan regulaciones suficientes como para que se considere que los procesos son los adecuados y los que hay que seguir.

¿La nanotecnología es una disciplina más democrática?
(Fraigi) El hecho de que la nanotecnología sea una disciplina horizontal es positivo, porque hay un mayor derrame en el conocimiento. Con ello no quiero decir que el debate sobre usos y abusos no se produzca con la nanotecnología pero sí, debido a la cantidad de actores en juego, el conocimiento se difunde en forma más horizontal y sus aplicaciones están menos monopolizadas. Se trabaja con distintas disciplinas, enriquece el conocimiento y se llega a mejores resultados.

¿Cuáles son los desafíos de la nanotecnología en Argentina?
(Fraigi) El desafío es trabajar en forma conjunta y transversal con distintas disciplinas. En Argentina existen recursos humanos (de hecho hay grupos muy sólidos trabajando en nanotecnología), el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva reconoce el tema como prioritario, y en el Plan Industrial 2020 del Ministerio de Industria está considerado como tema estratégico. El desafío es que los científicos y los tecnólogos puedan acercarse a los industriales, que pierdan el miedo, porque hay una posibilidad de ecosistema.

¿Cómo será el futuro de la nanotecnología?
(Cané) Los avances en microelectrónica y en la elaboración de circuitos integrados (chips) abarcan cada vez más campos de la vida cotidiana. Hoy en día lo que se desarrolla en una parte del mundo puede beneficiar a otra. En este sentido, la cooperación entre CNM y el INTI son un ejemplo. Para terminar, me gustaría hacer una referencia a la socialización de la tecnología. No solamente es un hecho por la cantidad de actores que desarrollan la tecnología sino también por su uso. Gracias a las micro y nanotecnologías se consiguen productos muy eficaces y baratos. Por ejemplo, en una empresa tanto un directivo como un trabajador podrían tener el mismo teléfono celular porque la tecnología permite que los costos sean más baratos. Otro ejemplo es el uso de chips o, lo que es lo mismo, la aplicación de la microelectrónica en alimentación para detectar residuos de pesticidas. El Centro Nacional de Microelectrónica participa del primer gran proyecto europeo de estas características, denominado Good Food. Este tipo de posibilidades de las micro y nanotecnologías resultan muy interesantes porque impactan en toda la sociedad.¬

Más información:
www.inti.gob.ar/microynanotecnologias/
www.cnm.es

PRUEBA DE MEMORIAS ELECTRÓNICAS EN EL ESPACIO

SALA LIMPIA. Las memorias fueron desarrolladas y probadas en la sala limpia del Centro de Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario del INTI.

Con el lanzamiento del satélite argentino BugSat-1, ya están en el espacio las memorias electrónicas desarrolladas especialmente para afrontar condiciones adversas, como radiación, cambios abruptos de temperatura y presión. El proyecto "MeMOSat01" es un desarrollo interinstitucional que va a permitir evaluar el desempeño de memorias electrónicas no volátiles (capaces de conservan la información almacenada, son consumo de energía, durante cierto tiempo) en ambientes espaciales. Se trata de una placa electrónica desarrollada especialmente para probar el desempeño de las memorias, que a diferencia de las convencionales hechas de silicio, se construyen con óxido de metales de transición.

El desarrollo de este tipo especial de memorias surge a través de un trabajo conjunto realizado entre la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Conicet y el INTI. Dichas memorias fueron desarrolladas y probadas, a escala de laboratorio, en la sala limpia del Laboratorio de Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario del INTI (CMNB). Lo que se busca es que puedan ser utilizadas en ambientes hostiles, soportar movimientos bruscos, golpes, radiación y cambios de temperatura y presión.¬

Staff

PUBLICACIÓN PRODUCIDA Y PUBLICADA POR EL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (INTI) | E-MAIL **COMUNICACION@INTI.GOB.AR**
INTERNET **WWW.INTI.GOB.AR/SABERCOMO** | TELEFONO **(5411) 4724 6200 / 6300 / 6400**

EDICIÓN GRÁFICA: **Dirección de Comunicación del INTI**

DIRECTORA DE COMUNICACIÓN **CLAUDIA MAZZEO** | EDITORA **MARÍA CRISTINA JIMÉNEZ**
REDACTORES **CARMEN CANTEROS, PABLO CID, SOLEDAD DE MARCO, MARÍA CRISTINA JIMÉNEZ, HELENA MARCHINI, VALERIA MONTENEGRO Y ELISA ZENOBI**
FOTOGRAFÍAS **MARIANA OLMOS** | DIAGRAMACIÓN **PAMELA ARMAS**

EDICIÓN WEB: **Departamento de Informática del INTI**

Contáctenos: sabercomo@inti.gob.ar

Desarrollo + innovación tecnológica

Un biosensor nacional para detectar alérgenos en alimentos

La presencia de proteínas alergénicas en alimentos representa un grave riesgo para las personas alérgicas. Para mejorar su metodología de detección, el INTI desarrolló un biosensor portátil que permite advertir, de forma más económica y con insumos y reactivos nacionales, si estas proteínas se encuentran presentes en los alimentos que se comercializan.

POR **CARMEN CANTEROS**
canteros@inti.gob.ar

El INTI, a través de sus centros Procesos Superficiales y Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario, desarrolló una versión preliminar de un biosensor para detectar la presencia de proteínas alergénicas en alimentos. Su detección es fundamental ya que su consumo representa una amenaza para la salud de las personas alérgicas y la única forma de prevención es su exclusión estricta de la dieta.

"Si bien hay cientos de alimentos que contienen alérgenos, son sólo ocho los responsables de más del 90% de los casos de reacciones alérgicas que ocurren en todo el mundo", advierte el doctor Martín Bozzola, especialista en alergias e inmunología pediátrica del Hospital Británico, quien explica que se los denomina "los grandes ocho". Estos son la leche de vaca, el huevo, el pescado, los mariscos, el maní, la soja, los frutos secos, el trigo y todos los derivados de estos alimentos que conserven las proteínas alergénicas.

¿QUÉ EFECTOS PUEDEN PRODUCIR LOS ALÉRGENOS?

"Los alérgenos son sustancias que existen en la naturaleza como partículas de polvo, ácaros, esporas de polen, y determinados alimentos, que tienen la capacidad de desarrollar en algunas personas una respuesta de tipo inmunológica del sistema de defensa que puede provocar reacciones de piel como urticarias y eccemas; patologías respiratorias, como asma o rinitis; y a nivel gastrointestinal puede generar vómitos o diarrea. La expresión máxima de la reacción alérgica es la anafilaxia que puede comprometer el sistema respiratorio o cardiovascular y poner en riesgo la vida de la persona", explica el doctor Martín Bozzola.

La detección de alérgenos en alimentos constituye un gran desafío tanto para la industria como para los laboratorios de control. La técnica más utilizada a nivel mundial se basa en kits inmunoquímicos que permiten realizar ensayos por inmunoabsorción ligados a enzimas (se los denomina ELISA por sus sigla en inglés).

VENTAJA. El desarrollo del INTI permite reemplazar técnicas más costosas para la detección de alérgenos que actualmente utiliza la industria alimenticia.

"El problema con este tipo de técnicas es que los reactivos y el equipamiento que se utilizan son costosos porque se importan. Es por eso que nos propusimos brindarle a la industria una herramienta nacional accesible y de bajo costo", explica la bioquímica Judith Molinari, responsable del proyecto en el Laboratorio de Nanomateriales del Centro INTI-Procesos Superficiales.

Bajo esa premisa, los especialistas de INTI-Procesos Superficiales y de INTI-Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario desarrollaron un método alternativo, basado en el biosensor portátil de bajo costo, con insumos y reactivos nacionales para la cuantificación de alérgenos en alimentos.

> Si bien hay cientos de alimentos que contienen alérgenos, son sólo ocho los responsables de más del 90% de los casos de reacciones alérgicas que ocurren en todo el mundo: la leche de vaca, el huevo, el pescado, los mariscos, el maní, la soja, los frutos secos, el trigo y todos los derivados de estos alimentos que conserven las proteínas alergénicas.

EL BIOSENSOR

Un biosensor está compuesto por tres elementos fundamentales: un receptor biológico (preparado para detectar específicamente a un analito, siendo en este caso el alérgeno en el alimento); un transductor (capaz de interpretar la reacción de reconocimiento biológico que produce el receptor y traducirla en una señal cuantificable); y finalmente una instrumentación electrónica, capaz de procesar la señal generada y mostrarla de forma adecuada al operador.

Molinari explica que "un biosensor biológico utiliza como principio de detección el reconocimiento de una molécula con otra molécula. En el caso de este biosensor, se utiliza como molécula el alérgeno que podría estar presente en el alimento y la molécula de reconocimiento sería un anticuerpo. El reconocimiento entre ambas partes se da como si fuera una llave en la cerradura, si la llave no entra no se abre. Este reconocimiento es específico, el anticuerpo reconoce por estructura al alérgeno; una vez que se da el reconocimiento se producen una serie de reacciones que dan como resultado una señal eléctrica".

Las células electroquímicas –donde ocurre la reacción entre el alergeno extraído del alimento y el anticuerpo específico– se conectan al equipo portátil (biosensor) controlado por una computadora través de un puerto USB. Bajo estas condiciones, la concentración de proteínas alergénicas se relaciona con la corriente medida.

El desarrollo de nuevas técnicas analíticas y dispositivos para la determinación de alérgenos en alimentos, entre los que se destacan por su practicidad los biosensores, responden a una necesidad tanto de la industria alimenticia como de los laboratorios de control y son fundamentales para asegurar la protección de la salud de los consumidores.¬

CONTACTOS **JUDITH MOLINARI** | **lmolina@inti.gob.ar**
MARÍA CRISTINA LÓPEZ | **kitty@inti.gob.ar**

ENERGÍAS RENOVABLES

Proyecto Agua Siempre para edificios de altura

Uno de los inconvenientes en las áreas urbanas durante los cortes de energía eléctrica es la falta de agua en los edificios, que necesitan del funcionamiento de una bomba para suministrarla. La iniciativa Agua Siempre busca garantizar el nivel de agua en los tanques elevados de edificios, a través de un sistema alimentado con energía solar.

Se trata de un sistema de bombeo integrado por paneles solares fotovoltaicos conectados a una bomba. Siempre que haya luz solar suficiente puede funcionar de forma ininterrumpida, por ello permite ahorrar energía durante todo el año. En este sentido, ofrece importantes ventajas económicas y ambientales ya que trabaja de manera autónoma, sin usar baterías y complementaria con el sistema convencional. Si la demanda de agua supera la provista por la bomba solar, la bomba eléctrica puede completar el caudal requerido. Teniendo en cuenta que la demanda hídrica coincide con la época de mayor radiación solar, este sistema es especialmente útil para abastecer el agua necesaria (sin derroches) durante los cortes de energía. El sistema incluye dispositivos, que además de suministrar energía eléctrica sin costo proveniente del sol, permiten consumir menos agua respecto a las instalaciones comunes. Se estima que el ahorro de energía sería de un 50% respecto a la destinada al bombeo de agua en un edificio.

El proyecto Agua Siempre es una iniciativa conjunta de la ONG Construcción Colectiva (CC) y el ingeniero Alberto Anesini, quienes idearon un sistema simple que requiere poco mantenimiento. Actualmente ya se han evaluado dos prototipos instalados en edificios, uno con bomba de superficie y otra sumergible. En ambos casos, se realizaron mediciones y ensayos para verificar su funcionamiento. Como la mayoría de estos proyectos de gran envergadura requieren de apoyo estatal para implementarse de forma masiva, la idea ya fue presentada a distintos legisladores porteños y bonaerenses, a la espera de una respuesta que permita equipar a los edificios y brindar una solución a problemáticas que afectan la vida cotidiana de los ciudadanos.

ACERCA DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA

Se basa en la captación de energía solar y su transformación en energía eléctrica, mediante módulos fotovoltaicos. Éstos admiten radiación, tanto directa como difusa, de manera que son capaces de generar energía incluso en días nublados. Es un tipo de energía renovable, inagotable, limpia que no consume combustible y no genera residuos, ni produce ruido. Respeta el ambiente y sienta las bases de un autoabastecimiento energético. Al igual que otras energías limpias, contribuye

a reducir la emisión de gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento global, y especialmente de dióxido de carbono.¬

CONTACTO **GUSTAVO GIL**
ggil@inti.gob.ar

AERONÁUTICA Y SEGURIDAD

Hacia una reglamentación para el uso de los drones en Argentina

Los drones se popularizaron en los últimos años pero su uso plantea zonas grises, sobre todo en relación a la seguridad. INTI-Aeronáutica y Espacial se encuentra participando en el proceso de armado de una normativa nacional.

POR **RAÚL MINGO Y PABLO ARAMAYO** *
raul@inti.gob.ar | paramayo@inti.gob.ar

De la observación del vuelo de las libélulas surge el dicho castizo "con buenas alas bien se vuela", pero la realidad es que con alas peores también se puede planear en el aire. Tal es el caso del abejorro, cuyo vuelo es una paradoja muy conocida en el ámbito aeronáutico, que bien podemos vincular con los populares drones, llamados técnicamente UAS (Unmanned Aircraft Systems) o UAVs (Unmanned Aerial Vehicles).
Von Karman, un ingeniero y físico que realizó grandes aportes en el campo de la aeronáutica y astronáutica aplicó por 1930 los conocimientos de la aerodinámica en este insecto (y otros similares) ya que sus alas no deberían producir sustentación suficiente para contrarrestar su peso. Como la cuestión no cerraba "matemáticamente hablando" se acuñó una frase, real o no, que explica que según los principios de la aerodinámica, el abejorro no podría volar, pero lo cierto es que puede hacerlo. Algo similar ocurre con los "drones". No se los reconoce como aeronaves, pero vuelan, legal o ilegalmente, provocando un debate mundial acerca de su uso.

REGLAMENTO PROVISIONAL DE DRONES

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) emitió la Circular Nº 328 AN/190 –Sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS)–, con el fin de informar a los Estados sobre "su perspectiva respecto de la integración de estos sistemas en el espacio aéreo no segregado y en los aeródromos, llama a considerar las diferencias fundamentales respecto de la aviación tripulada que dicha integración entrañará y alienta a los Estados a que contribuyan a la elaboración de una política al respecto".
En consecuencia, en nuestro país, la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC), emitió la resolución Nº 41/2015: Proyecto de Reglamento Provisional de los

CONFLICTO. En el código aeronáutico argentino existen contradicciones que favorecen o impiden el desarrollo de drones.

Vehículos Aéreos No Tripulados, mediante la cual declaró abierto el procedimiento para la elaboración participativa de normas entre los profesionales, instituciones del sector y el Consejo Profesional de Ingeniería Aeronáutica y Espacial (CPIAyE). En este escenario, INTI-Aeronáutica y Espacial, cuyo personal especializado está matriculado en el CPIAyE, se encuentra participando en el proceso de armado de una normativa, emitiendo opinión particularmente en tres aspectos: seguridad, promoción industrial y apoyo a las actividades productivas.
La conflictividad de las normativas surge de basar la gestión de vuelo de los UAVs con la del vuelo de aeronaves tripuladas en espacio aéreo compartido. El código aeronáutico argentino (Ley Nº 17285) no contempla estos dispositivos. Según el artículo 79 del capítulo V, "toda aeronave debe tener a bordo un piloto habilitado para conducirla", no obstante, el artículo 36 del Título IV, expresa que "se consideran aeronaves los aparatos o mecanismos que puedan circular en el espacio aéreo y que sean aptos para transportar personas o cosas". Existen por lo tanto contradicciones en el código argentino que favorecen o impiden el desarrollo de los UAS.
Es necesario aclarar que la circular internacional OACI 328 AN/190 especifica que "las aeronaves no tripuladas son, efectivamente, aeronaves" y en sus fundamentos considera que "el hecho de que una aeronave sea tripulada no afecta su condición de aeronave¨. Además prevé que otras categorías actuales de aeronaves en el futuro tendrán versiones UAS. Esto acredita una rápida modificación en nuestro código aeronáutico que es opuesto a la definición de la OACI. La aplicación de una medida alineada con la OACI debería permitir el desarrollo de proyectos en marcha en el ámbito civil y militar (proyecto Lipán del Ejército Argentino), en instituciones públicas (proyecto CITEDEF) y varias privadas como es el caso del Sistema Aéreo Robótico Argentino (SARA) de INVAP.

NORMATIVAS INTERNACIONALES

En España, el Real Decreto 8/2014 establece el régimen transitorio para el uso de drones, destinado a aplicar medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia de las empresas nacionales. En Francia, la Direction Generale de l'Aeronautique Civile (DGAC) con su legislación y reglamentación de drones para uso civil de 2012, incentivó el desarrollo de más de 600 empresas con propósitos múltiples dedicadas a la operación de estas aeronaves.

> Al cierre de esta edición (julio de 2015), autoridades de la ANAC informaron que el reglamento para el uso de vehículos aéreos no tripulados en el país, entrará en vigencia en 120 días.

En otro orden, es conocido el desarrollo adquirido por los drones militares debido, fundamentalmente, a la aplicación del código de la OTAN STANAG (Standarization Agreement 4671), que contiene un conjunto de regulaciones de aeronavegabilidad para la certificación de aeronaves de ala fija militares, con un peso máximo de despegue de entre 150 y 20.000 kg para operar en espacio aéreo no segregado. El propósito de este código es obtener para el UAS en cuestión un nivel de seguridad equivalente a una aeronave de ala fija certificada conforme a la normativa americana y europea respectivamente. Por este motivo cualquier vehículo no tripulado desarrollado de acuerdo a esta normativa puede operar en los países miembros de la OTAN que la hayan ratificado, sin necesidad de solicitar autorización a las autoridades civiles nacionales.¬

* **Raúl Mingo** | Director del Centro INTI-Aeronáutico y Espacial
Pablo Aramayo | Coordinador responsable de Extensión Córdoba

CON EL APOYO DE LA UNIÓN EUROPEA

Cuadernos tecnológicos para apuntalar el desarrollo local

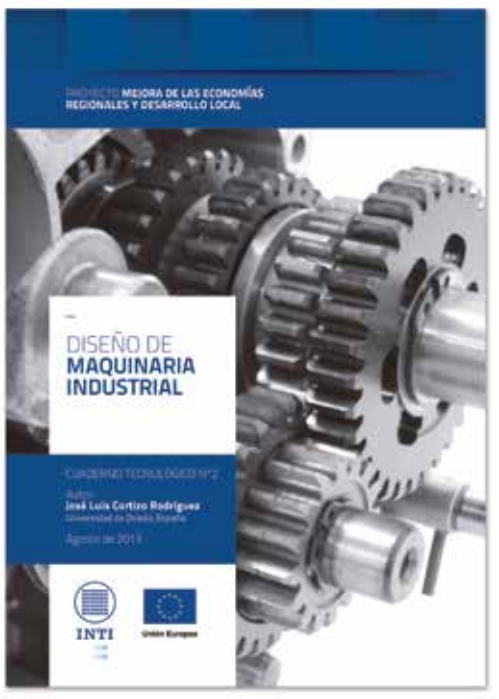
Los contenidos de la colección, elaborados por especialistas de la Unión Europea, están destinados a técnicos y pymes del noroeste argentino vinculados con los principales sectores industriales de la región.

Un relevamiento realizado por el INTI, en articulación con los gobiernos provinciales, detectó la necesidad de fortalecer la industria del noroeste del país en las principales actividades industriales de la zona: alimentos, textil, cueros, metalmecánica y ambiente. Con este propósito se estableció un nuevo acuerdo entre el INTI y la Unión Europea (UE) para la implementación del Programa "Mejoras de las Economías Regionales y Desarrollo Local".
Los responsables de la ejecución de este proyecto son el INTI, a través de la Gerencia de Cooperación Económica e Institucional, y la Delegación de la Unión Europea en Argentina.

El proyecto busca acercar tecnología y capacidades técnicas a las regiones de menor desarrollo relativo del país, poniendo a disposición de las mipymes y pymes los medios para satisfacer las demandas de mejora de eficiencia y calidad de sus productos o servicios. Uno de los componentes del proyecto es la convocatoria a especialistas en diversas temáticas para brindar capacitaciones. Después de cada misión, los especialistas a cargo elaboran un informe que da lugar a esta colección, con el propósito de divulgar los conocimientos a partir de las necesidades detectadas y los resultados del intercambio hecho en territorio, conjugando contenidos teóricos con la realidad local.

TÍTULOS

Los títulos que forman parte de la colección son: "Hilatura del Algodón. Fibras textiles y parámetros de los hilos"; "Diseño de maquinaria industrial"; "Gestión del Diseño Mecánico"; "Prospectiva tecnológica. Guía para la realización de ejercicios prospectivos"; "Formas de Colaboración y Asociación Empresarial"; "Tratamiento de aguas residuales con lodos activados"; "Conservación de frutas tropicales"; "Una guía para la mejora de procesos en las provincias de menor desarrollo en la República Argentina"; "Innovación en Tecnologías de Mecanizado"; y "Fundición nodular del alto rendimiento".
En los próximos meses se sumarán: "Tratamiento de aguas residuales con lodos activados"; "Detección de alérgenos, organismos genéticamente modificados"; "Conservación en fresco a corto plaza de frutas tropicales, legumbres, cucurbitáceas y raíces"; "Frutas tropicales: elaboración de pulpas, jugos y deshidratados"; "Mercadeos para fibras de animales y sus productos".¬



VERSIÓN DIGITAL. Los cuadernos se pueden consultar y descargar gratuitamente desde la página del INTI: www.ue-inti.gob.ar/publicaciones.htm.

CONTACTO **GERENCIA COOPERACIÓN ECONÓMICA E INSTITUCIONAL | inti-ue@inti.gob.ar**

NUEVAS TECNOLOGÍAS

Panorama de la impresión 3D

El INTI cuenta con un Laboratorio de Materialización que ofrece a la industria servicios de impresión profesional que hasta ahora sólo estaban disponibles en el exterior. Presente y futuro de las tecnologías que permiten imprimir objetos tridimensionales a partir de archivos digitales.

