



Alimentos Argentinos

MARZO 2014

DISTRIBUCIÓN GRATUITA

Nº 61



Hongos, *posibilidades de una suave delicia*

Costos bajo la lupa

Los costos de la calidad y de la no-calidad en la producción de duraznos en conserva. Ilustrativo informe sobre una metodología aplicable a muchos procesos de elaboración.

Ley de reducción de sodio

Características de un instrumento legal que encauza y regula los esfuerzos dirigidos a reducir el consumo excesivo de sodio ligado a los alimentos.

Arroz, cambios y mercados

Panorama global de una producción que mejoró sus variedades e incrementó los rindes pero aún así aumenta a menor ritmo que la demanda.



www.alimentosargentinos.gob.ar | dorigen@minagri.gob.ar

Producción, trabajo y agregado de valor



En los últimos años la actividad agroindustrial se ha expandido fuertemente en el país. Es un momento oportuno para reflexionar, replantear objetivos y planificar cómo canalizaremos los logros obtenidos y cómo profundizaremos la diversificación de nuestra matriz productiva. Es nuestra responsabilidad mantener las ventajas comparativas que poseemos y fortalecer la competitividad de nuestras cadenas de valor agroalimentarias y agroindustriales, sobre todo teniendo en cuenta el cambiante entorno que caracteriza al mundo globalizado.

Hasta el presente, los avances competitivos realizados por el sector agroalimentario argentino, que permitieron su consolidación como uno de los principales proveedores de alimentos del planeta, estuvieron ligados al desarrollo y la adopción de tecnologías de punta en el mundo. Las inversiones en I+D de biotecnología en semillas, genética animal, biocombustibles y sostenibilidad ambiental han crecido ininterrumpidamente en los últimos 10 años. Ahora ha llegado el turno de generar alternativas productivas sostenibles social, económica y ambientalmente en el tiempo, que permitan un desarrollo regional armónico e inclusivo, que realcen las características diferenciales de nuestros productos y posibiliten una mejor distribución del ingreso y una mayor equidad en todas las regiones del país.

Desde el Estado Nacional se han diseñado políticas sustentadas en el agregado de valor porque, aún en medio de los sacudones críticos que periódicamente atraviesa el mundo, podemos tener oportunidades para mejorar, crecer y ofrecer una mayor gama de productos, servicios y tecnologías tanto a nuestros consumidores como a los mercados internacionales.

De ahí la importancia de llevar adelante políticas públicas activas orientadas a mejorar las estructuras productivas, a la equitativa distribución de los ingresos, a agregar valor a las materias primas, a estabilizar los precios internos, a incorporar tecnología en las distintas etapas de la producción, generar más y mejor empleo, aumentar el crédito e impulsar y promover un comercio internacional más justo.

Como señaló la Presidenta Cristina Fernández de Kirchner en la Cumbre Mundial de la Alimentación, realizada en la capital italiana en junio de 2008, “Cuando hablamos del problema de la alimentación, también tenemos que abordar las altísimas tasas de desocupación que tienen que ver con los problemas del hambre. No solamente es clave producir materia prima, sino también aplicar herramientas que permitan agregar valor a los alimentos, para que los trabajadores, los ciudadanos y las ciudadanas de nuestras comunidades puedan tener trabajo”.

Por eso la problemática del Sector Agroalimentario –compleja y con aristas múltiples- requiere ser abordada con soluciones multidimensionales. La calidad y la competitividad son condiciones que no resulta sencillo lograr individualmente, más bien son el resultado de procesos de acción colectiva que involucran toda una comarca, una cadena e, inclusive, todo un sistema agroalimentario.

Resulta fundamental construir y divulgar el desarrollo y la adopción de herramientas que agreguen valor y diferencien nuestras producciones. Es un desafío que resultará mucho más sencillo de ganar si instrumentamos y mantenemos una sinergia público-privada que amalgame la voluntad de los diversos actores del sector agroalimentario con el decidido apoyo político e institucional del Estado.

Dr. Gabriel Delgado

Secretario de Agricultura, Ganadería y Pesca

Staff

Ing. Agr. Carlos Horacio Casamiquela

Ministro de Agricultura, Ganadería y Pesca

Dr. Gabriel Delgado

Secretario de Agricultura, Ganadería y Pesca

Alimentos Argentinos

Publicación de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca

Consejo Editorial

Lucrecia Santinoni
Pablo Morón
Luis Grassino

Producción Editorial

Luis Grassino

Diseño, diagramación y armado

Sebastián Álvarez Valdés

Escriben en este número

Lic. Amalie Ablin / Lic. Alim. María Victoria Benedetto / Lic. Carolina Blengino / Téc. Viviana Camerano
Ing. Agr. Ivana Colamarino / Ing. Alim. / Daniel Franco / Dr. Héctor Niubó / Arnaldo C. Nonzioli / Lic. Marcia Palamara / Dr. Juan Manuel Morón / Téc. Magali Parzanese / Cr. Ambrosio Pons Lezica / Federico Rossato / Ing. Alim. Agustín Sola.

Los artículos y datos pueden ser reproducidos libremente citando la fuente. Las notas firmadas son responsabilidad de los autores.

Paseo Colón 922 / (C1063ACW)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel. (54-11) 4349-2156 / 4349-2367
Fax (54-11) 4349-2097
alimentos@minagri.gov.ar

Oficina de Prensa MAGyP:

(54-11) 4349-2588/89
prensa1@minagri.gov.ar

Distribución gratuita

SAGyP - República Argentina – 2014

Producción de hongos

En 1941 la Argentina se convirtió en el primer país sudamericano en cultivar champiñones, una suerte de estrella de la producción mundial de hongos. En la década de 1970 se inició la producción de *shiitake*, una de las especies favoritas de los chinos, los mayores productores del mundo, y a partir de los '80 irrumpieron los gírgolas, también llamados "*hongos ostra*".

Se trata de una producción discreta en lo atinente a volumen (recién en el año 2000 fueron alcanzadas las 1500 toneladas) cuya demanda interna crece con lentitud, acompañando el auge de la cocina *gourmet* y los requerimientos de las comunidades de origen oriental, pero reúne condiciones que la tornan muy interesante como herramienta de desarrollo en muchas comunidades rurales.

En términos técnicos el cultivo de hongos es relativamente sencillo. Las gírgolas prosperan muy bien sobre troncos, técnica que en la región patagónica ha permitido aprovechar los tocones de álamos. El *shiitake* y los champiñones se cultivan esencialmente sobre sustratos a base de cáscara de girasol, paja de trigo y otros residuos lignocelulósicos, abundantes en nuestro país. El principal aspecto a resolver es brindarles condiciones apropiadas de humedad, temperatura y luminosidad, lo que implica inversiones en cubiertas protectoras o instalaciones techadas, según los casos. Lo mismo ocurre con los requerimientos de la postcosecha: si su destino es el consumo en fresco hay que asegurarles condiciones de refrigeración adecuadas durante toda la comercialización. De lo contrario debe procederse a industrializarlos como conservas, como extractos, o secos.

Existen algunos establecimientos de envergadura -dedicados principalmente al cultivo de champiñón-, que cuentan con grandes superficies explotadas con tecnología, e instalaciones para mantener los hongos cosechados bajo refrigeración. Sin embargo, la mayor parte del volumen obtenido proviene de explotaciones familiares o de microemprendimientos de escala pequeña y relativo bajo costo de explotación. Se trata de una franja de productores que puede sacar buen partido del asociativismo, tanto para afrontar la marcada estacionalidad de la producción como para ir incorporando mejoras en su infraestructura productiva.

Por ser un fuerte productor agropecuario y disponer de abundantes materiales lignocelulósicos que pueden ser utilizados para el cultivo de hongos, Argentina posee gran potencial para incrementar una producción a la que la capacitación de los productores y el fomento del asociativismo otorgarían mayor competitividad. Además, se trata de productos nutritivos de alto valor, que fomentan el desarrollo rural y son de obtención relativamente sencilla. Pueden complementar otras producciones, tienen un ciclo de cultivo corto, favorecen la reconversión ecológica y no generan residuos contaminantes.

4. Los puntos clave

Aspectos esenciales del proceso que necesita protagonizar un alimento para ser reconocido como “*Indicación Geográfica*”, herramienta de diferenciación que agrega valor al producto, le abre nuevas perspectivas de mercado y promueve el desarrollo territorial sustentable.

8. La alternativa caprina

Normas y disposiciones que se están diseñando para incorporar al *Código Alimentario Argentino* los estándares de calidad e identidad de la leche de cabra, producto de excelente perfil nutricional que protagoniza un interesante crecimiento en las provincias del NOA.

12. Fideos con *software*

Ventajas de un *software* que permite registrar integralmente el proceso de la elaboración de fideos desde el arribo de la materia prima hasta su expedición al mercado. Perspectivas que abre para un sector que necesita reducir costos y mejorar su competitividad.

16. Una nueva idea/producto

El particular enfoque aplicado a los alimentos por el “*food design*”, una disciplina emergente que impulsa con renovado brío la innovación de todos los aspectos vinculados con los comestibles. Creación del Foro Virtual de Innovación de los Alimentos Argentinos.

20. Arroz, situación y perspectivas**26. Hongos: posibilidades de una suave delicia****32. El lúpulo y su potencial****38. Sidra, el desafío de innovar****45. Duraznos en conserva: costos bajo la lupa****56. Biosensores**

Funciones y características de los *biosensores*, convertidos ya en una tecnología que brinda excelentes resultados en el control de la calidad y el seguimiento de todas las etapas de un proceso productivo. Su desarrollo en la Argentina.

65. Ley de reducción de sodio

Características de un instrumento legal que encauza y regula los esfuerzos dirigidos a reducir el negativo impacto que tiene el consumo excesivo de *sodio* sobre la salud de la población.

68. La importancia del muestreo en la cadena agroalimentaria (II)

Segunda parte del informe técnico sobre los *planes de muestreo*, indispensables para la obtención de alimentos de alta calidad. Descripción de las alternativas de diseño de un plan y los diferentes pasos para ejecutarlo adecuadamente.

78. Encuentro sin intermediarios

La puesta en marcha del primer Portal Social y de Negocios de Agroalimentos Argentinos. Un servicio gratuito que brinda a las empresas y productores que lo integren la posibilidad de ofrecer sus productos y servicios a los diferentes mercados y compradores, sin limitación geográfica ni costo alguno.





Indicaciones Geográficas

Los puntos clave

Dr. Héctor Niubó

Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca

Las indicaciones geográficas y las denominaciones de origen identifican ciertos productos como originarios de determinadas regiones geográficas. Normalmente este rasgo distintivo de los productos está asociado a una calidad determinada y a una forma de elaboración-producción estrechamente vinculada al medio geográfico.

Esta característica tan especial que las representa es factible de ser protegida legalmente de usurpaciones, de ahí que las Indicaciones Geográficas sean parte de una categoría de la propiedad industrial denominada “*Signos Distintivos*”, entendiendo a estos como todos aquellos que se utilizan en la industria o en el comercio para diferenciar manifestaciones o actividades homólogas de los demás, las propias actividades, servicios, productos o establecimientos. El signo distintivo actúa como un instrumento de comunicación entre el oferente y el consumidor, de forma que este último pueda identificar y distinguir el producto ofertado de otros semejantes.

La esencia de la diferenciación y valorización de un producto mediante una Indicación Geográfica, es proteger y comunicar la presencia de una determinada calidad vinculada al origen geográfico, aquello que lo hace “*distinto*” a similares de su tipo. Por ende, su reconocimiento debe focalizarse en la presencia de una calidad determinada y el vínculo producto-territorio que la confiere.

En la puesta en marcha de un proceso para el reconocimiento de una Indicación Geográfica son varios los puntos que deben tenerse en cuenta para que el esfuerzo de los productores no se vea menoscabado. Entre ellos pueden mencionarse los siguientes:

- **Un eficaz diagnóstico inicial**, que proporcione con claridad la idea de que la Indicación Geográfica es la herramienta más apropiada para diferenciar y valorizar el producto.
- **Un grupo promotor sólido**, con capacidad para la acción colectiva, cuyas motivaciones sean comunes, que tienda al trabajo mancomunado para reunir los requisitos necesarios que posibilitan acceder a la protección brindada por el sistema de Indicaciones Geográficas.
- **Contar con los recursos necesarios**, para la realización de los estudios que acrediten determinada calidad, vínculo con su origen geográfico, conforme a los requisitos exigidos por la ley para su reconocimiento.

- **Interacción del grupo promotor** con las autoridades locales (Municipio – Provincia) para obtener el apoyo necesario en el proceso.
- **Relacionar la calidad** determinada de un producto con el grupo humano y el territorio que lo produce, de donde emerge el concepto de tipicidad que puede ser definida como “*la conjugación de múltiples propiedades: la de pertenecer a un tipo basado sobre saberes y la propiedad de ser distinguido de productos similares*” (...)
- “*Esas propiedades de pertenencia y de distinción son descritas por un conjunto de características de naturaleza diversa (técnicas, sociales, culturales, (...)) identificadas y revisadas por un grupo humano de referencia*”. Y además, “*reposan sobre saberes distribuidos entre numerosos actores, incluyendo los productores de materias primas, los transformadores, los autores de la reglamentación, los consumidores-conocedores*”. (Casa-bianca - 2006).
- **Consensuar el “nombre” o designación** de la Indicación Geográfica. Este es un elemento clave, y requiere una evaluación cuidadosa. Debe guardar correspondencia con una región, área definida o comarca en la que se exprese la relación producto-territorio. Generalmente, frente a un producto con una calidad determinada vinculada al territorio, hay un nombre que lo ha hecho “*conocido*”, sobre el cual se ha generado una reputación y que es usado por los actores locales. Casi siempre son nombres geográficos asociados directamente con el tipo de producto (“*Salame de Tandil*” – “*Chivito Criollo del Norte Neuquino*”).
- **La reputación del producto**. En el caso de productos que tengan renombre en el mercado, los estudios deben demostrar su reputación basados en criterios técnicos. Se trata de una reputación construida sobre la base de una calidad determinada, asociada al territorio de origen. No ha nacido de una estrategia comunicacional puntual, sino que es el resultado de la presencia histórica del producto en el mercado.
- **La delimitación de la zona geográfica**. La zona de producción es aquella en la cual el producto a diferenciar presenta una determinada calidad. Sin embargo, los límites frecuentemente son poco claros y suelen estar sujetos a controversias. Esto se debe a que la calidad resulta de la interacción compleja entre el medio natural y el factor humano.

La delimitación de la zona de producción, es propuesta en función de criterios acordados al interior del grupo promotor. En la delimitación se toman en cuenta aspectos tales como los métodos de producción e involucramiento de los recursos físicos/naturales que intervienen en la producción-elaboración del producto.

- **Historia/Tradición.** Resulta absolutamente necesario detallar los antecedentes históricos del producto y su sistema de producción-elaboración, toda vez que ellos son la fuente de donde surge el anclaje con el territorio y los métodos productivos, que luego darán lugar a una reputación determinada, a la delimitación de la zona, etc.

El resultado principal de todo este proceso de actividad colectiva y local, se traduce en la conformación de acuerdos para la confección del pliego de condiciones, protocolo o código de prácticas para la elaboración y comercialización del producto que se busca proteger.

Este código de prácticas, constituye el elemento central de la documentación que se presenta en el proceso administrativo para solicitar el reconocimiento del tipo Indicación Geográfica o Denominación de Origen. Este documento recoge la definición colectiva en la que se define al producto con calidad vinculada al origen geográfico y el cómo se lo obtiene (qué producto y cómo se hace).

Estos acuerdos no son definitivos. Se entienden como una interpretación actual de las prácticas y del producto, que pueden ir variando conforme a su proyección en el tiempo, de modo que es posible redefinir los procesos de producción y la definición del producto con calidad en virtud de los cambios territoriales, sociales y tecnológicos, siempre que los mismos no afecten a sus características esenciales.

Es importante destacar también, los motivos sobre los cuales pueden apoyarse los actores implicados en el proceso de reconocimiento de una Indicación Geográfica. Según los distintos puntos de vista, las Indicaciones Geográficas pueden ser utilizadas:

1. Como “*sellos de calidad*”. Las Indicaciones Geográficas son concebidas como herramientas de diferenciación de productos agroalimentarios en el mercado. En este caso los objetivos y acciones se

orientan prioritariamente a la búsqueda de sobreprecios mediante el abastecimiento de nichos de mercado con altas cotizaciones, o de cotizaciones relativamente altas y estables. Se busca también preservar o ganar porciones de mercado, o la explotación de nuevos nichos de mercado tanto nacionales como internacionales.

En ciertos casos se dedica parte del esfuerzo a una mayor adecuación del producto a las expectativas de los usuarios, siempre y cuando no se vea afectada la calidad específica del producto. Desde el productor, los objetivos se asocian a la búsqueda de una mayor apropiación de la plusvalía que genera la diferenciación. En este caso, son los actores de la cadena que actúan usando la Indicación Geográfica como herramienta en su estrategia de mercado.

2. Como herramientas para contribuir al desarrollo sustentable, preservando el patrimonio “*el sistema de Indicaciones Geográficas...debe contribuir en tres componentes del mismo. En lo que concierne a la eficacia económica, se trata por ejemplo de la diferenciación del bien reconocido por los consumidores (desarrollado en el punto “1”); sobre el aspecto medioambiental, el sistema IG debería contribuir por ejemplo, a la preservación de la biodiversidad y a la disminución de la contaminación de las aguas...; en el plano de la equidad social, el sistema de IG debe, entre otros, contribuir al desarrollo rural, local y territorial y constituirse en un proceso participativo (Isla A., Waller F., 2010).*”

El reconocimiento de una Indicación Geográfica implica preservar parte del patrimonio (incluyendo la imagen del sistema, del paisaje, del bienestar social etc.), y está implícita la obligación por parte de los solicitantes de promover un sistema sustentable que no dañe su entorno, que valore tanto el producto como el territorio.

De conformidad con las políticas implementadas por la *Subsecretaría de Agregado de Valor y Nuevas Tecnologías* de la *Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca*, la valorización de productos locales como herramientas para promover el desarrollo territorial sustentable, forma parte de los objetivos de la *Dirección de Agroalimentos*, que promueven el “*agregado de valor en el territorio*” y el “*desarrollo sustentable con inclusión social*”.

➤ Proceso del trámite de registro

1. Completar la solicitud de diagnóstico de la **DO / IG**.

2. Las oficinas de registro (OR) evalúan la potencialidad de la **DO / IG**

➤ Guía para la confección del formulario de registro

3. Presentar la solicitud de registro de la **DO / IG**.

4. La OR corrobora el cumplimiento de los requisitos jurídicos y técnicos, realiza la verificación ante el *Instituto Nacional de la Propiedad Industrial* (INPI) y somete a consulta pública.

5. Se lleva a cabo una auditoría en la región.

6. En caso de cumplir con todos los requisitos mencionados, el expediente es evaluado por la Comisión Asesora.

7. Si es aprobado, se confecciona la correspondiente resolución aprobada por la *Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca* (SAGyP).

Para mayor información.
igdo@minagri.gob.ar





Leche, *la alternativa caprina*

Lic. Marcia Palamara
Secretaría de Agricultura
Ganadería y Pesca

En Argentina, el principal destino de la producción caprina es el consumo de su carne. Sin embargo, en los últimos tiempos la producción láctea cobró relevancia en la Región del NOA. Si bien es una producción relativamente baja, el volumen obtenido se destina a elaborar quesos de tipo artesanal y para autoconsumo.

Principalmente, las provincias de Jujuy y Salta notaron una mayor demanda de quesos debido a que integran la “Ruta del Queso”, emprendimiento turístico que concentra a más de 80 productores desde 2008. En su trayecto se pueden encontrar quesos elaborados con leche entera pasteurizada de cabra de forma artesanal, industrial o de manera más tecnificada.

En tal sentido, con denominaciones de fantasía, se distinguen diferentes tipos de quesos de cabra.

- » De Pasta Blanda. De acuerdo a su elaboración –*coagulación*– pueden dividirse en los siguientes grupos: *Lousignan y Rowen, Cabrambert, Camembert, Cabrambrie, Cabranroll y Brique, Feta, Untable, Crottin, Provoleta, Ricotta.*
- » De Pasta Semidura / Dura. *Chevrottin / Cheddar.*
- » De Pasta Hilada (Quesillo). Tomado de: Lic. María Inés RIMONDI, Dra. Beatriz COSTE, Med. Vet. Alejo CORREA / “*Guía de Quesos especiales*”.

Teniendo en cuenta este panorama, distintas Instituciones comprometidas con esta cadena productiva trabajaron junto con los representantes de la Comisión Nacional de Alimentos -*CONAL*- en la redacción de una propuesta que posibilite la inclusión de parámetros de calidad de la leche de cabra y sus productos derivados.

Marco nacional

Los representantes de la *CONAL* trabajaron arduamente con el fin de incorporar los estándares de calidad e identidad de la leche de cabra al Código Alimentario Argentino. Algunos de los criterios que se incluirán en el C.A.A. son:

1. *La leche de cabra destinada a ser consumida como tal o la destinada a la elaboración de leches y productos*

lácteos, deberá presentar las siguientes características físicas y químicas:

Requisito	Valores aceptados	Método de análisis
Densidad a 15°C	1,027-1,039	AOAC 18th Ed. 925.22
Materia grasa (*) (g/100cm ³)	Mín. 3,0	ISO 1211/IDF 001:2010
Extracto Seco No Graso (*) (g/100g)	Min. 9,0	ISO 6731/IDF 021:2010
Acidez (g ácido láctico/100cm ³)	0,14 – 0,22	AOAC 18th Ed. 947.05
Descenso crioscópico	Máx. -0,540 °C (equivalente a -0.559°H)	ISO 5764 – IDF 108:2009
Proteínas Totales (N x 6,38) (*) (g/100g)	Mín. 2,8	ISO 8968 – 2 – IDF 020-2:2001

Método de toma de muestra: ISO 707 – IDF 50:2008.

(*) La Autoridad Sanitaria Nacional podrá considerar otros valores como válidos cuando se demuestre fehacientemente que se corresponde a valores de distintas cuencas y razas lecheras del país.

a) La genuinidad de la leche se determinará al comprobar la ausencia de proteínas lácteas o de otras especies. La determinación podrá realizarse por iso-electroenfoque, HPLC (Cromatografía Líquida de Alta Resolución), PCR (Reacción en cadena de la polimerasa).

b) Determinación de grasa de origen vegetal: Negativo
Método: Detección de grasas vegetales en grasa de leche por cromatografía en capa delgada de los esteroides (FIL 38: 1966, confirmada 1983) y/o Detección de grasas vegetales en grasa de leche por cromatografía gas líquido de los esteroides (FIL 54: 1969).



2. El recuento de bacterias totales a 30°C de la leche de cabra, deberá cumplir con las siguientes condiciones:

El valor correspondiente a la media geométrica de los resultados de las muestras analizadas durante un período de dos meses, con al menos dos muestras al mes, de la leche cruda en el momento de la recepción en el establecimiento de tratamiento térmico y/o transformación, no deberá superar el límite máximo consignado en la siguiente tabla:

Parámetro	Límite máximo	Metodología	Entrada en vigencia
Recuento Total a 30°C (UFC/cm ³)	1.000.000	ISO 4833:2003	1 (un) año a partir de la fecha de publicación en el Boletín Oficial
	500.000		3 (tres) años a partir de la fecha de publicación en el Boletín Oficial

El contenido de células somáticas no debe superar el límite máximo consignado en la siguiente tabla:

Parámetro	Límite máximo	Metodología	Entrada en vigencia
Contenido de Células Somáticas (por cm ³)	2.000.000	Citometría de flujo con contador electrónico de células somáticas sobre la base del ADN	1 (un) año a partir de la fecha de publicación en el Boletín Oficial
	1.500.000		3 (tres) años a partir de la fecha de publicación en el Boletín Oficial

Oportunamente el proyecto de inclusión se envió al Consejo Asesor de la mencionada Comisión, el cual realizó las observaciones pertinentes a la propuesta de inclusión.

La *CONAL* aceptó dichas observaciones y envió el Proyecto de Resolución Conjunta a Consulta Pública por un plazo de 30 días, que se extendió desde el 16 de abril hasta el 15 de mayo de 2013. En este período el equipo administrativo de la Comisión recibió varias observaciones de distintas instituciones,

lo que hizo que el trabajo final sea enriquecedor para el sector involucrado.

Finalmente, en la 99° Reunión Plenaria de la *CONAL* la propuesta de modificación planteada se envió a trámite administrativo.

Perfil nutricional

En ciertas regiones del país el consumo de leche caprina es habitual, pero en las grandes ciudades recién está siendo aceptada, principalmente como alternativa frente a la leche de vaca, ante los cuadros de alergias generadas por esta última.

En lo atinente a su composición química, distintas investigaciones atribuyen a la leche de cabra un contenido lipídico mayor al de la bovina, siendo 4,4g% y 3,6g% promedio respectivamente.

Es, efectivamente, superior a la bovina, pero la diferencia no es tan marcada, y la grasa láctea caprina aporta mayor cantidad de ácidos grasos de cadena corta y media que la vacuna, lo cual hace que resulten más fáciles de asimilar por nuestro organismo y posean mejor digestibilidad debido a que los glóbulos grasos son más pequeños.

Por último, y con lo que respecta al perfil lipídico, la presencia de ácidos grasos insaturados en este tipo de leches, contribuye a disminuir el colesterol en sangre y además se destaca el aporte de ácidos grasos esenciales -nutrientes que nuestro organismo no puede sintetizar-.

Por otra parte, la proteína caprina, al igual que la bovina, aporta 18 de los 20 aminoácidos esenciales y presentan una alta biodisponibilidad. Con respecto a las alergias, estas son atribuidas a la presencia de fracciones proteicas α -S1 caseínas, α -Lactoalbúmina y β -Caseína en la leche de vaca. En caprinos estas fracciones presentan variantes que la hacen tolerables sin problema y fáciles de digerir.

En cuanto al aporte de minerales y vitaminas se señala que la leche de cabra es fuente de calcio, fósforo y vitamina A (en su forma activa).

Suele creerse que los quesos de cabra huelen a animal porque estuvieron en contacto con los animales, pero

se trata de un concepto erróneo. El aroma debe a la presencia de ácidos grasos volátiles (cáprico, caprílico y caproico) que se producen durante el proceso de maduración. *Información tomada de Josefina Marcela FILI y Mónica S. CHAVEZ. "Leche de cabra: aporte nutricional y beneficios para la salud". INTA 2009 / web*

En resumen, la leche caprina es una alternativa alimentaria que posee valores nutricionales y funcionales adecuados para nuestra salud.



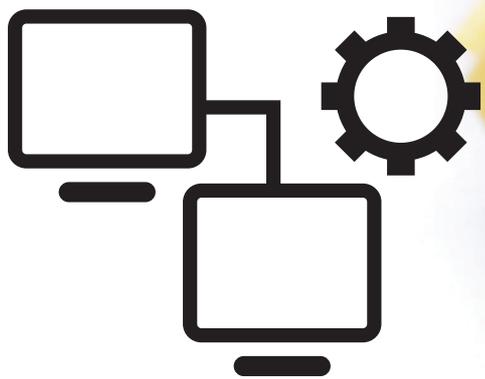
Agradecimientos

Méd. Vet. Alejo Correa (MAGyP)

Fuentes consultadas

www.conal.gob.ar / www.minagri.gob.ar/ganaderia/caprinos
www.inti.gob.ar/lacteos / www.rutadelqueso.com.ar / "Guía de Quesos especiales" Lic. María Inés RIMONDI, Dra. Beatriz COSTE, Med. Vet.
 Alejo CORREA / "Leche de cabra: aporte nutricional y beneficios para la salud", Josefina Marcela FILI y Mónica S. CHAVEZ / INTA 2009 / web

*Herramienta de
trazabilidad para
la industria fideera*



Fideos con *software*

Ing. Agr. Ivana Colamarino
Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



A través del Programa de Gestión de Calidad y Diferenciación de Alimentos -PROCAL II-, la Dirección de Agroalimentos del Ministerio de Agricultura de la Nación ha desarrollado un *software* de trazabilidad para el sector fideero.

Esta herramienta informática permite registrar integralmente los procesos de elaboración de fideos (pastas secas), desde que la materia prima ingresa al establecimiento hasta su transformación, finalizando con su envasado y expedición.

Como se trata del primer trabajo de esta índole realizado en este rubro alimenticio, se tomó como base la positiva experiencia previa que deparó la implementación de un sistema de trazabilidad en empresas olivícolas. En este caso la aplicación se realizó en una empresa fideera voluntaria, convocada por la Unión de Industriales Fideeros de la República Argentina (UIFRA), que se utilizó como modelo a fin de evaluar el impacto que puede tener en una empresa del rubro la aplicación de un sistema de esta índole, como así también su nivel de adaptación y de empleo.

Antecedentes

La industria fideera argentina está conformada en su mayoría por pequeñas y medianas empresas (88% del total).

Pocas de ellas han evolucionado al nivel de otras firmas del mismo rubro en el exterior, no solo en cuanto al grado de avance tecnológico, sino también en lo atinente a la aplicación y/o mejoramiento de sistemas de gestión de calidad. Se generó así una desventaja competitiva a nivel internacional, que situó a estos establecimientos en una situación cada vez más difícil de revertir.

La velocidad de la evolución tecnológica y social (desde el punto de vista de la aplicación), hace que la brecha entre las empresas que eligieron adaptarse a la mejora continua y las que no lo hicieron, se profundice cada más desalojando a estas últimas de mercados que años atrás disputaban a la par con empresas más grandes.

Condicionantes actuales del mercado¹

Durante el año 2013 se produjeron diferentes desajustes que modificaron profundamente y en poco tiempo las condiciones en que las empresas deben salir a competir. Los más relevantes son:

● Un incremento del 130% en el precio de la materia prima

Este fenomenal incremento de la harina (representa el 50% del valor del producto final) tuvo una serie de consecuencias inmediatas:

- » Dificultades para conseguir el insumo, retaceo en las entregas.
- » Nuevas condiciones comerciales: reducción en los plazos de pago o exigencia de pago contado.
- » Molinos (proveedores de materias primas) sin contemplaciones para contener aumentos: se abonan las listas de precios del día de la fecha.

Este proceso se dio justamente en los meses de temporada alta de esta industria, en el que se registraron fuertes caídas en las ventas que van desde un 20% a un 37% con respecto al 2012.

● Precios de las marcas líderes

La aparición de listas congeladas para productos de consumo masivo impuso un techo infranqueable que obligó a las pequeñas empresas a absorber los incrementos en los costos, llegando a registrarse episodios de trabajo con margen negativo para ciertas líneas de productos con el objetivo de no perder espacio en góndola.

Para las PyMEs que compiten con los mismos cortes² de las grandes empresas, el panorama se presentó aún más complicado, ya que el atributo del precio desapareció, y ante la equiparación los consumidores optaron de inmediato por las primeras marcas.

...

1. Información brindada por la Unión Industrial de Fideeros de la República Argentina (UIFRA).

2. Cortes / Variedades de fideos secos producidos.

○ Disminución de las exportaciones

De forma contundente la producción aumentó en 2013 un 7%, mientras que las exportaciones se redujeron en un 55%.

Debe tenerse en cuenta además, que las empresas de exportación suelen ser las más grandes y competitivas, integradas a molinos harineros. En un contexto de incertidumbre poseen mayores certezas, mayor productividad, y además la necesidad de ser agresivas comercialmente para sostener sus estructuras.

Fundamentos para la aplicación

Dada la situación actual del rubro, se ve marcada la necesidad de contribuir al aumento de competitividad del sector a través de la mejora del rendimiento de las empresas y la incorporación de mayor valor agregado en sus productos.

Con la finalidad de contribuir a incrementar las ventas de alimentos argentinos diferenciados a partir de la mejora de sus capacidades competitivas, se apunta a la adopción y desarrollo de herramientas de agregado de valor (sistemas de gestión de calidad y de diferenciación de alimentos) por parte de las empresas.

Aquí es donde la implementación de trazabilidad, herramienta básica necesaria para gestión de la información dentro de una empresa alimenticia, da el primer paso en la ejecución de actividades y procesos coordinados (que comenzarán con la toma de datos y registros) permitiendo introducir herramientas para la mejora de las formas de trabajo e implantar a su vez el concepto de “calidad” dentro de las empresas del rubro.

Las nuevas y exigentes regulaciones de la Unión Europea y Estados Unidos demandan a los países exportadores de productos alimenticios contar con sistemas de trazabilidad verificables, convirtiendo la trazabilidad en un sistema necesario para el crecimiento de la industria alimenticia exportadora. Los tiempos de respuesta exigidos y los volúmenes de información a administrar, convierten a la incorporación de tecnología informática en una inversión que asegura la llegada de los productos a los mercados compradores más exigentes.

Un ejemplo claro de la conveniencia que tiene la “trazabilidad para la exportación” se produce cuando se presenta alguna dificultad con la mercadería en destino. Según la gravedad del incidente, la práctica habitual indica el retiro del mercado de toda la mercadería asociada al lote con problemas. De ese modo, si la información de trazabilidad no se aplica a nivel de cada caja, en lugar de excluir las unidades o el lote en conflicto, la empresa debe retirar la totalidad de sus envíos. Las consecuencias económicas son enormes, y a esto se suma el impacto negativo en la imagen y la credibilidad comercial, tanto de la empresa como del país. Incluso, aunque sólo excepcionalmente, estos eventos pueden además tener consecuencias sobre la salud del consumidor.

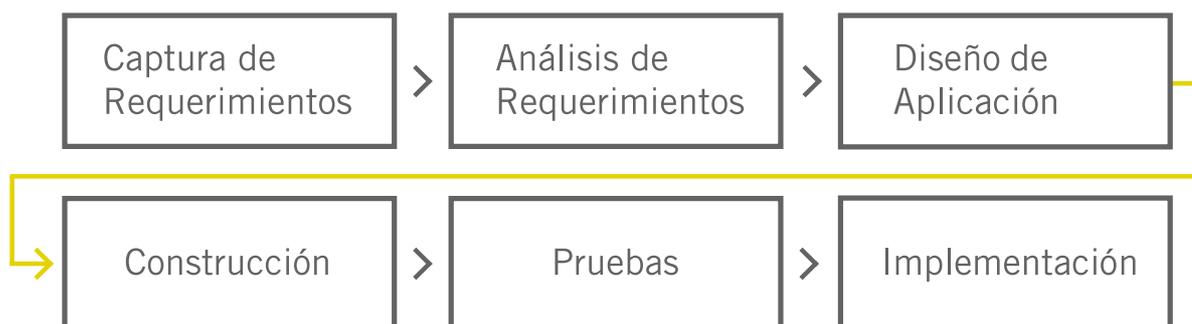
Realización del proyecto

La duración total del proyecto fue de cuatro meses, en cuyo transcurso se realizó un relevamiento total de las operaciones internas de la empresa piloto (Alipast S.R.L.) para la generación de un *software* de trazabilidad y control de *stock* acorde a las necesidades de la misma, y con la capacidad de ser ampliamente adaptable al resto de las empresas del rubro.

Para la realización e implementación del proyecto se cumplieron las siguientes etapas (Ver gráfico página 15)

Ventajas y beneficios de la utilización de este *software*

- » Mejor control de existencias (Materia Prima / Insumos, Producción en Proceso y Producto Terminado).
- » Mejor manejo de la información interna de la empresa.
- » Detectar, acotar y analizar problemas con anticipación
- » Posibilidad de realizar un seguimiento más estrecho a la producción, empleando herramientas para detectar posibles partidas defectuosas antes de salir al mercado.
- » Visualización de la trazabilidad de los materiales a lo largo de la cadena productiva (poder ver un historial del uso de las distintas materias primas e insumos para el desarrollo de las distintas partidas de producción).



- » Retirar del mercado selectivamente productos defectuosos.

Los beneficios no se agotan en esta enumeración sino que se proyectan hacia otros planos.

1. La implementación de un *software* de trazabilidad en la industria fideera, permitirá una más eficiente implementación futura de los Sistemas de Gestión de Calidad (SGC), ejerciendo un mejor control sobre ellos.
2. Al facilitar una mejor disponibilidad de información para la toma de decisiones, la trazabilidad favorece la reducción de costos operativos y productivos trayendo así como consecuencia aumentos en la competitividad y por ende en la rentabilidad.
3. El incremento en la rentabilidad trae aparejado una mejora socio económica de los elaboradores y del personal de las plantas beneficiarias (esta industria en particular viene realizando permanentes esfuerzos a fin de mejorar el poder adquisitivo de los trabajadores: la paritaria 2012 acordó un aumento del 28% y la del 2013 cerró en un 27%).
4. La promoción de este tipo de herramientas provistas por el Estado promueve el acercamiento y la integración para el trabajo conjunto de instituciones comprometidas, como el Ministerio de Agricultura, Pesca y Ganadería de La Nación y organismos como la Unión de Industriales Fideeros de la República Argentina (UI-FRA), entre otros.

Estimativamente el costo de adquisición e implementación de un *software* de trazabilidad como el elaborado por los técnicos del PROCAL II representa alrededor de \$ 65.000 por empresa y las posibilidades que entraña su adopción forman un amplio abanico.

Frente a nuevas posibilidades

Cada día existe mayor incertidumbre sobre la viabilidad de las PyMEs fideeras en un contexto como el que se describe. Se trata de un sector que presenta un porcentaje muy alto de empresas que cuentan con bajo nivel tecnológico y un uso muy limitado de sistemas de gestión de calidad.

A causa del precio de la harina el fideo se ha vuelto, en términos relativos, un producto más costoso de lo que solía ser, pero ese diferencial no se traslada a las empresas, sino que estas pierden rentabilidad y se descapitalizan.

La posibilidad de brindar a estas industrias un sistema de trazabilidad, es un paso sumamente importante para que comiencen a adoptar sistemas de gestión de la calidad (SGC) que les permitirán reducir costos operativos, mejorar la competitividad, abrir así la puerta a otros mercados (como el comercio exterior) y estar más preparados para afrontar las fluctuaciones de la demanda.

Los positivos resultados obtenidos en la empresa utilizada como modelo en esta primera etapa, brindan una pauta alentadora para encarar un segundo tramo en el marco del *Proyecto de Asistencia Integral para el Agregado de Valor en Agroalimentos (PROCAL III)*. La misma apunta a planificar la implementación de este sistema en el resto de las empresas ubicadas en la provincia de Buenos Aires.

La posibilidad de incorporar en la industria fideera un sistema de trazabilidad como el descrito, va de la mano con una de las metas principales de la UIFRA para el año 2014, referido a la apertura al comercio exterior de empresas del rubro (fundamentalmente Pymes), a las que les resulta imposible alcanzar ese objetivo por sí solas.



Food Design

Una nueva
idea-producto

Téc. Viviana Camerano
Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca

Posicionar a nuestro país como productor de alimentos con valor agregado requiere tener en cuenta la innovación en los procesos, en los productos, en la comercialización y en el modo de presentarla.

El tema de la innovación como estrategia para conquistar y permanecer en nuevos mercados con productos novedosos se encuentra ampliamente difundido entre quienes desean moverse con dinamismo en una realidad cambiante, de consumidores que tienen necesidades diversas, y nichos comerciales de las más variadas características.

Uno de los más claros síntomas de este fenómeno fue el surgimiento, en el año 2012, de la *Food Design International Society*, una organización sin fines de lucro dirigida a crear y consolidar una red internacional de diseñadores, cocineros, académicos, industriales de la alimentación y otros entusiastas de los alimentos que contribuyen al desarrollo del diseño de productos y preparaciones.

El “*food design*”, cuyo significado podría traducirse al castellano como “*diseño y alimentos*” (pero no como “*diseño de alimentos*”), se asocia rápidamente con la artesanía gastronómica o la concepción de presentaciones culinarias, pero en realidad es una suerte de disciplina emergente, que aborda la cuestión de los alimentos y la innovación desde una perspectiva nueva. Según sus fundadores “*food design*” no es artesanía culinaria, destinada a la mera estética del producto, sino que implica acercarse al alimento con el particular enfoque del diseño: pensando en mejorar el alimento, sí, pero también en el momento del consumo, el proceso de producción y la experiencia de consumirlo.

Recoge en ese aspecto la línea de pensamiento del sociólogo francés *Claude Fischler*, quien dedicó buena parte de su obra a estudiar la antropología de la alimentación humana, cuando afirmó: “*El hombre es un omnívoro que se nutre de carne, de vegetales y de “sentido”.* Debemos considerar que para que una innovación sea aceptada hay que tener en cuenta el plano emocional que despierta el producto. La conexión emotiva que produce el alimento con los consumidores hará la diferencia en la aceptación o no del mismo. Son las emociones las que inciden en la decisión sobre la adquisición del alimento, ya que justamente la palabra “*emoción*” viene del



latín “*motere*” (*move*), es decir que es lo que hace que nos acerquemos o nos alejemos a un determinado objeto o circunstancia”.

“*Food Design*” abarca toda acción que mejora la relación con los alimentos, en los más diversos aspectos y sentidos del mismo y puede abarcar tanto al diseño del producto comestible en sí como a su contexto, incluyendo procesos, objetos, espacios, todos ellos involucrados desde la producción hasta el consumo final. Se trata de un área de trabajo con posibilidades amplísimas, y de acuerdo a sus difusores “*ha existido desde el momento en que el hombre comenzó a crear sus propias herramientas para consumir, calentar y preparar alimentos*”.

Desde el diseño se intenta pensar problemas y soluciones de manera integral, tomando en cuenta el contexto y asociado fuertemente a la innovación. Se mira el alimento como un objeto de investigación, para analizar cómo las transformaciones sociales están cambiando su uso y su consumo, y también lo observa como objeto de experimentación con la finalidad de lograr soluciones innovadoras que faciliten desarrollar nuevos productos para nuevas demandas de mercado.

En ocasiones, mirar el alimento como objeto permite descubrir problemas de configuración que se reflejan, por ejemplo, a la hora del transporte o en el momento de manipularlo para ingerirlo, y el diseño puede contribuir a resolver estos problemas de utilización con soluciones que faciliten la actividad alimentaria.

Como puede apreciarse, el ámbito que abarca el diseño de alimentos es muy heterogéneo, por lo que requiere de una mirada integradora que convoque conocimientos y experiencias de los más diversos campos complementarios: la tecnología de los alimentos, la ingeniería, la arquitectura, el diseño industrial, la nutrición, la gastronomía, entre otros, para poder intervenir sobre la “*experiencia*” alimentaria.

Debido justamente a la amplitud y diversidad de aspectos que incluye el diseño de alimentos la “*International Food Design Society*” (IFDS) ha propuesto 6 subcategorías para el *Food Design*:

- **Diseño con alimentos.** Trabaja con el alimento como materia prima, con su modificación física y química, para lograr, a través de la manipulación,

un producto comestible que no existía antes en cuanto a gusto, aroma, color y/o textura. En esta categoría se encuentra la cocina molecular, que combina la ciencia y la gastronomía, pero que en Argentina se encuentra en un estado muy incipiente. El batido, la gelificación y el aumento en la viscosidad, son algunas de los procedimientos que utiliza la cocina molecular para manifestar las propiedades y lograr reacciones en cada uno de los ingredientes seleccionados.

- **Diseño para los alimentos.** Se relaciona con los productos y utensilios empleados en la producción, manipulación, contención, conservación, envasado, almacenamiento, cocción y transporte de los alimentos. Dentro de esta categoría cabe citar un desarrollo del *Instituto Nacional de Tecnología Industrial* (INTI), cuyos técnicos crearon un envase activo que tiene la capacidad de impedir la proliferación del patógeno que produce la *Listeria* –una grave enfermedad bacteriana- en productos cárnicos.
- **Diseño de los espacios para la alimentación.** Se basa en el diseño de los ambientes destinados al acto de comer, tanto en la parte externa como en el interior de los mismos, considerando desde los colores, las texturas, el mobiliario, la música o la temperatura, hasta el uniforme del personal, tomando en cuenta de qué modo influyen estos factores en el momento de la comida. Como ejemplo local puede mencionarse la cadena de comida rápida “*Nac&Pop*” que propone una ambientación de sus locales acorde a su propuesta gastronómica “nacional y popular”. Otro ejemplo que recién comienza a instrumentarse en el país, a nivel de eventos privados, son los “*Food Trucks*”, camiones, trailers y otros vehículos de porte adaptados para la venta ambulante de comida gourmet.
- **Diseño de producto alimenticio.** Se refiere al diseño de innovaciones en productos masivos e industrializados. Un ejemplo local lo brinda la trisoja, que combina harina de trigo con harina de soja, es decir el alto nivel de proteína del trigo con la licina de la soja. El producto es como un grano de arroz, y puede usarse en ensaladas, guisos o comerlo puede solo. Parece arroz y no un producto industrial, aunque lo es y quiere llegar al mercado masivo. Otra innovación que está pasando a la

Red latinoamericana

Entre el 23 y el 25 de Octubre de 2013 se realizó la reunión fundacional de la Red Latinoamericana de Food Design, con la finalidad de afianzar un ámbito referente del Food Design en la región, dar visibilidad a las iniciativas latinoamericanas e integrar esta disciplina emergente a los diversos saberes sobre alimentos y diseño de la región y del mundo. Al igual que la IFDS su propósito es nuclear a personas con intereses en común para crecer como comunidad profesional, intelectual y solidaria contribuyendo a la capacitación y formación de diseño y alimentos, lo que conlleva, en muchos casos poner en cuestión los tradicionales paradigmas culturales y económicos de la alimentación. Quienes estén interesados en vincularse con la Red o conocer más sobre ella pueden tomar contacto a través de: <http://www.lafooddesign.org/>

escala de producción fabril son los fideos a base de harinas de la Puna, elaborados con harinas de haba, quínoa y amaranto, complementados con harina de maíz. Tienen alto contenido proteico, de minerales y de fibra dietaria.

- **Diseño inspirado en alimentos.** Se refiere a productos que no son alimentos pero que están inspirados o se relacionan con ellos. En este caso la comida se utiliza para enfatizar, reinterpretar o caracterizar el mensaje del producto. Pueden citarse las “*mesas baguette*”, obra de un estudio polaco, realizadas con panes reciclados con el objetivo de generar un debate sobre los residuos alimenticios y la forma de reducirlos. Otros ejemplos los brindan alfombras que asemeja huevos fritos y una serie de creaciones similares.
- **Diseño del comer.** Es el área que tiene en cuenta la experiencia integral del acto de comer, considerando el modo de interactuar de las personas en los comedores, con los alimentos y los otros comensales. Analiza y propone nuevos ámbitos e innovadoras modalidades. Ejemplo local es el movimiento “*Fuudis en Buenos Aires*” que reúne a gente que gusta de la comida, las experiencias y el arte. Se crean “*experiencias*” para disfrutar los alimen-

tos en ámbitos inusuales donde se une la gastronomía y el arte en nuevos espacios creativos.

El presente informe menciona en cada categoría experiencias desarrolladas en nuestro país y seguramente existen muchas más que podrían potenciarse aprovechando la variedad de materias primas, el “*saber hacer*” y la experiencia en materia de los alimentos que posee Argentina.

Detectarlos y contribuir a incorporarlos al mercado local y -por qué no- al global es un desafío prometedor que puede abrir las puertas para obtener mejores productos destinados a un mercado cada día más exigente y ávido de propuestas nuevas.

Para facilitar esa búsqueda, ha sido creado el *Foro Virtual de Innovación Alimentos Argentinos*, que funciona en el ámbito de la *Dirección de Agroalimentos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca*.

Su objetivo consiste en informar, intercambiar experiencias y conocer lo que está ocurriendo con la innovación en el mundo alimentario, a nivel local y global, e integrar a todos aquellos actores interesados en la innovación en este ámbito en particular. El Foro se desarrolla a través del correo electrónico y es posible inscribirse en el mismo a través de la página de Alimentos Argentinos: www.alimentosargentinos.gob.ar



Arroz, situación y perspectivas

Lic. Carolina Blengino
Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Producción mundial

La producción mundial de arroz alcanza alrededor de 750 millones de toneladas anuales (500 millones de ellas corresponden a arroz elaborado). El 90% de la producción y del consumo se concentra en el continente asiático.

Los principales productores se hallan en el hemisferio norte, y entre los consumidores se destacan los países asiáticos, seguidos por los africanos. China, con 206 millones de toneladas, produce alrededor del 30% del total mundial, escoltada por India con un 20% y 153 millones de toneladas. Brasil es el principal productor de América del Sur y aporta el 1,5% a la producción mundial de arroz.

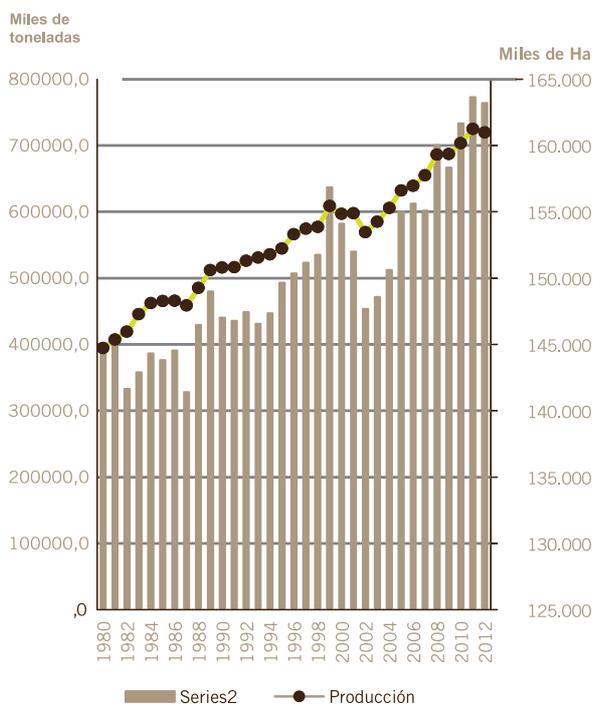
El comercio mundial de arroz comprende sólo el 5% de la producción mundial, abarca alrededor de 37 millones de toneladas anuales en la actualidad, a un valor de US\$ 22.160 millones. En términos de comercio se ubica en cuarto lugar con un 7% del comercio mundial de granos, luego de la soja (31%), trigo (18%) y maíz (12%), según datos de FAO.

El arroz es un alimento indispensable en la canasta de consumo de la población mundial, y en particular en la dieta de los asiáticos y los africanos. El crecimiento demográfico y la consecuente escalada de las necesidades básicas alimentarias impulsan su demanda a nivel mundial, haciendo de este un mercado no sólo con gran potencial sino también con grandes desafíos.

Aún así, se caracteriza por ser un mercado estructuralmente inestable: a lo largo de los años la producción y el comercio de arroz han demostrado ser muy vulnerables a la volatilidad de los precios internacionales – tanto de productos agrícolas como del petróleo¹ –, a la incertidumbre y especulaciones en los mercados y, particularmente, a las condiciones climatológicas.

El desarrollo tecnológico ha tenido un impacto considerable tanto en la evolución de los rendimientos de la producción de arroz en el mundo como en el mejoramiento varietal. Se ha logrado extender la superficie implantada y mejorar los resultados de sistemas de riego en países asiáticos. Sin embargo, recientemente han surgido limitaciones: cierto estancamiento en las áreas de siembra y rendimientos, techos tecnológicos y nuevos desafíos: producir más con menor cantidad de recursos cuando la producción aumenta a menor ritmo que el consumo.

Evolución de la producción mundial



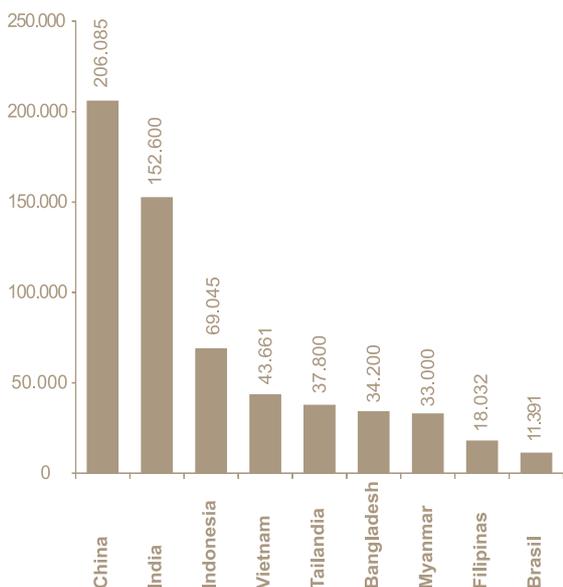
...

1. El coeficiente de correlación entre el índice del precio del petróleo y el índice del precio del arroz es de 0,84 aproximadamente.

Fuente I FAO

Arroz, situación y perspectivas

Principales productores de arroz



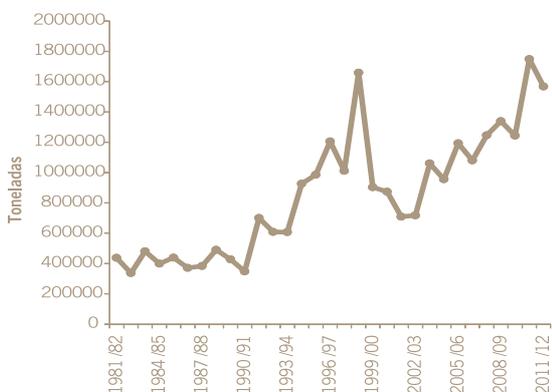
Fuente | FAO

El arroz en la Argentina

La producción local de arroz integra una economía regional en el litoral argentino, concentrándose en las provincias de Entre Ríos, Corrientes, Santa Fe, Chaco, Formosa y Misiones.

Cerca del 50% de la producción corresponde a la provincia de Corrientes y un 32% a Entre Ríos. El 13% se obtiene en Santa Fe y el resto se distribuye entre Chaco y Formosa.

Producción de arroz en Argentina



Fuente | Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

Actualmente *nuestro país dedica a este cultivo 235 mil hectáreas que permiten obtener 1,6 millones de toneladas anuales*, lo que arroja un rendimiento por hectárea de aproximadamente 6,7 toneladas. En los últimos 10 años la producción se incrementó un 121%, acompañada por un alza del 16% en los rendimientos.

El sector se caracteriza por contar con una buena infraestructura para la industrialización. Representada por los molinos arroceros, la industria también se sitúa en el litoral, particularmente en Entre Ríos. La provincia de Buenos Aires no cultiva arroz, pero cuenta con establecimientos que procesan el producto.

Entre Ríos industrializa el 60% del arroz cáscara, seguida por Corrientes que ha ido incrementando su participación en el total.

En los últimos años se ha registrado un aumento en las exportaciones de arroz blanco en detrimento del arroz cáscara, con el consiguiente impacto favorable en el procesamiento interno en la demanda de mano de obra, y un mayor valor agregado en las exportaciones. El consumo aparente de arroz en Argentina totaliza alrededor de 900 mil toneladas anuales, cifra reducida si se la compara con los grandes consumidores a nivel mundial.

Exportaciones desde Argentina

Actualmente Argentina exporta alrededor de 640 mil toneladas de arroz, que representan *ingresos por US\$ FOB 301 millones*. El 55% de los envíos se concentra en el arroz semiblanqueado, cerca del 30% en arroz descascarillado, un 12% en arroz partido y el resto en arroz con cáscara y arroz para la siembra.

Las exportaciones arroceras muestran una dinámica sumamente positiva en el tiempo. Si bien se registran fluctuaciones, el sector ha ido evolucionando tanto en términos de volúmenes como en valor comercializado: las ventas externas pasaron de 192 mil toneladas en 2003 a 640 mil toneladas en 2012 (+233%).

Históricamente nuestras exportaciones dependieron del mercado brasileiro. Entre 1999 y 2002 se debilitó el comercio en tanto Argentina enfrentaba un Real devaluado y un Peso sobrevaluado, a lo que se sumó el impulso que recibió por el sector productivo de Brasil

con la instrumentación de políticas de ayuda interna, lo que reforzó su autoabastecimiento.

Con la devaluación del peso argentino de principios del milenio, y el incremento de los rendimientos, nuestra producción se recuperó, impulsando las exportaciones no sólo con destino a Brasil sino hacia mercados nuevos como Chile, Irán, España, Haití, Cuba y Senegal.