POR **HELENA MARCHINI**
marchini@inti.gob.ar

Si bien pasaron más de 35 años desde que aparecieron en el mercado las primeras tecnologías de impresión 3D —a manos de la empresa 3D Systems—, fue recién en la última década que lograron una mayor injerencia en la industria y en la agenda pública. Durante 2014, según la consultora norteamericana Wohlers Associates especializada en la temática, "el mercado de la impresión 3D, que comprende a todos los productos y servicios del mundo, creció a 3070 millones de dólares en el año (lo que acumula un crecimiento del 34,9% en relación al período anterior)". ¿A qué se debe el repentino éxito comercial de estas tecnologías? Por un lado a las evidentes posibilidades que brindan en diferentes sectores productivos, como la fabricación de implantes médicos, el desarrollo de piezas de maquinarias, la impresión de modelos y matrices de inyección, sus posibilidades de realizar producciones en baja escala, entre otros aspectos. Por otro lado, también es importante destacar "el crecimiento de Internet y el comercio electrónico, las plataformas de *crowdfunding* (financiación colectiva de proyectos), el redescubrimiento de la robótica, el auge de la programación de la mano del éxito de celulares y *tablets*, el vencimiento de patentes de impresoras 3D y, fundamentalmente, la difusión de la filosofía de código abierto (que promueve el trabajo colaborativo)", destacó Jorge Ceballos, diseñador industrial del Laboratorio de Materialización del Centro de Diseño Industrial del INTI.

3D, NUEVA CAPACIDAD DEL INTI

Es muy frecuente escuchar que gracias a la impresión 3D se podrán sustituir importaciones, debido a que estas tecnologías permiten fabricar piezas complejas –a través de un proceso de ingeniería inversa– en una sola impresión. Sin embargo, además de esta aplicación, la impresión 3D ofrece un abanico muy grande de posibilidades que podrían resultar estratégicas para mejorar la capacidad productiva nacional.

Una primera consideración a tomar en cuenta es que existe una gran diversidad de tecnologías de impresión 3D en el mercado argentino y que su mejor elección dependerá de la necesidad a cubrir. Por ejemplo, en aquellas situaciones en las que se requiere imprimir piezas con un alto nivel de precisión y detalle (con buena terminación superficial, condiciones de resistencia controladas o que requieran la utilización de varios materiales) las impresoras de uso domiciliario no resultan suficientes y se debe recurrir a equipos profesionales —como son las líneas de impresoras Project y sPro de 3dSystem, Objet y Fortus de Stratasys o las líneas profesionales de Exone y EOS, entre otras. Tomando en cuenta las potencialidades de este sector, el INTI importó recientemente de Israel una impresora Objet500 Connex de la empresa Stratasys para ofrecer a la industria servicios de impresión profesional que hasta ahora sólo estaban disponibles en el exterior. La nueva impresora forma parte del Laboratorio de Materialización y, desde su incorporación, se han acercado al área más de 140 emprendedores para solicitar asistencia para mejorar su proceso de diseño y desarrollo de productos.

DISEÑO INDUSTRIAL. Además de brindar asistencia técnica, el Laboratorio de Materialización identifica a los diferentes proveedores nacionales vinculados a las tecnologías de impresión.

FUTURO EXPECTANTE

"Si bien desde el imaginario social suele presentarse la idea de que estas tecnologías de impresión 3D no tienen límites, el panorama actual se encuentra más expectante hacia las potencialidades del sector que con muestras fehacientes de casos de éxito inmersos en la lógica de mercado tradicional", concluyó Ceballos del INTI. Es decir, actualmente los productos obtenidos de los sistemas de impresión tridimensional (tanto los de bajo costo como los más sofisticados) distan en calidad y costo de los obtenidos por métodos tradicionales de producción, y sólo tienen sentido cuando la necesidad de personalización incide ampliamente en la relación costo-beneficio.

Tomando en cuenta este escenario, es importante que las empresas argentinas conozcan las diferentes posibilidades que ofrecen estas tecnologías para incorporarlas tempranamente en su matriz productiva y mejorar así su competitividad. Pero el desafío no es sólo individual, sino que debe asentarse en el análisis y el debate sobre los posibles efectos para el entramado productivo y social del país, y las estrategias públicas y sectoriales necesarias para afrontar un nuevo marco tecnológico.¬

Más información: Mapa de impresión 3D
www.inti.gob.ar/prodiseno/pdf/mapa_impresion3d.pdf

CONTACTO **JORGE CEBALLOS**
INTI-Diseño Industrial | **prototipado@inti.gob.ar**

COMODORO RIVADAVIA

Fortalecimiento de la industria petrolera

De la mano de la recuperación de YPF, el Plan Sustenta y la creación del Centro INTI-Petróleo apuntan a mejorar la productividad, competitividad y calidad de los proveedores nacionales del área de hidrocarburos.

La política hidrocarburífera nacional cuenta con dos pilares: el Plan Sustenta, que involucra el trabajo de YPF, el Ministerio de Industria y el INTI, con el fin de desarrollar los proveedores para la producción de hidrocarburos; y el flamante Centro INTI-Petróleo que se instalará en un edificio histórico de la ciudad de Comodoro Rivadavia, donde funcionó YPF, y que ahora la empresa TIP (Talleres Integrales Patagónicos) cedió en comodato por 25 años.

Sustenta tiene como objetivos la maximización de las inversiones y los recursos empleados para lograr el autoabastecimiento nacional, la incorporación de nuevas tecnologías que contribuyan a mejorar la exploración, así como la promoción de la industrialización y comercialización de hidrocarburos. En esta dirección, el INTI suscribió diferentes acuerdos mediante los cuales se comprometió a prestar asistencia técnica a YPF, colaborando en la definición de una estrategia para el desarrollo de proveedores y contratistas de bienes y servicios vinculados a la actividad de la empresa. El concepto central del Plan Sustenta es el fortalecimiento de la red de proveedores de YPF, con sentido de desarrollo regional (redes de proveedores vinculadas a la actividad de las diferentes cuencas y refinerías) y de fortalecimiento de la industria nacional (proveedores de bienes y servicios para YPF, en diferentes anillos, independientemente de la ubicación geográfica).

En cuanto al Centro INTI-Petróleo, éste ya cuenta con exitosas líneas de trabajo, en especial en lo que hace al desarrollo de proveedores para YPF, la certificación de equipos y procedimientos para la industria de petróleo y gas, y los programas de capacitación junto con Pan American Energy (PAE) para las pymes de la región. Asimismo, el nuevo centro trabaja con áreas petroleras en yacimientos del Golfo San Jorge, que incluye a Chubut, Santa Cruz, la cuenca neuquina y la mendocina, y con las destilerías de La Plata, Mendoza y Huincul. A su vez realizó para el Plan Sustenta un relevamiento de 250 pymes vinculadas con el sector. Una vez finalizadas las obras de restauración y reacondicionamiento del edificio de la calle Fray Luis Beltrán 151, construido en 1912, y cuya supervisión técnica está a cargo de arquitectos del Programa Puesta en Valor del Patrimonio del INTI, se instalarán allí laboratorios de Metrología Dimensional, Presión, Roscas (API), Caudal, Temperatura, y Electricidad.

El nuevo centro busca constituirse en un referente del Estado provincial en el ámbito de la tecnología industrial, así como también en metrología legal, ya que ejecutará las acciones de verificación periódica y vigilancia de uso de instrumentos de medición reglamentados. Asimismo, INTI-Petróleo efectuará trabajos de desarrollos tecnológicos en conjunto con otros organismos provinciales como el Comité Ejecutivo de Desarrollo e Innovación Tecnológica (CEDIT), la Subsecretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y las universidades.¬

Más información: **www.inti.gob.ar/petroleo/**

DISEÑO PARA LA INTEGRACIÓN REGIONAL

Nueva patente para los vehículos del Mercosur

A partir de 2016, Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela, comenzarán a implementar el nuevo diseño unificado para las patentes de autos y motos. La iniciativa busca facilitar la circulación e identificación de rodados y evitar posibles adulteraciones y falsificaciones de patentes en toda la región.

POR **ELISA ZENOBI**
ezenobi@inti.gob.ar

Como primer símbolo de integración visible a más de 280 millones de personas de todos los Estados del bloque, la nueva patente no sólo representa la unión de los países latinoamericanos, sino que también forma parte de un nuevo Sistema de Interconsulta Regional para intercambiar información sobre el propietario, identificación de patente, marca, modelo, número de chasis, año de fabricación, tipo de vehículo, domicilio de radicación e historial de denuncias de robo.

El lanzamiento de esta patente única para el Mercosur se realiza en un momento en el que a nuestro país se le están terminando las combinaciones de tres letras y tres números que se utilizan desde 1994. Por este motivo durante 2015 Argentina ya podrá utilizar la nueva patente, aunque comenzará a ser obligatoria para todos los países a partir del 1° de enero de 2016.

El nuevo formato, a diferencia de la patente argentina vigente, consta de 7 caracteres (2 letras, 3 números, 2 letras). Además, contiene la identificación del país de matriculación, y permite unas 450 millones de combinaciones en una región en la que el parque automotor en actividad es de 110 millones. El tamaño de la placa es mayor que el que se usa hoy en nuestro país: alcanza los 40 centímetros de ancho, por 13 de alto y lleva estampado el emblema del Mercosur sobre una franja azul horizontal ubicada en la parte superior, en la que se incluye el nombre y bandera del país de matriculación.

Una de las novedades radica en el color de los caracteres, que variará según el uso del vehículo. Siempre sobre fondo blanco, las tipografías serán negras para los particulares, rojas para los comerciales, azul para los oficiales, doradas para los diplomático-consulares, verde para los especiales y gris plata para los de colección.

"Se implementaron nuevas medidas de seguridad que las patentes actuales no tienen, como una lámina retroreflectiva, un estampado con efecto refractivo, una marca de agua adicional y una marca tridimensional de seguridad", destaca María Eugenia Doro Urquiza, directora de Registros Seccionales de la Dirección Nacional de la Propiedad Automotor y coordinadora del grupo Ad Hoc representante de la Argentina en la elaboración e implementación de la patente Mercosur.

La tipografía elegida también tuvo que ver con medidas de seguridad. "Nos pareció todo un desafío definirla a partir del grado de falsificabilidad de cada una" señala Liliana Molina Tirado de la Gerencia de Proyectos Especiales del INTI, y resalta que "fue a partir de la asistencia técnica del INTI que se seleccionó el tipo de letra cuya morfología presentó más resistencia a la adulteración y falsificación".

DESAFÍO TIPOGRÁFICO

Tras un exhaustivo análisis de las tipografías propuestas para implementar en las nuevas patentes, el INTI elaboró un informe técnico que comparó tanto las cualidades de resistencia a la adulteración y a la falsificación, como la legibilidad para personas y para medios electrónicos, la agilidad para el reconocimiento y la memorización de las combinaciones, y el estilo de cada tipo de letra.

"Se evaluaron morfológicamente las dos familias tipográficas propuestas por los países miembros del Mercosur: la *Mandatory* que es la que utilizan el Reino Unido y Brasil, y la *FE Schrift*, que usan Alemania y varios países de América, y cuya sigla *FE* remite, en alemán, a los términos 'obstaculizar falsificación'" apuntó Leonardo Grasso, del sector de Diseño Gráfico y Multimedia del área de Comunicación del INTI, y destacó que el trabajo "incluyó también la diagramación y jerarquización de los datos señalados como obligatorios en el formato convenido por la junta del Mercosur".

Finalmente se optó por la *Schrift*, dado que el análisis reveló que cada signo tiene rasgos particulares que dificultan la tarea de la adulteración. "Por ejemplo, en la *Mandatory*, la letra 'C' podría transformarse fácilmente en 'O' y ambas en 'Q', y la letra 'P' en 'R'" señala Emiliano Arditi del área de Diseño del INTI, y destaca que "por el contrario, la *Schrift* diferencia estos caracteres cambiando los remates para cada uno de los signos, y haciendo asimétricas las partes superior e inferior de cada letra".

Para la selección de esta tipografía también se evaluó el proceso de fabricación de las patentes, dado que en cada país es distinto y, si bien en Argentina el único que las fabrica es la Casa de la Moneda, Brasil tienen más de 200 puestos de fabricación. "Por este motivo se tuvo en cuenta también la *Mandatory* que utilizan las patentes brasileras -señala Liliana Molina Tirado de la gerencia de Proyectos Especiales del INTI- sin embargo la Dirección Nacional del Registro de la Propiedad Automotor detectó que esa tipografía era fácilmente falsificable, y el INTI fue el encargado de demostrar esto a través de datos técnicos".¬

CONTACTO **LILIANA MOLINA TIRADO**
Gerencia de Proyectos Especiales
lmolina@inti.gob.ar

Opinión

REPENSAR EL ROL DE LOS JUBILADOS

En la cuarta edad de la vida, con todo el tiempo por delante

POR **RAFAEL KOHANOFF**
rkohanoff@inti.gob.ar
INTI-Tecnologías para la Salud y la Discapacidad | Director

Este año cumplo 90. Al parecer son muchos años, sin embargo siento, como siempre, que tengo todo el tiempo por delante y me pregunto a qué se debe esa sensación. Seguramente responde a tener la fortuna de estar activo y de sentir la responsabilidad de reflexionar y transmitir la idea de que los adultos mayores somos vitales y tenemos roles importantes que cumplir. Como yo, somos muchos los que experimentamos la prolongación de la vida, una realidad que fuerza a cambiar el paradigma de la tercera edad, asociado con la vejez y el descanso, por el de una cuarta etapa sobre la que hay mucho para pensar y proponer.

Hay quienes se alarman porque aumenta la cantidad de personas que viven más tiempo. Bienvenida la prolongación de la esperanza de vida! ¿Pero qué sucede después de llegar a esa bisagra que es la jubilación? El sistema se basó en una noción que hoy quedó terminantemente descartada: que a los 65 años las personas se jubilaban y vivían poco tiempo más. Pero la vida se ha extendido entre 20 y 30 años. Es justamente esta cuarta etapa de la vida, añadida y bienvenida a la existencia de una persona, la que no ha sido contemplada en su dimensión actual, ni por la sociedad ni por las políticas públicas, ni por las mismas personas que la están transitando. A mi modo de ver, la primera etapa de la vida, la infancia, está contenida básicamente por la familia; durante la segunda etapa, la mayoría de los niños y adolescentes están incluídos en el sistema de educación donde aprenden a leer, escribir y se capacitan; durante la tercera etapa, la sociedad crea y genera trabajo y los adultos se "ganan" la vida y la construyen a partir de su retribución. Desde el sentido común, es fácil imaginar la dificultad de supervivencia de un bebé si se lo dejara solo, o las consecuencias del analfabetismo si no existiera un sistema educativo, o el caos social si no se generaran puestos de trabajo.

Sin embargo es poco frecuente escuchar ideas de alerta acerca de la falta de contención y atención hacia los adultos mayores.

Lo anti-viejo se impone en el discurso cotidiano, pero la ciencia nos dice otra cosa. Las investigaciones sobre neurobiología vienen demostrando que el cerebro tiene capacidad de modificarse continuamente, que sigue desarrollándose y que puede crear nuevas comunicaciones entre las neuronas que van formando circuitos plásticos. Según el reconocido doctor y profesor Osvaldo Panza Doliani, en su libro "El saber, sí ocupa lugar: bases biológicas para una nueva pedagogía", en la evolución de la vida cerebral no existe nada fijo, todo cambia como producto de las circunstancias vividas o recordadas. No importa la edad.

El gran desafío consiste en desarrollar sistemas públicos y privados para una vida activa en la cuarta edad. Que las actividades a realizar no sean un entretenimiento o la mera asistencia a los "abuelos". Los adultos mayores en esta cuarta etapa deben poder permitirse una vida independiente, inclusiva y activa, no sujeta al hecho de que los demás tengan que ocuparse de ellos. Esto requiere que el entorno ambiental y humano aporte un sistema de inclusión, independencia y participación.

Definitivamente es errónea la idea de que los viejos deben descansar porque ya trabajaron demasiado o que deben dedicarse a recuperar antiguos deseos frustrados, o que tienen que cuidar a sus nietos ¡Todo esto apunta a que no generen problemas! Si todo el esfuerzo del Estado, de las organizaciones sociales y de las propias personas mayores se dirigiera a que los adultos mayores arriben a esta cuarta etapa con buena salud, buen sustento económico y con un sistema de vida con roles activos, se generaría un potencial humano de tremendo valor solidario, de cuatro millones de personas mayores de 65 años. Para materializar esta nueva mirada sobre la cuarta etapa de la vida se requieren cambios profundos que muestren una dirección inequívoca hacia la inclusión social. Es necesario desarrollar desde el Estado y el conjunto de la sociedad una masa creativa de prácticas sociales. No se trata de acciones puntuales o circunstanciales, sino de construir una forma de vida inclusiva y productiva en términos personales y sociales, en un continuo sostenido a lo largo de toda la vida.

> Lo anti-viejo se impone en el discurso cotidiano, pero la ciencia nos dice otra cosa: el cerebro tiene capacidad de modificarse continuamente.

Pienso que podríamos iniciar ya este proceso con los mayores que se encuentran en condiciones de transferir saberes y experiencias. Por ello invito a todos los que "tenemos todo el tiempo por delante" a elaborar un proyecto de investigación que identifique y cuantifique tanto las capacidades y disposiciones actuales de los jubilados, como las necesidades de la sociedad que puedan ser atendidas por ellos. Esta investigación incluye las formas pedagógicas y estructurales para lograr la iniciación efectiva y la continuidad del proyecto. Pienso que este cambio resultará ampliamente beneficioso y facilitará la construcción de una Argentina solidaria, responsable, plural y democrática. Este es un pensamiento de adulto mayor.¬

ESTEREOTIPOS DE GÉNERO

¿Por qué hay tan pocas mujeres en la informática?

Un estudio sociológico llevado adelante por el Fundación Sadosky expone las causas de la baja presencia femenina en la informática. El documento fue realizado en base a encuestas a más de 600 estudiantes del conurbano bonaerense con el fin de establecer las razones y pensar políticas que contribuyan a revertir la tendencia.

POR **VALERIA MONTENEGRO**
valeriam@inti.gob.ar

Ilustración: Pamela Armas

Son innegables las potencialidades que otorga a un país contar con capacidad técnica y de desarrollo informático. En este aspecto, Argentina tiene grandes posibilidades ya que cuenta con universidades públicas de gran nivel y políticas que fomentan la inclusión digital –como el Programa Dale Aceptar, que impulsa a estudiantes de escuelas secundarias a fabricar su propio software–. Pero estas políticas no son suficientes si a la hora de pensar en el crecimiento sectorial a largo plazo las mujeres quedan excluidas de este horizonte. Pero ¿Cuáles son las razones de la baja presencia femenina en la informática?

Un estudio realizado por el Fundación Sadosky del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, indica que una de las principales causas que aleja a las mujeres de la informática tiene que ver con las representaciones que las estudiantes tienen sobre las personas que hacen software. El oficio del programador está lleno de estereotipos que los representan como un "nerd", principalmente hombre, de tez blanca, inteligente, que trabaja mucho, usa anteojos y que por lo general tiene nulas capacidades para relacionarse con otros, especialmente del sexo opuesto. Estas representaciones, según el estudio, se hallan en buena medida ya estabilizadas en la adolescencia, tanto entre los varones como entre las mujeres. A su vez, los entrevistados tienen un escaso contacto con programadores: del total de la muestra, un 60% manifestó no conocer a ninguno.

El estudio se basó en una muestra de 627 adolescentes (hombres y mujeres) del conurbano bonaerense (alumnos de segundo y quinto año) con el fin de analizar las representaciones que tienen sobre la informática y sobre los profesionales que se dedican a ella. La encuesta se basó en 32 preguntas orientadas a indagar sobre el vínculo con la computadora, relación con actividades de programación, usos de la computadora, tiempo libre y habilidades, nivel de estudio familiar, percepciones sobre las profesiones, percepciones sobre el trabajo, entre otros aspectos.

Entre las principales conclusiones del estudio se destaca que un 22% de la muestra manifiesta alguna potencialidad para desarrollarse en la informática. Entre estos estudiantes encontramos más del triple de varones que de mujeres.

EL TRABAJO Y LA PROFESIÓN

Según indica el relevamiento, un 35% de las entrevistadas tiene predisposición para trabajar con tecnologías digitales, pero no para la informática. Además sólo un 34% del total de los entrevistados entiende que los salarios de las actividades informáticas son altos. Sin embargo, los salarios aparecen como un elemento lateral para elegir una actividad laboral en el caso de los varones, y de mucha menor importancia aún para las mujeres.

Sobre las preferencias laborales, el estudio indica que en líneas generales no parece haber una "herencia laboral" determinante en el plano de los deseos en ninguno de los dos sexos. Por ejemplo, entre las pocas mujeres que refieren conocer a una programadora, ninguna elige a la programación como actividad deseada. Entre los varones, sólo un quinto de aquellos que señalan conocer a un productor de software quiere dedicarse a tal actividad. Ambos sexos coinciden en su deseo de desarrollar una actividad profesional.

Las actividades y profesiones más elegidas por las mujeres están vinculadas al arte y al espectáculo. La asistencia a personas (el llamado trabajo afectivo), las actividades de belleza y estética, el trabajo informacional y la docencia también se destacan. En el caso de los varones, resulta remarcable la inclinación a mencionar a la producción de software, que ocupa el segundo lugar en las preferencias, aunque con un porcentaje de apenas un 12% de las preferencias.

En lo relativo a las motivaciones para elegir la actividad laboral deseada, resulta relevante que entre las mujeres pese algo más el gusto, y entre los varones influyan ligeramente las especulaciones salariales y la herencia de familia y amigos.