Exportaciones de arroz por tipo año 2012

	Miles de us\$ FOB	Toneladas	Part. %
Arroz con cáscara	9.501	24.340	3,8
Arroz descascarillado	72.090	183.313	28,7
Arroz partido	25.294	75.939	11,9
Arroz semiblanqueado	186.663	350.893	55,0
Arroz siembra	8.001	4.008	0,6
Total	301.549	638.493	

Fuente | Dirección de Agroalimentos en base a datos del INDEC

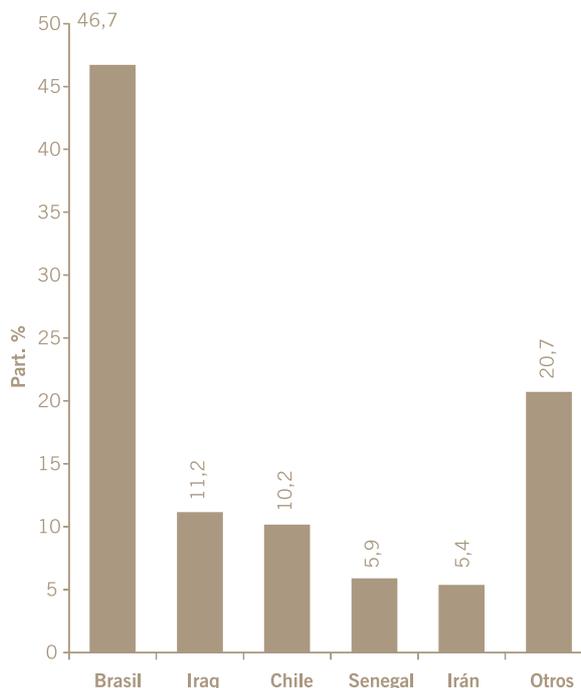
En lo atinente a los diferentes grados de procesamiento del arroz, Argentina participa hoy con el 2% de las exportaciones mundiales de arroz con cáscara o arroz "paddy". El principal exportador es Estados Unidos (58% del total comercializado a nivel mundial), que figura dentro de los 10 principales exportadores mundiales. Las ventas totales mundiales de arroz paddy alcanzan los US\$ 995 millones.

Paralelamente el país participa con el 8% de las ventas mundiales de arroz descascarillado, que rondan los US\$ 930 millones. Tailandia lidera la lista de comercializadores, con un 20% del total vendido, escoltado por Estados Unidos y España con 16% y 10% respectivamente.

Las exportaciones argentinas de arroz semiblanqueado o blanqueado representan sólo el 1% de las ventas mundiales. El principal comercializador es la India, que participa con un 31%, seguida por Tailandia (22%) y Vietnam (12%).

Por otro lado, la participación argentina en las ventas mundiales de arroz partido, (1,5%) no es significativa. El sudeste asiático lidera la lista de comercializadores.

Principales destinos de la exportación de arroz



Fuente | Dirección de Agroalimentos en base a datos de Comtrade

Brasil es el principal destino de las exportaciones argentinas de arroz, dado que absorbe el 46,7% del total de nuestras ventas externas. Este porcentaje se ha ido reduciendo en el tiempo, pasando de un promedio de 97% en el período 2003-2004, a un 61% entre 2005 y 2007, a un promedio de 43% entre 2008 y la actualidad. Esto se debe fundamentalmente a la evolución en la diversificación de los destinos de exportación por parte del sector arrocero argentino, que ha ido incurriendo en nuevos mercados a lo largo de los años.

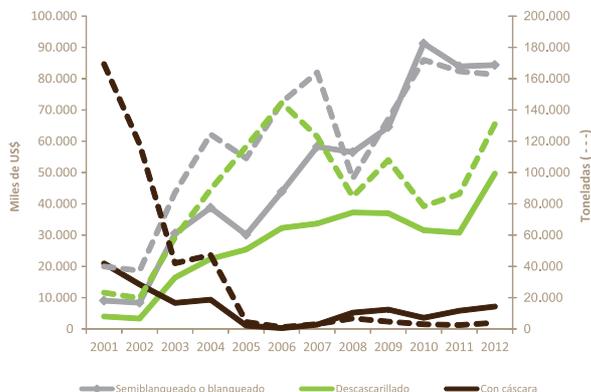
Aún así, las compras desde Brasil se incrementaron un 440% en los últimos 10 años. Argentina exporta alrededor de 300 mil toneladas anuales de arroz con destino Brasil, por un valor de US\$ FOB 141 millones. Se exporta arroz industrializado, fundamentalmente blanqueado o semiblanqueado (60% del total exportado con destino Brasil), y arroz descascarillado (35% del total). Las ventas de arroz partido son el 5% del total exportado con este destino.

La volatilidad de los precios internacionales y el valor de las monedas han impactado considerablemente en el valor de las exportaciones con destino a Brasil.



El siguiente gráfico permite dissociar la evolución de los volúmenes y el valor total comercializado.

Evolución de las exportaciones a brasil



Fuente | Dirección de Agroalimentos en base a datos de Comtrade

Chile es otro de los mercados tradicionales para el sector arrocero argentino. Si bien en 2012 ocupó el tercer puesto luego de Iraq, las ventas de arroz hacia Chile se han incrementado considerablemente en los últimos años, pasando de 1.450 toneladas en 2003 a 65 mil toneladas en 2012.

Tanto Iraq como Senegal e Irán, son mercados relativamente nuevos. Comenzó a comercializarse arroz con estos destinos en 2006 y 2009 respectivamente, pero como surge de los gráficos, registran grandes volúmenes y han incrementado sus ventas considerablemente.

Para mayor información.
www.alimentosargentinos.gob.ar

Curso virtual de rotulado para alimentos envasados

Como parte de las acciones dirigidas a promover el suministro de información equilibrada a los consumidores para facilitarles la adopción de decisiones saludables, la [Dirección de Agroalimentos](#) (DAA) ha puesto en marcha un curso virtual de rotulado para alimentos envasados (*).

El curso es organizado por la DAA, con el apoyo del [Instituto Nacional de Alimentos](#) (INAL) y la [Secretaría de Comercio](#) y está dirigido a impulsar la implementación e interpretación de las normas de rotulado de alimentos por parte de los profesionales y las empresas agroalimentarias del país.

Para acceder al curso ingresar a la plataforma virtual | www.alimentosargentinos.gob.ar



Para mayor información | capvirtual@minagri.gob.ar

(*) Este curso otorga 15 créditos para la renovación de la vigencia en el Registro Público Nacional de Implementadores de Sistemas de Gestión de la Calidad Agroalimentaria, (Resolución ex SAGPyA N° 61/2005).



*Producción
de hongos*

Una suave delicia

Ing. Alim. Agustín Sola
Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca

Los hongos juegan un rol de considerable importancia en la dinámica de la naturaleza, donde protagonizan procesos de conversión de material orgánico de desecho a formas que pueden ser aprovechadas no sólo por el hombre sino también por otros organismos. Poseen gran capacidad de adaptación y pueden desarrollarse sobre distintos medios o superficies. El tamaño que alcanzan algunos los hace fácilmente visibles, pero en su gran mayoría son microscópicos. En la nómina de las desventajas, figura el hecho de que ciertas especies producen compuestos que resultan tóxicos para el hombre y los animales y otras son responsables de enfermedades que afectan severamente los cultivos.

Dentro de los beneficios que depara su utilización por parte del hombre se destaca la relevancia de las levaduras, esenciales para fermentar la cerveza, el pan y otros alimentos. Ciertos hongos se emplean en la producción industrial de antibióticos y enzimas, y otros como agentes para el control biológico de plagas.

Hoy se conocen más de 100 mil especies de hongos, aunque los más identificados desde los tiempos antiguos fueron los que prosperan al amparo de la sombra y el húmedo microclima de los bosques, tan apreciados por su sabor y textura que en algunas sociedades su consumo estaba limitado a la realeza. La práctica permitió ir diferenciando las especies comestibles de las venenosas, y pudo establecerse que además de su valor culinario, las setas tienen un relevante contenido de proteínas, vitaminas del complejo B y minerales.

Hongos de cultivo

Aunque la recolección silvestre continúa practicándose en algunos lugares, actualmente los hongos se obtienen mayoritariamente a través de técnicas de cultivo que se aplican a un número de especies reducido.

Si bien algunas especies pueden crecer sobre troncos, en términos generales los hongos se desarrollan sobre una mezcla de materiales -el denomina-

do *sustrato*- que proporciona arraigo y nutrición. Como habitualmente el sustrato debe contener lignocelulosa, suele preparárselo con subproductos agrícolas, y aplicarle un tratamiento térmico para evitar la competencia de otros microorganismos.

La siembra consiste en mezclar el sustrato con un inóculo de la especie a cultivar. En condiciones apropiadas de humedad, temperatura y luminosidad el hongo protagoniza un crecimiento vegetativo y luego fructifica. Los hongos generalmente se producen “*en oleadas*”, es decir, una vez que se recolecta lo producido, comienzan a desarrollarse nuevamente. Finalizadas las sucesivas recolecciones el sustrato se descarta y puede iniciarse un nuevo ciclo de cultivo.

Tras la recolección los hongos pueden mantenerse frescos bajo refrigeración o ser procesados industrialmente, según la demanda que se desee satisfacer.

Cabe señalar que en comparación con otras actividades productivas primarias, el cultivo de hongos optimiza el uso del agua. Se estima que producir 1 kilogramo de hongos comestibles del género *Pleurotus* sólo requiere 28 litros de agua, mientras que para obtener la misma cantidad de otros alimentos se necesitan volúmenes muy superiores. Por ejemplo, cerca de 500 litros para un kilo de papas.

Oferta y demanda internacional

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), si se compara la producción de los 20 principales productores mundiales de hongos y trufas entre el año 2000 y el 2011 se observa un incremento en la producción del 85,5%, habiéndose llegado a un máximo histórico cercano a los 7,5 millones de toneladas.

China es el principal productor de hongos del mundo, y en los últimos años protagonizó incrementos de productividad que aumentaron la oferta global. Otros países que se destacan son Italia, Estados Unidos, los Países Bajos, Polonia, España, Francia, Canadá, Reino Unido e Irlanda. A nivel mundial, el desarrollo tecnológico está dirigido a

maximizar los rendimientos a partir del mejoramiento genético de las especies y de la elaboración de sustratos nutritivos con una capacidad de aportar rendimientos superiores al 100%.

En los mercados comerciales las especies más requeridas son *Agaricus bisporus* (champiñón), *Lentinula edodes* (shiitake) y *Pleurotus ssp.* (gírgolas). Según los últimos datos estadísticos de la FAO, entre los principales exportadores se encuentran China, Países Bajos y Polonia. Reino Unido, Alemania y Rusia se destacan entre los países importadores.

Panorama en Argentina

En 1941 Argentina se convirtió en el primer país sudamericano en comenzar con el cultivo de champiñones. Ese año se realizaron los primeros ensayos en 40 m² de superficie con un sistema de acondicionamiento térmico. En 1949 comienza la producción de blanco de hongo. Durante los años siguientes la única especie cultivada fue el champiñón. En la década del '70 se hicieron ensayos para producir shiitake y se instalan nuevos productores provenientes de China. Las primeras producciones de esta especie se realizaron empleando troncos de eucalipto y sembrando con tarugos de madera. El cultivo se realizaba al aire libre bajo cubierta boscosa o bien bajo mallas plásticas tipo media sombra. Si bien su producción no ha sido sostenida, es una especie muy requerida por colectividades orientales debido a sus propiedades medicinales.

A partir de la década del '80, la producción de hongos fue abordada con un enfoque científico-tecnológico por instituciones universitarias que organizaron cursos e instrumentaron servicios de asesoramiento. En la misma década se inició el cultivo de gírgolas, -los denominados "hongos ostra"- sobre troncos en Neuquén y Río Negro. En 1985 se alcanzaron las 700 toneladas y de allí en adelante la producción se incrementó paulatinamente.

En el año 2000 se alcanzaron las 1500 toneladas, resultando el champiñón el hongo mayormente industrializado en forma de conserva, principal-

mente en Buenos Aires. Con la disminución del consumo provocada por la crisis de 2001 algunos establecimientos cerraron y la producción decayó, aunque como contrapartida del cierre de granjas pequeñas nacieron algunos grandes establecimientos.

A partir del 2004-2005 comenzó una lenta recuperación del mercado interno. Al aumentar la oferta disminuyeron los precios internos. En consecuencia, resultaron más accesibles al público lo que favoreció su consumo.

En los últimos años, la producción de hongos ostra se encuentra en crecimiento. En las provincias patagónicas la producción se realiza principalmente sobre troncos de álamo, especie muy accesible en la región, en sistemas semi-protegidos o a la intemperie. En una hectárea pueden acomodarse hasta unos 35000 troncos inoculados. Sin embargo, los troncos constituyen un sustrato que puede escasear en el futuro cercano. En la pampa húmeda prevalece la producción sobre sustrato a base de cáscara de girasol, paja de trigo o algún otro residuo lignocelulósico, ya que es mucho más económico conseguir estos materiales.

Esta alternativa de producción evita la estacionalidad aunque requiere una inversión inicial superior a la del cultivo sobre troncos a la intemperie.

Desde comienzos de esta década, el shiitake se puede encontrar en los supermercados y algunos pocos negocios de hortalizas, pero su uso no se ha extendido; es utilizada principalmente en la cocina *gourmet* y por quienes conocen y aprovechan sus propiedades medicinales. Hace siete siglos que es consumida por los chinos para mejorar la circulación, curar resfríos y disminuir el colesterol en sangre, y también se le atribuyen propiedades beneficiosas para el sistema inmunológico.

En pequeña escala

En nuestro país la producción de hongos se desarrolla por lo común en pequeña escala y con relativo bajo costo. La mayoría de las explotaciones son empresas familiares y en algunos casos organizaciones unipersonales o microemprendimientos. En general

la inversión realizada por los productores ha sido de media a baja, aunque también se encuentran presentes algunas empresas de envergadura dedicadas principalmente al cultivo de champiñón con grandes superficies explotadas e inversiones en infraestructura.

El sector registra cierta tendencia hacia el asociativismo, principalmente con el objetivo de afrontar la estacionalidad de la producción, sortear los períodos de baja productividad o sobreproducción. Las dificultades que afrontan algunos productores para mejorar o incrementar la infraestructura productiva también alienta el camino de la confluencia de esfuerzos.

La producción suele tener picos coincidentes con ciertos meses de las estaciones climáticamente más benignas. En la región pampeana, las temperaturas medias necesarias para el cultivo de hongos se alcanzan en el otoño y la primavera, y solo quienes disponen de instalaciones con adecuado control ambiental, pueden mantener la producción en invierno y verano. En la Patagonia, la época de mayor producción se extiende desde comienzos de primavera hasta fines del verano.



Los principales centros de producción y consumo de hongos del país se hallan en las provincias de Buenos Aires, La Pampa, Neuquén, Río Negro, Mendoza, Santa Fe y Córdoba, pero es un hecho que el consumo frecuente de hongos no está afianzado en la gastronomía nacional. Su empleo en la cocina es más bien una costumbre moderna, adquirida con la inmigración europea y fortalecida con el ingreso al país de comunidades orientales a fines del siglo XX.

El discreto consumo existente se concentra en el champiñón y poco a poco crece la demanda de gírgolas y shiitake, a pesar de la inexistencia de campañas promotoras de las cualidades alimenticias, medicinales y culinarias.

Comercialización

La comercialización de los hongos se realiza, fundamentalmente por dos vías: la venta directa realizada por el productor, y a través de intermediarios mayoristas que adquieren hongos a varios productores y los entregan a restaurantes y comercios minoristas. La producción de champiñones se encuentra concentrada en la provincia de Buenos Aires. Los grandes productores suelen poseer una cadena de distribución propia, y son los que colocan sus productos en diferentes centros de consumos, aún los distantes. Los productores pequeños, en general, dependen de los distribuidores ya que no pueden solventar los costos de distribución. El hongo fresco se ofrece para ser consumido en bandejas plásticas generalmente de 200 y 250 gramos, o bien a granel enteros o cortados en rodajas para el caso del champiñón.

Argentina no realiza grandes exportaciones de hongos comestibles pero sí importa hongos secos silvestres de Chile (*Boletus loyo Phillipi*), shiitakes secos y champiñones enlatados mayormente procedentes de China, aunque también se han efectuado compras de champiñones en Brasil. Como en los últimos años la producción interna aumentó, acompañada por una desvalorización de la moneda local frente al dólar americano, últimamente esta tendencia ha disminuido considerablemente.

Además de la distancia que separa a Argentina de los grandes centros de consumo del mundo, para realizar exportaciones en gran escala y con continuidad, el problema es que es necesario obtener mucho mayor volumen.

Como actividades complementarias a la producción de especies comestible propiamente dicha, en el país se han desarrollado sustratos de alta productividad especialmente para el cultivo de gírgolas y shiitake, que permitieron incrementar los rendimientos con referencia a los obtenidos con las formulaciones tradicionales.

Hongos silvestres

Respecto a los hongos silvestres comestibles, el volumen obtenido en Argentina es sensiblemente menor que el de hongos cultivados. Debido a la consistencia y sabor de sus tejidos, las especies más buscadas son las provenientes de zonas templadas, que resulta imposible hallar en latitudes con mayores temperaturas. En nuestro territorio se han descrito solamente cinco hongos silvestres, todos ellos con presencia en los bosques. Dos de estas especies son propias del monte nativo y las otras tres resultan ser *ectomicorrizas* que han sido importadas con los pinos. **Ellas son:**

- **El hongo del coco** (*Phlebopus bruchii* (Speg.) Heinem. & Rammeloo) que se encuentra en las zonas serranas de las provincias de Córdoba y San Luis,
- **Boletos** (*Suillus luteus* (L.) Roussel) asociados a los bosques de pinos en la zona cordillerana de la Argentina y Chile,
- **Boletos** (*Suillus granulatus* (L.) Roussel) asociados a bosques de pinos frecuentemente cultivados sobre dunas y médanos en la zona litoral atlántica de Argentina y Uruguay,
- **Lactarios, robellones o niscalos** (*Lactarius deliciosus*) asociados a los mismos bosques mediterráneos o de pinos californianos en los bosques patagónicos,
- **Morillas o morchelas del sur patagónico** (*Morchella spp.*) que parecieran estar asociadas a los bosques de ciprés de la cordillera.

Hongos no comestibles

Muchos hongos carecen de virtudes nutritivas o simplemente no son comestibles. Estos grupos sin valor son enormes frente al minúsculo número de especies tóxicas o venenosas, de las cuales existe un número aún más reducido de especies letales. De todas formas, quién esté interesado en recolectar hongos silvestres debe tomar muy cuidadosos recaudos para evitar las especies tóxicas. Para ello es imprescindible investigar o conocer las características de las diversas especies.

En ciertas ocasiones conocer el nombre científico de un hongo proporciona una buena indicación sobre su comestibilidad. En algunos casos es suficiente el nombre genérico: por ejemplo, todas las especies conocidas como *Cantharellus* son comestibles, aunque no todas son exquisitas. Por el contrario, las *Amanitas* contienen tanto especies buscadas por su sabor como especies venenosas y mortales. A su vez, muchas especies populares comestibles son venenosas cuando están crudas. Si bien las respuestas fisiológicas de los individuos son diversas, las especies venenosas generan desde malestar estomacal y trastornos gástricos hasta la muerte.

Una forma de obtener información respecto de la comestibilidad de los hongos silvestres antes de recolectarlos y así evitar que afecten la salud de quien lo consume, es seguir las prácticas y preferencias locales y obtener evidencias de personas que han comido un tipo particular y no han tenido inconvenientes. De cualquier modo es importante tener en cuenta que no existe ningún método “casero” o popular que permita diferenciar una seta tóxica de otra que no lo es, por lo que la única forma de evitar riesgos que pueden ser mortales es identificar a la perfección el hongo que se va a recoger.

Industrialización y agregado de valor

Sean cultivados o silvestres los hongos frescos son alimentos perecederos. Si bien la vida útil varía en función de la especie y las condiciones de almacenamiento, ésta es corta si se compara con la de los

alimentos industrializados. Se trata de un punto a considerar si se desea comercializar hongos en mercados distantes.

El Código Alimentario Argentino, en su capítulo XVI contempla distintas posibilidades de industrialización. Algunas de ellas son la elaboración de hongos secos, las conservas y los extractos. En todos los casos, el Código indica las condiciones en que deben ser elaborados y las características que necesitan reunir para ser comercializados. Estos procesos permiten obtener productos cuya vida útil es notablemente mayor y mantienen adecuadamente ciertas características de los hongos, evitando que se degraden en corto plazo.

Por ser un productor agropecuario de envergadura y presentar una gran cantidad de materiales lignocelulósicos que pueden ser utilizados para el cultivo de hongos, Argentina posee gran potencial para incrementar una producción a la que la capacitación de los productores y el fomento del asociativismo otorgarían mayor competitividad. Además, se trata de productos nutritivos de alto valor, que fomentan el desarrollo rural y son de obtención relativamente sencilla. Pueden complementar otras producciones, tienen un ciclo de cultivo corto, favorecen la reconversión ecológica y no generan residuos contaminantes.

Para maximizar este potencial latente, también resulta necesario avanzar en la tecnificación del cultivo y agregar valor al producto final mediante la industrialización, dado que los principales mercados son distantes y exportar hongos frescos resulta difícil. Esto implicaría mayor inversión por parte del sector pero permitiría aprovechar una demanda creciente, dado que el consumo mundial de hongos comestibles se halla en continua expansión.

Fuentes consultadas

- » Eric Boa. **Los hongos silvestres comestibles. Perspectiva global de su uso e importancia para la población.** Roma, 2005
- » Martínez-Carrera, D., A. Larqué, M. Aliphat, A. Aguilar, M. Bonilla y W. Martínez. México, 2000. **La biotecnología de hongos comestibles en la seguridad y soberanía alimentaria de México.**
- » D. Martínez-Carrera, N. Curvetto, M. Sobal, P. Morales, V.M. Mora. **Hacia un Desarrollo Sostenible del Sistema de Producción-Consumo de los Hongos Comestibles y Medicinales en Latino América : Avances y Perspectivas en el Siglo XXI.** México, 2010.
- » Alberto, E., Gasoni, L. **Producción de Hongos Comestibles en la Argentina.**
- » Le Fosse, H. **Investigación de Mercado de oferta y demanda de hongo Pleurotus (gírgolas) y otros en la República Argentina. Consejo Federal de Inversiones.** (Consulta 16 de enero de 2014). <http://www.iib.unsam.edu.ar/web/micologia.php?mico=4> (Consulta 16 de enero de 2014).
- » <http://faostat.fao.org/> (Consulta 31 de enero de 2014).



Lic. Alim. María Victoria Benedetto
Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca

El lúpulo y su potencial



El lúpulo (*Humulus lupulus*) es una planta perteneciente a la familia de las Cannabáceas, originaria de las zonas templadas del hemisferio norte. Crece a partir de un gajo o rizoma leñoso de manera apical, brota anualmente y tiene una vida productiva de 15 años. Una vez que finaliza su crecimiento vertical aparecen las ramas laterales, donde se desarrollan las flores.

Las plantas hembras dan flores de forma cónica que, junto con el color del tallo y la composición química, difieren según cada varietal y son las que se producen con fines industriales. Históricamente fue cultivada en Europa como planta medicinal y a partir del siglo XV se difundió su uso para fabricar cervezas.

La utilización de las flores del lúpulo en la elaboración de cerveza es indispensable ya que aporta características muy específicas debido a su composición química.

En el interior de las flores se encuentran las glándulas de *lupulina*, una resina rica en componentes amargos, aromáticos y aceites esenciales.

Los responsables de aportar el amargor son los *alfa* y *beta* ácidos, también conocidos como “*ácidos amargos*”, que representan entre el 5 y el 20% del peso del lúpulo maduro según cada variedad.

Respecto de los alfa ácidos, uno de los más importantes es la *humulona* que se considera un factor de calidad para el lúpulo. Otros que se destacan son la *cohumulona* y la *adhumulona*.

Estos ácidos inhiben el crecimiento de bacterias *Gram positivas*, por lo que mejoran la conservación de la cerveza. Contribuyen también a la formación de espuma y a la estabilidad.

Durante el proceso de elaboración de la cerveza los alfa *ácidos* se isomerizan (es decir, reordenan los átomos de sus moléculas) por acción de la temperatura, aumentando su solubilidad y amargor. Estas moléculas son muy susceptibles a la oxidación lo cual impide la isomerización, disminuyendo así su capacidad de amargor. Razón por la cual se debe prestar especial atención durante el almacenamiento y conservar el lúpulo en ausencia de oxígeno y a bajas temperaturas.

Según el contenido de alfa ácidos las variedades pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- » **Lúpulos aromáticos** (4-7% de alfa ácidos): *Spalt, Hallertau, Mapuche, Cascade y Fuggle*.
- » **Lúpulos amargos** (más de 7% de alfa ácidos): *Cluster, Northern Brewer, Brewers Gold, Nugget, Bullion y Pride of Ringwood*.

Los *beta* ácidos aportan amargor cuando son oxidados, aunque estos no son tan amargos como los *alfa ácidos* isomerizados.

El lúpulo también contiene aceites esenciales (fueron identificados más de 250) que otorgan aromas típicos según cada variedad.

La antigua utilización medicinal del lúpulo, debido a sus potenciales efectos beneficiosos para la salud, se traduce en la actualidad al rubro farmacéutico y cosmético con productos tales como champúes, cremas, y jabones, entre otros, que representan una gran oportunidad de diversificación para el destino del cultivo.

Características productivas

El lúpulo es una especie trepadora, por lo que en las plantaciones se colocan espalderos o tutores destinados a brindarle sostén para su desarrollo. Generalmente se utilizan postes de madera pero también pueden ser de hormigón o hierro que se encuentran unidos a lo largo de la línea de las plantas y transversalmente. Asimismo sostienen un enrejado de alambre que puede ir de manera sencilla perpendicular al suelo o en forma de “V” aumentando la superficie de crecimiento de la planta. La altura del enrejado y la cantidad de postes es variable según cada instalación (aproximadamente 5 m. de altura).

El lúpulo se adapta a varios tipos de suelos preferentemente arenosos, francos o franco-arcillosos y con algunas dificultades en los suelos muy arcillosos debido a la impermeabilidad que los caracteriza. El pH óptimo del suelo está entre 6,0 y 6,5. El sistema de raíces muchas veces alcanza hasta 2 metros de profundidad.

Cuando los brotes comienzan a crecer se realiza una poda para evitar que la planta quede expuesta a las bajas temperaturas (de Junio a Agosto).

El *lúpulo* y sus potencialidades

La planta tiene un período de dormición invernal cuando las horas de luz empiezan a reducirse y vuelve a tener actividad vegetativa a finales del invierno. El crecimiento de la planta es vertical, es decir, los tallos crecen primero hacia arriba y luego comienzan a desarrollarse las ramas laterales hasta el inicio de la floración, que durará aproximadamente 10 días (mediados de diciembre). Las flores comienzan a madurar incrementando su contenido de alfa ácidos y materia seca hasta el momento de la cosecha (desde mediados de febrero a mediados de marzo). Para este momento las flores deben tener un contenido de humedad cercano al 75-80 %.

El primer año del cultivo no se cosecha; el segundo año la producción se ubica alrededor del 50-65% de la capacidad de la planta; en el tercer año se incrementa entre el 65-100%, y hacia el cuarto año alcanza su máximo nivel de producción.

En nuestro país el lúpulo se produce principalmente en la "Comarca Andina del Paralelo 42", que comprende la ciudad rionegrina de El Bolsón y varias localidades

y comarcas de Río Negro y Chubut eslabonadas principalmente por la ruta 40. Allí se comenzó a trabajar el cultivo en 1957 con la variedad aromática Spalt originaria de Alemania, y en 1975 se introdujo la variedad Cascade proveniente de Estados Unidos. Esta última se adaptó muy bien y produce mayor porcentaje de alfa ácidos que en su lugar de origen. Esto se debe a las condiciones agroecológicas que caracterizan el Alto Valle.

Actualmente las variedades cultivadas en Argentina son: *Cascade* (70%), *Nugget* (25%), *Bullion* y otras (5%).

La variedad y la frescura del lúpulo son relevantes para la calidad de la cerveza, en cuya elaboración se utilizan como extracto, pulverizadas o como *pellets*. Esta última forma es la más extendida y con un adecuado acondicionamiento frigorífico permite conservar muy bien los ácidos y aceites esenciales del producto.

Elaboración de *pellets* de lúpulo

Cosecha	Las plantas son cortadas a 30 cm. del suelo, descolgadas de las trepas y transportadas hacia una máquina "peladora".
Pelado	En la "peladora" se separan las flores de las hojas. Las flores se secan y las hojas se muelen y se utilizan como abono.
Secado	Se disminuye la humedad desde el 75-80% hasta el 8-11% generalmente en secaderos de bandejas a una T° máxima de 60-65°C.
Acondicionado	Durante el período de acondicionamiento se logra homogeneidad en la humedad residual de las flores (varias horas).
Enfardado	Las flores secas se prensan y se forma un fardo para su posterior molienda.
Pelletizado	Las flores se muelen, se homogeneizan y se pelletizan, ya que es la forma utilizada para su comercialización.
Envasado	Los <i>pellets</i> se envasan al vacío en bolsas laminadas con aluminio para evitar la oxidación y mejorar su conservación.



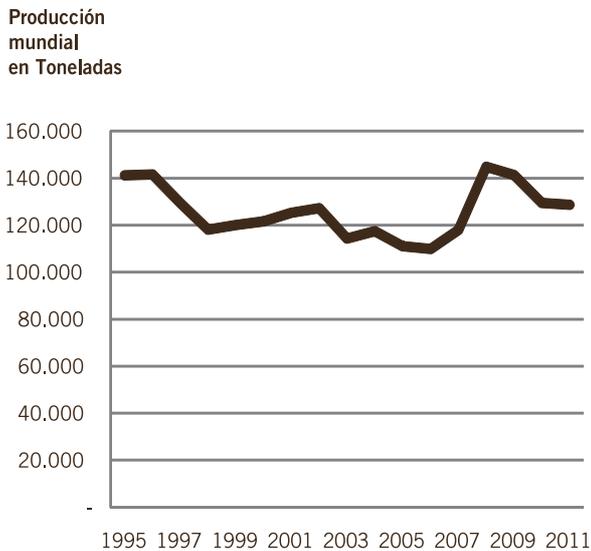
Los mercados

El desempeño de la producción está fuertemente relacionado con el sector cervecero ya que, como se mencionó, el lúpulo es una materia prima indispensable para la elaboración de esta bebida, aunque representa un porcentaje pequeño en relación con la malta, la levadura y otros componentes de la cerveza.

La producción mundial de lúpulo en el año 2011 fue cercana a las 128 mil toneladas, manteniéndose respecto del año 2010 y en promedio con la dinámica que el sector registra desde el año 1995 (Gráfico 1).

Los principales productores son Alemania y Estados Unidos, que reúnen más del 50% de la producción mundial. Países como China y la República Checa alcanzan el 10%, escoltados con menores producciones por el Reino Unido, España, Australia, Nueva Zelanda, y otros.

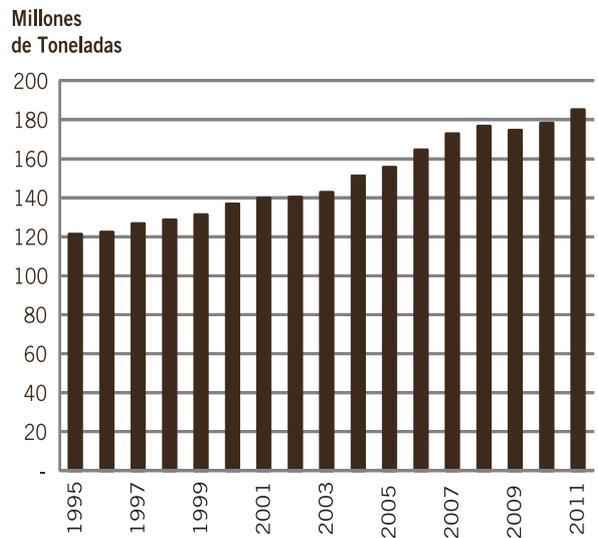
Gráfico 1 | Evolución de la producción mundial de Lúpulo



Fuente | FAO STAT

La producción mundial de cerveza registra un crecimiento continuo en los últimos años y en 2011 alcanzó los 185 millones de toneladas (Gráfico 2). De acuerdo con esta tendencia creciente del sector cervecero la producción de lúpulo se halla frente a un panorama favorable.

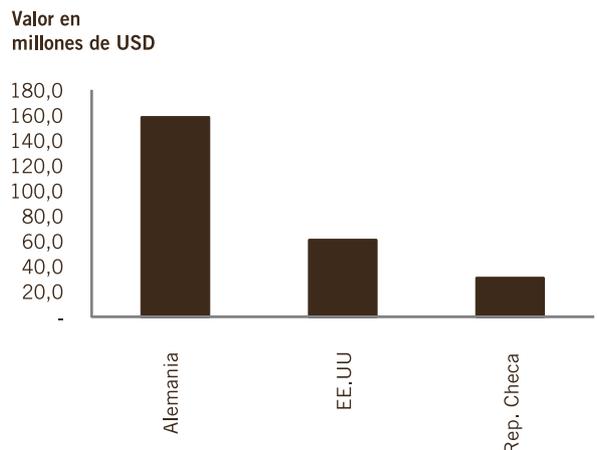
Gráfico 2 | Evolución de la producción mundial de cerveza



Fuente | FAO STAT

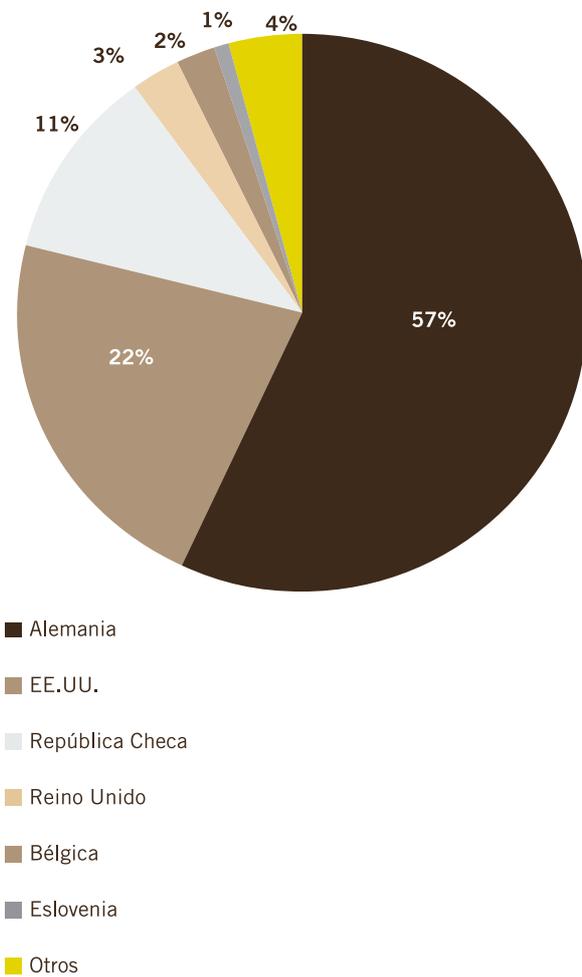
En el año 2012 las exportaciones mundiales de lúpulo superaron las 33 mil toneladas, que representan en total US\$ FOB 276 millones (Gráfico 3), con un valor unitario promedio de 8.230 US\$/Ton. Alemania tiene la mayor participación con el 57%, seguida por Estados Unidos con el 22% y la República Checa con el 11% (Gráfico 4).

Gráfico 3 | Exportaciones mundiales de Lúpulo



Fuente | UN COMTRADE

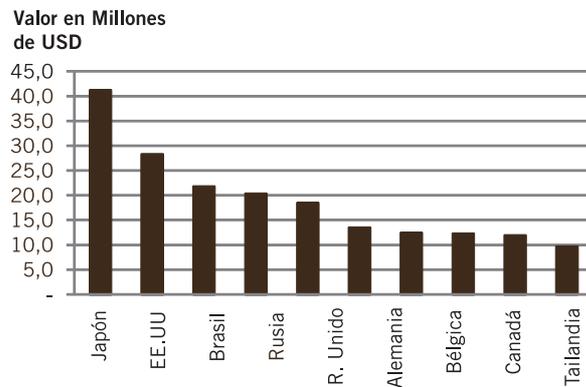
Gráfico 4- Participación en las exportaciones mundiales



Fuente | UN COMTRADE

En cuanto a las importaciones mundiales, las del año 2012 superaron las 40 mil toneladas y representaron US\$ 289 millones, lo que arroja un valor unitario de 7040 US\$/Ton. Japón, Estados Unidos y Brasil son los principales importadores, con una participación del 14%, 10 % y 8% respectivamente. El resto de las importaciones se distribuye entre varios países con participaciones inferiores. (Gráfico N° 5)

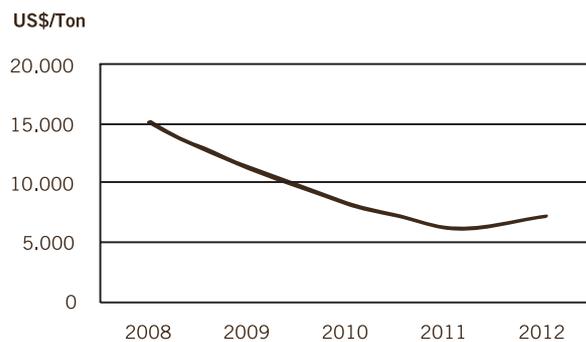
Gráfico 5 | Importaciones mundiales de Lúpulo



Fuente | UN COMTRADE

Como permite apreciar la evolución de los valores unitarios de importación (Gráfico 6) después del año 2008 se registró una significativa disminución. Esto se debió a un aumento considerable de la producción mundial: Estados Unidos incrementó su cosecha un 34% y Alemania un 24% respecto del año anterior. Se generó así una sobreoferta que se extendió por 3 años más, dando como resultado precios unitarios bajos: en 2011 el precio llegó a US\$ 6.028/Ton.

Gráfico 6 | Evolución del valor unitario de importación



Fuente | UN COMTRADE

Perspectivas potenciales

Argentina, donde el lúpulo llegó de la mano de los inmigrantes alemanes provenientes de Chile y de los galeses que colonizaron el valle del Río Chubut a fi-

...

1. PA: 1210.20 "conos de lúpulo quebrantados, molidos o en pellets, frescos o secos"

nes del siglo XIX, presenta excelentes condiciones ambientales para la producción de lúpulo en la sureña Comarca Andina del Paralelo 42°, destacada por la escasa incidencia de enfermedades en el cultivo y una utilización muy baja de agroquímicos, factores que la diferencian de las obtenidas en otras partes del mundo.

De acuerdo a las cifras de la Cámara de Productores de Lúpulo, actualmente la producción nacional se acerca a las 200 toneladas anuales y tiene como destino el mercado interno en su totalidad. Este volumen es insuficiente para abastecer la industria cervecera y como consecuencia en 2012 fueron importadas cerca de 300 toneladas según datos de UN COMTRADE. Estas importaciones provienen en un 86% de Estados Unidos y en un 14% de Alemania.

En nuestro país la producción de lúpulo presenta dos situaciones bien diferenciadas. Por un lado, las grandes cervecerías industriales que cuentan con producciones propias y con establecimientos pelletizadores para autoabastecerse; y por otro lado, cinco pequeños productores que tienen serias dificultades competitivas y para ubicar el producto en otro mercado.

De ahí que el crecimiento de la industria artesanal de cervezas esté abriendo un buen panorama para los pequeños productores argentinos, dado que brinda una posibilidad de comercialización más competitiva.

Los dos grandes protagonistas del mercado internacional son Estados Unidos y Alemania pero hay numerosos países importadores de lúpulo en los que Argentina podría ubicar su producto. La apertura de mercados internacionales puede parecer una meta ambiciosa, pero es un rumbo que de iniciarse abriría grandes perspectivas a los pequeños productores.

Bibliografía Consultada

- J.A. Magadán Marcos - S.A.E. Fomento del Lúpulo, J.L Olmedo Nadal - Hijos de Rivera S.A., J. Piñeiro Andión – CIAM, Juan Valladares Alonso – CIAM, J.M. García Pedreira-Ramisquido, J. Fernández Paz – Lafiga. Guía del Cultivo de Lúpulo, Junio de 2011.
- Luis Alberto Bertani, María Alejandra Lavalle, Gabriela Susana Allaria. La modernización agropecuaria en el circuito productivo del Lúpulo.
- N. Apro, J. Rodríguez, E. Sánchez, C. Canepare, D. Fornés, M. Fournier, C. Orlando, INTI Cereales y Oleaginosas – Sede 9 de Julio. Fortalecimiento de la cadena de producción y comercialización de Cerveza Artesanal, Malta y Lúpulo.
- Prof. J.R. Martínez Álvarez, Dra. V. Valls Bellés, Prof. Dr. A. Villarino Marín. El lúpulo contenido en la cerveza, su efecto antioxidante en un grupo controlado de población Marzo 2007.
- Cámara Argentina de productores de Lúpulo.
- International Trade Center.





Sidra, el desafío de innovar

Amalie Ablin
Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca

The image features two elegant, tulip-shaped glasses filled with a golden, bubbly beverage, likely sparkling cider. The glasses are positioned in the foreground, with the one on the right being more prominent. The background is a soft, out-of-focus yellow with numerous circular bokeh light spots, creating a warm and festive atmosphere. The text is centered in the lower half of the image, written in a classic serif font.

Sabrosa, refrescante y con un contenido alcohólico bajo que la torna saludable, la sidra despierta lentamente del letargo que la tenía confinada a las fiestas de fin de año. Características de un consumo que ocupa creciente lugar en las preferencias de las generaciones jóvenes en Europa, y que ha despertado la atención de importantes firmas elaboradoras.

Históricamente el destino de la producción argentina de manzanas se distribuye en un 35% para consumo en fresco, 17% para la exportación y 48% para la industria.

Por su parte, la industria destina el 83% del volumen que procesa a jugo concentrado, un 5% a manzana deshidratada (entre otros productos derivados de la molienda) y el 12% a la elaboración de sidra.

Por ende en la campaña 2012/13 el país tuvo a disposición para hacer caldo de sidra 60.600 toneladas de manzana.

Operadores del sector coinciden también en definir una relación técnica promedio de 1,5 kg de fruta (90% manzana y 10% pera) por cada litro de sidra, estableciéndose entonces la estimación de 40 millones de litros de sidra como producción nacional para el período 2012/13, cifra similar a la estimada para el año 2010.

Producción y Demanda de Manzanas Frescas de la Argentina

En ton/ha	USDA Oficial 2010/11	USDA Oficial 2011/12	USDA (Estimado) 2012/13
Área plantada	30.000	29.000	27.500
Producción comercial	1.060.000	860.000	910.000
Importación	67	44	45
Exportación	233.393	130.713	160.000
Consumo doméstico en fresco	326.674	280.000	245.045
Para procesar	500.000	449.331	505.000

Fuente | FAS Buenos Aires basado en Global Trade Atlas

Las exportaciones de los últimos 14 años se dirigieron casi en su totalidad hacia el Mercosur y la ALADI (Paraguay, Uruguay, Chile, Bolivia, Perú, Venezuela), y en menor medida a la UE (España, Alemania, Italia), el NAFTA (EEUU, Canadá, Panamá), Asia (Hong Kong, China, Malasia), Oceanía (Australia) y Medio Oriente (Israel).

Cabe destacar que el principal destino de nuestras exportaciones sigue siendo el Mercosur, ya que nos resulta dificultoso competir con países que exportan desde el hemisferio norte -como España, por ejemplo- debido a los costos del flete, entre otros factores.

En 2012 hubo un decrecimiento del valor FOB y un aumento de los litros exportados. Sin embargo, en comparación con los valores del año 2012, durante 2013 se registró un decrecimiento del 57% en el volumen y del 54% en Valor FOB.

Exportaciones argentinas de sidra

Año	Miles de litros	US\$ FOB
2000	6.745	4.042
2001	4.317	2.342
2002	1.917	668
2003	4.352	1.535
2004	3.726	1.676
2005	5.975	2.522
2006	7.300	3.348
2007	7.550	4.291
2008	6.199	4.403
2009	5.299	3.180
2010	6.295	4.750
2011	7.267	6.474
2012	8.080	6.180
2013*	3.408	2.811

*Hasta Noviembre / Fuente | INDEC

Con referencia a las compras argentinas de sidra, el mayor proveedor siempre fue España, seguida en menor medida por Bélgica y Francia, pero las adquisiciones disminuyeron en forma acentuada a partir del año 2000. En 2012 no hubo importaciones relevantes, y hasta noviembre del año 2013 no se registró ninguna importación.

Dinámica comercial

En 2012, los consumidores presenciaron importantes cambios en el *marketing* de la industria de la sidra. Fuertes campañas televisivas apelaron a los jóvenes consumidores y la diversión nocturna, dominada por el vino espumante y los frizantes, presentando envases individuales de 330 y 660 cm³ con tapas “*twist off*”, atractivos y modernos.

Otro cambio impulsado fue el consumo en vaso y con hielo, dejando de lado la copa tradicional que, por lo visto, no favorece a la conservación de la temperatura ideal de la sidra ni de sus burbujas. “*Recomendamos beber sidra en un vaso alto con una capacidad de unos 500 ml (estilo pinta) y de boca ancha, que también le aporta un estilo informal y agrega el placer de beber una sidra 100% refrescante*”, indicó un experto.

Las grandes empresas apuntaron así a reposicionar el consumo de la bebida con la mira puesta en repetir el éxito que tuvo el fernet. Una suerte de “reinvención” que apuntaba a desestacionalizar el producto proponiendo nuevas ocasiones de consumo.

El grupo chileno CCU, que relanzó la marca Real, con envases nuevos y una inversión de US\$ 8 millones en sus plantas de Allen (Río Negro) y Pilar (Buenos Aires) desplegó una estrategia dirigida a duplicar sus ventas en la Argentina en los próximos cinco años.

CCU, que protagoniza el negocio de la sidra, puso un pie en la industria hace dos años, con la compra de un grupo de marcas emblemáticas del rubro como La Victoria, Real, Reina de España y Sáenz Briones 1888, que pertenecían a la familia Cattorini.

En la actualidad el grupo controla el 25% de un mercado sumamente atomizado en el que actúan

marcas de gran peso regional, como Rama Caída, que es fuerte en Cuyo y Córdoba; *Del Valle*, cuyos principales mercados son Buenos Aires y las provincias del norte del país; o *La Farruca*, una marca que se consolidó en la región litoral .

En 2013, CCU Argentina (también propietaria y productora de las cervezas *Schneider*, *Imperial*, *Bieckert*, y comercializadora de *Heineken*) lanzó *Apple Storm cider*, una sidra de sabor europeo, con mayor graduación alcohólica, más seca y menos dulce que la habitual para los consumidores argentinos. También empezó a ofrecer la *Sidra Real* –una de las más difundidas a nivel local– en envases para consumo personal, y se le cambió el corcho por una tapa corona.

Con las expectativas de crecimiento del consumo también lograron posicionarse marcas artesanales *gourmet* como la sidra *Los Amaya* , que se elabora con manzanas cultivadas en el valle de Uco, provincia de Mendoza.

Cambios en el mundo

En Europa, el consumo de sidra no está asociado al ingreso de los consumidores, como en otras latitudes donde actúa como sustituto del champán. De hecho, las principales fabricantes de cerveza premium han incursionado en el rubro.

La holandesa *Heineken* lidera las ventas en el Reino Unido -que es el mercado número uno en todo el mundo- con sus marcas *Strongbow*, *Scrumpy Jack*, *Bulmers* y *Woodpecker*, mientras que el grupo belga *InBev* está inserto en varios países del Viejo Continente, utilizando la marca *Stella Artois*, que es su principal emblema en el mercado cervecero .

Las expectativas en torno a la sidra no son pequeñas. Su consumo global crece a un 9% anual, con mercados estrella como el europeo, donde creció el 22% en los últimos cinco años, o el norteamericano, donde se ha convertido en una “*bebida furor*” que acumula un crecimiento del 84% de 2011 a la fecha.

Con la mirada puesta en los jóvenes y en las mujeres, -protagonistas del crecimiento de la sidra en

Sidra, el desafío de innovar

Europa y Estados Unidos- muchos fabricantes esperan que esta bebida siga los pasos de los espumantes, cuyo consumo en la Argentina creció en tan sólo una década de 0,38 a 0,86 litros per capita.

La demanda sostenida se debe en buena parte a la desestacionalización del consumo, ya que tanto en Europa como en EEUU la sidra es la gran alternativa para los jóvenes, que buscan un producto de gran calidad, fresco y de buen paladar factible de ser consumido tanto en una fiesta como en una reunión con amigos.

El pulso de Europa

En Europa se halla la asociación AICV (*European Cider and Fruit Wine Association*), integrada por los países de la Unión Europea que producen sidra: Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Irlanda, Lituania, Reino Unido y Suecia. La organización posee un par de observadores que no pertenecen a la UE, pero son grandes productores de sidra: Argentina y Sudáfrica.

Esta entidad realiza anualmente una Asamblea General que reúne a todos los miembros y observadores. En ella se aprueban y evalúan gestiones, cuentas y presupuestos, se estudian planes de negocios y programas de actividades. Se trata de una caja de resonancia de todos los acontecimientos vinculados con el producto y sus informes radiografían las novedades y tendencias de los diferentes mercados.

Entre ellas, algunas de las que siguen:

- En Francia hay sidras que por su aspecto compiten con la cerveza y el champán.
- En Escandinavia la firma “Fizz” produce una sidra que a primera vista no parece tal, con presentaciones mucho más modernas. Ellos también han sido pioneros en la tendencia a consumir la bebida con hielo.
- En Irlanda existe la importante empresa “Bulmers” también produce sidra para consumir con hielo.
- En Alemania se toma el “Apfelwein”, una sidra muy tradicional que se bebe en jarra de barro.

- En España y Francia la sidra se posiciona como un producto tradicional/rural y como una bebida para hombres. En Alemania también se ubica como un producto “tradicional/rural”, pero para mujeres.

- En Inglaterra está considerada una bebida para hombres, tanto de perfil “tradicional/rural” como “contemporáneo/urbano”.

- En Bélgica, Escandinavia y en los Países Bajos también es juzgada una bebida contemporánea/urbana, pero con un sesgo hacia las mujeres, y capaz de arrebatarse una porción del mercado a la cerveza.

El Reino Unido, principal consumidor sidrero del mundo, es bastante especial:

- Los fabricantes británicos presentan de todo: sidras en botella, en lata, sidras turbias, limpias, para consumir con hielo, etc. También desarrollan sidras monovarietales y varietales.

- Mientras que entre 2005 y 2010 los bebedores de alcohol en el Reino Unido disminuyeron del 88 al 83%, la sidra logró incrementar su base de consumidores del 18% al 27%.

- El volumen de ventas de sidra pasó de 574 millones de litros en 2005 a 840 millones de litros en 2010, un aumento del 46% en volumen y un 60% en valor.

- De hecho, en un momento en que el consumo inglés de alcohol está disminuyendo, una consultora prevé que entre 2010 y 2015 la sidra crecerá el 23% en volumen de ventas y 45% en el valor de las ventas.

- La sidra de pera y frutas también atrae un nuevo tipo de bebedor, que evita la sidra de manzana tradicional, se estima que hay alrededor de 2,3 millones de estos bebedores, principalmente mujeres de 18 a 24 años de edad.

- La continua innovación también impulsa el sector: alrededor del 70% de los consumidores del Reino Unido dicen que les gustan las variedades de sidras de diferentes sabores.

- Pese a las dificultades que enfrentan los tradicionales *pubs*, la sidra tuvo un buen desempeño

en este medio, donde concentra el 45% de sus ingresos totales. Las discotecas, en cambio, representan sólo el 10% de las ventas.

- Heineken, la empresa más grande de sidra del Reino Unido, reveló que incrementó sus ventas del 0,5 al 21,2% en agosto de 2013 .

Francia y España

- En España, la sidra de Denominación de Origen Protegida (DOP) alcanzó en 2013 su máxima producción en Asturias: 1.924.614 litros. Esta sidra solo puede elaborarse con materia prima procedente de plantaciones registradas en Asturias y auditadas por un Consejo Regulador .
- Francia produce unos 100 millones de litros de sidra al año, lo que representa un mercado de 400 millones de euros, y el 60% de las ventas corresponde a las grandes cadenas de supermercados .
- El mercado francés de la sidra recuperó terreno en 2013 con un crecimiento del 6% gracias a propuestas innovadoras. En volumen, el aumento representó el 1,2%, pero se logró revertir una tendencia a la baja de casi 2% anuales en las últimas 3 décadas.
- El incremento más fuerte correspondió a la sidra *poiré* (a base de peras), que si bien representa un volumen de apenas 1,1% del total, incrementó sus ventas el 56% en sólo un año.

Estados Unidos

- El mercado de la sidra en EE.UU. es muy pequeño en comparación con el de la cerveza, del cual representa solo el 0,5%. Sin embargo, su crecimiento es notable, ya que desde 2005 se duplicó, y el año pasado las ventas crecieron un 26%.
- No es ajena a ese incremento la irrupción de SABMiller –la segunda multinacional cervecera del planeta– que en 2012 adquirió *Crispin Cider Company*, el tercer fabricante de sidra más grande de EE.UU.

El ojo del INTI

Con el propósito de colaborar en la mejora de esta industria y resguardar los consumidores, en diciembre de 2013 el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) analizó distintas presentaciones y marcas de esta tradicional bebida navideña en los laboratorios del Centro INTI - Agroalimentos e INTI - Diseño Industrial.

El estudio formó parte del Programa de Desempeño de Productos y analizó 30 presentaciones de sidras correspondientes a 20 diferentes marcas. Para realizar los ensayos se efectuaron compras en distintos puntos de venta del país, localizados en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y en las provincias de Buenos Aires, Mendoza, San Luis y Río Negro.

Los profesionales analizaron los distintos componentes químicos que debe contener el producto para denominarse sidra, bebida que el Código Alimentario define como *“exclusivamente de la fermentación alcohólica del jugo recién obtenido de manzanas sanas y limpias, con o sin la adición de hasta un 10% de jugo de peras”*.

Según sus conclusiones cinco productos no cumplían con lo que establece el Código Alimentario Argentino (CAA) para llevar la denominación *“sidra”*, y en nueve casos hallaron presentaciones que contenían benzoato, un conservante que puede provocar alergias y urticarias en personas sensibles.

También fue estudiado el clásico *“salto del corcho”* que se produce al destapar la botella tradicional, y en 3 de los 30 productos analizados el corcho saltó solo al intentar abrirlos, lo que implica riesgo para quien manipula el envase o se halla en las cercanías; asimismo, en 4 envases resultó muy difícil retirar el tapón de plástico troquelado y fue necesario utilizar un cuchillo para poder abrirlos.

El informe completo puede leerse en:

www.inti.gov.ar/productos/pdf/informe_sidra.pdf

Sidra, el desafío de innovar

- El gigante, de origen sudafricano, estima que en EE.UU. el potencial de crecimiento de la sidra es enorme, y ve al mercado del Reino Unido, donde representa el 17% del mercado de la cerveza, como un ejemplo de la evolución que puede tomar la sidra. Apuesta, naturalmente, a expandir el consumo desestacionalizado y a ganar las franjas jóvenes de la población.

Asia

- Pese a que los sabores frutales de las sidras escandinavas podrían resultar un poco dulces para el paladar tradicional de los consumidores de sidra, han conquistado el favor de los bebedores de Asia y Australia .
- Las proyecciones de consumo para naciones como Australia o Nueva Zelanda, donde el comportamiento con respecto a las bebidas alcohólicas es parecido al del Reino Unido, resulta alentador.
- En Australia existen dos marcas tradicionales y varias de origen artesanal. Las ventas se han incrementado sostenidamente en los últimos cinco años, lideradas por la marca “*Strongbow*” que aún comercializa el doble que sus competidores.
- Asimismo, en 2012 el aumento de la demanda de sidra escandinava en la región llegó al 13%, demostrando así el dinamismo del sector.

Hacia dónde se marcha

Aunque la sidra tradicionalmente ha sido una categoría de bebidas pequeña, durante los diez últimos años la industria experimentó una rápida expansión y registró en promedio un crecimiento anual del 6%.