Acerca de las representaciones sobre la correspondencia de distintas actividades laborales y el género femenino, la programación aparece rankeada décima entre trece opciones.

Las entrevistadas en los focus groups femeninos rechazan a la programación como una actividad laboral principal o única y, de manera menos diáfana, también como actividad laboral complementaria o secundaria. Ellas aspiran a ser mujeres que salen a trabajar fuera de su casa y, quizás, lejos del hogar. Tienen formada la opinión de que la programación es una tarea que se realiza en buena medida como teletrabajo. Consecuentemente, rechazan a la programación como actividad laboral para sí sobre esta base.

NUEVO HORIZONTE PARA LOS ESTUDIOS SUPERIORES

Otro dato destacable del estudio es que casi el 50% de los adultos con mayor nivel educativo de los hogares de los entrevistados no ha completado el nivel secundario, y un 23% no ha iniciado siquiera ese nivel. Es decir, la mayoría se encamina a ser el miembro del hogar con mayor nivel educativo.

En términos de carreras de educación superior deseadas, entre las mujeres, las carreras de informática ocupan el anteúltimo lugar, y son elegidas sólo por un 2,3% de las entrevistadas. Por el contrario, en el caso de los varones, computación e informática aparecen como las carreras con mayor favoritismo, aunque con sólo un 19,4% de preferencia. En lo que hace a la representación sobre participación de los géneros en distintas carreras terciarias y universitarias, las carreras de informática y computación son aquellas percibidas como menos adecuadas para las mujeres entre todas las listadas. Los estudiantes fueron además interrogados sobre dónde se aprende computación. En este aspecto el 30% piensa que en las universidades, 19% en cursos cortos, 18% en videos y libros, y 15% probando con la computadora.

HABILIDADES Y COMPUTADORAS

Algunas habilidades asociadas a las que se utilizan en los procesos productivos de software tienden a estar más (o faltar menos) entre los varones que entre las mujeres: armar y desarmar objetos, aprender autónomamente, hacer tareas de matemática y lógica, estar sentados frente a una computadora por un tiempo prolongado. Por otro lado, sobre los usos de la computadora se evidenció que ambos sexos utilizan la computadora en promedio unas 4 horas por día, sin embargo, al desentrañar esta cifra, se encuentra que los hombres la utilizan casi 1 hora más que las mujeres. Al indagar sobre las redes sociales, la muestra indicó que son las mujeres las que más las utilizan. Esta situación es diferente a la hora de estudiar el uso de juegos complejos, aquellos que requieren la instalación de un software y la comprensión y asimilación de reglas. Allí los hombres los eligen 7 veces más que las mujeres como primera opción. Esto permite a los investigadores inferir que hay una relación entre la elección de juegos complejos como primer uso de las computadoras y la elección del estudio de informática en los dos sexos.

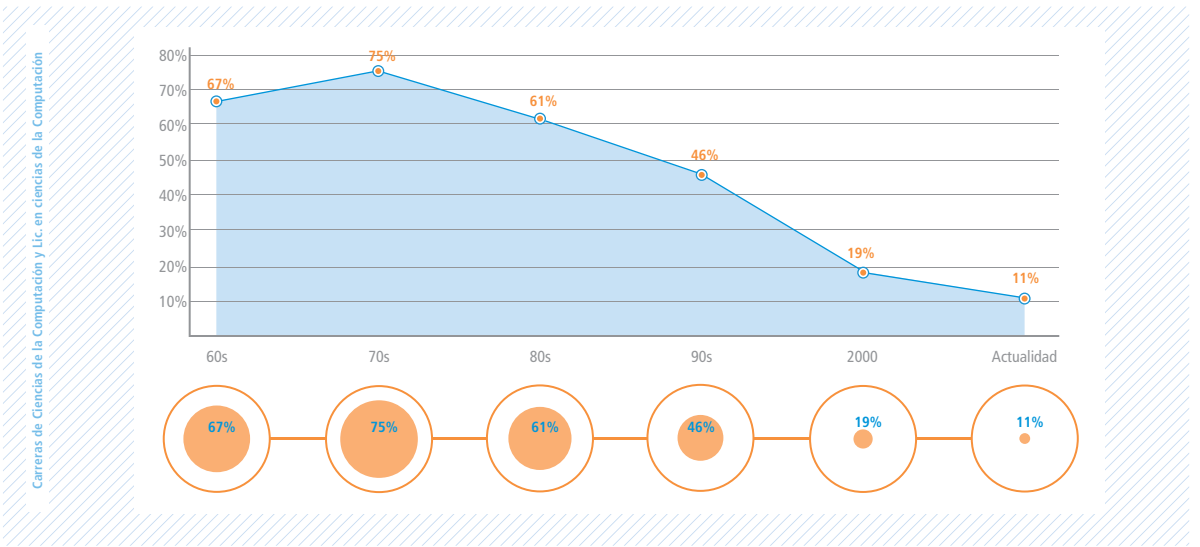
Finalmente, la encuesta manifiesta que los varones aceptan más riesgos en el empleo de la computadora, en cambio las mujeres hacen un más limitado de la herramienta. La exploración, la aventura, el experimento son vistos como aspectos ajenos a las mujeres.

UN MERCADO LABORAL CON DEMANDA INSATISFECHA

Según la Fundación Sadosky, en nuestro país, en los últimos diez años, el sector cuadruplicó el número de empleados. Pero ni este crecimiento en la demanda, ni los salarios altos lograron despertar el interés de los jóvenes por estudiar o trabajar en informática, convirtiéndose esto en un cuello de botella para el desarrollo del sector. Si bien se reciben entre 3500 y 4000 estudiantes al año, la demanda duplica esta cifra.¬

Más información: **Ver estudio completo: "Y las mujeres… ¿Dónde están?"**
www.fundacionsadosky.org.ar
Programa de radio Tecnología para Todos, programa número 25
www.inti.gob.ar/tecnologia_todos/audios/2014/prog25-2014.mp3

HACE TIEMPO, LAS MUJERES…



DESCENSO. En la década del 70 las mujeres representaban el 75% de los estudiantes de informática, hoy apenas el 11%.

Según datos de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación correspondientes al año 2010, cuando comenzó a dictarse la carrera de Computador Científico en la UBA, en el año 1962, las mujeres representaban un 67 por ciento de los estudiantes, porcentaje que se elevó al 75 por ciento en la década del '70. Pero desde entonces el número de interesadas en la informática bajó. Actualmente, apenas el 11 por ciento de quienes estudian esa carrera en la UBA (hoy Licenciatura en Ciencias de la Computación) son mujeres.¬

INTI en el Territorio

SEDE CENTRAL

San Martín, Buenos Aires, Argentina
Parque Tecnológico Miguelete - PTM
Colectora de Av. Gral. Paz 5445
B1650WAB Tel: (54 11) 4724 6200

SEDE RETIRO

Capital Federal, Argentina
Leandro N. Alem 1067 7° Piso C1001AAF
Tel: (54 11) 4515 5000/5001
Fax: (54 11) 4313 2130

CENTROS EN EL INTERIOR DEL PAÍS

Cereales y Oleaginosas
9 de Julio, Prov. Bs. As.
Tel: (54 02317) 43 0842 / 42 3309
E-mail: cerealesyoleaginosas@inti.gob.ar

Chubut
Trelew, Prov. Chubut
Tel: (0280) 444 6314
E-mail: chubut@inti.gob.ar

Córdoba
Córdoba, Prov. Córdoba
Tel: (54 0351) 469 8304 / 468 4835
E-mail: cba@inti.gob.ar

Entre Ríos
Concepción del Uruguay, Prov. Entre Ríos
Tel: (54 03442) 44 3676 / 44 3645
E-mail: concepcion@inti.gob.ar

Jujuy
Jujuy, Prov. Jujuy
Tel: (54 0388) 405 3150
E-mail: aagustin@inti.gob.ar

Lácteos
Rafaela, Prov. Santa Fe
Tel: (54 03492) 44 0607 / 1400
E-mail: lacteosraf@inti.gob.ar

La Pampa
General Pico, Prov. La Pampa
Tel: (54 02302) 42 1423
E-mail: lapampa@inti.gob.ar

La Rioja
La Rioja, Prov. de La Rioja
Tel: (54 03822) 463 152
E-mail: centrolarioja@inti.gob.ar

Mar del Plata
Mar del Plata, Prov. Buenos Aires
Tel: (54 0223) 480 2801 / 489 1324
E-mail: mdq@inti.gob.ar

Mendoza
Luján de Cuyo, Prov. Mendoza
Tel: (54 0261) 496 0400 / 0702
E-mail: intimza@inti.gob.ar

Misiones
Posadas, Prov. Misiones
Tel: (0376) 15 473 9014
E-mail: dacosta@inti.gob.ar

Neuquén
Neuquén, Prov. Neuquén
Tel: (54 0299) 489 4849 / 4850
E-mail: nqn@inti.gob.ar

Rafaela
Rafaela, Prov. Santa Fe
Tel: (54 03492) 440 471
E-mail: rafaela@inti.gob.ar

Rosario
Rosario, Prov. Santa Fe
Tel: (54 0341) 481 5976 / 482 3283
E-mail: ros@inti.gob.ar

Salta
Salta, Prov. Salta
Tel: (54 0387) 425 2241 / 425 7053
E-mail: salta@inti.gob.ar

San Juan
San Juan, Prov. San Juan
Tel: (54 0264) 43 06355
E-mail: adolfos@inti.gob.ar

San Luis
Villa Mercedes, Prov. San Luis
Tel: (54 02657) 42 6361
E-mail: sanluis@inti.gob.ar

Santiago del Estero
Sgo. del Estero, Prov. Sgo. del Estero
Tel: (54 0385) 4216 654
E-mail: casoliba@inti.gob.ar

Tucumán
S. M. de Tucumán, Prov. de Tucumán
(54 03822) 463 152
E-mail: jserra@inti.gob.ar

Villa Regina
Villa Regina, Prov. de Río Negro
Tel: (54 02941) 46 0647
E-mail: vregina@inti.gob.ar

UNIDADES DE EXTENSIÓN

El INTI cuenta con Unidades de Extensión distribuidas en todo el país. Para conocer la más cercana a su región, consulte en:
www.inti.gob.ar/unidades_extension.htm

Foto Postal

TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN EN ASERRADEROS

Desde la Unidad de Extensión de Concordia, Entre Ríos, el INTI brinda asistencia técnica en costo y producción, mediante una aplicación informática diseñada en conjunto con el INTA local. Una de las herramientas de la aplicación es la medición de rumas (rollos apilados) que le permite al aserradero conocer la cantidad de insumo disponible para la producción de tablas.
La medición se realiza manualmente y los datos obtenidos se ingresan en una de las planillas de la aplicación diseñada por los técnicos del instituto, que calcula las toneladas de madera disponible en el aserradero. El registro le permite a la empresa controlar los costos en los procesos productivos y contar con información que facilite la toma de decisiones. Este servicio forma parte del Programa de Tecnologías de Gestión del INTI que apunta a mejorar la productividad de las pymes.

Más información: *www.inti.gob.ar/tecnologia_gestion/*

TecnoINTI 2015

12° Jornadas Abiertas de Desarrollo, Innovación y Transferencia

Desde el 31 de agosto al 4 de septiembre, el Parque Tecnológico Miguelete del INTI recibirá a científicos, industriales, empresarios, académicos, estudiantes y al público en general, interesados en conocer los avances tecnológicos alcanzados por el organismo.

Las Jornadas TecnoINTI son una bienal con 21 años de trayectoria que tiene como principal objetivo impulsar la actividad de desarrollo e innovación tecnológica, así como compartir con la comunidad un balance y proyecciones de los trabajos más destacados realizados por los profesionales del INTI de todo el país.

Este año, en el marco de la 12° edición de las jornadas, el evento tiene previsto exponer cerca de 350 trabajos de ciencia y tecnología a través de posters y montar una muestra de prototipos. Las áreas temáticas a presentarse serán: Ambiente y desarrollo sustentable; Biotecnología; Diseño; Energías convencionales y renovables; Electrónica; Equipamiento industrial y transporte; Fortalecimiento institucional; Industrialización de alimentos; Materiales; Metrología; Medicamentos; Nanotecnología; Seguridad industrial y pública; Tecnologías de gestión; Tecnologías médicas y TICs.

Como en las ediciones anteriores, los concurrentes tendrán la posibilidad de conocer los proyectos e interactuar con los integrantes de grupos de trabajo para saber más detalles sobre los desarrollos. Además, el evento tiene previsto cuatro días de conferencias magistrales con académicos y referentes nacionales e internacionales del sector de la ciencia, la tecnología y la industria. Se dictarán conferencias sobre temas transversales de ciencia y tecnología.

TecnoINTI 2015 cuenta con el auspicio de la Universidad de San Martín (UNSAM), la Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina (ADIMRA), la Cámara Argentina de la Máquina Herramienta y Tecnologías para la Producción (CARMAHE) y la Confederación General Económica de la República Argentina (CGE).

ANTECEDENTES

Las Jornadas Abiertas de Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica tienen lugar en el INTI desde 1994. En la edición anterior, TecnoINTI 2013, se expusieron más de 250 trabajos realizados por los centros INTI y unidades de extensión de todo el país y se llevaron a cabo conferencias sobre nanotecnología, tecnologías sustentables, transferencia tecnológica, prospectiva e innovación, entre otros temas, que reunieron a más de 300 personas provenientes de organismos, instituciones educativas, empresas, cámaras y del propio INTI.¬

DATOS ÚTILES

Cuándo: del 31 de agosto al 4 de septiembre de 2015

Dónde: en el Parque Tecnológico Miguelete, Av. Gral. Paz 5445, San Martín, Buenos Aires.

Entrada libre y gratuita.

Contacto: tecnointi@inti.gob.ar

Más información: www.inti.gob.ar/tecnointi2015

albion

SOLUCIONES ADECUADAS SEGÚN TIPO DE PRODUCCIÓN

LÍNEAS Y MÁQUINAS
PARA EL PROCESO DE FRUTAS Y HORTALIZAS

LINES & MACHINES
FOR PROCESSING OF FRUITS AND VEGETABLES

LINAS E MAQUINAS
PARA PROCESSAMENTO DE FRUTAS E HORTALICAS

Más de 60 años como proveedores de líneas y equipos, y el respaldo del constante desarrollo e innovaciones, nos permite ofrecer una amplia gama de soluciones en todo el mundo. Diseñamos y fabricamos equipos para recepción, limpieza, pelado, inspección, clasificado, secado, tiernizado, hidratado, y empaque.

www.albion.com.ar
www.albion.cl

ZANAHORIAS . CARROTS . CENOURAS

Línea de lavado, selección, calibrado y empaque
Carrots washing, sizing, packing line
Linha de lavado, calibrado e empaque

Calibradora diametral a rodillos
Lift roller sizer
Calibradora diametral a roldanas

PAPAS . POTATOES . BATATAS

Tamañadora a malla
Screen Sizer
Calibradora

Línea de lavado y calibrado
Wash and size line
Linha de lavado, calibrado

Lavadora acondicionadora
Rotative washer of potatoes
Lavadora rotativa

AJOS . GARLIC . ALHOS

Desgranadora de ajos
Degrainer of garlic
Linha de Alhos

Línea de calibrado para ajos
Size line garlic
Linha de Calibrado de Alhos

albion

www.albion.com.ar
www.albion.cl

PASAS DE UVA . RAISINS . UVA PASSA

Línea de Despalillado y Calibrado
Sizer line
Linha de calibrado

CIRUELAS SECAS . PRUNES

[CON y SIN CAROZO]

Línea de Proceso
Processing line
Linha de processo

Línea de Calibrado
Sizer line
Linha de calibrado

albion

OTRAS . OTHERS . OUTRAS

Lavadoras, Peladoras Termofisicas, Cintas de Inspección, Tamañadoras, Blanqueadoras, Cortadoras, Zarandas, Hidratadores Continuo Secadoras, etc.
Washers, Thermo Physical Peelers, Inspection Belts, Size Graders, Bleanchers, Cuttings, Continue Moisture Increasers, etc.
Lavadora, Descascadora termo física, Mesa de inspeção, Branqueadoras, Cortadoras, Vibradoras, Hidratado continuo, Secadoras, etc

Official representations:

Pattyn NORTH AMERICA, LLC

Agricola Italiana

NEWTEC

Ashlock Company

albion Chile

EQUIPOS PARA PROCESOS AGROINDUSTRIALES

ALBION S.A. es una empresa de capitales Nacionales Argentinos, nacida en el año 1955. En sus orígenes la Sociedad se constituyó como una empresa unipersonal dedicada exclusivamente a la fabricación y venta de máquinas para el procesamiento de frutas y hortalizas. De esa época a la actualidad, La empresa se ha mantenido en franco crecimiento, adaptándose a los nuevos cambios y exigencias que la industria de proceso de frutas frescas, conservas, frutos secos y hortalizas, requieren.
ALBION S.A. cuenta con un gran porcentaje de las ventas en el mercado argentino y exporta a países como Chile, Perú, Brasil, Bolivia, Venezuela, Colombia, Europa y Asia.
Nuestros productos están básicamente orientados a la limpieza, clasificado, pesado y embolsado de productos en fresco y deshidratados.
Líneas completas para proceso de ACEITUNAS, AJOS, CEBOLLAS, PAPAS, PIMIENTOS, VERDURAS DE HOJAS, ZANAHORIAS, CIRUELAS, DAMASCOS, DURAZNOS, PIMIENTOS, PASAS DE UVA, NUECES, TOMATES.

Albion S.A., is an argentinian national capital company, born in 1955 in Mendoza province. Originally, the company was organized as a sole proprietorship dedicated exclusively to the manufacturing and sale of machines for processing of fruits and vegetables.
ALBION has a large percentage of sales in Argentina, as well export to other countries in America, such as Chile, Peru, Brazil, Bolivia, Venezuela, Colombia, besides Europe and Asia.
Our products are primarily focused on cleaning, sorting, weighting and packing of fresh and dehydrated products. Lines are manufactured in mild steel or stainless steel with a maximal quality control.
Complete lines for processing: plums, apricots, peaches, peppers, raisins, nuts, potatoes, carrots, apples, pears, onions, garlics, etc.

ALBION S.A. é uma empresa de capitais Nacionais Argentinos, nascida em 1955.
Originariamente a Sociedade constituiu-se como uma empresa unipessoal dedicada exclusivamente à fabricação e venda de máquinas para o processamento de frutas e hortaliças.
ALBION S.A. possui uma grande porcentagem das vendas no mercado argentino e exporta a países de América, como Chile, Peru, Brasil, Bolívia, Venezuela, Colômbia, Europa e Ásia.
Nossos produtos basicamente estão orientados à limpeza, classificado, pesado e embolsado de produtos em fresco e desidratados. As linhas que se encarregam de estas funções estão r ealizadas em aços de carbono e atualmente na sua grande maioria em aço inoxidável.
Linhas completas de proceso de: AZEITONAS, ALHOS, CEBOLAS, BATATAS, PIMENTÃO, VERDURAS DE FOLHAS, CENOURAS, AMEIXAS, DAMASCOS, PÊSSEGOS, PIMENTÃO, UVAS PASAS, NOZES, TOMATES.

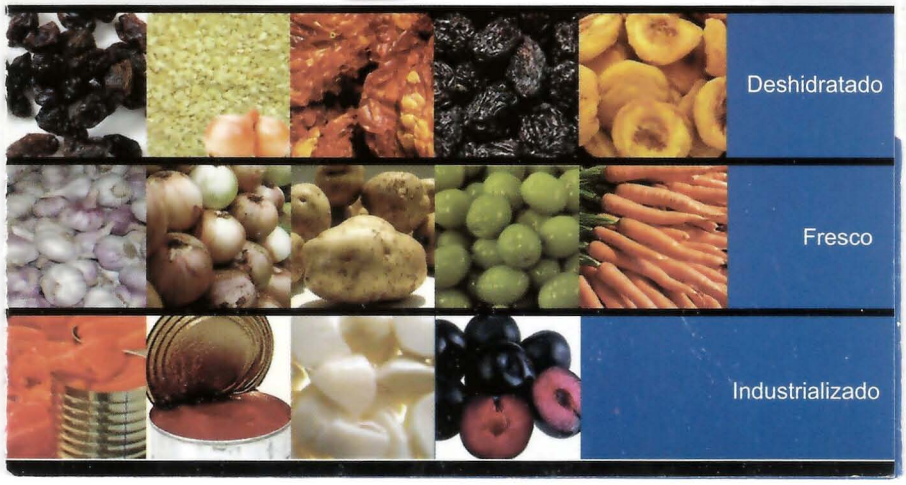
ALBION ARGENTINA:
Independencia 516 Godoy Cruz - Mendoza - Argentina
TEL: +54 261 4326200 / 6075
WEB: www.albion.com.ar MAIL: albion@albion.com.ar

ALBION CHILE:
Américo Vespucio Nte 1090 Of. 1102 - Vitacura - Santiago - Chile
TEL: +56 022 8988210
WEB: www.albion.cl MAIL: ventas@albion.cl

Agent:

Líneas y Equipos para el procesamiento de frutas y hortalizas

albion



albion

Somos una empresa dedicada al diseño, fabricación y comercialización de máquinas y líneas completas para el acondicionamiento de frutas y hortalizas en fresco, deshidratados y alimentos procesados.