La reducida cuota de mercado de la sidra frente a otras bebidas alcohólicas como la cerveza hace que el potencial y las oportunidades de crecimiento de esta industria sigan siendo muy grandes.

Analistas del sector privado estiman que en el futuro el panorama de la industria de la sidra dependerá en gran medida del aumento de los consumidores híbridos.

Un informe al respecto menciona que el 55% de los consumidores de sidra son mujeres, la mayoría de las cuales tienen menos de 30 años, y tienden hacia un comportamiento de consumo híbrido, en el que evitan las opciones intermedias en favor de las marcas que están en los extremos del espectro.

En cuanto a los segmentos, se estima que en la industria de la sidra emergerán los productos de gama alta y se impondrán sobre las principales marcas que actualmente dominan el mercado.

Para consolidar su posicionamiento las grandes marcas deberán incursionar tempranamente en el segmento de los productos de alta gama.

El segmento de los productos de alta gama aún se encuentra en estado embrionario en comparación con otras categorías como la cerveza, en la que los fabricantes artesanales están teniendo grandes oportunidades.

No puede perderse de vista que los fabricantes de sidras de alta gama afrontan más problemas económicos que aquellos que se centran en el mercado masivo porque, entre otras cuestiones, afrontan costos mayores y tienen una escala limitada, lo que repercute sobre el precio de venta al público del producto.

Sin embargo, se espera que en el largo plazo los segmentos premium y de alta gama superen al de consumo mayoritario, ante lo cual los actuales líderes del mercado pueden verse en una encrucijada.

Si bien la sidra ha aumentado en popularidad, todavía existe un largo camino detrás del vino y la cerveza en ventas y frecuencia de uso, ya que si bien muchos bebedores la ven ahora como una bebida para todo el año, todavía millones de personas sólo consumen sidra en los meses cálidos.

Sea cual fuere el escenario donde se desempeñen, actualmente el gran reto de los productores de sidra es ubicarse en la vanguardia de la innovación, a fin de mantener a su público joven interesado y activo, y desplegar grandes esfuerzos para captar un público que está adoptando enfoques de consumo diferentes.



Ing. Alim. Daniel Franco
Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca

Conservas de durazno

**Costos bajo
la lupa**

Según afirma Michael Porter “*Hay sólo dos razones por las cuales un cliente elegirá mi producto en lugar del producto de mi competidor: porque es más barato o porque es mejor*”. La frase ilustra con precisión el hecho de que ofrecer un producto mejor permite establecer significativas diferencias para distinguir nuestra oferta de la que la realizan otros.

En el mercado local para en el caso particular de los duraznos en conserva, solo algunas marcas tradicionales han logrado posicionarse como sinónimo de productos de calidad, ya que la mayoría de las empresas nacionales ofrece productos que a primera vista podrían considerarse iguales. Una situación similar se presenta a nivel mundial.

Casi la totalidad de las marcas se comercializan en tarros de hojalata de 820 gramos, con jarabe diluido y grado de selección común. El tipo de envase no permite ver las características del producto, su tamaño y color, factores que podrían influir en la elección.

Así, frente a un producto uniforme, de calidad y características esencialmente equivalentes el comprador busca esencialmente el mejor precio, por lo que resulta fundamental centrar la atención sobre los costos, de modo de mantenerlos al mínimo y tener mayores posibilidades de ofrecer mejor precio.

Rentabilidad y no conformidad

Frecuentemente el término *rentabilidad* trae a nuestro pensamiento las siguientes variables: mayor precio, mayor facturación y menor costo.

Actuando juntas o en forma independiente estas variables pueden brindar más rentabilidad, pero en general se sabe que a un mayor precio no lo maneja la empresa sino el mercado. Lo mismo sucede con una mayor facturación, producto de un incremento en las ventas. *En cambio sí es posible actuar en forma directa para lograr menores costos.*

Hoy en día la preocupación de toda empresa es lograr costos decrecientes, pero todo intento en esa dirección tiene un límite: el que comienza cuando se afecta la calidad del producto y aparecen no conformidades.

Para reducir costos manteniendo la calidad, es fundamental centrarse en el *precio de la no conformidad*, que incluye pérdidas tales como desperdicios, reprocesos, tiempos muertos y reclamos de clientes, entre otras.

Todo ello puede ser expresado como un incremento en los costos de producción. Un producto no conforme será comercializado, en el mejor de los casos, a un precio menor que aquel que ha sido procesado solo una vez y resultó conforme. Si hubiese que reprocesar el producto, el margen de ganancia se reduce, pudiendo ser cero o, peor aún, negativo. Todo productor sabe que algunas veces los reprocesos deben realizarse a margen nulo o negativo, solo para poder cumplir con los compromisos asumidos y mantener así la relación con el cliente.

Hoy existen métodos para medir, evaluar y disminuir drásticamente estos costos, que en las industrias elaboradoras de alimentos pueden representarse un porcentaje significativo de la facturación. Aquí es donde radica la importancia de conocer esos costos, medirlos mediante una matriz y luego comenzar con acciones sistemáticas de corrección.

Categorías de costos

- **Los costos de la calidad** son aquellos en que se incurre para asegurar que los bienes y servicios provistos respondan a las especificaciones. Pueden dividirse en:
 - **Costos de evaluación**, entre ellos:
 - Controles en la recepción de materias primas e insumos.
 - Inspecciones y pruebas a lo largo del proceso de fabricación.
 - Calibración de instrumentos.
 - Costo de los materiales consumidos en pruebas destructivas.
 - **Costos de prevención**, dirigidos a prevenir la ocurrencia de defectos en el futuro:
 - Planificación de la calidad.
 - Capacitación para mejorar los niveles de calidad.
 - Adquisición y análisis de datos para la calidad.
 - Desarrollo y puesta a punto de técnicas.
 - Desarrollo de proveedores.

Los costos de la no calidad se presentan asociados a fallas, es decir están vinculados con productos o servicios que no responden a las especificaciones. Se clasifican en costos de falla interna y de falla externa.

- **Costos de falla interna** son aquellos generados por productos, componentes y materiales que no cumplen las especificaciones de calidad, antes de la entrega de los mismos al cliente. Algunos *ítems* de esta categoría son:
 - Costo derivado de insumos o materias primas fuera de especificación.
 - Costo de mano de obra en producción no conforme.
 - Pérdida de materiales con defectos.
 - Trabajos y ensayos repetidos.
 - Paradas de máquina.
 - Mermas en rendimiento.
 - Gastos de disposición.
 - Operaciones extras para resolver fallos.

- **Los costos por fallas externas** son los originados por productos que no cumplen las especificaciones de calidad, incurridos después de la entrega al cliente. Entre ellos:
 - Atención de reclamos.
 - Recepción y sustitución de productos defectuosos devueltos.
 - Gastos de garantía.
 - Costos de responsabilidad legal.
 - Concesiones de precio.
 - Insatisfacción del cliente y pérdida de imagen.

Costo total y categorías de costos

Un modelo tradicional de costos de la calidad supone un compromiso entre dos categorías de costos. Los costos de fallas (interna y externa) disminuyen con el incremento del porcentaje de conformidad de los productos. Por el contrario los costos de evaluación y prevención aumentan cuando se busca lograr un porcentaje de conformidad mayor. Esto sugiere que la perfección excesiva es demasiado cara.

Existe un punto mínimo para los costos totales de calidad. Ese extremo se verifica para algún valor de conformidad menor al 100 %. Los costos de fallas habrán llegado a un punto óptimo cuando sea difícil identificar soluciones rentables para reducirlos.

Independientemente de la causa de la falla y de la relevancia externa, desde el punto de vista económico es importante el momento en que se detectan y atenúan las fallas en la empresa. Cuanto antes se detecten las prestaciones no conformes, tanto menor será el daño ocasionado. Por un lado, es mayor el grado de libertad para implementar acciones correctivas, y por el otro, no está tan avanzado el proceso de generación de valor, si es que se puede hablar así en el caso de las prestaciones no conformes. Por lo tanto, el consumo de recursos internos es menor en una fase más temprana.

Cuantificación de los costos

Se acepta que desde un punto de vista cualitativo los diferentes costos se comportan de la manera descrita en los esquemas anteriores. Sin embargo, es poco lo que se sabe sobre el verdadero valor de estos costos. A continuación se desarrolla un ejemplo que puede ser aplicado en diferentes empresas elaboradoras de duraznos en conserva. Permite determinar los costos de la no calidad, evaluar su incidencia e identificar las oportunidades de mejora.

Quienes apliquen esta metodología deben tener en cuenta que, *a priori* no se conoce cual va a ser el resultado y que la tarea inicial consiste en la elaboración de un diagnóstico. En primer término es necesario conocer el proceso y posteriormente representarlo mediante un diagrama de flujo.

Proceso de elaboración

A continuación se realiza una descripción del proceso de elaboración a partir del cual se construirá el diagrama de flujo.

Las frutas contenidas en *bins* o jaulas son transportadas en camiones hasta la fábrica.

La carga es pesada al momento de la recepción. Se sacan muestras para determinar si alcanzan las exigencias de tamaño, madurez y de estado higiénico sanitario requeridos por la empresa.

Después de la recepción un descargador automático vuelca y vacía los bins en un tanque lleno de agua que amortigua la caída de las frutas.

Conservas de durazno

Aquí se inicia el lavado, donde las frutas son sumergidas en corrientes de agua y agitadas. Un elevador retira el producto del agua mientras es rociado por aspersores de agua fresca antes de la descarga. Esta operación elimina la contaminación superficial de los frutos, reduce la carga microbiana y permite separar otras impurezas.

Luego del lavado, los duraznos se descargan sobre una cinta de clasificación. A medida que los frutos son transportados, se retiran manualmente las frutas dañadas y verdes.

El proceso continúa con una clasificación por tamaño que optimiza el rendimiento de la etapa posterior de descarozado.

Los duraznos se transportan a un clasificador mecánico que elimina, en primer término, las frutas demasiado pequeñas. Posteriormente se separa el producto en un número de categorías de diversos diámetros. Los diversos grados se descargan sobre correas de distribución que las transportan a las descarozadoras.

En la descarozadora, los duraznos se alinean. El carozo es sostenido entre dos cuchillas mientras que un diafragma neumático envuelve cada mitad de la fruta. Se efectúa así el corte desde el pedúnculo hasta el ápice, en mitades simétricas.

Completado el ciclo, las mitades y el carozo se descargan a un separador vibratorio que hace caer los carozos a través de una pantalla perforada.

Las mitades descarozadas son inspeccionadas para que las frutas que contienen fragmentos puedan ser removidas y retocadas.

La etapa siguiente es la remoción de piel o **“pelado”**. En el caso de los duraznos la modalidad más usada es el pelado químico o cáustico. Consiste en tratar las frutas con una solución diluida de hidróxido de sodio caliente (lejía) mientras son transportadas en una cinta perforada, que permite drenar los líquidos. La lejía disuelve la piel prácticamente sin pérdidas de mesocarpio. Luego del pelado químico un enjuague elimina los restos de lejía. El pelado cáustico puede ir precedido de un tratamiento con vapor.

Una vez peladas, las mitades de durazno son inspeccionadas y seleccionadas en forma manual para separar las que no cumplen las especificaciones de consistencia, uniformidad de color, etc. Se quita la fruta manchada o gravemente golpeada. La fruta mal pelada también se quita y puede volver a pasar otra vez por la lejía. Esta inspección se realiza mientras el producto es desplazado sobre cintas o juegos de rodillos.

Inmediatamente antes del enlatado, las mitades son clasificadas por tamaño para cumplir la exigencia de que en cada envase las piezas sean de tamaño razonablemente uniforme.

En la operación de envasado, los tarros se llenan mecánicamente y eventualmente a mano. Se introducen los duraznos en mitades y luego se realiza vacío a las latas y su contenido.

La evacuación es una operación esencial del enlatado. Es necesaria por las siguientes razones:

- Disminuir las fugas debidas a la tensión del tarro, motivadas por la expansión del aire durante el calentamiento.
- Expulsar el oxígeno, para evitar la corrosión interna de la lata y favorecer la conservación del contenido de vitaminas.
- Además de la evacuación mecánica por vacío, se puede emplear evacuación por calor donde los tarros se calientan inmediatamente antes de cerrarlos para liberar el gas o aire existente en el producto. Una ventaja adicional de este método es que reduce el tiempo de calentamiento en la etapa de esterilización, ya que los tarros entran en la autoclave parcialmente calentados.

A continuación se agrega un medio de cobertura o **“líquido de gobierno”** dejando un espacio libre predeterminado. Más frecuentemente se emplea jarabe, una solución de agua con azúcares (sacarosa, azúcar invertido, dextrosa o sus mezclas).

Un llenado exacto y uniforme de líquidos y sólidos resulta importante por razones técnicas y económicas.

En primer término se debe cumplir con la legislación vigente en cuanto al peso de cada producto,

La relación entre material sólido y líquido influye considerablemente en la velocidad de transferencia de calor en el tarro incidiendo en el tratamiento térmico final.

El control del llenado es necesario también para mantener los límites precisos del espacio libre encima de la superficie del alimento (espacio de cabeza).

El sobrellenado puede provocar que el tratamiento térmico aplicado en los esterilizadores resulte inferior al necesario. Además se pueden originar grietas en las uniones del envase porque el desplazamiento de una mayor cantidad de producto en su interior ejerce presión sobre las juntas.

Por el contrario, si el envase está insuficientemente lleno afecta negativamente la evacuación o eliminación del aire interior.

El dosificador de jarabe trabaja de manera sincronizada con la máquina cerradora. Los envases llenos se cierran inmediatamente después de la evacuación. El cierre de los tarros se denomina remachado. Antes de sellar la tapa, se hace pasar una corriente de vapor por la parte superior de la lata para quitar el aire del espacio libre. Esta operación proporciona un vacío final en la lata cuando el vapor condensa. Según la tecnología disponible y el volumen de producción, el cierre de los envases puede ser automático o semi automático.

Un recipiente cerrado herméticamente es un requisito indispensable para la inocuidad de un alimento enlatado. En esta operación las variables de control radican fundamentalmente en el mantenimiento de las máquinas remachadoras.

Las latas evacuadas y cerradas se envían al equipo de esterilización y enfriamiento.

Allí se calientan durante un tiempo y a una temperatura cuidadosamente determinada en una atmósfera saturada de vapor o en agua caliente. Se obtiene así un alimento exento de microorganismos capaces de multiplicarse en las condiciones normales de almacenamiento.

Los tiempos y temperaturas de esterilización se eligen de manera que aseguran la eliminación de las

esporas de *Clostridium botulinum*, agente causal de potenciales intoxicaciones.

El procesado puede realizarse en autoclaves discontinuos o bien continuos dotados de sistemas de calentamiento y enfriamiento a presión.

Durante el tratamiento térmico, el producto sufre dilataciones que pueden repercutir sobre costuras y cierres, permitiendo así la entrada de microorganismos durante los procesos posteriores.

La disminución de temperatura luego de la esterilización debe realizarse cuidadosamente para evitar la contaminación del contenido con microorganismos del medio de enfriamiento. Por tal motivo es importante la calidad sanitaria del agua que se emplea.

La temperatura interior del producto al final del proceso debe oscilar entre los 37 y 40 °C. De esta manera se evita el desarrollo de microorganismos termófilos esporulados que pudieron resistir el tratamiento térmico y que se multiplican en el rango de temperaturas entre 45 y 55° C. Además se aprovecha el calor residual para el secado de los tarros y se evita así el manipuleo de recipientes húmedos, las oxidaciones y la sobre cocción del producto.

Toda partida de conserva de vegetales después de esterilizada debe mantenerse durante no menos de 6 días consecutivos a una temperatura ambiente de entre 20 y 40° C. Asimismo de cada partida esterilizada se realizan análisis de laboratorio. Si los resultados son satisfactorios, la partida correspondiente puede ser liberada para su expendio. Es fundamental prevenir golpes o abolladuras en los tarros, dado que pueden producirse fisuras y contaminaciones.

Las latas pueden transportarse directamente a las líneas de envasado donde se etiquetan, se emban en cajas de cartón y se apilan en *pallets*. Las cajas se pueden enviar inmediatamente o almacenar en el depósito. Alternativamente, las latas se pueden apilar en pallets, sin etiqueta. Este método, permite que el conservero retrase la operación de etiquetado.

En temporada baja, la misma palletizadora se puede emplear para despalletizar las latas, que luego se etiquetan y se empaquetan como se describió anteriormente.

Conservas de durazno

Una vez que se conoce el proceso en detalle, se resume en un diagrama de flujo, una representación esquemática de las diferentes etapas en orden secuencial. Pueden incluirse también los materiales o servicios que entran o salen del proceso, las personas involucradas, el tiempo que requiere cada etapa, las mediciones del proceso y las decisiones que deben adoptarse en ciertas instancias.

Balance de materia

El esquema de la siguiente página, describe un balance de materia simplificado, para duraznos en jarabe diluido, que permite estimar los rendimientos del proceso. A partir de él pueden inferirse algunos costos.

Especificaciones

Junto con el diagrama de flujo es necesario explicar los requisitos que debe cumplir el producto para lograr la satisfacción del cliente.

Estas especificaciones incluyen peso neto y escurrido, calidad sanitaria, tamaño o número de unidades por tarro, ausencia de carozo y piel, esterilidad comercial, entre otras. Las especificaciones también pueden incluir parámetros de proceso o comerciales tales como pautas de producción o plazos de entrega.

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones se considerará un fallo y derivará en un costo de la no calidad.

Con la participación de personal de distintas áreas de la empresa, es factible elaborar un listado de los fallos que pueden ocurrir en las plantas productoras de conservas de duraznos.

A continuación, algunos ejemplos frecuentes:

- Dosificación de líquido de cobertura por defecto.
- Restos de carozo en las mitades luego del descarozado.
- Fallas en el remachado.
- Peso escurrido inferior a las especificaciones.
- Fallas en la esterilización.
- Enfriamiento inadecuado.
- Exceso de soda cáustica en las mitades.

- Restos de piel.
- Contaminación por agua de enfriamiento.
- Contaminación microbiológica de línea.
- Presencia de contaminantes físicos.
- Fallas en preparación de líquido de cobertura.
- Demoras en línea.
- Defectos organolépticos.
- Materia prima en estado sanitario inadecuado.
- Deficiencias por fallas en insumos.

Como en la práctica no es posible resolver todos los problemas al mismo tiempo, resulta fundamental seleccionar el problema más importante y centrarse sólo en atacar su causa más relevante.

A fin de ejemplificar el cálculo de los costos de no calidad, se eligió como falla a analizar la dosificación de líquido de cobertura por defecto.

Diagrama de flujo de la falla seleccionada

Para identificar las tareas adicionales derivadas de la falla, se realiza un nuevo diagrama de flujo que abarca solo las etapas directamente afectadas. Se incluyen los operarios y analistas que participan y los ensayos extra que se realizan, así como los reprocesos y pérdidas de material.

La información incluida en el diagrama, se empleará para inferir los costos adicionales o costos de la no calidad.

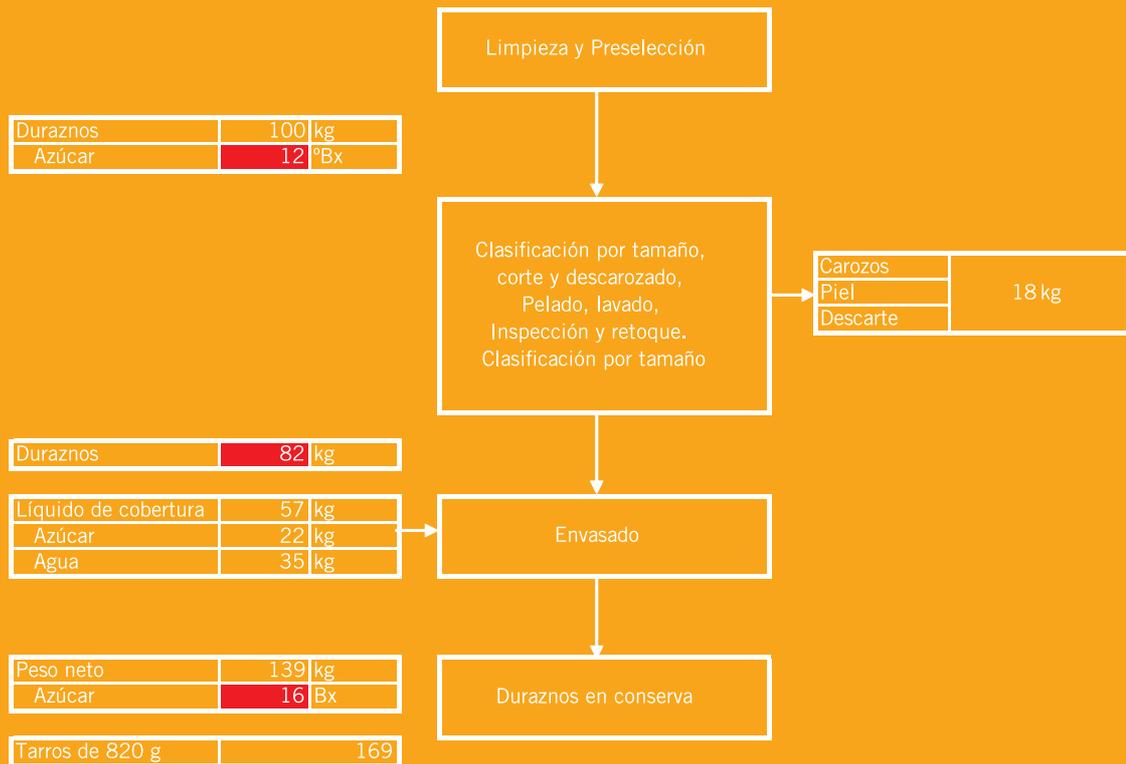
Una vez identificada la falla hay que detener la producción, lo que ocasiona:

- Parada de máquina.
- Demoras en el procesamiento de materia prima.

Los tarros que presentan deficiencias en el llenado deben ser analizados, lo que genera:

- Horas de trabajo de una operaria.
- Horas de trabajo de un técnico.

Una vez identificadas, las unidades mal llenadas deben ser abiertas y reprocesadas. La materia prima se destina a pulpa. Esto provoca:



- Pérdida de margen de contribución por destinar mercadería a pulpa, un producto de inferior valor.
- Descarte del líquido de cobertura.
- Descarte del envase, que se destina a viruta.

La revisión de la máquina dosificadora requiere la tarea de un mecánico, lo que genera:

- Horas de trabajo de mantenimiento correctivo.

Esta secuencia de operaciones se representa esquemáticamente en el diagrama ubicado en la siguiente página.

Costos de la no calidad

En primer término hay que definir el período en el que se realizará la recolección de datos y el consecuente cálculo de costos de la no calidad. Para el ejemplo se considerará un lapso de 60 días laborables, coincidentes con la temporada de producción.

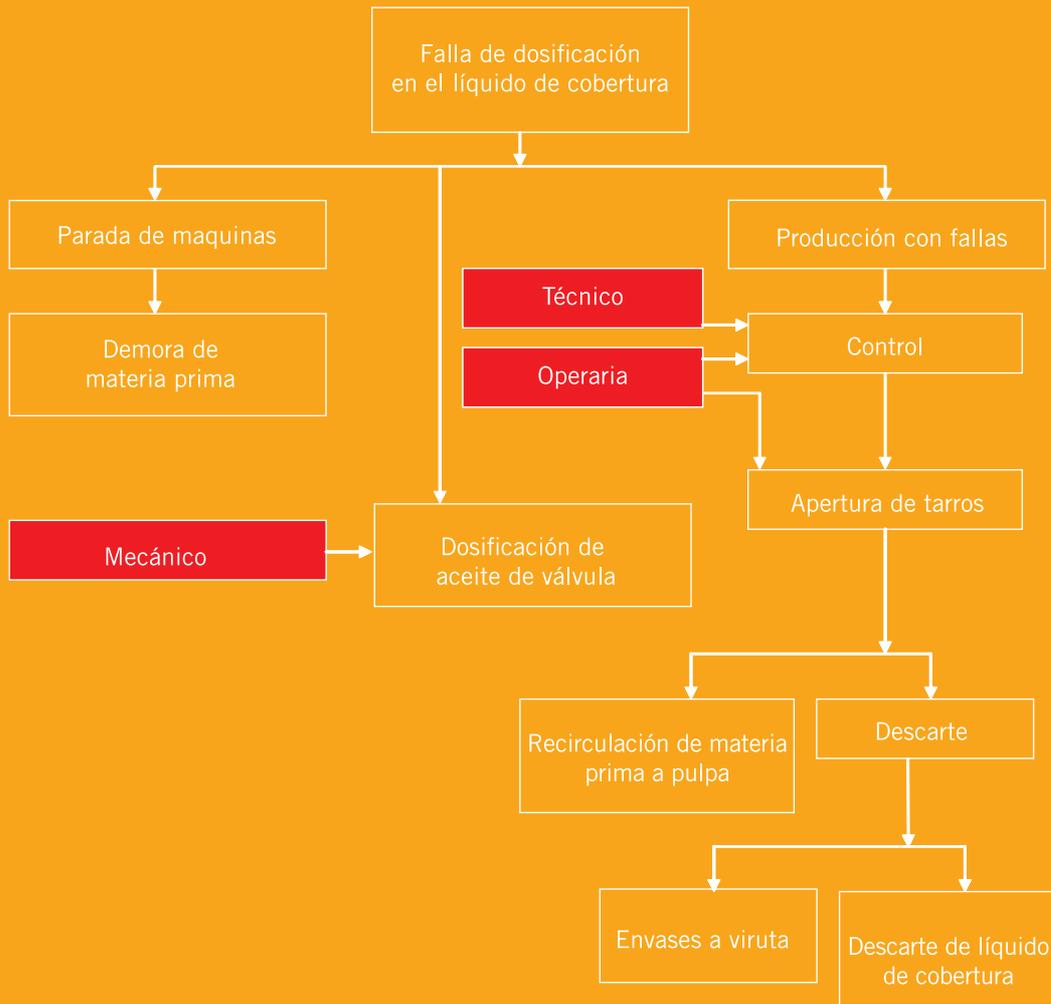
Para la estimación de costos de la no calidad, se calculan los mayores consumos debidos a la falla.

Esto es la diferencia entre los costos de materiales y mano de obra previstos y los realmente empleados. Por tal motivo es fundamental conocer, con el máximo detalle, el diagrama de flujo de la operación normal y el relativo a la falla seleccionada.

En la práctica esta información puede obtenerse tanto de los registros de producción como del área de recursos humanos y de finanzas de la empresa.

En el ejemplo se parte del supuesto de que se procesan 20 toneladas de materia prima limpia por hora. Con ella se elaboran mitades en jarabe diluido, con una concentración de 16° Bx. El establecimiento cuenta además con una pequeña línea para elaboración de pulpa en la que se procesa la fruta no apta para mitades.

Durante 4,5 minutos, la dosificadora de jarabe no funcionó correctamente. Este inconveniente derivó en que la producción procesada en ese tiempo (1,5 toneladas) no cumpliera con las especificaciones. Para reparar la máquina dosificadora y controlar las latas mal llenadas, la producción se vio demorada 30 minutos. Por tal motivo la jornada laboral de las



personas afectadas al proceso debió prolongarse ese mismo tiempo.

Supondremos que esta falla ocurre dos veces en la temporada de producción y que en ambos casos se produjo un inconveniente de igual magnitud.

Cada vez que se produce una falla hay que registrar su incidencia y toda otra información que se considere de importancia.

Para poder realizar los cálculos de costos es necesario conocer (o estimar) una serie de valores orientativos, que se detallan a continuación

Un aspecto fundamental es la inclusión de cada información sobre el proceso, el personal, los honorarios y los costos, solamente una vez en todo el con-

tenido de la planilla de cálculo. Consecuentemente, siempre que sea necesario utilizar dicha información en un cálculo se debe tomar como referencia la instrucción original.

Evitar repeticiones de datos permite realizar modificaciones o revisiones en un solo punto del sistema sin el riesgo de que una omisión genere una dualidad en el cálculo.