ALBION ARGENTINA :
Independencia 516, Godoy Cruz
Mendoza - Argentina
Tel. +54 0261 4326200/4326075
Mail. albion@albion.com.ar

ALBION CHILE:
Américo Vespucio Nte 1090 Of. 1102
Vitacura, Santiago - Chile
Tel. (+56) 022 8988210
Mail. ventas@albion.cl

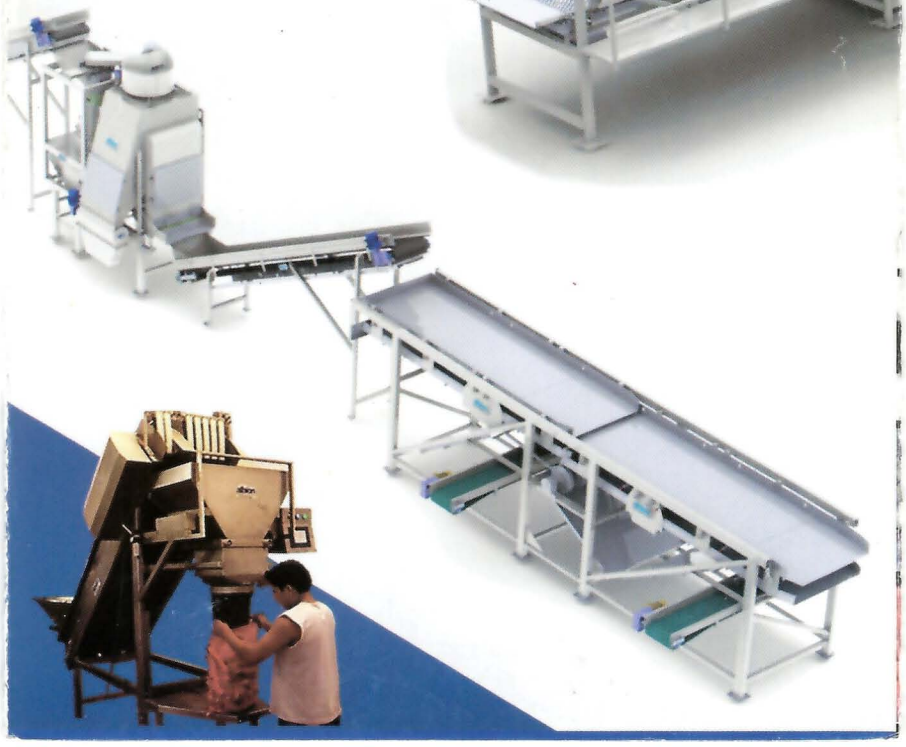
- ✓ Casi 60 años de fabricación nos respaldan
- ✓ Procesado en Fresco
- ✓ Deshidratado e Industrializado
- ✓ Soluciones adecuadas a sus necesidades

Las líneas de proceso y equipos, son diseñadas en tarea conjunta entre nuestra empresa y la suya.

GAMA DE EQUIPAMIENTO

Nuestra experiencia de casi 60 años como proveedores de líneas y equipos, y el respaldo del constante desarollo e innovaciones, nos permite ofrecer una amplia gama de productos al mercado de la industria alimenticia de todo el mundo.

Diseñamos y fabricamos equipos para recepción, limpieza, pelado, inspección, clasificado, secado, tiernizado, hidratado y empaque.



En nuestra empresa destacamos la importancia de forjar relaciones sólidas con nuestros clientes.

Proporcionando un servicio de asesoría en terreno, ingeniería de proceso sobre producto y servicio pos-venta. Obtendrá así el máximo provecho de nuestras Líneas y Equipos.

SOLUCIONES POS-COSECHA

Ya sea que se trate de frutas u hortalizas frescas, deshidratadas o industrializadas, ALBION está a su disposición para ayudarle a mejorar su producción, haciendola más eficiente y de exelente calidad. Las líneas de proceso y equipos son diseñadas en tarea conjunta entre nuestra empresa y la suya, suministrando una solución tecnológica adecuada a su necesidad.

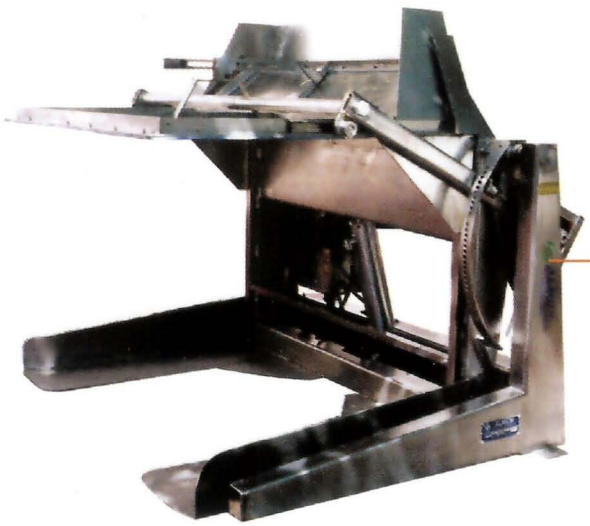
ALBION S.A.
INDUSTRIA METALURGICA

Equipos para procesamiento de tomates secos

- VOLCADOR DE BIN
- LAVADO
- INSPECCION
- CORTE
- BAÑO DE CONSERVANTE

LINEA DE PRODUCCION COMPLETA A SU NECESIDAD

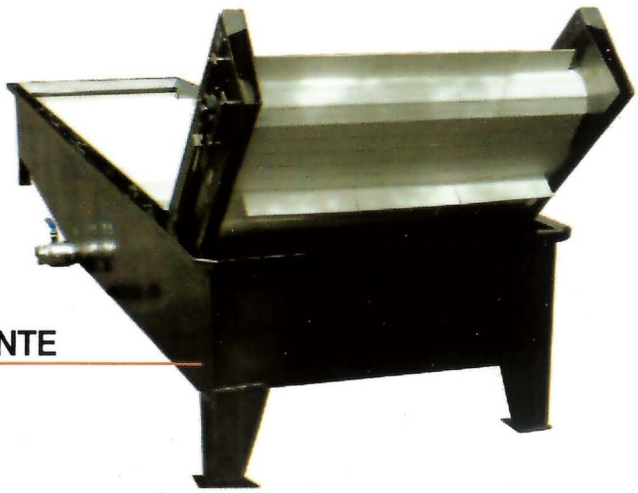
Líneas completas para el procesado de tomates secos



VOLCADOR DE BIN

MESA DE INSPECCION

CORTADORA



APLICADOR DE CONSERVANTE

Oficina Comercial y Planta Industrial: Independencia 516 - Godoy Cruz - CP 5501 - Mendoza - Argentina
Tel/Fax: +54 261 432 62 00 / 6075
www.albionnet.com.ar - www.albion.cl - e-mail: albion@albionnet.com.ar

albion
LATINOAMERICANA S.A.

INDUSTRIA ARGENTINA

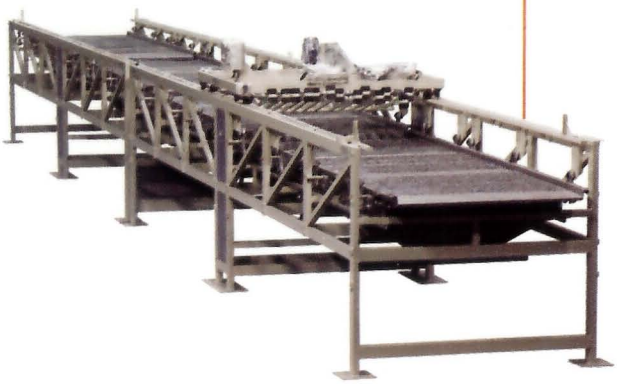
EQUIPOS PARA PROCESAMIENTO DE CIRUELAS

- CALIBRADO
- LAVADO
- HIDRATADO
- DESCAROZADO
- ABRILLANTADO
- INSPECCION

LINEA DE PRODUCCION COMPLETA A SU NECESIDAD

Líneas completas para el proceso de ciruelas secas

CALIBRADORA DE CIRUELAS



SORVATEADOR

LAVADORA DE CIRUELAS

DOSIFICADORA

TIERNIZADOR POR VAPOR

LAVADORA POR CASCADA

diseño: **Visual Color**®

Oficina Comercial y Planta Industrial: Independencia 516 - Godoy Cruz - CP 5501- Mendoza - Argentina
Teléfono: +54 261 4326200 / 6075
www.albionnet.com.ar - www.albion.cl - E-mail: albion@albionnet.com.ar

Línea de Proceso de **Nueces**

- > RECEPCION
- > LIMPIEZA
- > DESPELONADO
- > LAVADO
- > INSPECCION
- > SECADO

albion

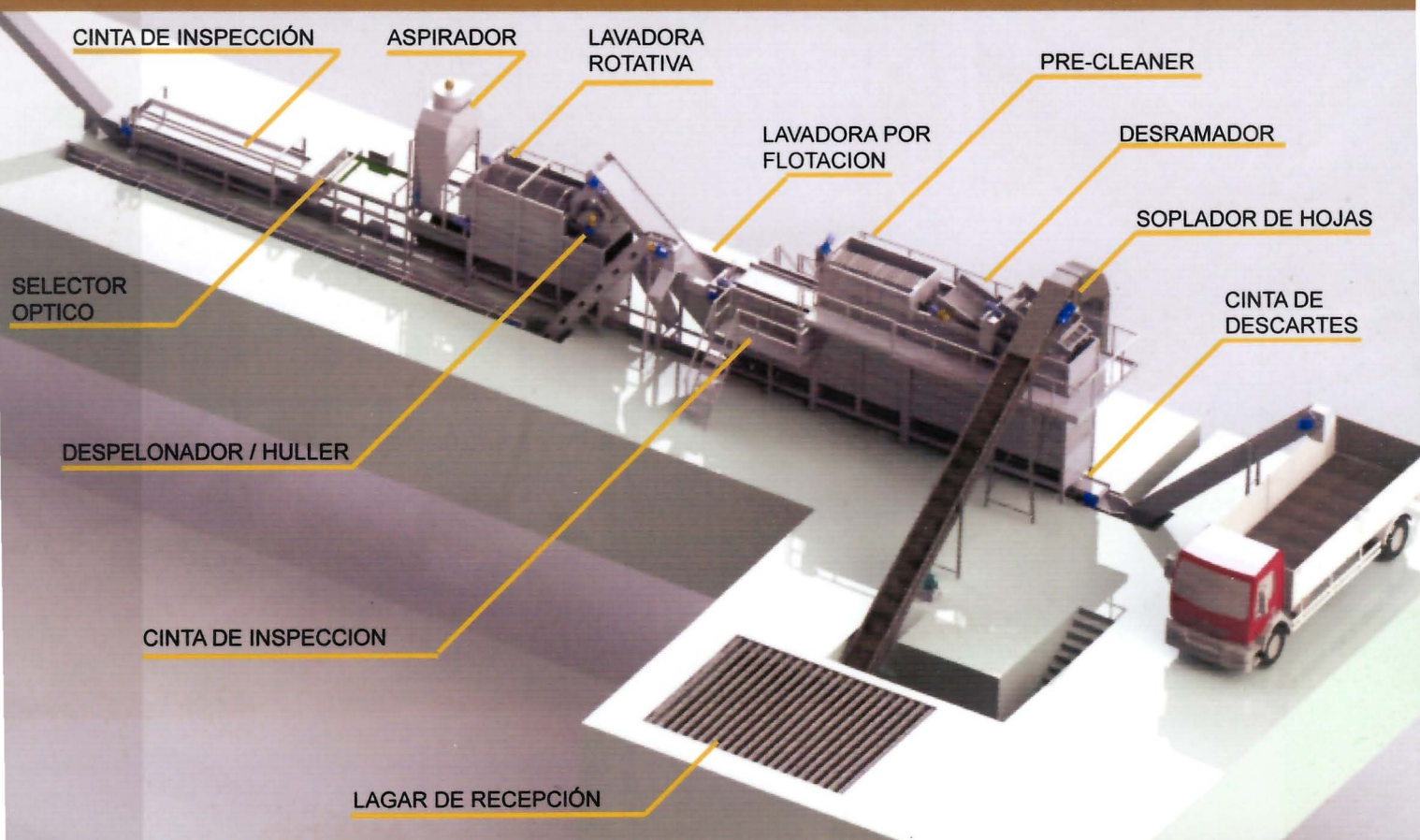
ALBION ARGENTINA:
Independencia 516 Godoy Cruz - Mendoza - Argentina
TEL: +54 261 4326200 / 6075
WEB: www.albion.com.ar MAIL: albion@albion.com.ar

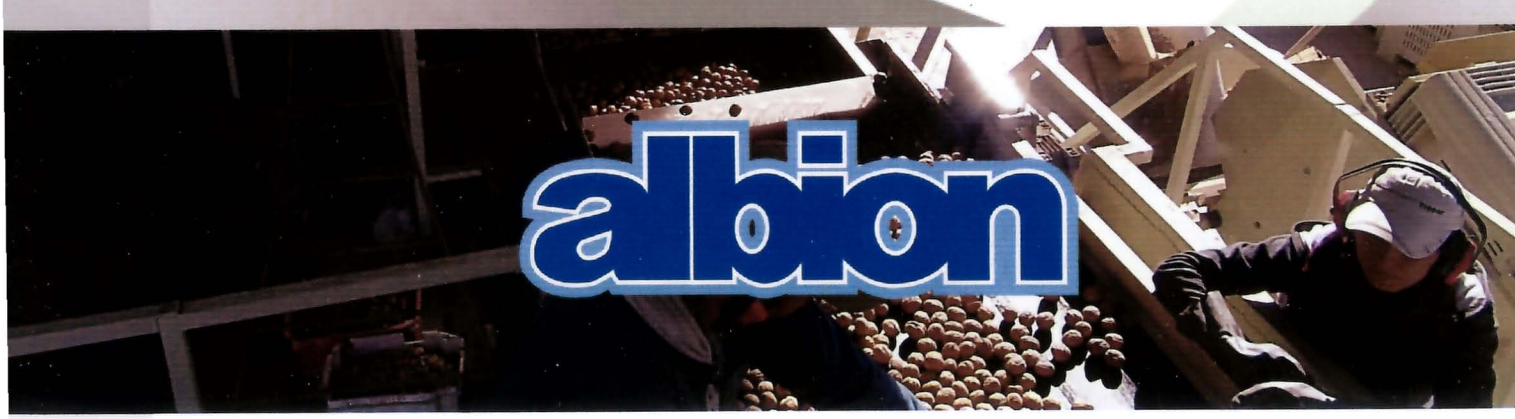
ALBION CHILE:
América Vespucio Nte 1090 Of. 1102 - Vitacura - Santiago - Chile
TEL: +56 022 8888210
WEB: www.albion.cl MAIL: ventas@albion.cl

Línea de Proceso para Nueces

Nuestra experiencia en el diseño de líneas y equipos para las diferentes etapas del procesamiento de nueces, nos permite ofrecer soluciones con los más altos estándares de calidad, higiene, comodidad de uso, control de costos y fácil mantenimiento.

En la variedad de equipos diseñados, encontrará diferentes aplicaciones para la configuración de su línea.





ALBION ARGENTINA:
Independencia 516 Godoy Cruz - Mendoza - Argentina
TEL: +54 261 4326200 / 6075
WEB: www.albion.com.ar MAIL: albion@albion.com.ar

ALBION CHILE:
Américo Vespucio Nte 1090 Of. 1102 - Vitacura - Santiago - Chile
TEL: +56 022 8988210
WEB: www.albion.cl MAIL: ventas@albion.cl

Instituto Nacional de Tecnología Industrial
INTI

Aportes

NÚMERO 10 | JULIO DE 2010

AGRICULTURA ALTERNATIVA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA.

CONTEXTO DE AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS Y LA ENERGÍA.

200 Argentina BICENTENARIO 1810 | 2010

Aportes
Es una serie editada por el INTI. Los trabajos seleccionados están orientados a ampliar el conocimiento en diferentes temas de interés tecnológico.

Material gratuito de difusión interna.

Selección: Ingeniero Enrique Mario Martínez
Traducción: Silvana Orsino
Revisión: Graciela Zuccarelli
Cantidad de ejemplares: 1.000

AGRICULTURA ALTERNATIVA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA.

CONTEXTO DE AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS Y LA ENERGÍA.

Los textos seleccionados se recomiendan como bibliografía complementaria de "Debates para honrar el Bicentenario", Nº 5.

CAPÍTULO 1

Agricultura alternativa para un futuro en el que se agotarán los recursos y la energía

Frederick Kirschenmann[1,2*]

Aceptado: 14 de febrero de 2010; primera publicación en línea: 30 de marzo de 2010. / Comentario

[1] Centro Leopold para la Agricultura Sostenible, Universidad del Estado de Iowa, Ames, IA, EE. UU.
[2] Centro Stone Barns para la Alimentación y la Agricultura, Nueva York, NY, EE. UU.
* Contacto con el autor: Leopold1@iastate.edu

Resumen

Los principios industriales de especialización, simplificación y concentración comenzaron a aplicarse en la agricultura después de la Segunda Guerra Mundial, con resultados positivos en la producción. Pero en la actualidad es bien sabido que el sistema agrícola y alimentario enfrentará retos abrumadores en las próximas décadas, entre ellos, el crecimiento demográfico, el agotamiento de los recursos naturales, la degradación ecológica, el cambio climático y la escalada de los costos energéticos. Estos retos centran la atención de ingenieros agrónomos y bromatólogos en cómo se puede continuar alimentando a la humanidad; sin embargo, también dan la oportunidad de reconsiderar y rediseñar el sistema alimentario. Los ingenieros agrónomos reconocen que, en materia de seguridad alimentaria, la elasticidad es tan importante como la máxima producción, y los intereses del consumidor nos brindan oportunidades sin precedentes para que agricultores y consumidores se unan como "ciudadanos alimentarios" y decidan los cambios adecuados en nuestro sistema alimentario. Por lo tanto, es importante examinar los diferentes sistemas e infraestructuras de producción con el fin de seleccionar las opciones más viables y sostenibles a largo plazo.

PALABRAS CLAVE
Crecimiento demográfico, agricultura industrial, agroecología, biodiversidad, elasticidad.

Introducción

Hasta la fecha, las pruebas sugieren, contundentemente, que se puede manejar con eficacia la conservación de la biodiversidad y la seguridad alimentaria si se utilizan prácticas agrícolas alternativas. Si bien hoy la mayor parte de la inseguridad alimentaria no obedece ni a la falta de alimentos ni a una insuficiente producción agrícola, sino a la pobreza y a los problemas de acceso socioeconómico, la agricultura alternativa parece capaz de rendir en grado suficiente. Las pruebas también respaldan la conclusión intuitiva de que la agricultura alternativa, que generalmente apunta a la sostenibilidad y a la compatibilidad con la conservación de la biodiversidad, es mejor, en promedio, para la conservación de la biodiversidad que la agricultura convencional, ya que ésta comúnmente (aunque no siempre) se concentra en aumentar el rendimiento en función de la exclusión y del constante perjuicio a los intereses directamente vinculados con la biodiversidad, la equidad y el acceso alimentario.

Michael Jahi Chappell y Liliana A. LaValle[1]

En 1798, el reverendo doctor Thomas Malthus, investigador y economista político británico, publicó la primera edición de *An Essay on the Principles of Population*[2] (Ensayo sobre los principios de la población). Malthus escribió el ensayo, en parte para cuestionar la creencia popular de la época referida a que la civilización, en su camino de 'perfeccionamiento ilimitado', iba hacia una sociedad utópica. Malthus escribió que dicha proposición era defectuosa porque la población aumenta **geométricamente** mientras que cualquier poder terrenal destinado a producir una adecuada 'subsistencia' para los seres humanos solo puede aumentar **aritméticamente**. Malthus afirmaba que un futuro sostenible tiene que imponer alguna disciplina rigurosa (como la postergación del matrimonio o el celibato), para controlar el crecimiento demográfico. Ante la falta de una 'conducta virtuosa', deberíamos esperar que 'la muerte prematura de alguna manera caiga de visita sobre la humanidad'[2].

Con el desarrollo de la agricultura industrial moderna, pudimos aumentar mucho el rendimiento de varios cultivos cruciales, fundamentalmente de trigo, arroz, maíz y soja, y desde entonces, nos enorgullece demostrar que Malthus estaba equivocado, y acabar así con el fantasma maltusiano.

Naturalmente, al aumentar la disponibilidad de alimentos y mejorar las condiciones de vida, la población también aumentó espectacularmente. De 1900 a 1960, se duplicó por primera vez (de 1500 millones a 3000 millones) en solo 60 años. Luego se duplicó nuevamente en solo 36 años, de 3000 millones a 6000 millones, entre 1960 y 1996. La mayoría de las proyecciones actuales indican que la población mundial aumentará a 9000 millones para el 2050.

La posibilidad de que la población crezca con gran rapidez hizo que volviéramos a preguntarnos si podemos seguir aumentando la productividad para satisfacer los requerimientos calóricos de tanta gente. Ese dilema está agravado por el hecho de que los seres humanos también están cambiando rápidamente sus hábitos alimentarios e incluyen más carne. De acuerdo con algunos cálculos, el consumo global de carne se duplicará o triplicará para el 2070.

La expectativa de crecimiento demográfico, combinada con el cambio de hábitos alimentarios, ha generado una nueva versión del debate maltusiano. Algunos sostienen que podemos seguir desarrollando tecnologías para alimentar indefinidamente a esta población en expansión y que **solo** lograremos ese fin si intensificamos los métodos industriales de la agricultura[3]. Los que sostienen la posición contraria en el debate señalan las consecuencias imprevistas de nuestra moderna agricultura industrial, entre ellas, la **reducción** de nuestro potencial para alimentar a la humanidad en el futuro. Los partidarios de esta posición, por consiguiente, insisten en desarrollar modelos de agricultura alternativos, agroecológicos y sociales para alimentar a mayor cantidad de seres humanos [4,5].

Uno de estos retos es el agotamiento de los recursos naturales, hasta hoy ingredientes esenciales para sustentar nuestra agricultura industrial. Entre ellos figuran los combustibles fósiles económicos, las abundantes fuentes de agua dulce y las reservas de diversidad genética y biodiversidad. Todos estos recursos, acumulados a lo largo de muchos milenios, fueron cruciales para el éxito de los monocultivos modernos…

Este es solo uno de los tantos retos en el horizonte, que puede exigirnos reconsiderar y rediseñar radicalmente nuestro sistema alimentario y agrícola. Uno de estos retos es el agotamiento de los recursos naturales, hasta hoy ingredientes esenciales para sustentar nuestra agricultura industrial. Entre ellos figuran los combustibles fósiles económicos, las abundantes fuentes de agua dulce y las reservas de diversidad genética y biodiversidad. Todos estos recursos, acumulados a lo largo de muchos milenios, fueron cruciales para el éxito de los monocultivos modernos, altamente especializados y con gran demanda de insumos, que constituyen el cimiento de la agricultura industrial.

Además, el período en el que surge la agricultura industrial coincidió con lo que el Panel sobre el Cambio Climático de la Academia Nacional de Ciencias (*National Academy of Sciencies Panel on Climate Variation*) llamó climas "anormalmente" estables[6]. El panel señaló que este inusual período de excepcional estabilidad climática tenía, **al menos** a partir de 1960, la misma responsabilidad en el logro de mayores rendimientos que **nuestras tecnologías industriales nuevas**. El panel insistió en enfatizar que, seguramente, volveremos a tener condiciones normales de inestabilidad climática en el futuro. Es probable que estas condiciones se agraven por el aumento de los niveles de gases de efecto invernadero en la atmósfera, y el panel recomienda que nos preparemos para ese tipo de futuro.

El regreso de los climas inestables, más normales, amenazará especialmente a la agricultura centrada en el monocultivo, que depende de climas relativamente estables. Estos nuevos retos climáticos, el fin de la energía barata, la disminución de los recursos de agua dulce, la drástica reducción de la biodiversidad y de la diversidad genética (y con ello la pérdida de los suelos saludables) reclaman inclusión en los proyectos futuros de sostenibilidad agrícola.

Además, al contemplar el futuro de la sostenibilidad agrícola, debemos tener en cuenta el actual nivel de degradación ecológica, causado en parte por algunas de las mismas prácticas agrícolas que produjeron los aumentos de rendimiento sin precedentes del último medio siglo. Según el informe de la **Síntesis de evaluación de los ecosistemas del milenio de las Naciones Unidas** (*UN Millennium Ecosystem Assessment Synthesis*), 'los seres humanos han cambiado los ecosistemas más rápida y ampliamente que en cualquier otro período comparable de la historia humana, para satisfacer de inmediato las demandas crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible'[7]. También es importante reconocer que este impacto sobre la salud de los ecosistemas dañó gravemente las ecologías de los mariscos, lo cual importa a su vez una amenaza para la fuente alimentaria del 60% de la población mundial, que tradicionalmente depende del pescado y de los mariscos para obtener el 40% de las proteínas necesarias por año[8].

El informe del Milenio finaliza diciendo que si bien estos cambios en los ecosistemas 'incidieron en el bienestar de los seres humanos y en el desarrollo económico, la mejora implica mayores costos por degradación de muchos servicios de los ecosistemas'. Y el informe predice que 'el desafío de rever-

…la tecnología, el comercio y la ayuda se mantendrán como herramientas útiles en el manejo del nuevo futuro alimentario mundial, pero esas herramientas tendrán que ser utilizadas en un nuevo contexto, en el que la gente se comprometa con su propia comunidad, concepto que hoy, a menudo, se define como 'justicia alimentaria, democracia alimentaria y soberanía alimentaria'.

tir la degradación de los ecosistemas, atendiendo, simultáneamente, las demandas crecientes de sus servicios' requerirá '**cambios significativos** en políticas, instituciones y prácticas que todavía no se pusieron en marcha'[7].

La pérdida de diversidad genética, de biodiversidad y de suelo saludable, hará que la implementación de estos 'cambios significativos' sea un reto especial. Al rememorar la historia de la búsqueda del gran botánico ruso Nikolay Vavilov para terminar con la hambruna, Gary Paul Nabhan nos advierte del posible desastre que enfrentaremos si no recuperamos la diversidad, que será esencial si los agricultores tienen que adaptar sus prácticas de producción a las condiciones cambiantes en sus propios ecosistemas. Nabhan nos recuerda que 'el **acceso social, económico y político para sembrar la diversidad** en momentos cruciales es el que puede armar o destruir los medios de una comunidad para lograr seguridad alimentaria'[9].

En función de los probables retos que nos esperan, la visión de Nabhan sobre un futuro alimentario sostenible es coherente con el desarrollo de la nueva visión de muchos bromatólogos e ingenieros agrónomos de las Naciones Unidas sobre nuestro futuro alimentario. Como señala el informe de la Evaluación Internacional del Papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agrícola (IAASTD, según la sigla en inglés), la tecnología, el comercio y la ayuda se mantendrán como herramientas útiles en el manejo del nuevo futuro alimentario mundial, pero esas herramientas tendrán que ser utilizadas en un nuevo contexto, en el que la gente se comprometa con su propia comunidad[5], concepto que hoy, a menudo, se define como 'justicia alimentaria, democracia alimentaria y soberanía alimentaria'. La soberanía alimentaria, concepto originalmente acuñado y definido por el movimiento internacional Vía Campesina, se está arraigando, en particular, en el hemisferio sur. Parece haber comenzado por revitalizar la productividad y el acceso a los alimentos de una población que carecía de alimento seguro durante la era mundial neoliberal de 'alimentemos al mundo'[10].

Dado que la restauración de la biodiversidad es crucial para el éxito de este enfoque de seguridad alimentaria, se debe tener presente una cuestión decisiva: ¿Qué paradigma alimentario puede lograr mejor **tanto** la seguridad alimentaria **como** el restablecimiento de la biodiversidad? Al respecto, Michael Jahi Chappell y Liliana A. LaValle han hecho una contribución importante a este debate en su nuevo artículo, 'Seguridad alimentaria y biodiversidad: ¿podemos tener ambos? Análisis agroecológico'[1] (*Food Security and biodiversity: can we have both? An agroecological analysis*). Después de una exhaustiva evaluación de los enfoques industrial y agroecológico para solucionar el problema, los autores concluyen que las propuestas agroecológicas bien diseñadas tienen una particular ventaja comparativa. Pero advierten que 'los ingenieros agrónomos y los ecologistas deberán trabajar juntos para seguir investigando las interacciones agroecológicas y la integración del entorno, y mirar más allá de la conservación de la biodiversidad a corto plazo para abocarse más ampliamente a la sostenibilidad'. Esta nueva cooperación interdisciplinaria será decisiva para rediseñar la agricultura del futuro.

Afortunadamente, hay agricultores que ya están experimentando diseños de sinergias biológicas, complejas e ingeniosas en sistemas productivos en los que se intercambia energía entre las especies y se reemplazan los sistemas de control que dependen de los insumos y de la energía por sistemas elásticos, capaces de adaptarse, autorregularse y autorrenovarse[11]. El ulterior desarrollo de la agricultura de policultivos perennes, promovido por el Instituto Agrario (*Land Institute*) de Salina, Kansas, también podría ser parte de este esfuerzo interdisciplinario.

Esta visión concuerda con la observación de Aldo Leopold, quien hace 60 años nos instaba a desarrollar una nueva 'ética agraria' que 'reflejara la existencia de una conciencia ecológica, que a su vez hiciera patente la convicción de la responsabilidad individual en la salud de la tierra. La salud es la capacidad de la tierra de renovarse a sí misma. La conservación es nuestro esfuerzo para comprender y preservar esta capacidad'[12].

Para lograr la meta de activar la capacidad de la tierra de renovarse a sí misma, identificada por Leopold como principio básico de la sostenibilidad, tenemos que ocuparnos hoy de la cuestión crucial del número apropiado de seres humanos en relación con el resto de la comunidad biótica. Tal como Leopold también reconociera, la naturaleza detesta la 'densidad' de cualquier especie. Él observó que en todas las especies, la densidad está siempre 'condicionada y controlada' e 'impresiona una característica común: si un medio de reducción fracasa, otro se hace cargo'[13].

Esto potencialmente indica un regreso al dilema casi maltusiano, al que Leopold no adhirió. Leopold mantuvo su optimismo sobre nuestra capacidad de desarrollar una conciencia ecológica y de cuidar una tierra saludable que tenga la capacidad de renovarse a sí misma. Sin embargo, aún cuando la ecología de la naturaleza es muy elástica, debemos recordar que tiene límites y, finalmente, hasta los ecosistemas cruzan el umbral y dan paso a diferentes clases de funcionamiento, algunas de las cuales hacen que sea difícil imaginar la supervivencia de la humanidad.

Chappell y LaValle sugieren que esto también significa que habrá que revitalizar 'los métodos alternativos y la investigación agroecológica para respaldar, específicamente, la agricultura en pequeña escala en lugar de la industrializada y, con la cooperación entre ecologistas y economistas políticos, habrá que encarar la investigación que respalde los esfuerzos relacionados, entre otras cuestiones, con la exacta valoración e incorporación de los costos del ciclo biológico y de los beneficios de los diferentes sistemas y dietas alimentarias'[1].

En los tiempos que vivimos todavía existen motivos para ser optimistas, especialmente cuando, en función de la cantidad de retos que enfrenta nuestro actual sistema alimentario, aumenta la preocupación de los consumidores y el reclamo de cambios en la forma de producción y manipulación de nuestros alimentos. Estamos en la etapa crítica en que los reclamos sociales en pos de una agricultura que combine comportamiento social, económico y ecológico para alcanzar el grado de elasticidad que garantice la

Otro indicio poderoso es la creciente cantidad de jóvenes interesados en dedicarse a la agricultura. Estos nuevos agricultores, junto con los consumidores que buscan comprarles la producción, están evolucionando rápidamente hacia una comunidad de 'ciudadanos alimentarios', cuyo objetivo es crear el nuevo futuro alimentario que exigen nuestros retos.

seguridad alimentaria del futuro, para que todas las personas tengan acceso a un alimento económico, saludable, agradable y adecuado, pueden dar lugar a cambios ni siquiera imaginados hace pocos años. Esta fuerza poderosa de cambio puede revolucionar nuestro sistema alimentario y agrícola para enfrentar nuestros retos.

Otro indicio poderoso es la creciente cantidad de jóvenes interesados en dedicarse a la agricultura. La visión de lo que implica ser agricultor está mucho más cerca del paradigma agroecológico y comunitario de producción alimentaria que del sistema industrial de bienes de consumo de la segunda mitad del siglo pasado. Estos nuevos agricultores, junto con los consumidores que buscan comprarles la producción, están evolucionando rápidamente hacia una comunidad de 'ciudadanos alimentarios', cuyo objetivo es crear el nuevo futuro alimentario que exigen nuestros retos.

Todo esto sugiere la posibilidad de una reestructuración importante de nuestro sistema alimentario en las décadas venideras. Aunque los cambios no se den fácilmente, existen motivos para creer que con el tiempo ocurrirán.

Primer motivo: el hecho de que una nueva generación de jóvenes productores elija carreras relacionadas con la agricultura y se asocie con distribuidores y compradores para crear nuevas cadenas alimentarias basadas en asociaciones y valores compartidos, y que estas relaciones estén creando un nuevo sentido de soberanía alimentaria, señala que podría surgir una nueva cultura alimentaria. Dos artículos excelentes que anticiparon el repentino y creciente interés en el concepto de 'cuenca alimenticia', son sólo una expresión de este nuevo desarrollo[14,15]. Actualmente, el concepto 'cuenca alimenticia' es analizado por varias comunidades, incluso en las ciudades de Nueva York y San Francisco, como manera de tratar algunos de los problemas de accesibilidad a los alimentos sostenibles y a las dietas y a la salud en cada entorno.

Segundo motivo: al haber mayor conciencia sobre la vulnerabilidad de la concentración imperante en nuestras infraestructuras globales de mercados, incluso en nuestro sistema alimentario, es necesario volver a evaluar los costos económicos y sociales y la seguridad del actual sistema alimentario. Uno de los liderazgos más creativos al respecto corresponde a Charles Perrow, profesor emérito de sociología de la Universidad de Yale. En uno de sus primeros libros, *Accidentes normales: Vivir con las tecnologías de alto riesgo*[16] (*Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*), Perrow señala que nunca podremos diseñar sistemas con controles que eliminen los accidentes, porque los accidentes son 'normales' en cualquier sistema. El experto sostiene que la única forma de evitar que los accidentes se conviertan en catástrofes es reestructurar nuestras economías para reducir el número de los sistemas 'fuertemente ensamblados', en los cuales los accidentes inevitablemente terminan en catástrofes. Nuestro actual sistema alimentario, industrial y altamente concentrado, es el clásico ejemplo de sistema 'fuertemente ensamblado', y no sorprende que con frecuencia suframos calamidades en el campo de la seguridad alimentaria.

En un libro reciente, *La próxima catástrofe* (*The Next Catastrophe*), Perrow señala que nuestras infraestructuras de mercado grandes y concentradas no solo no son tan eficientes como con frecuencia se dice, sino que también son mucho más vulnerables a los desastres naturales, industriales y terroristas a los cuales estamos cada vez más expuestos. Nos recuerda que:

> Existe un modelo alternativo sobre las relaciones entre las organizaciones, expuesto por primera vez hace unos cincuenta años, después de que demógrafos economistas descubrieron un fenómeno extraño en Italia. En el norte de ese país había un gran número de empresas pequeñas y si bien esa situación debería haber estado asociada a un bajo desarrollo económico, en realidad, correspondía a un alto desarrollo económico. Muchas de las empresas eran industrias líderes de alta tecnología, que no llegaban a tener veinte empleados, estaban en áreas prósperas, con bajos índices de desempleo y altos índices de acceso a guarderías infantiles y a la educación superior para las mujeres. Desde que comenzó a desarrollarse el concepto, se produjeron gran cantidad de documentos sobre la eficiencia, la elasticidad, la confiabilidad, la innovación y el resultado social positivo de estas redes de pequeñas empresas en diversas comunidades[17].

El análisis de Perrow sugiere que hay muchas posibilidades de que se produzcan más siniestros naturales e industriales (como consecuencia de los climas inestables del futuro) y que también aumenten los costos de mantenimiento de las infraestructuras que demandan gran consumo de energía frente a una escalada de costos energéticos. Según el análisis de Perrow, podríamos imaginar un sistema alimentario compuesto por redes comerciales de varios pequeños agricultores, vinculados con redes de pequeñas instalaciones comunitarias de procesamiento destinadas a atender las 'cuencas alimenticias' regionales. Probablemente se trate de un acuerdo económico más satisfactorio y de un sistema más aceptable socialmente que el sistema actual especializado, concentrado y de producción masiva de commodities, enteramente centralizado en las economías de escala. Estas redes de comercialización hasta podrían reducir eficazmente los costos de las transacciones, al sacar ventaja de una menor exposición a siniestros naturales, industriales y terroristas.

Tercer motivo: todo esto lleva a sugerir la necesidad de una cultura económica que se ajuste mejor a la realidad que enfrentaremos en las décadas venideras. La economía industrial de los últimos siglos se basó en lo que Riane Eiler llamó '**dominación** o sistema de control superior' de la economía. Ella nos persuade de que este sistema económico es cada vez más disfuncional y ya no logra sus metas. En vista de nuestros nuevos retos, Eisler afirma que nuestra sociedad debería plantearse un nuevo sistema de 'asociación', que reemplace nuestra manera dominante y aplastante de hacer negocios, por un 'sistema económico equitativo y sostenible' que 'exija ocuparse de la interacción de los sistemas económicos y sociales'[18].

Si bien un cambio cultural importante en nuestro sistema económico puede parecer totalmente inalcanzable en nuestro actual clima económico, no deberíamos desestimarlo. Algunos agricultores y empresarios ya están utilizando ese modelo de red cooperativa de mercado basada en asociaciones y, aparentemente, tienen éxito. Por ejemplo, un grupo de productores de trigo del oeste de los Estados Unidos conformó una sociedad cooperativa para pro-

Agricultores, molineros y panaderos deciden en conjunto lo que se debe abonar a los primeros por el trigo, y para ello se basan en los costos reales de explotación agrícola, más una ganancia adecuada por la inversión. Según todos los informes, este es el modelo exitoso de negocios para todos los que integran la cadena alimentaria, ...

ducir una variedad de trigo de alta calidad. Los agricultores ponen el trigo a disposición de la cooperativa de molineros y panaderos para elaborar una línea de panes de alta calidad, que identifica el producto con la marca de los agricultores (*Shepherd's Grain*). Agricultores, molineros y panaderos deciden en conjunto lo que se debe abonar a los primeros por el trigo, y para ello se basan en los costos reales de explotación agrícola, más una ganancia adecuada por la inversión. Según todos los informes, este es el modelo exitoso de negocios para todos los que integran la cadena alimentaria, y considerando cómo aumentaron las ventas gracias a esta nueva modalidad, la operación parece ser económica y socialmente muy provechosa.

Muchos otros grupos de agricultores han creado redes comerciales similares en los Estados Unidos. Algunos de los grupos más conocidos son *Organic Valley of Family Farms, Country Natural Beef, Red Tomato, Good Natured Family Farm Alliance, Tall Grass Beef* y *New Seasons Market*.

Los nuevos retos siempre generan nuevas oportunidades y, teniendo en cuenta que no nos faltarán retos en las próximas décadas, deberíamos al menos anticipar la posibilidad de crear un sistema alimentario nuevo. Podríamos canalizarlo hacia un nuevo emprendimiento social, impulsado por los ciudadanos alimentarios que estén decididos a lograr un nuevo nivel de soberanía alimentaria y a participar en el desarrollo de un nuevo sistema alimentario, ecológicamente elástico y económicamente viable para todos los partícipes, y socialmente justo.

Referencias

1. Chappel, M.J. y LaValle, L.A. Food security and biodiversity: can we have both? An agroecological analysis. Agriculture and Human Values publicado en línea el 27 de noviembre, pág. 15. Disponible en el sitio Web http://www.springerlink.com/content/k082605n4r641231/ (verificado el 30 de enero de 2010).

2. Malthus, T. 1798. An Essay on the Principle of Population, reimpresión de Oxford World Classics, capítulo VII, pág. 61.

3. Emsley, J. 2001. Enriching the earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the transformation of world food. Nature 410(6829):633-634.

4. Pretty, J. 2009. Can ecological agriculture feed nine billion people? Monthly Review 61 (6). Disponible en el sitio Web htpp://monthlyreview.org/091123pretty.php (verificado el 12 de marzo de 2010).

5. IAASTD (International Assessment of Agriculture Knowledge and Science and Technology for Development). 2009. Agriculture at a Crossroads: International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development. Island Press, Washington. DC.

6. National Research Council (NRC). 1975. Understanding Climate Change: A Program for Action. National Academy of Sciences. Washington, DC.

7. Sarukhan, J. y White, A. (copresidentes) y MA Board of Review Editors (editores). 2005. Ecosystems and Human Health: Synthesis. A Report of the Millennium Ecosystem Assessment, World Resources Institute. Island Press, Washington, DC. pág. 1.

8. Hewitt, Y.I. y Smith, K.R. 1995. Intensive Agriculture and Environmental Quality: Examining the Newest Agricultural Myth. Henry A. Wallace Institute for Alternative Agriculture Report, Greenbelt, MD.

9. Nabhan, G.P. 2009. Where Our Food Comes From: Retracing Nikolay Vavilov's Quest to End Famine. Island Press, Washington, DC. Pág. 192.

10. Isaacs, A.; Weiner, B.; Bell, G.; Frantz. C., y Bowen, K. 2009. The Food Sovereignty Movement in Venezuela, Food Freedom. Disponible en el sitio Web: Http://foodfreedom.wordpress.com/2009/12/06/the-food-sovereignty-movement-in-venezuela-part-1/12/19/2009 (verificado el 4 de febrero de 2010).

11. Kirschenmann, F. 2007. Potential for a new generation of biodiversity in agroecosystems of the future. Agronomy Journal 99 (2): 375.

12. Leopold, A. 1949. A. Sand County Almanac. Oxford University Press, Nueva York, pág. 221.

13. Leopold, A. 1946. The Land-Health Concept and Conservation. J.B. Callicott y E.T. Freyfogle (editores). 1999. Aldo Leopold, For the Health of the Land, Island Press, Washington, DC. pág. 225.

14. Peters, C.J.; Bills, N.L.; Wilkins, J.L., y Fick, G.W. 2009. Foodshed analysis and its relevance to sustainability. Renewable Agriculture and Food Systems 24 (1): 1-7.

15. Kloppenburg, J. Jr. Hendrickson, J. and Stevenson, G.W. 1996. Coming into the foodshed. Agriculture and Human Values 13 (3): 33-42.

16. Perrow, C. 1999. Normal Accidents: Living with High Risk Technologies. Princeton University Press, Princeton, N.J.

17. Perrow, C. 2007. The Next Catastrophe: Reducing Our Vulnerabilities to Natural, Industrial, and Terrorist Disasters. Princeton University Press, Princeton, NJ. pág. 302.

18. Eisler, R. 2007- The Real Wealth of Nations: Creating a Caring Economics. Berrett-Koehler Publishers, San Francisco, CA. pág. 3.