➤ **Valores necesarios para el cálculo**

- » *Capacidad de procesamiento, toneladas de materia prima (limpia) por hora.*
- » *Producción con fallas, toneladas de materia prima.*
- » *Tiempo de parada de máquina hasta su reparación (minutos).*
- » *Sueldo de operaria (\$/hora).*

- » *Sueldo de técnico de calidad (\$/hora).*
- » *Sueldo de personal de mantenimiento (\$/hora).*
- » *Precio de durazno destinado a mitades (\$/kg).*
- » *Precio de durazno destinado a pulpa (\$/kg).*
- » *Relación Kg azúcar / kg de materia prima limpia.*
- » *Precio del azúcar (\$/kg).*
- » *Costo de envase por hojalata (\$/unidad).*
- » *Costo de hojalata vendida como viruta (\$/unidad).*
- » *Latas producidas cada 100 kg de fruta.*
- » *Frecuencia de falla durante época de producción.*
- » *Días laborables en la temporada de producción.*
- » *Duración del curso de capacitación del personal (horas).*
- » *Honorarios del capacitador externo (\$/hora).*
- » *Tiempo dedicado a mantenimiento preventivo (horas).*
- » *Costo de insumos para mantenimiento (\$).*
- » *Tiempo destinado a adquisición de datos para la calidad (horas/día).*
- » *Tiempo destinado a inspección y ensayo (horas/día).*
- » *Costo de insumos para inspección y ensayo (\$).*

Adicionalmente, es necesario conocer en detalle el personal afectado en forma directa a cada una de las operaciones, tanto operarios como personal técnico (calidad y mantenimiento), personal para actividades de prevención (capacitador externo, técnicos de mantenimiento, personal de adquisición de datos) y para actividades de evaluación (inspección y ensayo de producto).

A partir de los datos anteriores, se deben calcular:

1. Los costos derivados de las horas extra del personal (operarios y técnicos) para cumplir con la pauta de producción luego de la parada de máquina.
2. Los costos adicionales de pagar a precio de durazno para mitades aquel que finalmente se destinó a pulpa. Para simplificar los cálculos se desestiman los costos de procesamiento de las mitades que no resultaba necesario realizar si la fruta se destinaba a pulpa.
3. El costo del descarte del líquido de cobertura. A fin de simplificar el cálculo, se podrá considerar

solo el costo del azúcar, despreciando los otros costos de preparación de jarabe.

4. El costo derivado de descartar los envases se calcula restando al costo del envase el valor de la hojalata vendida como viruta y multiplicando esta diferencia por la cantidad de envases afectados.
5. El costo que deriva de las tareas de búsqueda y diagnóstico de la falla, la determinación de sus causas y el mantenimiento correctivo. Estos trabajos son realizados por un técnico de mantenimiento. Este costo resulta de la suma de las horas del personal técnico para mantenimiento correctivo y de los insumos necesarios para la reparación.

Como se supuso que la falla ocurre dos veces en la temporada de producción, y que en ambos casos tuvo igual magnitud, el costo total por falla interna total se obtiene multiplicando por 2 el valor calculado.

Si la falla se hubiese registrado en más oportunidades o hubiese tenido diferente impacto en cada ocasión, los cálculos anteriores se deben realizar para cada caso particular.

Como el problema fue detectado y corregido antes de que el producto llegara al cliente, no se considera ningún costo de falla externa.

Costos de la calidad

Entre los costos de prevención cabe mencionar:

- El entrenamiento del personal.
- El mantenimiento preventivo.
- La adquisición y análisis de datos para la calidad.

En referencia a los costos de evaluación el componente más importante es la inspección y ensayo de producto.

A fin de determinar su incidencia en los costos totales, se desarrolla el siguiente análisis.

Se supone que al inicio de la temporada de producción se realiza una capacitación para el personal que interviene directamente en el proceso de elaboración. La tarea

Conservas de durazno

está a cargo de un consultor externo. Los costos de material didáctico y audiovisual se incluyen en los honorarios del capacitador. A partir del monto total se calcula el valor por persona capacitada. Finalmente se determina el costo para el personal afectado a la operación de dosificación y de preparación de jarabe, por su vinculación operativa.

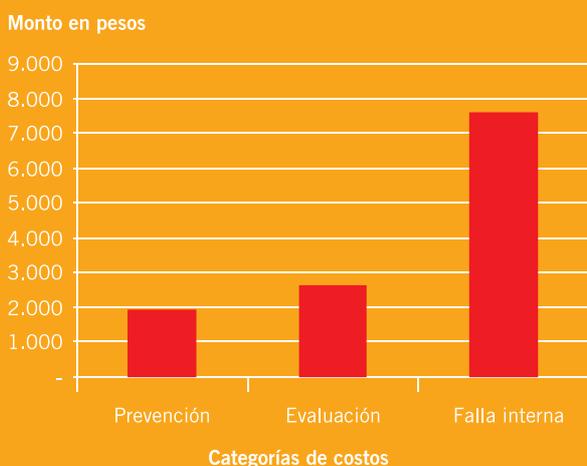
En relación al mantenimiento preventivo, se considera el trabajo de dos técnicos que destinaron dos jornadas completas a la revisión y puesta a punto de la máquina dosificadora. Se consideran también los insumos necesarios para la tarea.

Los costos de adquisición de datos comprenden los relativos a insumos (planillas, impresiones, lapiceras) más el sueldo de la operaria responsable de la tarea. Se consideró un tiempo de una hora diaria durante la temporada de producción.

En relación con los costos de evaluación, se considera la inspección y ensayo de productos. Se incluyen solo los *ítems* vinculados a la etapa de dosificación y aquellos en los que se controla el peso neto y/o escurrido del producto.

Para ello se estima que una persona dedica dos horas diarias a realizar estos controles. Se incluye además un monto fijo atribuible a insumos necesarios para esta tarea tales como la calibración de los instrumentos y equipos de medición.

Estimación por categoría



Los resultados obtenidos en el cálculo de costos muestran que se cumple lo que a *priori* se había supuesto y es que los costos por fallas son superiores a los costos de prevención y evaluación.

Causas de los defectos

En base a los resultados anteriores, es evidente la necesidad de identificar la causa de la falla y aplicar medidas correctivas dirigidas a reducir su incidencia en el costo. Una de las herramientas más útiles para lograr una identificación adecuada es el "diagrama de espina de pescado", también llamado "diagrama de causa-efecto" o "de Ishikawa". Parte de enunciar las principales categorías de causas del problema (métodos, equipo, personal, materiales, se presentó la falla, dejando expresadas gráficamente las posibles causales y los aspectos del proceso de producción involucrados. De la experiencia del equipo de calidad de cada empresa pueden surgir una o más alternativas de solución. Luego, una nueva evaluación de los costos de la no conformidad servirá como medida objetiva para evaluar la eficacia y eficiencia de la mejora implementada.

Conclusiones

Como primera conclusión puede destacarse que la información para calcular los costos de la no calidad surge de diversas áreas de la empresa, ya que el desarrollo de este ejemplo demandó conocer:

- Proceso de elaboración.
- Equipos involucrados en cada etapa de elaboración.
- Fallas relacionadas con la no calidad. Identificación de la que ocurre con mayor frecuencia.
- Identificación del período donde se evaluará la incidencia de los costos de la no calidad.
- Conocer, con el máximo detalle, el diagrama de flujo de la operación normal y las acciones que se realizan al detectar una falla.
- Plantilla de personal directa e indirectamente afectado a la producción.
- Lista de tareas del personal indirectamente afectado y tiempo que éste dedica a cada tarea.
- Incidencia de las fallas (en volumen de producción afectada, tiempo de parada de máquinas) en el período analizado.

- Sueldos del personal.
- Balance de materia del proceso de elaboración.
- Precios de materias primas e insumos.

Es oportuno recordar que el análisis de los costos de la no conformidad por sí mismo no resuelve ni establece métodos para resolver problemas de calidad, sino que sólo pone un valor monetario a las fallas.

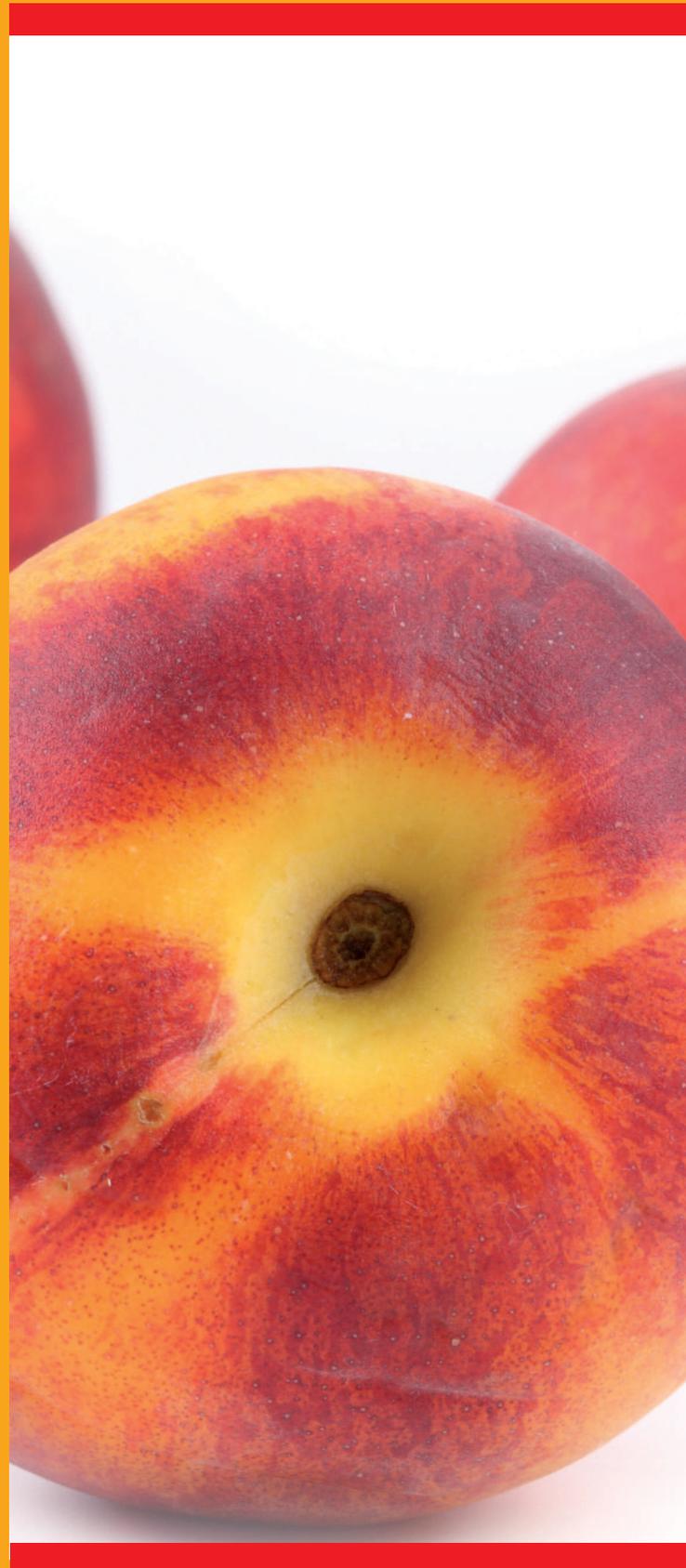
Lo importante es que en ocasiones, al tomar conciencia de la pérdida que implican las fallas, se deciden las inversiones necesarias para evitarlas. En otras oportunidades, la información sirve como referencia para realizar la inversión que supone lograr una mejor relación costo/beneficio.

La relevancia de los costos relacionados con la calidad depende decisivamente de su capacidad de ser registrados en la práctica, y con el gasto relacionado con ello. Por tal motivo es que solo existen unas pocas fuentes aseguradas que permiten estimar la importancia de los costos relacionados con la calidad para distintas empresas o ramas de la industria.

Los costos de la calidad son, con frecuencia, estimaciones imperfectas. Sin embargo, la experiencia indica la conveniencia de trabajar con estimaciones sub-óptimas antes que postergar los beneficios de contar con herramientas útiles. Si se busca la perfección de los datos antes de tomar decisiones sobre mejoras potenciales, se corre el riesgo de caer en una parálisis organizacional en la cual nada se realiza por falta de información.

Bibliografía consultada

- Nonzioli, Arnaldo. Desarrollo e Implementación de una Metodología de Evaluación de Costos de la No Conformidad (CNC).
- Chauvet, S, Palacios, A, Guzmán, C. El enfoque de los costos de la no Calidad. Trabajo presentado en el Congreso Regional de Ciencia y Tecnología NOA 2002. Universidad Nacional de Catamarca.
- Sánchez, Carlos. Bibliografía de la asignatura Gestión de Calidad. Maestría en Tecnología de los Alimentos. UTN FRA – UNLa.
- Yacuzzi, E, Martín, F. Los costos de la calidad: conceptos y aplicaciones en la industria farmacéutica.
- Sitio de Internet de la American Society for Quality (<http://www.asq.org>).
- Peach Processing Lines. FMC Food Tech.



*Compromiso y sinergia
pública / privada*

Biosensores

Téc. Magali Parzanese
Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca

La seguridad y la calidad de los alimentos impulsan el desarrollo y la innovación dentro de la industria alimentaria, lo que se refleja en la permanente incorporación de procesos de transformación y agregado de valor a las materias primas. Es posible que en ocasiones este progreso requiera adaptar sistemas de trazabilidad y de control de calidad para obtener productos aptos para el consumo humano, como también enmarcarlos dentro de la legislación vigente.

Lo cierto es que con el fin de detectar la presencia de sustancias potencialmente peligrosas para la salud o que puedan perjudicar calidad de los alimentos, resulta imprescindible incorporar métodos y/o dispositivos adecuados tanto para el análisis y control de la materia prima, como del producto en todas las etapas del proceso productivo.

Alguno de los métodos analíticos utilizados tradicionalmente presentan baja sensibilidad y/o especificidad. Además, aquellos de mayor exactitud como por ejemplo los métodos cromatográficos, resultan costosos y requieren de varias etapas previas de preparación de muestra, para la obtención de resultados.

Frente a esto las tecnologías de biosensores se presentan como una alternativa excelente para el control de la calidad y el seguimiento de todas las etapas de un proceso productivo.

El surgimiento

Su desarrollo y aplicación se llevó a cabo en las áreas de medicina y bioquímica en la década de 1960 con la invención de *Clark y Lyon* del primer sensor enzimático utilizado para la determinación de glucosa en sangre. Este dispositivo consiste en una enzima glucosa oxidasa (encargada de catalizar la reacción de oxidación de la glucosa) acoplada a un electrodo de oxígeno, el cual detecta la disminución de la concentración de este gas en la muestra como resultado de la reacción de oxidación.

La comercialización de este primer dispositivo fue realizada por la *Yellow Springs Company* a partir de 1975. En esa misma época el término "*biosensor*" comenzó a utilizarse ampliamente para denominar a los instrumentos que, mediante la combinación de

material biológico (enzimas, microorganismos, organelas, células, otros) con un transductor físico, permitían medir la presencia o variación de distintas sustancias de interés clínico. A partir de entonces la innovación en este campo fue constante debido a la evolución y perfeccionamiento de disciplinas como la química analítica, la biotecnología y la microelectrónica, fundamentales para el diseño y producción de biosensores.

Como consecuencia de estos avances el campo de aplicación de estos dispositivos se extendió hacia los más diversos sectores. En control medioambiental se usan en el monitoreo on-line y off-line de la presencia de determinados analitos de interés en agua (microorganismos, sustancias tóxicas, etc.) y en la detección, cuantificación y cualificación de sustancias contaminantes en diferentes ambientes (pesticidas, fenoles, etc.). En las áreas de medicina y bioquímica, donde está más desarrollada esta tecnología, se aplica en diagnóstico clínico para el autocontrol de glucosa en sangre por parte de pacientes diabéticos, evaluación de nuevos fármacos, entre otras. En la actualidad también se aplican biosensores en industrias mecánicas de automatización, para la producción de robots químicos de última generación.

En el sector agroalimentario la implementación de esta tecnología tiene como objetivos optimizar los análisis cualitativos y cuantitativos de composición de alimentos, asegurando inocuidad. Pese a las interesantes funciones que pueden cumplir los biosensores en productos alimentarios y de los múltiples artículos científicos publicados sobre el tema, al presente son escasas las industrias de alimentos que la aplican. Esto se debe principalmente al desconocimiento de las grandes ventajas funcionales que presentan los biosensores, y en algunos casos a la legislación o normativa vigente.

➤ Aplicaciones en la industria de los alimentos

Como ya se mencionó, toda industria que elabore o comercialice productos alimenticios debe contar con adecuados sistemas o métodos de control analítico para cada una de las sustancias que ingresan y egresan del establecimiento, a fin de poder asegurar la inocuidad y calidad de sus productos, y controlar su composición y funcionalidad.

Muchas veces los métodos analíticos adoptados por las industrias presentan inconvenientes: entre otras cosas, largos tiempos para obtener los resultados, necesidad de personal capacitado para llevar a cabo los análisis, y técnicas complejas de preparación de la muestra. Estas desventajas pueden ocasionar que se lance al mercado un lote de producto no apto para el consumo, lo que representa una importante pérdida económica para la industria y un riesgo para los consumidores. Por esto surge la necesidad de implementar métodos o dispositivos de rápida respuesta, alta especificidad y confiabilidad. Los biosensores se presentan entonces, como una alternativa confiable frente a los métodos analíticos tradicionales.

Detección de sustancias no permitidas en alimentos

En la Argentina toda persona o establecimiento que elabore, transporte, conserve o comercialice alimentos debe cumplir con las exigencias del Código Alimentario Argentino (CAA), lo cual garantiza al consumidor que su ingesta no implica riesgos para su salud.

Al respecto, el uso de biosensores como método para la detección de aquellas sustancias que alteren la inocuidad de un producto alimenticio, resulta ser muy efectivo. Hasta el momento se desarrollaron dispositivos específicos para la localización dentro de una matriz alimentaria de los siguientes compuestos:

- **Aditivos alimentarios.** La normativa en vigencia es muy exigente en cuanto a la composición y concentración de aditivos alimentarios, por que su detección y cuantificación son determinantes para impedir o prevenir el uso ilegal de dichas sustancias. En la actualidad se dispone de biosensores para el análisis de aspartamo, sorbitol, ácido benzoico y sulfitos; pero se prevé el desarrollo de muchos otros. Cabe destacar que generalmente para la detección de aditivos alimentarios se utilizan biosensores del tipo enzimáticos.

- **Fármacos de uso veterinario.** El empleo de fármacos de uso veterinario puede ser riesgoso para la salud del consumidor, ya que en ocasiones -por no respetarse los períodos de carencia establecidos- es posible que queden restos en el tejido animal o en productos derivados (leche, huevos, miel, etc.). Como se mencionó

antes, los métodos tradicionales de análisis presentan baja sensibilidad a este tipo de compuestos, por lo que se han desarrollado varios biosensores con elevada especificidad y sensibilidad que pueden ser utilizados para el análisis de distintos fármacos en matrices determinadas. Como ejemplo se enumeran los siguientes: levisamol en hígado y leche (Crooks, et al), sulfonamidas en suero de pollo (Haasnoot, et al), Penicilina G en leche (Gustavsson, et al), Nicarbacina en hígado y huevos (McCarney, et al), entre otros. Los biosensores aplicados sobre este tipo de compuestos son generalmente de bioafinidad.

- **Agroquímicos.** Debido a que los productos de síntesis química utilizados como plaguicidas o fertilizantes son altamente tóxicos para las personas, detectar eventuales residuos en matrices alimenticias resulta esencial. En la siguiente tabla se describen las características de algunos de los biosensores actualmente disponibles para el análisis cualitativo y cuantitativo de fertilizantes y plaguicidas en alimentos y agua. *Ver Cuadro 1, página 59.*

- **Componentes del alimento.** Muchos alimentos presentan entre sus componentes naturales sustancias alérgicas y/o antinutrientes que pueden ocasionar trastornos en la salud del consumidor. Las primeras son sustancias frente a las cuales el organismo desencadena una respuesta inmune cuando padece hipersensibilidad. Los antinutrientes, por otro lado, impiden o disminuyen la capacidad de asimilar nutrientes del propio alimento o de otros, ocasionando problemas digestivos, falta de apetito, deficiencias nutricionales y otras alteraciones. Entre los biosensores utilizados para el análisis de estos compuestos se destacan los siguientes. *Ver Cuadro 2, página 59.*

- **Microorganismos patógenos.** El aumento de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs) causadas por la presencia de microorganismos patógenos (bacterias, mohos, etc.) en concentraciones superiores a las que causan patologías en el organismo, generó la necesidad de contar con métodos de detección eficientes. Entre los biosensores aplicados para tal fin se diferencian los de detección directa y los de detección indirecta. Los primeros son principalmente de tipo inmunológico, acoplados a un sistema de transducción óptico, piezoeléctrico, bioluminiscente o de impedancia. El otro tipo funciona mediante la detección indirecta de la inte-

Cuadro 1

Analito	Tipo de interacción	Elemento de reconocimiento	Sistema de transducción
Plaguicidas			
Paration	Biocatalítica	Paratión hidrolasa	Amperométrico
Diazinón y diclorovós	Biocatalítica	Tirosinasa	Amperométrico
Paraoxón	Biocatalítica	Fosfatasa alcalina	Óptico
Atrazina	Bioafinidad	Anticuerpo	Amperométrico
Atrazina y 2, 4-D	Bioafinidad	Polímeros de Impresión Molecular	Electroquímico
Fertilizantes			
Nitrato	Biocatalítica	Nitrato reductasa	Amperométrico
Nitrito	Biocatalítica	Nitrato reductasa	Óptico
Fosfato	Biocatalítica	Polifenol oxidasa y fosfatasa alcalina	Amperométrico

Referencias | Velasco-García M. y Mottram T. (2003). Patel P.D. (2002). Mello, L.D. y Kubota, L.T. (2002). Paredada, J.; Narváez, A.; López, M.A.; Domínguez, E.; Fernández, J.J.; Pavlov, V. y Katakis, I. (1998)

Cuadro 2

Analito	Tipo de interacción	Sistema de reconocimiento	Sistema de transducción
Antinutrientes			
Oxalato (espinacas, té, fresas)	Biocatalítica	Oxalato oxidasa	Amperométrico
Amigdalina (almendras amargas)	Biocatalítica	B-blucosidasa y otras	Amperométrico
Glucoalcaloides	Biocatalítica	Colinesterasas	Potenciométrico
Alérgenos			
Del maní	Bioafinidad	Anticuerpo	SPR
De la avellana	Bioafinidad	Anticuerpo	SPR
Gluten	Bioafinidad	Anticuerpo	Electroquímico

racción antígeno-anticuerpo, por ejemplo mediante marcaje con fluorescencia, detección de metabolitos microbianos o detección electroquímica. La siguiente tabla señala algunos de estos biosensores. Ver Cuadro 3 página 60.

Biosensores y calidad alimentaria

Para efectuar una evaluación completa sobre la calidad de un producto alimenticio, es posible realizar un análisis que permita detectar cada uno de sus

Cuadro 3

Microorganismos a detectar	Tipo de detección	Elemento de reconocimiento	Sistema de transducción
<i>S. typhimurium</i> , <i>E. coli</i> O157:H7, <i>Campylobacter</i> , <i>S. aureus</i>	Indirecta	Anticuerpo	Electroquímico
<i>Salmonella</i> , <i>Proteus vulgaris</i>	Directa	Anticuerpo	Impedimétrico
<i>Vibrio cholerae</i> , <i>S. enteritidis</i> , <i>S. typhimurium</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>E. coli</i> , <i>Shigella dysenteriae</i> , <i>Yersinia pestis</i> , <i>Proteus</i> , <i>Serratia</i> , <i>Klebsiella</i>	Directa	Anticuerpos, receptores proteína A.	Piezoeléctrico tipo QCM
<i>E. coli</i> , <i>Legionella</i> , <i>Salmonella</i>	Directa	Anticuerpos	Piezoeléctrico tipo SAW
<i>Mycobacterium avium</i> , <i>M. paratuberculosis</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Listeria</i>	Directa	Anticuerpos	Bioluminiscencia
<i>E. coli</i> O157:H7, <i>S. aureus</i>	Directa	Anticuerpos	Fibra óptica

componentes, tanto naturales como agregados, y su proporción en la muestra.

Este tipo de exámenes permite conocer y especificar las características y particularidades propias de un producto. Por ejemplo, se puede precisar su aptitud para el deterioro y determinar el tiempo de almacenamiento y vida útil, como también el método de conservación más adecuado.

Actualmente se cuenta con biosensores aplicados en diversas matrices alimentarias para la evaluación cualitativa y cuantitativa de muchos compuestos. Ver Cuadro 4, página 61.

Biosensores para control de procesos

En la actualidad es fundamental la obtención de respuestas rápidas y confiables. En el contexto de la industria alimentaria esto se expresa en la necesidad de controlar los procesos productivos en tiempo real. Para lograrlo, una alternativa es el uso de biosensores específicos mediante los cuales se pueden detectar en forma continua variaciones en los valores normales de parámetros como temperatura, presión, pH, concentraciones de O₂ y CO₂, generación de sustancias volátiles, etc. Asimismo, debido a que la producción de muchos alimentos implica procesos

biológicos, se diseñaron biosensores que permiten detectar y cuantificar la presencia de aquellos compuestos que intervienen en dichos procesos, como por ejemplo:

- **Azúcares.** Que actúan como reguladores en los procesos fermentativos, ya que limitan el crecimiento de levaduras.
- **Alcoholes.** Controlar la concentración de estos compuestos durante un proceso fermentativo es fundamental ya que la variación de este parámetro respecto al valor normal puede provocar alteraciones indeseables del producto final.
- **Otras biomoléculas.** Puede mencionarse la industria láctea, en la que analiza la presencia de ácido láctico como parámetro en el control de la acidez y la formación de la corteza de quesos.

Ventajas de las tecnologías de biosensores

- *Mayor sensibilidad y selectibilidad respecto a otros métodos analíticos.*
- *Largos tiempos de vida útil de los dispositivos gracias a la utilización de materiales estables y resistentes.*
- *Tiempos de análisis y obtención de resultados cortos.*
- *No son necesarios los pretratamientos de las muestras.*

Cuadro 4

Analito	Matriz	Elemento de Reconocimiento	Sistema de Transducción
Glucosa	Mosto, vino, jugos, miel, leche y yogur	Glucosa oxidasa	Amperométrico
Fructosa	Jugos, miel, leche, gelatina y edulcorantes sintéticos	Fructosa deshidrogenasa	Amperométrico
Lactosa	Leche	B- galactosidasa	Amperométrico
Lactato	Sidra y vino	Transaminasa y lactato deshidrogenasa	Amperométrico
Lactulosa	Leche	Fructosa deshidrogenasa B- galactosidasa	Amperométrico
Almidón	Harina de trigo	α - amilasa y amiloglucosidasa y glucosa oxidasa	Amperométrico
L-aminoácidos	Leche y jugos de frutas	Aminoácido oxidasa	Amperométrico
L-glutamato	Salsa de soja	Glutamato oxidasa	Amperométrico
L-lisina	Leche	Lisina oxidasa	Amperométrico
L-malato	Vino, sidra y jugos	Malato deshidrogenasa y otras	Amperométrico
Etanol	Cerveza, vino y otras bebidas alcohólicas	Alcohol oxidasa	Amperométrico
Glicerol	Vino	Glicerofosfato oxidasa y glicerolquinasa	Amperométrico

Fuente | Aplicaciones de biosensores en la industria agroalimentaria. Gonzalés Rumayor, Víctor. García Iglesias, Esther. Ruiz Galán, Olga. Gago Cabezas, Lara. Informe de vigilancia tecnológica.

- *No requiere de personal cualificado para su utilización, ya que su manejo es simple.*
- *Es posible obtener resultados en tiempo real.*
- *Se trata de dispositivos miniaturizables y automatizables.*

➤ Definición y características de los biosensores

El término “*biosensor*” se aplica para denominar a todos aquellos dispositivos de análisis que están integrados por un elemento de reconocimiento biológico o biomimético (enzimas, anticuerpos, tejidos celulares, organelas, aptámeros, etc.) y un sistema de transducción cuya función es procesar y transmitir la señal originada en la interacción analito - elemento de reconocimiento.

El funcionamiento de estos dispositivos se basa en la especificidad de la interacción entre el compuesto de interés (analito) y el elemento de reconocimiento elegi-

do, que tiene como efecto producir cambios en alguna de las propiedades fisicoquímicas de la muestra analizada. Estos cambios son a su vez detectados por el transductor, encargado de transmitirlos en forma de señal electrónica, la cual indica la presencia o no del analito bajo estudio y en análisis cuantitativos esta señal es proporcional a la concentración del compuesto en la muestra.