CAPÍTULO 2

Seguridad alimentaria en el contexto del agotamiento de la energía y de los recursos: La agricultura sostenible en los países en desarrollo

Cornelia Butler Flora*

Aceptado: 15 de febrero de 2010; primera publicación en línea: 25 de marzo de 2010.
Artículo de investigación

Universidad del Estado de Iowa, Ames, IA, EE. UU.
*Contacto con la autora: cflora@iastate.edu

Resumen

La inseguridad alimentaria sigue alta en la mayor parte de África subsahariana. Esa inseguridad se agrava aún más por la creciente escasez y degradación de los recursos naturales. La baja fertilidad del suelo es el problema acuciante que enfrentan los expertos. En el ámbito internacional, la idea rectora para aumentar la producción de alimentos ha sido estimular el comercio, favorecido por la tecnología y su correspondiente transferencia. A pesar de que los organismos internacionales reconocen la importancia de los pequeños agricultores, se manejan como si la mejora de las tecnologías, de los regímenes comerciales y de las cadenas de valor que caracterizan a la agricultura industrial arrojara los mismos resultados en los ecosistemas locales de los países en desarrollo. La volatilidad de los precios torna más riesgoso el acceso de los pequeños productores a la adquisición de insumos y hace que los gobiernos los subsidien. Se supone que la tecnología ignora los diferentes contextos locales que sirven de base a la agricultura africana. En contraste, un enfoque de los sistemas centrado en la sostenibilidad del ecosistema local, de las relaciones sociales y culturales y de la seguridad económica puede ser tanto o más productivo que la agricultura industrial, y tener mejores oportunidades de aumentar la seguridad alimentaria de los países en desarrollo. Estos cambios de prácticas en los sistemas, tales como la aplicación de la agricultura de conservación y los enfoques sistémicos integrados en las Aldeas del Milenio, tienen potencial para manejar las estrategias de medios de vida de los hogares y los temas de producción de manera sostenible y sobre la base de los agricultores. Se ha demostrado que la agricultura de conservación de recursos aumenta el rendimiento en los países en desarrollo. Se debe dar prioridad al desarrollo de tecnologías que se ajusten a los principios de los sistemas de la agricultura sostenible, que integren procesos biológicos y ecológicos (tales como el ciclo de los nutrientes, la fijación de nitrógeno, la regeneración del suelo y la biodiversidad) en los procesos de producción; y que minimicen el uso de insumos no renovables que dañan el medio ambiente o la salud de agricultores y consumidores; y al uso del conocimiento y de las habilidades de los agricultores y sus capacidades colectivas en el trabajo conjunto que conduzca a la solución de los problemas comunes. En territorio africano hay una variedad de modelos, y en la Unión Africana hay voluntad política para aumentar las inversiones en agricultura. ¿Qué clase de inversiones, decisiones políticas y desarrollo de capacidades son más efectivas para aumentar la productividad y el bienestar de los productores agrícolas? ¿Las estrategias apuntan a reducir el número de personas dedicadas a la agricultura y a la ganadería viable en el contexto de una economía mundial estancada?

PALABRAS CLAVE
Comercio, tecnología, agricultura subsahariana, agricultura sostenible, enfoques sistémicos.

Introducción

En las últimas dos décadas, la doble conmoción del cambio climático y la globalización redujeron la seguridad alimentaria en muchos países en desarrollo. Al reducirse los recursos naturales, entre ellos, la calidad del suelo, la biodiversidad y la cantidad y calidad del agua, las instituciones internacionales y los estados nación se dieron cuenta de la importancia de la agricultura para encarar la inestabilidad asociada a la falta de seguridad alimentaria. El cambio climático en el África subsahariana agrava los impactos de las sequías, de la degradación del suelo y del deterioro de la biodiversidad. Aunque la producción agrícola de África aumentó en el 2009, por primera vez en décadas, la seguridad alimentaria se mantiene como gran tema, a lo largo de los casi 20 años de descuido del sector agrícola al creer que las fuerzas del mercado podrían imprimir el impulso necesario para disponer de infraestructura apropiada, investigación, asistencia técnica y vínculos comerciales, una vez que se eliminaran las barreras del comercio internacional.

Los organismos internacionales proponen dos recorridos diferentes hacia la seguridad alimentaria: uno depende de la agricultura industrial y del comercio internacional y el otro de la agricultura sostenible y de los sistemas alimentarios locales. Este artículo presenta estos dos enfoques y las posibilidades de cada uno para aumentar la seguridad alimentaria en los países en desarrollo, con especial énfasis en el África subsahariana.

La evolución de los recientes enfoques internacionales sobre seguridad alimentaria

El modelo de modernización, basado en la reducción estatal, determinó la eliminación o privatización de los servicios de extensión y se centró en la agricultura intensiva a gran escala y en las importaciones de los países desarrollados. Al mismo tiempo, la seguridad alimentaria disminuyó, especialmente en el África subsahariana. El paradigma produccionista de aumentar la producción de unos pocos cultivos aumentó el hambre en muchas partes del África subsahariana.

El período de ajuste estructural comenzó en la década de los ochenta. El Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y los bancos multilaterales regionales, como el Banco Africano de Desarrollo, solicitaron a los países un fuerte recorte del gasto público, la privatización de los servicios y la apertura de sus mercados al comercio internacional como paso previo a la consideración de aptitudes crediticias. La aptitud crediticia era necesaria para refinanciar las enormes deudas contraídas por el rápido aumento de los precios de los recursos naturales en los años setenta[1]. Ese modelo de modernización, basado en la reducción estatal, determinó la eliminación o privatización de los servicios de extensión en muchos países en desarrollo y se centró en la agricultura intensiva a gran escala y en las importaciones de los países desarrollados. Al mismo tiempo, la seguridad alimentaria disminuyó, especialmente en el África subsahariana. El paradigma produccionista de aumentar la producción de unos pocos cultivos, primordialmente de granos y algodón, en extensas explotaciones agrícolas con gran aporte de insumos, mantuvo estable el rendimiento de los granos y del algodón, pero aumentó el hambre en muchas partes del África subsahariana.

En 1996, la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial[2] reconoció que la inseguridad alimentaria es más que una inadecuada producción de alimentos. Reconoció que la pobreza es la mayor causa de la inseguridad alimentaria y relacionó la pobreza con la ausencia de derechos humanos. La Declaración de Roma comprometió a los signatarios a alcanzar las siguientes metas:

- garantizar un entorno político, social y económico propicio, destinado a crear las mejores condiciones posibles para la erradicación de la pobreza y para la paz duradera, sobre la base de una participación plena y equitativa de mujeres y hombres;
- aplicar políticas que tengan por objeto erradicar la pobreza y la desigualdad y mejorar el acceso físico y económico de todos, en todo momento, a alimentos suficientes, nutricionalmente adecuados e inocuos, y a su uso eficaz;
- en vista del carácter multifuncional de la agricultura, adoptar políticas y prácticas participativas y sostenibles de desarrollo alimentario, agrícola, pesquero, forestal y rural, en zonas de alto y de bajo potencial, que sean fundamentales para asegurar un suministro suficiente y fiable de alimentos en los planos familiar, nacional, regional y mundial, y que también combatan las plagas, la sequía y la desertificación;
- esforzarse por asegurar que las políticas de comercio alimentario y agrícola y comerciales en general contribuyan a fomentar la seguridad alimentaria para todos, a través de un sistema de comercio mundial justo y orientado al mercado;
- esforzarse por prevenir y estar preparados para afrontar las catástrofes de origen humano y natural, y para atender las necesidades alimentarias transitorias y urgentes para facilitar la recuperación, la rehabilitación, el desarrollo y la capacidad de satisfacer las necesidades futuras;
- optimizar la asignación y el uso de las inversiones públicas y privadas para fortalecer los recursos humanos, los sistemas alimentarios, agrícolas, pesqueros y forestales sostenibles y el desarrollo rural, en zonas de alto y de bajo potencial;
- implementar, controlar y hacer el seguimiento de este Plan de Acción en todos los niveles, en cooperación con la comunidad internacional.

En 1996, estaba claro para los jefes de Estado que participaban de la Cumbre Mundial celebrada en Roma, que la agricultura industrial aisladamente no solucionaría el problema de la seguridad alimentaria, y que era necesario incluir temas estructurales y una acción nacional concertada en favor de la agricultura sostenible en las estrategias implementadas.

A pesar de las buenas intenciones, aumentó la inseguridad alimentaria, especialmente en los países en desarrollo. La Declaración del Milenio de las Naciones Unidas del 2000[3] y sus ocho objetivos relacionados no incluyeron el aumento de la seguridad alimentaria como estrategia central. Sin embargo, el Objetivo 1 era eliminar la pobreza, con la creencia de que la seguridad alimentaria llegaría de la mano del aumento del poder adquisitivo. Durante la primera década de vigencia de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), disminuyeron las inversiones bilaterales y multilaterales destinadas a la agricultura en los países en desarrollo; la Fundación Rockefeller fue una de las pocas que continuó aportando fondos para el desarrollo de las capacidades agrícolas en la región subsahariana.

La estrategia de ONU consistía en destacar que la reducción de las barreras comerciales era el principal instrumento para asegurarse de que la agricultura industrial pudiera 'alimentar al mundo'. Mientras tanto, subieron considerablemente los costos de los insumos para la agricultura industrial -semillas, fertilizantes, pesticidas, maquinaria y combustible- y los costos de transporte hicieron que el enfoque resultase aún más caro.

La Unión Africana fue más concreta al aumentar su capacidad para afrontar la inseguridad alimentaria. En virtud de la Nueva Alianza para el Desarrollo Agrícola de África (*New Partnership for Agricultural Development - NEPAD*) [4], fundada en julio de 2001, la Unión Africana estableció el Programa Integral para el Desarrollo de la Agricultura en África (*Comprehensive Africa Agriculture Development Programme - CAADP*) en noviembre de 2002. El programa se basaba en cuatro pilares: (1) la administración de la tierra y el agua; (2) el acceso al mercado; (3) el suministro de alimentos y el hambre; y (4) la investigación agrícola. Ese documento exigió la reasignación sustancial de los presupuestos nacionales para mejorar la agricultura[5]. Continuó en el 2004 con la Declaración de Sirte sobre los Desafíos de un Desarrollo Integrado y Sostenible de la Agricultura y el Agua en África[6].

En el 2002, en respuesta a la NEPAD, se reunió el G8[7], formado por las naciones industriales líderes del mundo: Francia, EE. UU., Reino Unido de Gran Bretaña, Rusia, Alemania, Japón, Italia y Canadá; el grupo elaboró el Plan de Acción para África y decidió respaldarlo financieramente. En el 2003, en la primera revisión del Plan de Acción para África, EE. UU. y Rusia fueron los únicos países que no habían cumplido con lo pactado[8].

En el 2002, el gobierno de Bush implementó la "Iniciativa presidencial para terminar con el hambre en África" (*Presidential Initiative to End Hunger in Africa – IEHA*)[9] con el fin de honrar los compromisos del gobierno de los EE. UU. ante el G8 en cuanto a apoyar el CAADP de la Unión Africana. La iniciativa de la IEHA

... se centra en los sistemas agrícolas de pequeños productores y sus vínculos con los mercados, elementos esenciales para reducir el hambre en África de manera sostenible.

La iniciativa se implementó para fomentar rápidamente el crecimiento agrícola, los ingresos rurales y la producción de alimentos en el África subsahariana, aprovechando el poder de la nueva producción agrícola y de las tecnologías de procesamiento, mejorando la eficiencia del comercio agrícola y de los sistemas de comercialización, cimentando la capacidad de la comunidad y de las organizaciones de la producción, e integrando a los vulnerables en los procesos de desarrollo. La IEHA buscó aumentar el comercio, sobre la base de las asociaciones público-privadas y de las nuevas cadenas de valor, con apoyo reducido a la investigación agrícola africana fuera de la agroindustria y de la biotecnología. EE. UU. restó importancia a la investigación del sector público, en la que CAADP se interesaba especialmente. Sin embargo, Kofi Annan convocó a una extraordinaria Revolución Verde Africana para el siglo XXI, lo hizo en Adís Abeba, en junio de 2004, y puso énfasis en la investigación agrícola en África y hecha por los africanos[10].

En agosto de 2002, en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible[11] celebrada en Johannesburgo, se presentó un enfoque más integral para el desarrollo agrícola, basado en la singularidad de los ecosistemas locales y de las culturas. La FAO y el Banco Mundial encomendaron a un grupo de organizaciones interesadas, entre ellas, FAO, FMAM (Fondo para el Medio Ambiente Mundial), PNUD, PNUMA, OMS y UNESCO, y a los representantes de los gobiernos, de la sociedad civil, del sector privado y de las instituciones científicas de todo el mundo, llevar a cabo un proceso consultivo global para evaluar sistemáticamente el papel del conocimiento agrícola, de la ciencia y de la tecnología en las regiones desarrolladas y en desarrollo del mundo. La estructura resultante fue la Evaluación Internacional del Papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agrícola (IAASTD, según la sigla en inglés)[12] .

El panel de los gobiernos participantes recibió y aceptó la estructura y el proceso elaborados en la Asamblea Plenaria Intergubernamental de la IAASTD, celebrada en Nairobi, del 30 de agosto al 3 de septiembre de 2004. Se acordaron objetivos, metas, alcances, cuestiones clave, diseño, procesos de preparación y revisión a cargo de expertos, producción, agenda, presupuesto y estructura de gobernanza. Los principios y los procedimientos fueron revisados y aprobados durante la Segunda Reunión de la IAASTD (consejo directivo) en Montpellier, Francia, entre el 25 y el 27 de mayo de 2005. El proceso, que involucraba a cientos de científicos voluntarios de todo el mundo, llevó casi dos años y medio e incluyó la redacción y un riguroso proceso de revisión.

El proceso incluía elementos únicos que mejoraron la capacidad de tratar la seguridad alimentaria sobre la base de las realidades locales diferentes, de acuerdo con la IAASTD, que se detallan a continuación:

- Necesidades de los usuarios bien definidas, basadas en un proceso consultivo internacional;
- inclusión de cientos de expertos de los grupos de interés importantes;

...se cuestionó la posibilidad de coexistencia entre la agricultura regida por la tecnología y por el mercado con soluciones generalizadas para la producción y la distribución, y la agricultura basada en los ecosistemas con soluciones especiales para la producción y la distribución. El documento y sus informes regionales dieron origen a debates que cuestionaron el modelo de comercio y de tecnología del desarrollo agrícola actual...

- enfoques multitemáticos que abarquen seguridad nutricional, medios de vida, salud humana y sostenibilidad ambiental;
- multiespacial: evaluaciones globales y subglobales con un marco intelectualmente consistente;
- multitemporal: perspectivas del plano histórico al de un futuro a largo plazo (hasta el 2050) que utilicen escenarios convincentes;
- integración del conocimiento local e institucional;
- evaluación de políticas y de organizaciones institucionales, al igual que del conocimiento, la ciencia y la tecnología[13].

El informe final fue aprobado por la mayoría de los gobiernos e instituciones participantes en Johannesburgo, Sudáfrica, en abril de 2008. Se cuestionó el enfoque dominante sobre transferencia de tecnología para el desarrollo agrícola. 'El modelo de Transferencia de Tecnología fue el que prevaleció en los acuerdos operativos y políticos. Sin embargo, el modelo de transferencia de tecnología no logró reunir una muy amplia variedad de metas de desarrollo que tuvieran en cuenta las múltiples funciones y los roles de las empresas de explotación agrícola y de los diferentes agroecosistemas'[14]. El informe también decía que los sistemas alimentarios locales, reconocidos por preservar el medio de vida en el nivel micro, actualmente son cuestionados por los sistemas alimentarios globalizados.

Sin embargo, el enfoque cautelar del documento con respecto a la introducción de organismos modificados genéticamente y sobre la exigencia de un cambio en el paradigma dominante del desarrollo agrícola, determinó que EE.UU., Canadá y Australia no firmaran el documento final[15]. Por lo tanto, se cuestionó la posibilidad de coexistencia entre la agricultura regida por la tecnología y por el mercado con soluciones generalizadas para la producción y la distribución, y la agricultura basada en los ecosistemas con soluciones especiales para la producción y la distribución. El documento y sus informes regionales dieron origen a debates que cuestionaron el modelo de comercio y de tecnología del desarrollo agrícola actual; esos debates comenzaron en Namibia, en febrero de 2009. El informe abrió la puerta para que se considerara el potencial de la agroecología y de la agricultura de conservación como modelos de desarrollo alternativo que comprometieran a las poblaciones locales en el enfoque de los sistemas.

El Informe 2008 del Banco Mundial sobre el Desarrollo Mundial: La Agricultura para el Desarrollo[16] puso el tema de la alimentación y de la agricultura en primer plano de la agenda del Banco Mundial. El informe destacó la importancia de la agricultura en el proceso del desarrollo económico, especialmente para las economías menos desarrolladas y basadas en la agricultura, tales como las del África subsahariana, pero también para aquellas que el informe denomina economías 'urbanizadas' de regiones como las de América latina. También resaltó la especial importancia de la agricultura de pequeña escala para reducir la pobreza: 'Mejorar la productividad, la rentabilidad y la sostenibilidad de la agricultura familiar es el principal camino para salir de la pobreza'[16]. Asimismo señaló muchas fallas del mercado en la economía agrícola internacional y apeló a que los gobiernos y los organismos internacionales incrementaran el atractivo para los agricultores pobres (especialmente por

El informe del Banco Mundial exigió mayor liberalización del comercio agrícola, ... En el caso de la soja, son pocos los beneficios que quedan en las comunidades rurales. Los monocultivos industrializados, con gran demanda de insumos, provocan la disminución de los niveles de empleo y de salarios a pesar del aumento de la producción. El perjuicio ecológico de la expansión agrícola sobre las tierras sensibles ocasiona daños perdurables.

medio del acceso a la tierra, al agua, a la educación y a la asistencia médica), para lograr así aumentar la productividad de los pequeños agricultores y generar oportunidades en la economía rural no agrícola.

El foco de atención, a pesar de que se reitere la importancia de la agricultura para el desarrollo, refleja el enfoque comercial y tecnológico, y refuerza, de esta manera, una política compleja que se ha constituido en la mayor barrera para reducir la pobreza rural por medio del apoyo a los pequeños agricultores.

En este importante documento, el comercio se mantuvo como piedra angular del desarrollo agrícola. El informe del Banco Mundial exigió mayor liberalización del comercio agrícola, estrategia que Pérez y sus colegas juzgaron perjudicial para la seguridad alimentaria de América latina[17]. Las exportaciones agrícolas aumentaron de manera espectacular. Sin embargo, los impactos en las áreas rurales fueron limitados o negativos. En el caso de la soja, son pocos los beneficios que quedan en las comunidades rurales. Los monocultivos industrializados, con gran demanda de insumos, provocan la disminución de los niveles de empleo y de salarios a pesar del aumento de la producción. El perjuicio ecológico de la expansión agrícola sobre las tierras sensibles ocasiona daños perdurables.

Al aumentar la demanda de carne en los países emergentes, al subir abruptamente los precios del petróleo y ampliarse el uso energético de los granos, las oleaginosas y la caña de azúcar para combustible, los precios de los alimentos se incrementaron de manera espectacular, situación que se agravó por la especulación y el acaparamiento[18]. El G8 preparó la Iniciativa de L'Aquila sobre la Seguridad Alimentaria[19] al haber percibido la necesidad de aumentar la seguridad alimentaria para mantener la estabilidad política. La Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria de las Naciones Unidas, celebrada en noviembre de 2009, en su informe sobre el Estado de la inseguridad alimentaria en el mundo: Las Crisis Económicas – Impactos y lecciones aprendidas[20] ratificó los siguientes principios para promover la seguridad alimentaria mundial:

1. Tratar exhaustivamente las causas subyacentes al hambre y la subnutrición.
2. Invertir en los planes nacionales.
3. Fortalecer la coordinación estratégica.
4. Reforzar las prestaciones de las instituciones multilaterales.
5. Celebrar compromisos sostenibles y responsables.

No están definidos los tipos de inversión, tampoco la coordinación estratégica ni las instituciones multilaterales para llevar adelante la acción. ¿Hasta qué punto esta renovación de compromiso para aumentar la seguridad alimentaria, que disminuyó durante los últimos 15 años, es parte del compromiso permanente con respecto a las soluciones agrícolas industriales? ¿Y hasta qué punto se reconoce que en un mundo con creciente escasez de recursos deben establecerse más sistemas agrícolas sostenibles?

La Inseguridad Alimentaria

Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso a alimentos suficientes, seguros y nutritivos para satisfacer las necesidades y preferencias alimentarias que les permitan llevar una vida activa y saludable[21]. La unidad de análisis de seguridad alimentaria es diferente de la correspondiente a individuo, hogar, comunidad, nación, región o continente. Cuanto mayor sea la unidad de análisis, mayor será el énfasis en el comercio y en la tecnología (especialmente en los cultivos modificados genéticamente) para solucionar la inseguridad alimentaria; mientras que en la unidad más pequeña, será mayor el énfasis en las soluciones individuales, como en el caso de una familia del mundo desarrollado que da dinero para mantener a un niño del mundo en desarrollo[22]. El nivel medio de análisis, la comunidad, obliga al investigador y al responsable político a centrarse en los factores socioeconómicos y ecológicos especiales que favorecen la seguridad o trabajan en su contra, al igual que en las estrategias que mejoran la seguridad alimentaria de todos los individuos y hogares de la comunidad. Cada vez más, la investigación en agricultura sostenible se centra en los sistemas anidados. Esa investigación examina solo un componente dentro de un área que es parte de una unidad agrícola, la cual a su vez es parte de una cuenca hidrográfica. La gestión adaptativa es un método para manejar el arraigo de los niveles de los sistemas[23].

Se puede decir que el Objetivo 1 de Desarrollo del Milenio[24] tiene por meta conducir a la seguridad alimentaria: erradicar la pobreza extrema y el hambre. Una de las metas, según este objetivo, es reducir a la mitad el porcentaje de personas que padecen hambre (Objetivo 1c). Los indicadores de cumplimiento de esa meta en el nivel nacional, implican reducir sustancialmente el:

Indicador 1.8: Predominio de niños menores de cinco años con peso inferior al normal y el Indicador 1.9: Proporción de la población que no alcanza el nivel mínimo de consumo de la energía alimentaria.

La seguridad alimentaria en el 2010 es una preocupación central de los organismos unilaterales y multilaterales de desarrollo. La mayoría de los esfuerzos oficiales se centran en el punto de intersección entre la oferta de alimentos y el acceso a ellos. Mientras que algunos esfuerzos consideran las cadenas alimentarias regionales y locales, todavía predomina poner énfasis en el aumento de la productividad bruta mundial a través del plasma germinativo genéticamente mejorado (tecnología de semillas) más que en los enfoques de los sistemas locales, que pueden requerir o no genética mejorada para combatir los problemas de la baja fertilidad del suelo:

> La comunidad mundial con frecuencia utiliza la expresión 'seguridad alimentaria' para describir no solo la disponibilidad del alimento, sino la capacidad de comprarlo. Seguridad alimentaria significa tener una fuente confiable de alimentos y los recursos suficientes para comprarlos. Se dice que una familia tiene seguridad alimentaria cuando sus miembros no padecen hambre ni tienen miedo a la inanición[25].

Para ser eficaces en épocas de creciente escasez de recursos, estos esfuerzos deben examinar dónde y cómo se producen, procesan y distribuyen los alimentos, y a cargo de quién están. Entonces, la cuestión pasa a ser: ¿Cuál es la mejor estrategia para aumentar la seguridad alimentaria en una era de agotamiento de recursos?

Después de muchos años de subinversión sistemática de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional y de los donantes multilaterales en el desarrollo de las capacidades agrícolas africanas, el gobierno de Obama, aunque todavía pone énfasis en la ayuda alimentaria como respuesta al aumento de los precios de los alimentos, está nuevamente invirtiendo en la producción agrícola del sector público y en el desarrollo de las capacidades. En consonancia con los esfuerzos de la Unión Africana, existe la esperanza de que las inversiones de la actividad agrícola en seguridad alimentaria irán más allá de la producción de alimentos por medio de la semillas modificadas genéticamente y de fuertes insumos, ejes de la segunda Revolución Verde, y más allá del movimiento internacional de alimentos, en el que se centran los argumentos para disminuir las barreras del comercio. Para ser eficaces en épocas de creciente escasez de recursos, estos esfuerzos deben examinar dónde y cómo se producen, procesan y distribuyen los alimentos, y a cargo de quién están.

El CAADP y la Declaración de Sirte sobre la Agricultura y el Agua tienen el rol central de lograr que los gobiernos africanos, reunidos en la Unión Africana, aumenten la seguridad alimentaria. El CAADP está abocado a mejorar la seguridad alimentaria, la nutrición y a aumentar los ingresos de las economías de África, fundamentalmente basadas en la agricultura. Espera lograr su propósito aumentando la productividad agrícola en al menos un 6% anual y llevando la inversión pública en agricultura a un 10% de los presupuestos nacionales. Este programa de la Unión Africana fue creado por los gobiernos africanos, a ellos les pertenece y ellos son sus conductores[26]. Comprometer el 10% de sus presupuestos nacionales para la agricultura es un aumento espectacular para la mayoría de los gobiernos de estos países africanos, que pasaron de ser exportadores de alimentos a importarlos. Los miembros del CAADP no tienen unanimidad de criterio acerca de cómo implementar sus cuatro pilares, en lo que respecta a las inversiones en investigación y en tecnologías alternativas.

Entonces, la cuestión pasa a ser: ¿Cuál es la mejor estrategia para aumentar la seguridad alimentaria en una era de agotamiento de recursos?

Soluciones tecnológicas y comerciales

Paralelamente, los razonamientos que apuntan a generar más cultivos básicos con siembra en los mejores regímenes hídricos y de suelo para llevarlos a zonas de escasez de recursos, requieren de la incorporación de nuevas tecnologías de producción y distribución. Cuando uno supone que el problema de la seguridad alimentaria es la subproducción, la solución se basa en la interpretación neomaltusiana que consiste en creer que frente un aumento exponencial de la población y a un aumento fijo o aritmético en la producción de alimentos, las tecnologías que aumentan la producción por unidad de tierra y por unidad de agua resultan especialmente atractivas. Y si se producen alimentos, deben ir a quienes los consumirán. De esta manera, el interés en el comercio y en las cadenas de valor –las diferentes conexiones entre los productores de insumos, distribuidores, minoristas, agricultores, intermediarios, industrializadores de alimentos, comercio mayorista y minorista- han sido áreas de investigación, inversión internacional y diseño de políticas durante la primera década del siglo XXI.

COMERCIO

En la declaración de Roma de 1996 había unas pocas líneas en las que, al referirse al comercio, se ponía énfasis en su rol de promotor de la seguridad alimentaria: 'Reconocemos que el comercio es un elemento clave para lograr la seguridad alimentaria'[27]. Pero el interés radicaba en que los países en desarrollo redujeran las tarifas sobre la importación de bienes y no en que EE. UU. o la UE eliminaran los subsidios agrícolas. La sobreproducción de *commodities* subsidiados contrajo los precios de mercado e hizo que los gobiernos aumentaran las inversiones para mantener el ingreso de los agricultores, ya que éstos, debido a los subsidios, no recibían señal del mercado para producir menos. El problema de la sobreoferta de los países desarrollados (excedente de producción como consecuencia de subsidios) se convirtió en solución para los temas de seguridad alimentaria en los países en desarrollo. En lugar de considerar que el excedente generado por los subsidios era producto de pagos inapropiados del gobierno para unos pocos *commodities* de monocultivo, la sobreproducción llegó a definirse como "alimentemos al mundo". La insistencia sobre el comercio sin barreras arancelarias permitía dar un giro a la responsabilidad de asegurar que funcionaran sin problemas las cadenas de valor entre proveedores de insumos de los países desarrollados, agricultores e intermediarios y la ayuda alimentaria destinada a los países en desarrollo. Los subsidios públicos para el transporte internacional de la producción agrícola comercial y del excedente de los países desarrollados ya no obedecían a una acción política sino a una acción humanitaria.

En el caso de los EE. UU., esos subsidios incluían el Programa de Acceso al Mercado autorizado por la Ley Agrícola, los Programas de Desarrollo de Mercados, las Garantías Crediticias para Exportaciones, el Programa de Subsidios a la Exportación, la Asistencia a Agricultores por Ajuste al Comercio, los programas de ayuda alimentaria PL480 (Comida para la Paz) y el Programa Alimentario Internacional Mc-Govern-Dole para la Educación y la Nutrición Infantil, que incluye los costos de la compra de *commodities*, embalaje, fortificación, enriquecimiento y preservación de dichos *commodities*, transporte internacional, y transporte, depósito y administración en el país receptor. Otras políticas no emanadas del Departamento de Agricultura

La rápida obtención de ganancias a corto plazo constituye la justificación del modelo industrial,... Las iniciativas que se centran en el subsidio a las semillas y a los fertilizantes de alto rendimiento son respaldadas por las principales organizaciones internacionales, por los gobiernos y por las partes interesadas. El comercio y la dependencia de fuentes externas de alimentos no es una opción viable para gran parte de África.

incluían programas de créditos blandos para países que importaran commodities estadounidenses, subsidios para el transporte en barcos de bandera estadounidense, subsidios para el transporte en barcazas por ríos navegables estadounidenses, al igual que todo lo que fuera necesario para mantener la navegabilidad en la mayor cantidad de ríos, para que los granos llegaran en barcazas a los puertos de exportación y para que esas barcazas volvieran con nitrógeno río arriba para producir más maíz.

La declaración Ki-Moon-Clinton sobre la Alianza para la Seguridad Alimentaria incluye 'desarrollo agrícola, investigación, comercio, redes de seguridad social, asistencia alimentaria de emergencia y nutrición'[28]. Esta temática asegura que las políticas estadounidenses de fomento a la exportación de la sobreproducción, conservan la aprobación internacional.

La rápida obtención de ganancias a corto plazo constituye la justificación del modelo industrial, a pesar de que aumenten los gastos de los gobiernos nacionales y, especialmente, de los donantes internacionales. Las iniciativas que se centran en el subsidio a las semillas y a los fertilizantes de alto rendimiento son respaldadas por las principales organizaciones internacionales, por los gobiernos y por las partes interesadas. Por ejemplo, Malaui aumentó los subsidios a los fertilizantes y aumentó la producción[29]. Pero el aumento depende totalmente de un flujo continuo de insumos externos, con frecuencia de diferentes continentes. En el 2010 se convirtió en un negocio lucrativo, el fertilizante era contrabandeado a Zambia por los principales funcionarios y comerciantes, que obtenían pingües ganancias[30]. Ricker-Gilbert, Jayne y Black sugieren que sería más eficaz, en función de los costos, destinar el fertilizante subsidiado a los agricultores más pobres [31].

Queda claro que se necesitan insumos. En la Cumbre Africana sobre Fertilizantes[32] del 2006, los jefes de estado africanos se comprometieron a tomar medidas concretas para asegurar que los agricultores tuvieran acceso a los fertilizantes y a las semillas, a los créditos y al riego, a mejores medios de transporte y a los servicios de extensión y de información de mercado. Las cuestiones principales se refieren a la manera en que se puede sostener la generación de esos insumos con el propósito de aumentar y mantener la seguridad alimentaria, en lugar de beneficiar la balanza de pagos por medio de exportaciones de alimentos y de fibra.

El comercio y la dependencia de fuentes externas de alimentos no es una opción viable para gran parte de África. 'Una docena de países del África subsahariana, con 200 millones de habitantes, tienen insuficientes divisas y poco acceso a los puertos, para satisfacer sus necesidades alimentarias a través de importaciones'[16].

Tecnologías de desarrollo adecuadas para sistemas adaptativos complejos

¿Qué tipos de tecnologías tienen sentido para los pequeños productores del África subsahariana? Dado que habitualmente cultivan en los suelos más degradados, es imprescindible mejorar la calidad de esos suelos. Pero ¿qué tipo de mecanismos podrán ser más efectivos ante plagas, sequías e inundaciones? ¿Estas soluciones deberían ser fundamentalmente mecánicas, en términos de rotación de cultivos, para mejorar la capacidad de labranza del suelo y las técnicas de conservación? ¿Cuál es el rol que cumplen los avances en genética, ya sea a través de los métodos tradicionales de fitomejoramiento o por la incorporación de nuevas características genéticas en los cultivos de alimentos tradicionales?

La Declaración de la Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria[33] de 2009 menciona muy especialmente la adopción de la biotecnología como respuesta lógica a los recursos limitados.

> Reconocemos que el aumento de la productividad agrícola es el principal medio para satisfacer la demanda creciente de alimentos, dadas las limitaciones para ampliar el territorio y el agua destinados a la producción alimentaria. Buscamos movilizar los recursos necesarios para aumentar la productividad, e incluiremos la revisión, aprobación y adopción de la biotecnología y de otras nuevas tecnologías e innovaciones que sean seguras, efectivas y ambientalmente sostenibles.

¿Cómo reaccionan las instituciones africanas ante las presiones de las compañías multinacionales de semillas, ansiosas de ser partícipes de los subsidios que harán que sus semillas, pesticidas y fertilizantes estén al alcance de los pequeños agricultores? La Alianza para una Revolución Verde en África (AGRA, según su denominación en inglés) es la organización no gubernamental (ONG) más importante que invierte en la agricultura africana, con fondos donados por la Fundación Rockefeller, por la Fundación de Bill y Melinda Gates y por instituciones públicas bilaterales y multilaterales, que incluyen al Banco Mundial y a la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. La AGRA dejó en claro que las semillas mejoradas y los insumos que se necesitan, son decisivos para que los africanos aumenten la productividad y, por consiguiente, la seguridad alimentaria, enfoque que tuvo eco en el Proyecto de las Aldeas del Milenio[34]. En los informes, se hace hincapié en la agricultura sostenible y en los pequeños agricultores, y se pone énfasis también en las semillas mejoradas como parte de toda la cadena de valor. El mejoramiento de las semillas depende del aumento de la cantidad de científicos africanos que conduzcan la investigación basada en la biotecnología, para superar las barreras específicas de la producción. Estas variedades mejoradas deben ser insertadas en un sistema adaptable a las circunstancias y de distribución abierta[35].

El vicepresidente de la AGRA, Akinwumi Adesina, dejó en claro su enfoque sobre tecnología y comercio en un discurso pronunciado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD) el 30 de junio de 2009, en Ginebra, Suiza:

Nuestra visión no se puede plasmar sin la ciencia y la tecnología que satisfacen las necesidades de los millones de pequeños productores africanos. No se puede concretar sin un ambiente político favorable en materia de comercio y de desarrollo en el orden nacional, regional y mundial. Solo con dicho entorno, los beneficios de la ciencia y la tecnología llegarán a los millones de pequeños productores africanos, que generan la gran mayoría de nuestros cultivos básicos[36].

Se puede apreciar el enfoque tecnológico y comercial para aumentar la productividad de los pequeños agricultores en el trabajo de la AGRA en Ghana. El Ministro de Agricultura y Alimentación y la Agencia de Protección Ambiental de Ghana, en colaboración con AGRA y el Centro Internacional para la Fertilidad del Suelo y el Desarrollo Agrícola (IFDC), oficialmente certificaron a 594 distribuidores agrícolas en Ejisu, en la región Ashanti[37]. Esperan utilizar semillas mejoradas por la biotecnología para aportar soluciones de mercado a la productividad agrícola. El proyecto del Desarrollo de Distribuidores Agrícolas de Ghana (*Ghana Agro-Dealer Development – GADD*) es 'una iniciativa de tres años destinada a capacitar a alrededor de 2200 distribuidores agrícolas y productores de semillas en gestión empresarial, con el fin de ayudarlos a crecer comercialmente y de proporcionar a los agricultores los conocimientos y la información que les permita aumentar su producción. El proyecto GADD espera mejorar la productividad agrícola, los ingresos y el bienestar de 850.000 pequeños agricultores; para ello, pone al alcance de los agricultores de las áreas rurales de Ghana las semillas, los fertilizantes y los productos de protección de cultivos'. Cabe esperar que también se afiancen los sistemas que están en marcha, con el fin de aumentar sistemáticamente la fertilidad del suelo a través de las rotaciones y de cubiertas vegetales permanentes.

Europa y muchos países africanos han dudado en adoptar los cultivos GMO, en parte debido a las medidas preventivas que impiden que algunas naciones europeas los adquieran. Esto disuade a las naciones africanas de adoptar cultivos modificados genéticamente entre especies de exportación. Los cultivos modificados genéticamente son apropiados en algunos contextos, poco prometedores en otros y sin pruebas en muchos más. Se reconoce que el potencial de los cultivos modificados genéticamente satisface las necesidades de subsistencia del agricultor, pero este potencial no se ha desarrollado[38,39].

La Agricultura Sostenible

La agricultura sostenible es de conocimiento intensivo y utiliza pocos insumos externos. La agricultura de conservación es un tipo de agricultura sostenible de tipo intensivo que aporta sostenibilidad económica, ambiental y social a los pequeños agricultores, que se encuentran con suelos degradados, menor disponibilidad de agua y aumento de costos energéticos.

La Declaración de Roma de 1996 incluyó muchísimas referencias a la agricultura sostenible, ligada, a su vez, con la producción de los pequeños agricultores. No se mencionaron los sistemas de apoyo a la producción sostenible de los pequeños agricultores. La Declaración de la Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria de 2009 vinculó la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria a los sistemas agrícolas sostenibles. La IAASTD descubrió que los enfoques de los sistemas eran decisivos para la agricultura intensiva sostenible. En comparación con los enfoques tecnológicos de componentes, los enfoques de los sistemas no favorecen la agricultura de gran escala.

Wiggins descubrió que la escala no es una ventaja para la agricultura africana:

> ... entre los países más productivos, existen varios en los que el grueso de la producción proviene de las pequeñas explotaciones agrícolas – Ghana, Burkina Faso, Níger, Malí, etc. Hay otra observación: aquellos países que tienen o tuvieron sectores agrícolas importantes- Namibia, Sudáfrica, Zimbabwe- están muy abajo en la clasificación por crecimiento, y otros con sectores agrícolas chicos pero importantes, como Kenia y Zambia, no figuran entre las agriculturas de crecimiento más rápido[40].

Por agricultura sostenible no sólo se entiende sustituir o eliminar los insumos industriales. Hablamos de rediseñar el sistema[41]. De esta manera, la pregunta retórica que a menudo hacemos, '¿la agricultura orgánica puede alimentar al mundo?' debe ser modificada por la interpretación de que la agricultura industrial no está alimentando al mundo, ya que el número de individuos que no tuvo alimento seguro fue mayor a mil millones en el 2009, y ese número sigue aumentando. Algunos estudios sugieren que existe gran potencial para que gracias a los enfoques de sistemas localizados se alimente al mundo[42].

En la investigación sobre Bangladesh, Rasul y Thapa[43] descubrieron que la agricultura ecológica es relativamente más sostenible que la agricultura industrial, tanto ambiental como económicamente. Sin embargo, ellos toman una perspectiva de sistemas anidados y entienden que el régimen socio-técnico de la agricultura industrial debería cambiar. 'La agricultura ecológica podría ser la alternativa si se eliminaran las distorsiones de mercado creadas por los subsidios y se dieran beneficios financieros a los pequeños agricultores comprometidos con la conservación de recursos, junto con apoyo necesario a través de programas de extensión, crédito, investigación y estudios de mercado'.

La agricultura sostenible es de conocimiento intensivo y utiliza pocos insumos externos[44]. No toda la agricultura sostenible de los países en desarrollo es orgánica, y lo orgánico no siempre es sostenible. La agricultura de conservación es un tipo de agricultura sostenible de tipo intensivo que aporta sostenibilidad económica, ambiental y social a los pequeños agricultores, que se encuentran con suelos degradados, menor disponibilidad de agua y aumento de costos energéticos[45]. Los sistemas agrícolas de conservación que sirven a los pequeños agricultores se desarrollan mejor *in situ*, a través de procesos de aprendizaje adaptables a muchos interesados[46,47]. Como

Una vez adoptadas las prácticas agrícolas que servían para mejorar la sostenibilidad, el rendimiento promedio de los cultivos y el alimento disponible, sobre una variedad de sistemas y cultivos, aumentaron un 79%. Estas prácticas incluían un mejor uso de los recursos naturales localmente disponibles,... La combinación de diferentes mejoras y prácticas arrojó excelentes resultados.

con todos los sistemas agrícolas, se utilizan principios clave para crear un sistema equilibrado, más que para sustituir simplemente un insumo por otro, como por ejemplo una semilla mejorada, o una clase diferente o mayor cantidad de fertilizante. El enfoque de los sistemas podría incluir semilla mejorada y uso selectivo de fertilizante (tal como una cucharadita de fertilizante en cada planta una vez que haya brotado), pero las interacciones entre las prácticas y el contexto biofísico y social deben ser controladas y adaptadas cuidadosamente.

Pretty *et ál.*[48] trataron de determinar qué tecnologías e insumos de bajo costo, disponibles localmente, aumentaban la productividad total de los cultivos de alimentos y el impacto de estos métodos sobre la eficiencia en el uso del agua, en la retención de carbono y en el uso de pesticidas. Ellos analizaron más de 286 proyectos agrícolas que abarcaban 37 millones de hectáreas, en 57 países en desarrollo, que utilizaban una amplia variedad de tecnologías y prácticas de agricultura sostenible. Descubrieron que 12.600.000 agricultores distribuidos en 37 millones de hectáreas, estaban en la etapa de transición hacia la sostenibilidad agrícola. Una vez adoptadas las prácticas agrícolas que servían para mejorar la sostenibilidad, el rendimiento promedio de los cultivos y el alimento disponible, sobre una variedad de sistemas y cultivos, aumentaron un 79%.

Estas prácticas incluían un mejor uso de los recursos naturales localmente disponibles, a saber: agricultura de conservación, captación de agua, empleo de *compost* y de estiércol de ganado, planificación y administración de riego, intensificación de microambientes en los sistemas agrícolas, tales como huertos, huertas y estanques; manejo de la diversidad al agregar componentes regenerativos nuevos, tales como cultivos de protección y abono verde; mejor uso de insumos no renovables y de tecnologías externas, tales como variedades de cultivos resistentes y mejor producción animal, semillas nuevas, fumigación con pesticidas no tóxicos y en dosis bajas, maquinarias de tamaño adecuado; procesos de participación de la comunidad y de los agricultores; formación del capital humano a través de la educación continua; acceso a los mercados y a la infraestructura; y acceso a la financiación. Se pensó en tres tipos de mejoras tecnológicas que hubieran tenido roles importantes en el aumento del rendimiento: eficaz aprovechamiento del agua tanto para agricultura de regadío como de secano; mejoras en la acumulación de materia orgánica en los suelos y retención de carbono; control de plagas, maleza y enfermedades, con énfasis en la biodiversidad del lugar y en el menor uso de pesticidas. La combinación de diferentes mejoras y prácticas arrojó excelentes resultados.

La agricultura de conservación utiliza los tres tipos de mejoras tecnológicas. Los tres principios de la agricultura de conservación, según fueron desarrollados por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y por otros centros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (*Consultive Group on International Agricultural Research – CGIAR*) son:

1. mantener, en la medida en que las condiciones locales lo permitan, un cobertura permanente del suelo proporcionada por los cultivos habituales, e incorporar especialmente los cultivos de cobertura, los cultivos intercalados y/o la cubierta vegetal proporcionada por la retención de los residuos del cultivo anterior;
2. minimizar la perturbación del suelo provocada por la labranza, eliminando por completo la labranza una vez que el suelo ha sido acondicionado;
3. diversificar rotaciones, secuencias y combinaciones de cultivos, según las condiciones locales, socioeconómicas y ambientales, para contribuir al mantenimiento de la biodiversidad en los suelos y sobre ellos, y evitar el desarrollo de plagas dentro del espectro de habitantes del suelo[49].

Se espera que aumenten las ventajas de la agricultura de conservación sobre los sistemas de labranza convencionales, a medida que el agua dulce comience a escasear en los sistemas de riego, que la volatilidad aumente en los sistemas de secano y que se intensifique el cambio climático[50]. Los esfuerzos de las ONG y del sistema CGIAR para adaptar las técnicas de la agricultura de conservación a los sistemas de los pequeños agricultores contribuyen a la seguridad alimentaria futura.