Esquema de la estructura general y funcionamiento de un biosensor, *Ver esquema, página 62.*

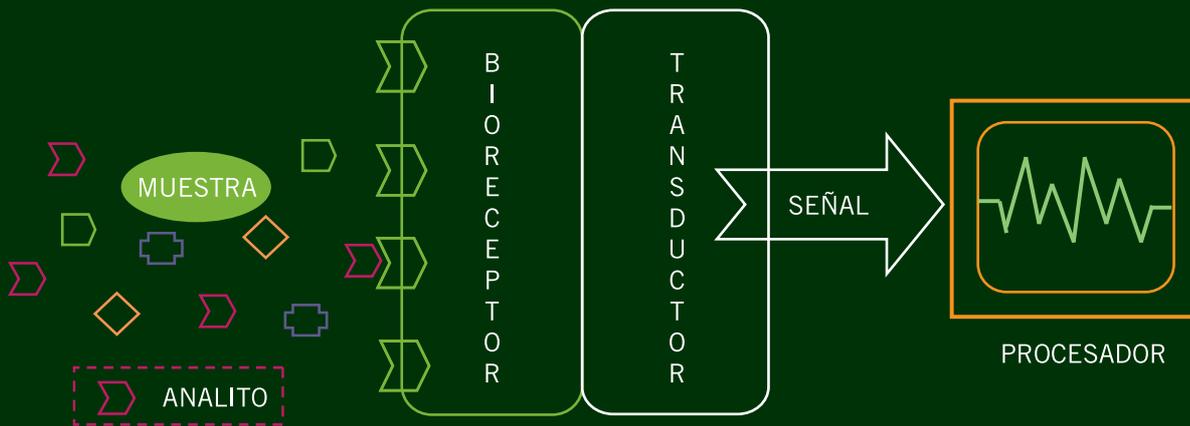
Clasificación de los biosensores

Los biosensores pueden clasificarse en función de:

1.El tipo de interacción establecida entre el elemento de reconocimiento y el analito.

Biocatalítica

Este tipo de biosensores son los más aplicados y mejor conocidos. Su desempeño se basa en el uso de



biocatalizadores como elemento de reconocimiento (enzimas, sistemas multienzimáticos, organelas, células completas o tejidos). Se usan en la detección de sustratos por medio del análisis estequiométrico de reactivo – producto, o por la presencia de mecanismos de inhibición enzimática. La ventaja de este tipo de biosensores es su capacidad regenerativa, que permite independizar la cantidad de éste respecto a la efectividad del proceso.

Bioafinidad

Este tipo de biosensores se caracteriza por no requerir de una reacción química para que se produzca la interacción analito – biorreceptor. Su funcionamiento se basa en la capacidad de los elementos de reconocimiento para formar complejos con el analito de interés que generan óptimos mecanismos de respuesta. Los elementos de reconocimiento que se utilizan en biosensores de bioafinidad son anticuerpos, lectinas, receptores, células completas, ácidos nucleicos, PIM, aptámeros y PNA.

2. El método utilizado para la detección.

Directo

Estos biosensores utilizan métodos o técnicas que permiten la detección inmediata del analito o elemento en estudio.

Indirecto

Estos biosensores aplican técnicas que detectan la presencia del analito mediante la localización de otros elementos distintos a estos.

3. La naturaleza del elemento de reconocimiento

Enzima

Las enzimas son catalizadores biológicos. Se caracterizan por presentar una gran especificidad debido a que poseen una región denominada sitio activo por donde se unen únicamente con el sustrato específico, y es catalizada la reacción. Una vez finalizada la reacción y habiéndose formado los productos, la enzima se regenera para catalizar una nueva reacción. Debido a que la estabilidad y vida media de las enzimas depende de varios factores (pH, temperatura, otros), muchas veces se aplican técnicas de inmovilización para aumentar el tiempo de la vida útil de los biosensores enzimáticos.

Organela, célula completa o tejido

En algunos casos se utilizan células completas de origen bacteriano, fúngico, animal, vegetal o células modificadas genéticamente, debido a que todas ellas presentan muchos de los sistemas multienzimáticos requeridos para catalizar las reacciones biológicas que permiten detectar el elemento de interés. Además es posible elegir organelas celulares complejas como mitocondrias y cloroplastos, que pueden resultar adecuados para la detección de agentes tóxicos tales como plaguicidas o metales pesados ya que estos inhiben la funcionalidad de dichas organelas. En determinados casos se eligen como elemento de reconocimiento fracciones de tejidos vegetales -hojas, raíces, semillas o frutos- porque todos presentan enzimas específicas relacionadas con su función fisiológica. La ventaja de utilizarlos es que se evitan los costosos procesos de extracción y purificación de enzimas.

Anticuerpo

Los anticuerpos son proteínas que se unen de forma selectiva a moléculas complementarias denominadas

antígenos; por lo tanto, cuando el analito de interés es un antígeno particular se requiere producir, aislar y en ocasiones purificar el anticuerpo específico. La especificidad y afinidad de la interacción antígeno-anticuerpo determinan la selectividad y la sensibilidad del biosensor, así como la posibilidad de regeneración.

Ácidos nucleicos

Este tipo de elementos de reconocimiento puede utilizarse en la detección de organismos modificados genéticamente y microorganismos patógenos.

PIM, PNA, aptámero

Los PIM's son matrices sintetizadas artificialmente que tienen la capacidad de reconocer e interactuar de forma específica con determinados compuestos. Éstos aptámeros fueron utilizados en el diseño de biosensores para detección de plaguicidas, fármacos o toxinas marinas.

Los aptámeros son secuencias de oligonucleótidos (ADN o ARN) sintetizadas artificialmente, que tienen la capacidad de reconocer a sus moléculas complementarias con alta afinidad y especificidad se pliegan en el espacio y adquieren una conformación con determinadas regiones donde puede unirse el analito.

Los PNA's (Ácidos Nucleicos Peptídicos) son otro tipo de moléculas sintéticas que copian al ADN – ARN. Se utilizan como elemento de reconocimiento para la detección de microorganismos patógenos junto a transductores ópticos de tipo SPR.

4. La naturaleza del sistema de transducción

Electroquímico

Los transductores electroquímicos transforman la señal que se produce por la interacción entre el sistema de reconocimiento y el analito a detectar en una señal eléctrica. Proporcionan información analítica cuantitativa o semicuantitativa específica. Para ello es necesario que el elemento de reconocimiento biológico y el elemento de transducción estén en contacto.

Óptico

Los transductores ópticos se basan en la medición de las variaciones que se producen en las propiedades de la luz como consecuencia de la interacción física o química

entre el analito a detectar y el elemento biológico de reconocimiento del biosensor. Las bases físicas de este tipo de sensores son los cambios que ocurren en absorción, fluorescencia, luminiscencia, dispersión o índice de refracción, cuando la luz se refleja en las superficies de reconocimiento.

El sistema básico de medida consiste en una fuente de luz, el elemento sensor (donde se encontrarían las moléculas receptoras) y el detector. Este tipo de transductores pueden acoplarse a elementos de reconocimiento biocatalíticos o de bioafinidad.

Piezoeléctrico

Los sistemas de transducción piezoeléctricos, másicos, gravimétricos o acústicos miden cambios directos de masa inducidos por la formación del complejo antígeno-anticuerpo.

Termométrico

Los transductores termométricos se basan en la detección del calor generado en las reacciones enzimáticas exotérmicas, que se pueden relacionarse con la concentración de analito. Normalmente estos cambios de temperatura se determinan por medio de termistores a la entrada y a la salida del dispositivo en el que se encuentran inmovilizadas las enzimas. Tienen el inconveniente de que pueden producirse pérdidas de calor por irradiación, conducción o convección.

Nanomecánico

En los transductores nanomecánicos el elemento de reconocimiento biológico se inmoviliza sobre la superficie de una micropalanca de silicio, que se sumerge en una muestra líquida. La interacción entre el elemento de reconocimiento y el analito produce un cambio diferencial en la tensión superficial del líquido y la micropalanca sufre una respuesta de tipo nanomecánico que consiste en un cambio de la deflexión y/o de la frecuencia de resonancia.

Actualmente estos dispositivos se están desarrollando para detectar mutaciones y polimorfismos en genes humanos, así como para la detección de contaminantes en aguas con alta sensibilidad.

Fuente | Aplicaciones de biosensores en la industria agroalimentaria. González Rumayor, Víctor. García Iglesias, Esther. Ruiz Galán, Olga. Gago Cabezas, Lara. Informe de vigilancia tecnológica.

Desarrollo de tecnologías de biosensores en Argentina

Si bien las tecnologías de biosensores no tienen difusión y aplicación en la industria agroalimentaria nacional, existen destacados grupos de investigación y desarrollo en varias instituciones académicas del país que trabajan con este tema. Entre ellos puede mencionarse el grupo de Biosensores y Bioanálisis perteneciente al Departamento de Química Biológica y al IQIBICEN – CONICET que funciona en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Este equipo de investigación está formado por 8 personas entre investigadores, becarios posdoctorales, doctorales y alumnos de grado, y es dirigido por el Dr. Eduardo Cortón, investigador adjunto del CONICET. Las líneas de investigación y desarrollo tecnológico en las que trabajan actualmente son las siguientes:

- **Desarrollo de Sensores para la Detección de Mastitis Subclínica en Rodeos de Ordeño.** Este proyecto busca el desarrollo de métodos electroquímicos que permitan la detección rápida, económica, y a pie de la vaca de las primeras etapas de la mastitis. También en versiones avanzadas del producto se busca la identificación de la bacteria causante de la infección, procurando así contar con información relevante para la toma de decisiones críticas acerca del tratamiento del animal enfermo. Se trata de un equipo portátil que permite la detección de mastitis en cada cuarto por separado y de manera simultánea. Está basado en la medición de características químicas de la leche (no solo en conductividad).

- **Diseño de un sistema automático de alerta temprana para el río Pilcomayo.** Se estudia el empleo de la tecnología de biosensores o bioensayos microbianos para la determinación automática de toxicidad total en el río Pilcomayo, y en otros ríos o cuerpos de agua. También es factible utilizar el sistema en plantas de tratamiento de aguas cloacales o industriales. El proyecto apunta a diseñar y construir un sistema que sea capaz de monitorear en forma continua o discontinua el estado general de la cuenca del Pilcomayo, y permita detectar eventos anómalos, básicamente el incremento de la toxicidad debida a elevadas concentraciones de metales pesados u otras sustancias químicas.

- **Desarrollo de Biosensores / Bioensayos para la determinación rápida de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).** El objetivo general de este proyecto es diseñar, construir y ensayar un biosensor microbiano, que permita determinar de manera rápida la concentración de materia orgánica fácilmente degradable presente en un cuerpo de agua. En la actualidad, el método empleado internacionalmente para esto se denomina Demanda Bioquímica de Oxígeno de 5 días (BOD5), y para obtener el resultado analítico necesita 5 días de incubación de muestras. El empleo de biosensores / bioensayos microbianos permitiría reducir el tiempo de la determinación a pocas horas.

- **Utilización de celdas de combustible microbianas para la producción de electricidad y como Biosensores metabólicos.** Las celdas de combustible microbianas son sistemas bio-electroquímicos que convierten energía química en eléctrica con muy elevada eficiencia. La tecnología más estudiada y desarrollada hasta la fecha (celdas de combustible de hidrógeno), involucra la producción de electricidad en un proceso donde hidrógeno y oxígeno se combinan formando agua. Estas celdas alcanzaron la etapa comercial, y son útiles en aplicaciones de mediana o baja potencia. Las celdas de combustible microbianas (MFCs) son baterías biológicas, su funcionamiento es similar a las de hidrógeno o metanol, pero el catalizador está integrado por microorganismos, y como “combustible” se puede utilizar cualquier fuente de carbono asimilable/oxidable por los microorganismos.

Mayor información sobre este grupo de investigación y desarrollo en el correo electrónico.
eduardo@qb.fcen.uba.ar.

Fuentes Consultadas / Dra. Carmen de Haro. Bioensayos de diagnóstico rápido basados en biosensores para aplicaciones en la Industria Alimentaria. Investigaciones Bioquímicas SL. / M. Castillo, F. A. Payne, R. Gonzales, M. B. López, J. Laencina. Determinación *On-line* del tiempo de Coagulación en leche de cabra mediante dispersión de radiación NIR. Murcia 2003. / Universidad de Cádiz. Nuevo Biosensor Sonogel – Carbono para la Industria Alimentaria y Mediambiental. / Dr. Alejandro Baeza. Sensores y Biosensores Electroquímicos. Facultad de Química UNM. / María Isabel Pividor, Salvador Alegret. Los biosensores. Una nueva estrategia para el análisis de alimentos. Septiembre 2005. Eurocarne. / Javier Gonzalo Ruiz. Desarrollo de biosensores enzimáticos miniaturizados para su aplicación en la industria alimentaria. Tesis doctoral. Barcelona 2006. / Mercé Fernandez. Biosensores contra Patógenos. Mundo Lácteo y Cárnico. Julio/Agosto 2004. / Nuria Peña García. Biosensores Amperométricos compósitos basados en peroxidasa. Aplicación a la determinación de analitos de interés en alimentos mediante electrodos bienzimáticos y multienzimáticos. Madrid 2003.

Compromiso y sinergia
público I privada

Ley de reducción de sodio

A close-up photograph of a human hand, with the index finger pointing towards the text. The hand is positioned on the right side of the page, with the fingers slightly curled. The skin tone is light, and the lighting is soft, highlighting the texture of the skin and the nail.

Lic. Celina Moreno
Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca

El pasado 16 de diciembre de 2013 fue promulgada y sancionada la Ley 26.905, cuyo principal objetivo es promover la reducción del consumo de sodio en la población, y también determinar lineamientos para el desarrollo de políticas sanitarias que conlleven a la promoción de hábitos saludables.

La norma fija los valores máximos de sodio que deberán contener ciertos grupos de alimentos, y los plazos de adecuación que tendrán las empresas elaboradoras luego de la entrada en vigencia de la ley.

El país cuenta así con un instrumento legal que encauza y regula los esfuerzos dirigidos a reducir el negativo impacto que conlleva sobre la salud de la población el consumo excesivo de sodio, una preocupación que desde hace largo tiempo inspiró en diversos ámbitos acciones de información, formación y reformulación de productos elaborados.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, a través del equipo de Nutrición y Educación Alimentaria de su Dirección de Agroalimentos, participa activamente desde 2010 en la iniciativa "*Menos Sal, Más Vida*" que apunta a reducir el consumo de sodio de la población a través de diversas acciones. Es coordi-

nada por el Ministerio de Salud de la Nación y cuenta con la participación de otros organismos públicos, cámaras y empresas de la industria de alimentos y bebidas.

Por lo demás, ya son más de 60 las empresas de alimentos comprometidas con la iniciativa a través de la firma de Convenios Marco Voluntarios y Progresivos con ambos Ministerios, lo que implica más de 500 productos en proceso de modificación para obtener alimentos con menor concentración de este mineral, imprescindible para la vida pero perjudicial si es consumido en exceso.

Necesario, pero en su justa medida

El sodio es un mineral que cumple funciones esenciales para la vida, y que como cumple funciones de saborizante y conservante, es utilizado considerablemente en la elaboración de ciertos alimentos procesados. Asimismo, es un buen potenciador de sabor (incrementa la presencia de sabores presentes en los alimentos y por lo tanto realza la experiencia del comer), se utiliza como agente ligante, realza el color, tiene función estabilizante, y es un ingrediente relativamente accesible en términos económicos, entre algunos beneficios.

Los problemas se presentan con el consumo excesivo de este mineral, ya sea por el agregado *per se* a las comidas en forma de sal de mesa (cloruro de sodio), como también por el uso exagerado -por parte de la industria de alimentos- en la elaboración de alimentos procesados.

En el primer caso, la solución pasa por educar al consumidor en lo concerniente a las negativas consecuencias que acarrea para la salud el consumo excesivo de sodio.

En el segundo caso, hace falta orientar los esfuerzos de todos los actores en lograr productos con menor concentración de sodio de acuerdo a cada alimento en particular. Se entiende que cuando cumple la función es saborizar, la cuestión es más sencilla de resolver que cuando es empleado como conservante, donde el escenario es más complejo. De ahí la importancia de fijar plazos de adecuación para los elaboradores.

Evidencias para la acción

- Las enfermedades cardiovasculares son una de las principales causas de enfermedad y muerte en el mundo.
- La alimentación es uno de los principales determinantes posibles de modificar. Hay suficiente evidencia científica para sostener que las alteraciones en la dieta tienen fuertes efectos positivos y negativos en la salud a lo largo de la vida.
- Se ha proyectado que para el año 2020 el 75% de todas las muertes en el mundo sucederán a causa de las Enfermedades No Transmisibles (ENT).
- Los resultados de la 2ª Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (2009) evidencian que el 25,4% agrega sal a las comidas en forma discrecional.
- Un informe realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que Argentina se halla en una franja de mortalidad intermedia, donde los principales Factores de Riesgo (FR) registrados son el Índice de Masa Corporal (IMC) aumentado, el alcohol, el tabaco y la presión arterial elevada.

Limites ineludibles

La ley promulgada fija los valores máximos de sodio que deben contener ciertos grupos de alimentos y establece para los elaboradores un plazo de adecuación de un año luego de la entrada en vigencia. En el caso de las pequeñas y medianas empresas productoras de alimentos el plazo es de 1 año y medio.

Asimismo, luego de 2 años la autoridad de aplicación -el Ministerio de Salud- podrá fijar periódicamente la progresiva disminución de los valores máximos para los productos actualmente incluidos, así como también para otros que se incluyan en etapas posteriores. Tal como en el caso anterior, el plazo para las pequeñas y medianas empresas productoras de alimentos es mayor, pudiéndose fijar nuevas reducciones a partir de los 2 años y medio.

Cabe señalar que los valores definidos en este marco deberán adecuarse a las disposiciones establecidas en el Código Alimentario Argentino. Y los elaboradores e importadores de productos alimenticios tendrán que acreditar ante la autoridad sanitaria competente las condiciones establecidas en la Ley, para su comercialización y publicidad en el país.

Paralelamente, la norma legal insta a que las empresas que elaboran alimentos con alto contenido de sodio adviertan en los rótulos y/o publicidad, a través de mensajes sanitarios, sobre los riesgos que implica su excesivo consumo. Estos mensajes serán determinados por la autoridad de aplicación en conjunto con las autoridades jurisdiccionales, e involucrará además la oferta de menús de los establecimientos gastronómicos.

Éstos últimos, deberán también presentar menús alternativos de comidas sin sal agregada, limitar la oferta espontánea de saleros y la disponibilidad de sal en sobres, así como asegurar la presencia de sales con bajo contenido de sodio.

También se dispone que la comercialización de sales de sodio en sobres no debe exceder los quinientos miligramos (500 mg.).

Asimismo, queda establecida la necesidad de promover -con organismos públicos y organizaciones privadas- programas de investigación y estadísticas sobre la incidencia del consumo de sodio en la alimentación

de la población, así como el desarrollo de campañas de difusión y concientización que adviertan sobre los riesgos del consumo excesivo de sal y promuevan el consumo de alimentos con bajo contenido de sodio.

Las infracciones serán reguladas en forma gradual teniendo en cuenta las circunstancias del caso, la naturaleza y gravedad de la transgresión, los antecedentes del infractor y el daño causado, sin perjuicio de otras responsabilidades civiles y penales. Así, las contravenciones previstas comprenden apercibimientos, decomiso de mercadería e incluso la suspensión o clausura del establecimiento elaborador, según la gravedad de la falta cometida.

Al respecto, la autoridad de aplicación debe establecer el procedimiento administrativo a aplicar en su jurisdicción para la investigación de presuntas infracciones, asegurando el derecho de defensa del presunto infractor y demás garantías constitucionales. También puede delegar en las jurisdicciones que hayan adherido, la sustanciación de los procedimientos a que den lugar las infracciones previstas, y otorgarles su representación en la tramitación de los recursos judiciales que se interpongan contra las sanciones aplicadas.

Un trabajo mancomunado

Existen ya evidencias suficientes sobre la efectividad lograda por intervenciones individuales, comunitarias y de políticas de salud para mejorar los patrones alimentarios, lo que acredita holgadamente a realizar esfuerzos en esa dirección.

Es importante señalar lo decisivo que resultó en este proceso el trabajo interdisciplinario e intersectorial, que combinó la acción de organismos del Estado con las energías, recursos y conocimientos provenientes del ámbito privado (incluidos, entre otros, los sectores de la alimentación, bebidas, comercio minorista y medios de comunicación), de asociaciones científicas y profesionales, y de agrupaciones de consumidores, entre otros.

Queda claro que esta tarea ha empezado a dar importantes frutos para el bienestar general, por lo que se continuará trabajando intersectorialmente en acciones dirigidas a proteger la salud y el bienestar de la población a través de investigaciones, normas, vigilancia y control de los alimentos.

La importancia del muestreo
en la cadena alimentaria (II)

Diseño, características y *ejecución* de planes de *muestreo*

Arnaldo C. Nonzioli
Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



En nuestra anterior edición publicamos la primera parte de un informe técnico especial dedicado a la toma y análisis de muestras a lo largo de una cadena alimentaria. En este segundo tramo, el final, se describen en detalle las alternativas de diseño y la ejecución de planes de muestreo, imprescindibles para la obtención de alimentos de alta calidad.

+ El muestreo de inspección

1. De acuerdo con la naturaleza de la población base los planes pueden ser:

- Lote aislado.
- Lote por lote (producción uniforme de lotes).
- Fabricaciones continuas (por ejemplo industria química, plantas embotelladoras, etc.)

2. De acuerdo con la naturaleza de la característica inspeccionada pueden ser:

Por atributos

La característica es de tipo cualitativo (“pasa / no pasa”). La unidad del producto se clasifica como conforme o no conforme. Se expresa como porcentaje de no conformidad.

Una variante es la que considera “el número de no conformidades”, en la unidad inspeccionada, de modo que una unidad puede estar penalizada por varios defectos. En este caso, se hace referencia al número de no conformidades encontradas en la unidad inspeccionada. Se expresa como resultado de conteo de defectos por unidad. Obviamente una unidad de producto que contiene una o más o no conformidades es una unidad no conforme.

Por variables

La característica es de tipo cuantitativo y normalmente es el resultado de mediciones (por ejemplo longitud, peso, etc.).

La inspección estadística es dinámica, evoluciona según la experiencia que se adquiere con las unidades inspeccionadas. Más concretamente, se suele comenzar con un plan de muestreo por atributos cuando no se tiene conocimiento previo o experiencia sobre el proceso. Posteriormente, si se posee más información sobre la característica de calidad estudiada se puede pasar a un muestreo por variables. Cuando se adquiere un nivel de calidad es posible efectuar una reducción del tamaño muestral, e incluso se puede optar por un muestreo por lotes salteados.

Los planes de inspección por muestreo son un intermedio entre la inspección 100% y la no inspección. El propósito de la inspección por muestreo es juzgar los lotes, no estimar su calidad.

En resumen, la inspección por muestreo permite verificar que las especificaciones para el producto se cumplen.

3. De acuerdo con el número de muestras a tomar pueden ser:

Simples. Se toma una única muestra con la que hay que decidir la aceptación o el rechazo.

Dobles. Se toman hasta dos muestras con las que hay que decidir la aceptación o el rechazo. Es posible aceptar o rechazar solo con la primera muestra si el resultado es muy bueno o muy malo. Si es un resultado intermedio, se extrae una segunda muestra. En principio, el tamaño de las dos muestras puede ser diferente.

Múltiples. Conceptualmente es igual al muestreo doble pero en este caso se extraen hasta “n” muestras diferentes.

Secuenciales. En este caso se extraen los elementos uno a uno y según los resultados que se van acumulando de elementos aceptados y rechazados, llega un momento en el que se posee información suficiente para aceptar o rechazar el lote.

Para diseñar un plan de muestreo, el productor o el consumidor o ambos, deben formular ciertas condiciones. Estas se basan en datos históricos, ensayos experimentales o criterios de ingeniería. En algunos casos se realiza una negociación entre el productor y el consumidor acordándose un plan de muestreo que forma parte del contrato de compra.

Muestreo por atributos

El comportamiento de un plan de muestreo se describe por medio de una Curva Característica de Operación (CO). La figura 1 muestra la CO para un plan de muestreo simple con un tamaño de muestra $n = 50$ y un número de aceptación $c = 1$.

En el eje de las ordenadas se representa la probabilidad de aceptación P_a , En el eje de las abscisas se representa el porcentaje de no conformidad. Así, la CO muestra la probabilidad de aceptación para varios valores de calidad de entrada. Cada plan de muestreo tiene su CO.

Planes de muestreo simple por atributos

En los planes de muestreo simple se toma una decisión respecto a la aceptación o rechazo de los lotes a partir de la información proporcionada por una muestra del lote.

Estos planes se definen pues a partir de tres parámetros: el tamaño del lote N ; tamaño de muestra n y el criterio de aceptación-rechazo c .

Específicamente, tras observar la muestra extraída de tamaño n , se contabiliza el número de defectos. Si $d < c$ se acepta el lote, en caso contrario se lo rechaza. La curva operativa de un plan determina el poder discriminatorio del plan.

El muestreo por atributos puede aplicarse a lotes aislados o a series homogéneas de lotes. En el primer caso la población es finita y se rige por la distribución hipergeométrica (muestreo de tipo A), aunque para lotes grandes se puede aproximar por la binomial. En el segundo caso se supone la población compuesta de infinitos elementos y por tanto se rige por la distribución binomial (muestreo de tipo B). En el caso que el muestreo sea por número de no conformidades, la función a aplicar es la de Poisson, independientemente que se trate de un lote aislado o una serie de lotes.

Nivel de Calidad Aceptable y Calidad Límite

La operación de un plan por atributos es simple, pero hay dos tipos de riesgo asociados a cada plan:

El primer tipo de riesgo es que se rechace un lote con alto nivel de calidad. Es decir, se quiere aceptar lotes con un alto nivel de calidad la mayor parte del tiempo. En otros términos, la probabilidad de aceptación del

lote, Pa, debería ser alta para lotes de buena calidad. Sin embargo, a causa del muestreo, existe una posibilidad de que un número de unidades defectuosas halladas en la muestra excedan c. lo cual conduce a la decisión de rechazar un lote de buena calidad. Esto se denomina riesgo del productor.

El segundo tipo de riesgo es que se acepte un lote con un bajo nivel de calidad. Se quiere rechazar lotes de bajo nivel la mayor parte del tiempo. Esto es, la probabilidad de aceptación del lote, Pa, debe ser baja para lotes de baja calidad. Sin embargo, a causa del muestreo, existe una posibilidad de que un número de unidades no conformes de la muestra excedan c. Este tipo de riesgo se llama riesgo del consumidor.

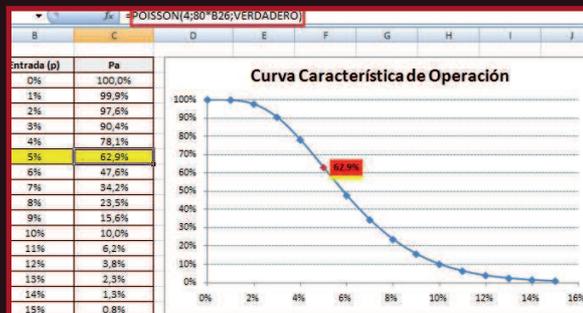
Así, hay dos puntos en la CO que tienen un interés particular:

a) El Nivel de Calidad Aceptable NCA (en inglés Acceptable Quality Level - AQL) es el valor de Pa en relación a una probabilidad determinada de aceptación (generalmente 0,95 ó 95 %). En la figura 1 puede verse el NCA = 62,9 % de no conformidad. En otros términos, al nivel NCA, el 95 % de los lotes son aceptados.

La probabilidad de rechazo de un lote con estas características, $\alpha = 0.05$ es entonces, el riesgo del productor.

b) La (Calidad Límite) CL (en inglés Quality Limit - QL), es el valor de Pa que tiene una probabilidad de aceptación de, generalmente, 0.10 ó 10 %. O sea al CT = 10 %, el 90 % de los lotes se rechazan. La probabilidad de aceptación de un lote con estas características, $\beta = 0.10$, es entonces el riesgo del consumidor.