Tanto la IAASTD[51] como Pretty[52] recomendaron dar prioridad a las tecnologías en desarrollo que siguen los principios generales de la agricultura sostenible y que se centran en la integración de los procesos biológicos y ecológicos (tales como el ciclo de los nutrientes, la fijación de nitrógeno, la regeneración del suelo y la biodiversidad) en los procesos de producción; en la reducción del uso de insumos no renovables que causan daño al medio ambiente o a la salud de los agricultores y consumidores; y en el aprovechamiento del conocimiento y de las habilidades de los agricultores y de las capacidades colectivas de la población para trabajar juntos en la solución de los problemas comunes. La idea de la sostenibilidad agrícola no supone la anulación de ninguna de las tecnologías o prácticas por motivos ideológicos, si no causan un daño indebido al ambiente. Por ejemplo, el manejo integrado de la fertilidad del suelo puede beneficiarse con la utilización juiciosa de fertilizantes inorgánicos en combinación con fertilizantes 'orgánicos', ya que juntos son altamente sinérgicos, porque la materia orgánica aumenta la capacidad de retención del agua de los suelos y la eficiencia de los fertilizantes en los cultivos[53].

En octubre de 2009, la Sociedad Real de Londres llamó a aumentar la inversión británica 'en la agricultura intensiva sostenible'. En especial, solicitó invertir en proyectos basados en los ecosistemas. Sus miembros vieron la necesidad de vincular la investigación del genoma con la investigación de los ecosistemas.

La ciencia puede continuar proveyendo mejoras espectaculares a los cultivos, pero lo debe hacer de manera sostenible. La ciencia y la tecnología deben, por lo tanto, ser comprendidas en sus contextos sociales, económicos y ambientales más amplios. La intensificación de la producción agrícola sostenible exige una clara definición de sostenibilidad. Las mejoras de producción de cultivos alimentarios deberían apuntar a la reducción más que a la exacerbación de las desigualdades mundiales, si se quiere que contribuyan al desarrollo económico[54].

A largo plazo, las inversiones se autosostendrán por la capacidad de reacción de las poblaciones rurales y urbanas ante los embates climáticos y económicos mundiales, a medida que el acceso a los recursos naturales se haga más limitado. Los enfoques difieren en cuanto al grado de participación local en el diseño y en la implementación de los sistemas para que los productores de alimentos tengan la capacidad de adaptarse constantemente a los cambios en las limitaciones de recursos.

La Academia Real, al igual que la IAASTD, considera que la agricultura sostenible es un enfoque importante para el crecimiento de la seguridad alimentaria de la población, particularmente en África. El modelo mixto de tecnología y comercio, desarrollado dentro del marco de los sistemas, resulta promisorio para la seguridad alimentaria sostenible en los países en desarrollo. No se trata de abocarse exclusivamente a las soluciones técnicas, hace falta una buena organización en cada uno de los niveles y también entre ellos. Pero a largo plazo, las inversiones se autosostendrán por la capacidad de reacción de las poblaciones rurales y urbanas ante los embates climáticos y económicos mundiales, a medida que el acceso a los recursos naturales se haga más limitado. Todos los enfoques descriptos requieren aumentar las inversiones en investigación agrícola y en sus alcances[55]. Los enfoques difieren en cuanto al grado de participación local en el diseño y en la implementación de los sistemas para que los productores de alimentos tengan la capacidad de adaptarse constantemente a los cambios en las limitaciones de recursos. El Proyecto de las Aldeas del Milenio[56] es un ejemplo de enfoques integrados, que intenta juiciosamente utilizar insumos externos y, adaptándolos a los sistemas, aumentar el bienestar de las comunidades y la productividad agrícola.

Conclusiones

La preocupación por la equidad exige que los enfoques agrícolas intensivos y sostenibles incluyan a los pequeños agricultores, a las minorías étnicas y a las mujeres. Aumentan los niveles de agotamiento de la energía y de los otros recursos naturales y, en consecuencia, es esencial, para el futuro de los países en desarrollo, dirigir la atención hacia la agricultura sostenible.

Los países en desarrollo, incluso el África subsahariana, sufren muchísimo el cambio climático y la escasez de agua resultante. Además, el deterioro de los suelos y la rápida extracción de los minerales, inclusive de petróleo, provocaron la suba del ingreso nacional en detrimento de la seguridad alimentaria[34]. El comercio y la asistencia alimentaria de emergencia tienen limitaciones como herramientas para una seguridad alimentaria sostenible, especialmente cuando aumentan los costos de las materias primas y, en particular, del petróleo. Asimismo, la volatilidad de los precios del mercado, como se demostró en los cambios extremos de precios en 2008, aumentan la inseguridad alimentaria de los más vulnerables.

Los científicos africanos deben desarrollar tecnologías relacionadas con los contextos africanos específicos. El éxito de la primera Revolución Verde, basado en el fitomejoramiento para lograr mejor respuesta de los insumos (agua, fertilizantes e infraestructura para proporcionarlos) no puede ser repetido, ya que estos recursos escasean y cuestan más. Mientras que el fitomejoramiento, incluso recurriendo a la biotecnología, supera las restricciones específicas contextuales de sequía y salinidad, el fitomejoramiento para vencer la resistencia generalizada de plagas puede servir para solicitar aún más soluciones químicas, a medida que las plagas evolucionen para sobrevivir a los pesticidas.

Para que esto ocurra, Staatz y Dembélé[57] proponen revertir las situaciones de subinversión y de falta de inversiones importantes que en el pasado afectaron a la agricultura africana, y que redundaron en un enorme costo para las previsiones de desarrollo de los africanos. Esas inversiones deben ser multigeneracionales y contextuales, basadas en la amplia gama de ecosistemas y de culturas de la agricultura subsahariana. Los principios de la agricultura sostenible deberían liderar la agenda de investigación. Los enfoques cooperativos que incluyen a agricultores, trabajadores sociales e investigadores serán específicos de cada localidad. Pero los costos iniciales para desarrollar esa capacidad serán saldados por la gestión de sistemas adaptables que se implementarán en respuesta a la escasez de recursos. La agricultura de conservación y su atención a la calidad del suelo y a la rotación de cultivos es un enfoque prometedor de los sistemas que se basan en el conocimiento local y en los insumos externos cuidadosamente seleccionados. Se debe negociar el equilibrio entre la producción para las poblaciones urbanas africanas en crecimiento y las estrategias de los medios de vida de la población rural. Es crucial un sistema transparente de investigación, difusión y aprendizaje.

Cuadro 1. Eventos/documentos clave en la búsqueda de la seguridad alimentaria y la sostenibilidad en los países en desarrollo.

Evento	Año	Patrocinio	Referencias
Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria	1996	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación	2
Declaración de Milenio, que incluye los Objetivos de Desarrollo del Milenio (MDG)	2000	Naciones Unidas	3
Nueva Alianza para el Desarrollo Agrícola de África (NEPAD)	2001	Unión Africana	4
Programa Integral para el Desarrollo de la Agricultura en África (CAADP)	2002	Nueva Alianza para el Desarrollo Africano (Unión Africana)	5
Plan de Acción para África del G8	2002	Naciones del G8	7
Iniciativa presidencial para terminar con el hambre en África	2002	Departamento de Estado de los EE.UU.	9
Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible Evaluación Internacional del Papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agrícola (IAASTD) iniciado	2002	FAO y Banco Mundial	11
Asamblea Plenaria Intergubernamental de la IAASTD	2004	Estados miembros de las Naciones Unidas	12
Declaración de Sirte sobre los Desafíos en la Implementación del Desarrollo Integrado y Sostenible en la Agricultura y el Agua de África	2004	Unión Africana	6
Convocatoria a una extraordinaria Revolución Verde Africana	2004	Kofi Annan, Secretario General de las Naciones Unidas	10
Aprobación de los Principios y procedimientos de la IAASTD	2005	Consejo Directivo de la IAASTD [entidad de múltiples participantes y de composición geográfica equilibrada, con representantes de 30 gobiernos y de 30 de asociaciones civiles (ONG, grupos de productores y consumidores, entidades del sector privado y organizaciones internacionales]	13
Proyecto de las Aldeas del Milenio	2006	Instituto de la Tierra, Universidad de Columbia/ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	16, 56
Cumbre Africana sobre Fertilizantes	2006	Unión Africana	32
Alianza para una Revolución Verde en África (AGRA)	2006	Fundación Bill y Melinda Gates (BMGF) y Fundación Rockeffeller (RF)	35, 36
Aprobación del Informe Final de IAASTD	2008	Mayoría de gobiernos e instituciones participantes	14
Informe sobre el Desarrollo Mundial: La Agricultura para el Desarrollo	2008	Banco Mundial	16
Iniciativa de L'Aquila sobre la Seguridad Alimentaria	2008	Grupo del G8	19
Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD)	2009	Naciones Unidas	36
Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria	2009	Naciones Unidas	20
Trabajando juntos por la Seguridad Alimentaria	2009	Departamento de Estado de los EE.UU.	21

Referencias

1. Flora, C.B. 1990. Rural peoples in a global economy. Rural Sociology 55(2): 157-177.

2. FAO. 1996. Rome Declaration on World Food Security. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, Italia.

3. UNDP (United Nations Development Program). 2000. The UN and the MDGs: A Core Strategy. Disponible en el sitio web http://www.undp.org/mdg/core_strategy.pdf (verificado el 9 de enero de 2010).

4. New Partnership for Africa's Development October 2001 Framework. Disponible en el sitio Web http://www.neapd.org/home/lang/en (verificado el 15 de marzo de 2010).

5. Comprehensive Africa Agriculture Development Programme. FAO Corporate Document Repository, noviembre de 2002. Disponible en el sitio web http://www.fao.org/docrep/005/y6831e/y6831e00.HTM (verificado el 12 febrero de 2010).

6. African Union. 2004. Sirte Declaration on the Challenges of Implementing Integrated and Sustainable Development on Agriculture and Water in Africa. Assembly of the African Union, 27 de febrero, Sirte, Libia.

7. G8 Africa Action Plan G8 Information Center Delegations and Documents, 27 de junio de 2002. Disponible en el sitio Web http:///C:/Documents%20and%20Settings/cflora/Desktop/Food%20security/africaplan.html (verificado el 12 de febrero de 2010).

8. 2002 Kananaskis Interim Compliance Report Africa – Peer Review. Disponible en el sitio Web http://www.g7.utoronto.ca/summit/2002kananaskis/africaplan.html (verificado el 11 de febrero 2010).

9. USAID (United States Agency for International Development). 2007. President's Initiative to End Hunger in Africa: Partnering to Promote Agricultural Growth and Food Security (IEHA). US Agency for International Development, Washington, D.C.

10. United Nations Press Release SG/SM/9405 AFR/988 6 de julio de 2004. Secretary-General Calls for 'Uniquely African Green Revolution in the 21st Century. Disponible en el sitio Web http://www.un.org/News/Press/docs/2004/sgsm9405.doc.htm

11. United Nations. 2002. World Summit on Sustainable Development. Disponible en el sitio Web http://www.un.org/jsummit (verificado el 12 de febrero de 2010).

12. IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development). 2007. Agriculture at the Crossroads: Global Report. Island Press, Washington, D.C. Disponible en el sitio Web http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%Crossroads_Global%20Report%20%28English%29.pdf (verificado el 13 de enero de 2010).

13. IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development). 2005. Disponible en el sitio Web http://www.agassessment.org/index.cfm?Page=Overview&ItemID=3 (verificado el 13 de enero de 2010).

14. IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development). 2007. Agriculture at the Crossroads: Global Report. Island Press, Washington, D.C. Disponible en el sitio Web http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%Crossroads_Global%20Report%20%28English%29.pdf (verificado el 13 de enero de 2010).

15. Kiers, E.T., Leakey, R.R.B. Izac, A., MHeinemann, J.A., Rosenthal, E., Nathan, D., and Jiggins, J. 2008. Agriculture at the crossroads. Science 320: 320-321.

16. World Bank, 2008. World Development Report: Agriculture for Development. World Bank. Washington, DC. Disponible en el sitio Web http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2008/Resources/2795087-1192111580172/WDROver2008-ENG.pdf (verificado el 7 de febrero de 2010).

17. Pérez, M., Schlesinger, S., y Wise, T.A. con el Working Group on Development and Environment in the Americas. 2008. The Promise and the Perils of Agricultural Trade Liberalization: Lessons from Latin America. Washington Office on Latin America, Washington DC. Disponible en el sitio Web http://ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/AgricWGReportJuly08.pdf (verificado el 9 de enero de 2010).

18. Magdoff, F. y Tokar, B. 2009. Agriculture and food in crisis: an overview. Monthly Review 61(3): 1-16.

19. G8 Summit, 2009. L'Aquila Joint Statement on Global Food Security L'Aquila Food Security Initiative. Disponible en el sitio Web http://www.g8italia2009.it/static/G8_Allegato/LAquila_Joint_Statement_on_Global_Food_Security%5B1%5D,0.pdf (verificado el 9 de enero de 2010).

20. FAO. 2009. The State of Food Insecurity in the World: Economic Crises – Impacts and Lessons Learned. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia. Disponible en el sitio Web http://www.fao.org/docrep/012/i0876e/i0876e00.htm (verificado el 9 de enero de 2010).

21. US Department of State. 2009. Global Hunger and Food Security Initiative Consultation Document. Disponible en el sitio Web http://www.state.gov/s/globalfoodsecurity (verificado el 13 de enero de 2010).

22. Mooney, PH. y Hunt, S.A. 2009. Food security: the elaboration of contested claims to a consensus frame. Rural Sociology 74: 467-497.

23. Moore, K. (editor). 2009. The Sciences and Art of Adaptive Management: Innovating for Sustainable Agriculture and Natural Resource Management. Soil and Water Conservation Society, Akeny, IA.

24. UN (United Nations). 2008. Millennium Development Goals Report 2008. UNDP, New York, NY. Disponible en el sitio Web http://www.undp.org/publications/MDG_Report_2008_En.pdf (verificado el 13 de enero de 2010).

25. US Department of State. 2009. Global Hunger and Food Security Initiative Consultation Document. Disponible en el sitio Web http://www.state.gov/s/globalfoodsecurity (verificado el 13 de enero de 2010).

26. Mkandawire, R. 2009. The Global Partnership for Agriculture and Food Security: A Perspective from NEPAD/CAADP and the Potential Way Forward. Disponible en el sitio Web http://www.caadp.net/pdf/GPAFS%20brief%20to%20high%20level%20meeting.pdf (verificado el 15 de marzo de 2010).

27. FAO. 1996. Rome Declaration on World Food Security. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia. Disponible en el sitio Web file:///C:/DocumentsandSettings/cflora/Desktop/Foodsecurity/RomeDeclarationonWorldFoodSecurity.htm

28. US Department of State. 2009. Partnership for Food Security: Moving Forward. Disponible en el sitio Web http://www.state.gov/s/globalfoodsecurity/129626.htm (verificado el 13 de febrero de 2010).

29. New York Times, 2 de diciembre de 2007. Ending Famine, Simple by Ignoring the Experts. Disponible en el sitio Web http://www.nytimes.com/2007/12/02/world/Africa/02malawi/html (verificado el 13 de febrero de 2010).

30. Afrol News/ The Chronical (Malawi), 7 de febrero de 2010. Malawi's subsidized fertilizer smuggled and embezzled. Disponible en el sitio Web http//www.afrol.com/articles/17989 (verificado el 15 de marzo de 2010).

31. Ricker-Gilbert, J. Jayne, T.C., y Black, J.R. 2009. Does subsidizing fertilizer increase yields? Evidence from Malawi. Documento suministrado por la 'Agricultural and Applied Economics Association' en sus publicaciones de la Asamblea General de 2009, 26-28 de julio de 2009, Milwaukee, Wisconsin con el número 49532. Disponible en el sitio Web http://purl.umn.edu/49532 (verificado el 13 de febrero de 2010).

32. Africa Fertilizer Summit 9-13 de junio de 2006. Disponible en el sitio Web http://www.africafertilizersummit.org/ (verificado el 13 de febrero de 2010).

33. Declaration of the World Summit on Food Security, Roma, 16-18 de noviembre de 2009. ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/Meeting/018/k6050e.pdf (verificado el 13 de febrero de 2010).

34. The Millennium Promise; Millennium Villages Project. 2009. Improving Agriculture to Achieve the Millennium Development Goals: An interview with Dr. Pedro Sanchez. Disponible en el sitio Web http://www.millenniumpromise.org/site/PageServer?pagename=mv_sanchez (verificado el 15 de marzo de 2010).

35. AGRA. 2009. Disponible en el sitio Web http://www.agra-alliance.org (verificado el 13 de enero de 2010).

36. AGRA. 2009. Lessons from the Global Food and Financial Crisis: Trade and Development to Unlock Growth in Africa's Breadbaskets. Disponible en el sitio Web http://www.agra-alliance.org/content/news/detail/962 (verificado el 13 de enero de 2010).

37. AGRA Press Release, 13 de noviembre de 2009. Disponible en el sitio Web http://www.agra-alliance.org/content/news/detail/1086 (verificado el 13 de febrero de 2010).

38. Brookes, G. y Barfoot, P. 2006. GM Crops: The First Ten Years: Global, Socio-economic and Environmental Impacts. Brief No. 36. ISAAA, Ithaca, Nueva York.

39. Ramaswami, B. y Pray, C.E. 2007. India: confronting the challenge – the potential of genetically modified crops for the poor. En S. Fukuda-Parr (editor). The Gene Revolution: GM Crops and Unequal Development. Earthscan, Londres. Págs. 156-174.

40. Wiggins, S. 2009. Can the small holder model deliver poverty reduction and food security for a rapidly growing population in Africa? Expert Meeting on How to feed the World in 2050, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Economic and Social Development Department. Pág. 1 Disponible en el sitio Web ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/012/ak982e/ak982e00.pdf (verificado el 13 de enero de 2010).

41. Lamine, C. y Bellon, S. 2009. Conversion to organic farming: a multidimensional research object at the crossroads of agricultural and social sciences: a review. Agronomy for Sustainable Development 29:97-112.

42. Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E., Zakem, E., Chappell, MJ., Aviles-Vazquez, K., Samulon, A., y Perfecto, I. 2007. Organic agriculture and the global food supply. Renewable Agriculture and Food Systems 22(2):86-108.

43. Rasul, G. and Thapa, G.P. 2003, Sustainability analysis of ecological and conventional agricultural systems in Bangladesh, World Development 31:1721-1741.

44. Goldberger, J.R. 2008. Diffusion and adoption of non-certified organic agriculture: a case study from semi-arid Makueni District, Kenya. Journal of Sustainable Agriculture 32:531-564.

45. Gowing, J.W. y Palmer, M. 2008. Sustainable agriculture development in sub-Saharan Africa: the case for a paradigm shift in land husbandry. Soil Use and Management 24:92-99.

46. Erenstein, O., Sayre, K., Wall, P., Dixon, J., y Hellin, J. 2007. Adapting no-tillage agriculture to the conditions of smallholder maize and wheat farmers in the tropics and subtropics. CIMMYT Working Paper.

47. Rockström, J., Kaumbutho, P., Mwalley, J., Nzabi, A.W., Temesgen, M., Mawenya, L., Barron, J., Mutua, J., y Damgaard-Larsen, S. 2009. Conservation farming strategies in East and Southern Africa: yields and rain water productivity from on-farm action research. Spoil and Tillage Research 103:23-32.

48. Pretty, J.N., Noble, A.D., Bossio, D., Dixon, J., Hine, R.E., Penning de Vries, F.W.T., y Morison, J.I.L. 2006. Resource-conserving agriculture increases yields in developing countries. Environmental Science and Technology 40:1114-1119.

49. FAO. 2008. Investing in Sustainable Agricultural Intensification: The Role of Conservation Agriculture, A Framework for Action. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia.

50. Rockström, J., Kaumbutho, P., Mwalley, J., Nzabi, A.W., Temesgen, M., Mawenya, L., Barron, J., Mutua, J., y Damgaard-Larsen, S. 2009. Conservation farming strategies in East and Southern Africa: yields and rain water productivity from on-farm action research. Spoil and Tillage Research 103:23-32.

51. Markwei, C., Nodlovu, L., Robinson, E., y Shar, W. 2008. International Assessment Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD) Sub-Saharan Africa Summary for decision makers. Disponible en el sitio Web http://www.fanrpan.org/documents/d00522/IAASTD_summary_decision_makers.pdf (verificado el 15 de marzo de 2010).

52. Pretty, J. 2008. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 363(1491): 447-465.

53. Toenniessen, G., Adesina, A., y DeVries, J. 2008. Building an alliance for a green revolution in Africa. Annals of the New York Academy of Sciences 1136(1): 233-242.

54. Royal Society of London. 2009. Reaping the Benefits: Science and the Sustainable Intensification of Global Agriculture. The Royal Society. Londres.

55. Fan, S. y Rosegrant, M.W. 2008. Investing in Agriculture to Overcome the World Food Crisis and Reduce Poverty and Hunger. IFPRI Policy Brief 3, Washington, DC. Disponible en el sitio Web http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/bp003.pdf (verificado el 7 de febrero 2010).

56. Buse, K., Ludi, E., Vigneri, M. 2008. Sustaining and Scaling the Millennium Villages: Moving from Rural Investments to National Development Plans to Reach the MDGs Formative Review of MVP: Synthesis Report. Overseas Development Institute, Londres. Disponible en el sitio Web http://www.millenniumvillages.org/docs/ODI_SynthesisReport_Sept23_2008.pdf (verificado el 15 de marzo de 2010).

57. Staatz, J.M. y Dembélé, N.N. 2007. Agriculture for Development in Sub-Saharan Africa. Background Paper for the World Development Report 2008. Disponible en el sitio Web http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2008/Resources/2795087-1191427986785/StaatzJ&DembeleN_AgriForDevInSSA_ve19.pdf (verificado el 13 de febrero de 2010).