Figura 1



Cabe entonces preguntarse ¿qué provee un plan de muestreo simple? Como los planes de muestreo producen decisiones del tipo aceptar/rechazar, la pregunta se contesta en términos de qué es lo que acepta un plan de muestreo y qué es lo que rechaza.

El NCA describe lo que el plan acepta. En el plan de muestreo del ejemplo, lotes que tengan 62,9 % de no conformidad o menos serán aceptados al menos 95 % de las veces. En otros términos, el NCA es el punto de vista del Productor porque su objetivo es prevenir que sean rechazados lotes buenos. La probabilidad correspondiente al NCA, en este caso 95 %, surge de asignar una probabilidad $a = 0,5$ de rechazar un lote conforme (Riesgo del Productor). Como el valor a no se puede ubicar en una curva CO, se lo transforma en probabilidad de aceptación Pa, haciendo $Pa = 1 - a = 1 - 0,05 = 0,95$ ó 95 %. Cabe notar que a generalmente se fija en el valor 0,05, pero puede tomar valores desde 0,001 hasta 0,10 o más, dependiendo del plan de muestreo que se elija.

El nivel de calidad aceptable (NCA) es el máximo porcentaje de no conformidad que se puede considerar satisfactorio para efecto del muestreo de aceptación. Es un punto de referencia. Se trata de un término estadístico, y no está destinado para que él público general lo use.

El CL describe lo que el plan rechaza. Lotes con 10 % de no conformidad o más, serán rechazados al menos 90 % de las veces. El NCTL representa el punto de vista del consumidor porque su objetivo es prevenir que sean aceptados lotes malos. La probabilidad correspondiente al NCTL, en el ejemplo 0,10 o 10 %, se representa por la letra b (Riesgo de Consumidor). Si bien el valor b generalmente se fija en 0,10 puede tomar otros valores.

(c): número que expresa la mayor cantidad de unidades defectuosas o defectos, admitida en el plan de muestreo adoptado, para la aceptación del lote.

Así, El NCA se fija tomando en cuenta las curvas de características de operación (CO). La ayuda de esta curva es evitar el conflicto entre el cliente y el productor o fabricante, ya que este siempre desea la aceptación de todos los lotes aceptables, mientras que el cliente desea el rechazo de todos los lotes inaceptables.

Plan de Muestreo Simple para Inspección Normal

Se inspeccionan todas las unidades de la muestra correspondiente al plan elegido (n)

Si el número de unidades defectuosas en la muestra es menor o igual al número de aceptación (c), se aceptará el lote.

Si el número de unidades defectuosas en la muestra es igual o mayor al número (c), se rechazará el lote.

las tablas y procedimientos de la MIL-STD-105D no sufrieron modificación alguna; solo se reemplazaron los términos *defecto* y *unidad defectuosa* por *no conformidad* y *unidad no conforme*, y se agregaron algunas tablas.

El muestreo aleatorio

Como puede apreciarse, el estudio del muestreo es muy complejo. Existen varios factores que inciden para que una muestra sea válida, esto es, para realizar inferencias confiables sobre una población a partir del



Diseño de Planes de Muestreo

Aunque, como se ha visto, los planes de muestreo se basan en distribuciones de probabilidades, existen normas para facilitar su aplicación.

La tarea de diseñar un plan de muestreo es tediosa. Afortunadamente se cuenta con sistemas de planes de muestreo. Uno de ellos es el MIL-STD-105D creado en 1942 y la última revisión es de 1963. En 1973 la ISO lo adoptó y lo denominó ISO/DIS 2859. No obstante que la norma MIL-STD-105D se creó para los abastecimientos gubernamentales en los Estados Unidos, hoy es una norma para la inspección por atributos en la industria. Es el método de muestreo más aceptado en todo el mundo.

En 1981, la American Society for Quality Control efectuó modificaciones al MIL-STD-105D y emitió la norma ANSI/ASQC Z1.4 - 1981. En esta norma, todas

análisis de una muestra extraída de dicha población. Resulta ilustrativo considerar el caso de alimentos envasados para la venta que salen de una línea de producción y que son elaborados en lotes o partidas homogéneas con respecto a una característica que se quiere medir (pH, humedad, viscosidad, aw, etc.)

En principio pueden mencionarse los siguientes factores:

1. Ubicación óptima del punto de muestreo.
2. Tamaño óptimo de la muestra.
3. Forma de tomar la muestra.

Y en ciertos casos:

4. Frecuencia en la toma de las muestras.

La premisa básica a la que apuntan estos cuatro factores es que la muestra ha de ser lo más representativa posible de la población de la cual se extrajo.

Cabe referirse a lo concerniente al tema planteado en el punto 3., o sea, cómo deben ser elegidos los elementos que compongan la muestra.

Tipos de muestreo

Existen básicamente dos tipos de muestreo, los aleatorios y los no aleatorios.

El muestreo aleatorio es aquel en el que todos los elementos de la muestra han sido elegidos de tal forma que cada elemento o miembro de la población tuvo una probabilidad especificada de salir en la muestra.

Este tipo de muestreo es el más consistente y debería utilizarse siempre que sea posible a fin de lograr la representatividad de la muestra, dado que dicha representatividad se aproxima, en principio, mediante la aleatoriedad. Es al mismo tiempo el tipo de muestreo que resulta más costoso.

Como ya se señaló, este tipo de muestreo sólo es válido para productos provenientes de producciones en lotes que sean homogéneos. Se entiende que un lote es homogéneo con respecto a una característica, si esta última está distribuida de manera uniforme en todo el lote. Cabe aclarar que un lote puede ser homogéneo con respecto a una característica y no serlo respecto de otra. Para los productos supuestamente heterogéneos, el muestreo solo deberá realizarse en cada una de las partes homogéneas del lote heterogéneo y esto se realiza mediante el Muestreo Estratificado (ver más adelante).

Los métodos de muestreo aleatorio son los aceptados desde el punto de vista legal a la hora de dirimir un conflicto (peritaje, acción tomada como consecuencia de una inspección, etc.) o una controversia comercial internacional.

En este sentido la norma Codex (Directrices Generales sobre Muestreo CAC/GL 50-2004) en la Sección II, punto 2.3.4, expresa que *“...La aleatoriedad se puede conseguir utilizando una tabla de números aleatorios, que puede elaborarse mediante programas informáticos.”*

Más adelante, el documento indica *“Con el fin de evitar cualquier controversia acerca de la representatividad de la muestra, deberá seleccionarse, en la*

medida de lo posible, un procedimiento de muestreo aleatorio, independiente o combinado con otras técnicas de muestreo”

El muestreo no aleatorio permite un gran ahorro en los costos pero carece del grado de representatividad del primero. Se eligen los elementos de la muestra en función de que sean representativos según la opinión de un experto. Este método presenta el inconveniente de que la precisión de los resultados no es muy grande y el error del muestreo es difícil de medir.

+ Muestreo Aleatorio Simple

Es aquel en el que cada elemento de la población (por ejemplo cada envase) tiene igual probabilidad de salir en la muestra.

Tiene el inconveniente de que resulta trabajoso si los lotes son muy grandes, los envases están distribuidos en un área extensa o dentro de cajas que están estibadas.

No debe aplicarse para producciones en lotes heterogéneos.

Su utilización es muy sencilla una vez que todos los elementos de la población han sido identificados y numerados. A partir de allí y una vez decidido el tamaño n de la muestra, los elementos que la compongan se han de elegir aleatoriamente entre los N de la población.

A título de ejemplo puede considerarse un lote de 5000 envases de dulce de leche del que se quiere extraer una muestra de 50 envases para determinar si la humedad cumple con el máximo de 30% que establece el *Código Alimentario Argentino*. Se parte de la base que el lote es razonablemente homogéneo con relación a la característica *“humedad”*.

Un posible método para crear una muestra aleatoria simple, puede ser numerar primero los envases de 1 a 5000. Luego se colocan en un bolillero o en una caja 5000 bolillas o papelitos numerados de 1 a 5000, se los entrecera bien y se extraen 50 bolillas o 50 papelitos. Los números que aparecen en las 50 bolillas (o papelitos) representan una muestra aleatoria simple del lote de 5000 envases. Obviamente, este es un procedimiento poco práctico y solo sirve para ilustrar el principio del muestreo aleatorio simple.

Tablas de Números Aleatorios

Uso de la Tabla de Números Aleatorios

El método más adecuado para el muestreo aleatorio es la utilización de tablas de números aleatorios, porque así se asegura que cada elemento elegible tenga igual chance de ser seleccionado para integrar la muestra.

1. Numere cada elemento de la población en forma secuencial.
2. Determine el tamaño de la población (N).
3. Determine el tamaño de la muestra (n) o use el que indica el plan de muestreo seleccionado.

Tabla de números aleatorios

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	96268	11860	83699	38631	90045	69696	48572	05917	51905	10052
2	03550	59144	59468	37984	77892	89766	86489	46619	50236	91136
3	22188	81205	99699	84260	19693	36701	43233	62719	53117	71153
4	63759	61429	14043	44095	84746	22018	19014	76781	61086	90216
5	55006	17765	15013	77707	54317	48862	53823	52905	70754	68212
6	81972	45644	12600	01951	72166	52682	37598	11955	73018	23528
7	06344	50136	33122	31794	86723	58037	36065	32190	31367	96007
8	92363	99784	94169	03652	80824	33407	40837	97749	18361	72666
9	96083	16943	89916	55159	62184	86206	09764	20244	88388	98675
10	92993	10747	08985	44999	35785	65036	05933	77378	92339	96151
11	95083	70292	50394	61947	65591	09774	16216	63561	59751	78771
12	77308	60721	96057	86031	83148	34970	30892	53489	44999	18021
13	11913	49624	28519	27311	61586	28576	43092	69971	44220	80410
14	70648	47484	05095	92335	55299	27161	64486	71307	85883	69610
15	92771	99203	37786	81142	44271	36433	31726	74879	89384	76886
16	78816	20975	13043	55921	82774	62745	48338	88348	61211	88074
17	79934	35392	56097	87613	94627	63622	08110	16611	88599	02890
18	64698	83376	87527	36897	17215	74339	69856	43622	22567	11518
19	44212	12995	03581	37618	94851	63020	65348	55857	91742	79508
20	89292	00204	00579	70630	37136	50922	83387	15014	51838	81760
21	08692	87237	87879	01629	72184	33853	95144	67943	19345	03469
22	67927	76855	50702	78555	97442	78809	40575	79714	06201	34576
23	62167	94213	52971	85794	68067	78814	40103	70759	92129	46716
24	45828	45441	74220	84157	23241	49332	23646	09390	13031	51569
25	01164	35307	26526	80335	58090	85871	07205	31749	40571	51755
26	29283	31581	04359	45538	41435	61103	32428	94042	39971	63678
27	19868	49978	81699	84904	50163	22652	07845	71308	00859	87984
28	14292	93587	55960	23159	07370	65065	06580	46285	07884	83928
29	77410	52135	29495	23032	83242	89938	40516	27252	55565	64714
30	36580	06921	35675	81645	60479	71035	99380	59759	42161	93440
31	07780	18093	31258	78156	07871	20369	53977	08534	39433	57216
32	07548	08454	36674	46255	80541	42903	37366	21164	97516	66181
33	22023	60448	69344	44260	90570	01632	21002	24413	04671	05665
34	20827	37210	57797	34660	32510	71558	78228	42304	77197	79168
35	47802	79270	48805	59480	88092	11441	96016	76091	51823	94442
36	76730	86591	18978	25479	77684	88439	34112	26052	57112	91653
37	26439	02903	20935	76297	15290	84688	74002	09467	41111	19194
38	32927	83426	07848	59372	44422	53372	27823	25417	27150	21750
39	51484	05286	77103	47284	00578	88774	15293	50740	07932	87633
40	45142	96804	92834	26886	70002	96643	36008	02239	93563	66429

4. Determine un punto de partida en la tabla seleccionando una página al azar y colocando su dedo sobre esa página con los ojos cerrados.
5. Elija una dirección en la cual leer (desde arriba hacia abajo, de izquierda a derecha o de derecha hacia izquierda).
6. Seleccione los primeros n números leídos de la tabla cuyos últimos dígitos estén entre 0 y N (Si N es un número de dos dígitos, entonces los n números serán de dos dígitos; si N es un número de 4 dígitos, será 4, etc.).
7. Una vez elegido un número, no lo use de nuevo.
8. Si llega al final de la tabla antes de haber obtenido los n números, elija otro punto de partida, lea en dirección diferente, use los primeros dígitos y continúe hasta completar los n números. También se puede partir desde principio de la columna siguiente en la tabla y usar los primeros dígitos.

Ejemplo. Se quiere muestrear un lote de 300 latas de tomates para las que previamente se ha determinado que el tamaño de la muestra es 20. Entonces $N = 300$; $n = 20$;

1. Consideremos que a cada lata de la población se le ha asignado un número del 1 al 300 y se quiere una muestra de 20 latas.
2. Dado que la población es de 300 latas y 300 es un número de tres dígitos, se necesitan usar los últimos tres dígitos de los números que aparecen en la tabla.
3. Con los ojos cerrados elegimos al azar un punto en la tabla. Supongamos que para este ejemplo el dedo índice cayó en el número que está en la columna 3, fila 32 (ver la tabla de números aleatorios) y que a partir de allí se leyó hacia abajo. Se tuvieron entonces los siguientes números:
36674 / 69344 / 57797 / 48805 / 18978 / 20935 / 07848 / 77103 / 92834
4. Interpretamos que el primer número del cual se partió es 674 (últimos tres dígitos de 36674). Puesto que no tenemos un miembro de nuestra población con ese número lo descartamos y vamos al siguiente moviéndonos hacia abajo, que es 344. Una vez más no tenemos un miembro de la población con ese número y también lo descartamos. Si seguimos, vamos a encontrar que el primer número que cumple con estar en la población es 103 (en realidad 77103 de la tabla). Al llegar a 834 los números de esa columna se terminaron, por lo que podemos continuar al principio de la próxima columna (columna 4 fila 1). Si continua-

mos leyendo hacia abajo en la columna 4 y tomamos los primeros tres dígitos de cada cifra, veremos que el primer número que califica para integrar la muestra es 19 (01951 en la tabla). Por lo tanto, la lata número 19 pasará a integrar la muestra junto con la anterior (103).

38631 / 37984 / 84260 / 44095 / 77707 / 01951 etc,...

Se seleccionan entonces las latas cuyos números son 103, 19, etc., hasta completar 20 números únicos y que sean menores o iguales a 300.

Otras formas de generar números aleatorios

Los números aleatorios pueden generarse también con una calculadora de bolsillo (muchas tienen la función *RAN#*) o en una computadora usando, por ejemplo, Excel.

En realidad la mayoría de los números que se generan por medio de programas de computadoras son pseudo-aleatorios, lo que significa que se generan en forma predecible usando un algoritmo. Esto es suficiente para los propósitos del muestreo, pero en realidad no son aleatorios en la forma en que salen, por ejemplo, en una ruleta o en la lotería.

Los siguientes sitios web contienen tablas de números aleatorios:

- www.random.org (Bajo la columna “*Simple & Fun*”, pulse sobre “*Sequence Generator*”, ingrese la cantidad de números aleatorios que necesite en la celda “*Largest value*” y pulse sobre “*Get sequence*”. Puede imprimir el conjunto resultante de números para usarlos como documentación.

- http://www.pfks.org/toolkits/tutv/iii_e.html
Random.Org ofrece números aleatorios verdaderos.

Generación de números aleatorios con Excel.

La función *ALEATORIO* (*RAND* en la versión inglesa) de Excel genera números aleatorios. Los números que produce *aleatorio* van de del 0 al 1.

Procedimiento.

En la celda A1 se escribe Aleatorio como título de la columna.

Se coloca el cursor en la celda A2 y se escribe la fórmula =ALEATORIO(). Se copia la fórmula seleccionando un rango, por ejemplo B2:B50, y para ello se arrastra con el cursor desde el extremo inferior derecho de la celda. Esto hace entrar la fórmula en todas las celdas del rango seleccionado a la vez.

	A2	fx =ALEATORIO()	
	A	B	C
1	Aleatorio		
2	0.38817022		
3	0.52201739		
4	0.94412471		
5	0.46012118		
6	0.06140193		
7	0.23963632		
8	0.67967389		
9	0.2886017		
10	0.56860371		
11	0.46840208		

Si se quiere producir una serie de números aleatorios enteros, debe combinarse la función ALEATORIO con la función REDONDEAR, o con alguna otra función de este tipo como REDONDEAR.MAS o REDONDEAR.MENOS.

En esta hoja para producir números aleatorios entre 0 y 100, se usa la fórmula combinada =REDONDEAR(ALEATORIO()*100,0)

Tamaño de muestra

Existen por lo menos cinco políticas empleadas para determinar el tamaño de las muestras seleccionadas y hay un lugar apropiado para cada una de ellas. Cada política está destinada a satisfacer dos objetivos:

1. La muestra debería describir lo más exactamente posible a la población.
2. El tamaño de la muestra debe ser lo más eco-

nómicamente posible para alcanzar un dado nivel de exactitud.

Muestra de Tamaño Cero

En ciertas ocasiones no es necesario extraer una muestra. Algunos materiales tienen tan poca incidencia en el proceso que no hace falta examinarlos. Las siliconas usadas para lubricar rieles de transportadores pueden ser un ejemplo; o ciertas materias primas no complicadas recibidas de un proveedor confiable o validado, que serán convertidas inmediatamente a alguna otra forma antes de ser usadas y pueden no constituir un paso crítico en el proceso (por ejemplo una sal común convertida a varias soluciones para clasificar arvejas verdes).

Otras clases de materiales usadas en cantidad tal que no requieren muestreo son las soluciones para limpieza industrial y algunos insumos para mantenimiento. Como parte de un sistema de producción "Just-in-Time", la meta de inventario cero para materias primas generalmente se logra transfiriendo el control de calidad. La inspección de los registros de control de calidad del proveedor elimina la necesidad del muestreo, excepto para un monitoreo ocasional. No obstante, debe tenerse en cuenta que el mayor uso de la muestra de tamaño cero se observa en operaciones donde una compañía depende de la suerte, la reputación del proveedor o la ignorancia.

Bibliografía consultada

Cochran, WG: Sampling Techniques, 3rd Edition, Wiley, New York, 1977.
Ducan, AJ: Quality Control and Industrial Statistics, 5th Edition, Irwin, Homewood, IL, 1986.- Montgomery, DC: Introduction to Statistical Quality Control, 4th Edition, Wiley, New York, 2000 - Hubbard, M. R. 1996. Statistical Quality Control for the Food Industry. 2nd. ed. New York: Chapman & Hall - Besterfield, D.H. 1994. Control de Calidad. 4ta. ed. México. Prentice Hall. Hispanoamericana, S.A - Micro-organisms in Foods. 2. Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications; International Commission on Microbiological Specifications for Foods, ICMSF, 1986, ISBN 0-632-015 67-5 - Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición - Norma ISO 2859-0:1995 - Codex Alimentarius. Directrices Generales sobre Muestreo CAC/GL 50-2004



Seguinos,

www.facebook.com/aalimentosargentinos



Portal "PotenciAr"

*Abierto al mundo e informando
las 24 horas*



Encuentro *sin* intermediarios

Dr. Juan Manuel Morón

Coordinador de Sistemas de Agregado
de Valor y Gestión de la Calidad,
Dirección de Agroalimentos

Cdor. Ambrosio H. Pons Lezica

Coordinador del PROCAL

Hacer llegar los productos agroalimentarios desde su origen hasta el consumidor/comprador involucra un conjunto de actividades y elementos dinámico y complejo. Cuando se le agregan la creciente velocidad impuesta por la competencia y la cambiante demanda de los mercados, queda claro que la creatividad y la innovación permanentes resultan virtualmente obligatorias.

Así, con el fin de brindar un “*Mercado Virtual*” con anclaje en el comercio electrónico (*E-commerce*) que optimice las condiciones de competitividad de la cadena de valor agroalimentaria, la *Dirección de Agroalimentos* y el *Programa de Gestión de Calidad y Diferenciación de Alimentos* (PROCAL II), con la colaboración de la *Dirección de Comunicación y de la Dirección de Informática del Ministerio de Agricultura* encararon la puesta en marcha del primer “*Portal Social y de Negocios de Agroalimentos Argentinos*”, que estará a la brevedad disponible para el Sector bajo la denominación de “*PotenciAR*”.

Se trata de algo más que un simple sitio web, porque ofrece a los usuarios (productores / vendedores compradores / consumidores) un acceso fácil e integrado a una serie de recursos y servicios relacionados con un mismo tema, y la posibilidad de interactuar con terceras personas en tiempo real.

Maximizar oportunidades

“*PotenciAR*” se encuentra en la etapa final de diseño y programación e incluye, entre otras varias opciones, enlaces, buscadores, foros, comunidades y aplicaciones. Está dirigido a satisfacer necesidades de información y, simultáneamente, brindar una alternativa de comercialización novedosa para el sector agroalimentario nacional.

A través de esta herramienta, las distintas empresas y productores que integren el Portal se organizarán, concentrarán sus contenidos, difundirán sus productos y servicios y podrán ofrecerlos “on line” a los diferentes mercados y compradores, sin limitación geográfica ni costo alguno.

“*PotenciAR*”, será el primer ámbito virtual en el que productores, compradores, comercializadores y con-

sumidores de agroalimentos podrán encontrarse de manera directa, sin intermediarios. El nombre elegido expresa la finalidad perseguida por el Portal y su utilización: posicionar, difundir y maximizar las oportunidades comerciales y de negocios de los alimentos argentinos.

Los usuarios dispondrán así de una suerte de “*tienda*” o stand virtual donde podrán dar a conocer, de manera gratuita y autogestionada, su historia, ubicación, modo de producción, productos y servicios ofrecidos, y toda otra información de interés. Podrán estar disponibles en este “mercado” las 24 horas de la jornada, todos los días del año, inclusive instrumentando pedidos on line, al estilo “*mi changuito*”.

Cabe aclarar que a través del Portal no será posible abonar productos ni pagar servicios, puesto que no habrá flujo de dinero ni posibilidad de realizar pagos. Como alternativa novedosa, se agrega un “registro de compradores”, que podrán categorizarse por zona, por tipo de producto buscado, por cantidad de stock requerido y/o por precio, por certificaciones de calidad, etc. Ese conjunto de opciones permitirá al productor/vendedor buscar y contactar de manera directa a los potenciales compradores, sin necesidad de que algún usuario le brinde un contacto.

On line y en tiempo real

Se trata de un instrumento de alta eficacia en términos *costo-beneficio* que acompaña las tendencias mundiales en materia de comercialización. Por lo demás, el Portal permitirá conectar *on line* y en tiempo real la oferta argentina de productos agroalimentarios de calidad con compradores potenciales, tanto del mercado doméstico como del exterior.

Simultáneamente, los visitantes del sitio (registrados como compradores) podrán identificar las empresas y sus productos, visualizar sus anuncios, solicitar cotizaciones, brindar correos electrónicos o requerir contacto, asistencia con motores de búsqueda, referencias de clientes / vendedores (tipo el “*me gusta*” de Facebook) etc. y registrarse en alguna de las categorías de usuarios para recibir electrónicamente ofertas de productos y servicios, según preferencias previamente definidas.

Enunciadas en forma resumida “PotenciAR” posibilita:

- » **Ofrecer y buscar información.** Integración con buscadores, directorios, noticias del sector, catálogos de proveedores, clientes y servicios.
- » **La participación directa del usuario.** Difusión vía e-mails y mensajes dentro del sitio, foros, conformación de comunidades por temática/afinidad, chats, jornadas, eventos generales.
- » **Celeridad y comodidad.** Brindando la mayor cantidad de información en un solo espacio y

rigida a usuarios determinados para ofrecer contenidos específicos, vinculados con la temática agroalimentaria, con la calidad diferenciada y sus servicios conexos.

Llave para ahorrar costos

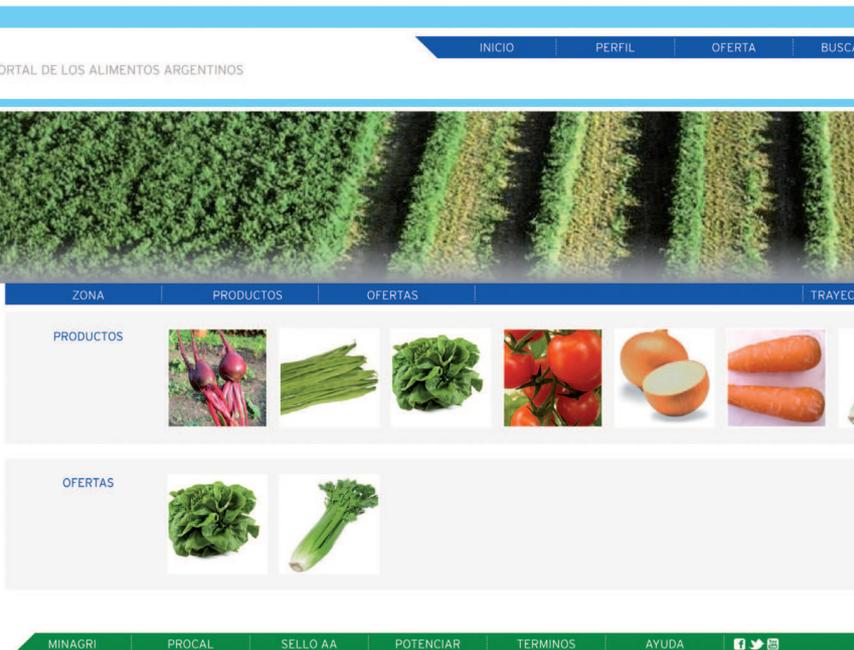
Para mejorar la interrelación de los usuarios, se ha previsto la utilización de redes sociales o aplicaciones como *Facebook*, *Pokebook*, *Linkedin*, *Flickr* o *YouTube* y se ha incorporado interactividad con otras

páginas junto con un sistema de alerta de nuevos productos, ofertas, promociones, visitas, posibilidades de valoración de los participantes, contacto, precios, *marketing* digital, etc.

Complementariamente, “PotenciAR”, permitirá continuar con el posicionamiento de la marca “Alimentos Argentinos” y generar nuevos flujos de promoción utilizando la página web diseñada con ese fin a través de sistemas de enlaces y otros mecanismos de *search engine optimization*. Así,

se prevé que la promoción y el *marketing* del Portal incluyan la colocación de banners en páginas específicas y enlaces con palabras claves, como por ejemplo “Calidad”, “Diferenciación” “Agroalimentos” y otras en los resultados de buscadores masivos. De este modo, al escribir esa palabra en el buscador todo potencial interesado, podrá visualizar desde cualquier lugar geográfico un enlace que lo llevará al “Portal Argentino”.

Considerando que la dinámica de los mercados requiere adoptar estrategias y políticas públicas que maximicen las oportunidades de nuestros agroalimentos, entendemos que “PotenciAR” será una herramienta de singular importancia para todos los productores argentinos interesados en comercializar sus productos sin sufrir el impacto de costos adicionales de intermediación y comercialización.



tener todo a disposición en tiempo real, con la posibilidad de contar con un sistema de alertas predeterminado por cada usuario.

- » **La comercialización directa** de productos agroalimentarios y servicios en varios mercados (locales, regionales, nacionales e internacionales).
- » **La organización de vendedores / productores.** (Asociaciones, Cooperativas, etc., por producto/zona geográfica/etc.) a fin de mejorar costos de producción, transporte/ *marketing*, servicios de logística, etc.

A diferencia de los portales horizontales, -también llamados “portales masivos” o “de propósito general,”- que se dirigen a una audiencia amplia, tratando de llegar a la mayor cantidad de personas, (*Terra*, *AOL*, *Yahoo*, etc.), esta herramienta está di-



potenciar
EL PORTAL DE LOS ALIMENTOS ARGENTINOS *.gob.ar*

Próximamente en la Web



Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca

Paseo Colón 922 - (C1063ACW)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel. (54-11) 4349-2156

alimentos@minagri.gob.ar
www.minagri.gob.ar

ARGENTINA
UN PAIS CON BUENA GENTE



Ministerio de
Agricultura, Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación