

I. IGLESIAS<sup>1</sup>, F. DENARDI<sup>2</sup>, J.L. PETRI<sup>2</sup>, R.M. VALDEBÉNITO-SANHUEZA<sup>3</sup>, A.J. KURMANN<sup>4</sup>

(1) IRTA-Estación Experimental de Lleida (Cataluña-España); (2) Epagri, Estação Experimental de Caçador (Santa Catarina-Brasil); (3) Embrapa Uva, Estação Experimental de Fruticultura Temperada (Vacaria, Rio Grande do Sul-Brasil); (4) Director-gerente Ejecutivo Rapa, Agropastoral, S.A. Director de Exportaciones de ABPM (Asociación Brasileña de Productores de Manzana)

# PRINCIPALES ASPECTOS de la producción de manzana en Brasil

Exposición de los principales aspectos de la producción de la manzana en Brasil: áreas de producción, condicionantes edafo-climáticos, distribución varietal, técnicas de cultivo, costos de producción, investigación y transferencia tecnológica...

Palabras clave: **ABPM, Braeburn, Brasil, Cedap, Cepa, Cepaf, Cepea, Ciram, Condessa, Daiane<sup>COV</sup>, Delicious, Embrapa Uva e Vinho, Epagri, Fuji, Gala, Golden, Granny Smith, Hemisferio Sur, Imperial CPP, Logomarca PIF Brasil, Manzana, Marubakaido, Mercado, M-7, M-9, MM-106, MM111, Pink Lady, Profruta, Protección, Red Delicious, Riego.**

This paper exposes the main features of the apple production in Brazil: production areas, edafo-climatic determining factors, varietal distribution, crop techniques, production costs, research and technological transference...

Key words: **ABPM, Apple, Braeburn, Brazil, Cedap, Cepa, Cepaf, Cepea, Ciram, Condessa, Daiane<sup>COV</sup>, Delicious, Embrapa Uva e Vinho, Epagri, Fuji, Gala, Golden, Granny Smith, Imperial CPP, Irrigation, Logomarca PIF Brasil, Market, Marubakaido, M-7, M-9, MM-106, MM111, Pink Lady, Profruta, Protection, Red Delicious, South Hemisphere.**

## Introducción

Brasil es uno de los grandes países del mundo tanto por población (182.500.000 habitantes) como por extensión (8.514.047 km<sup>2</sup>), con un elevado potencial tanto como productor agrícola como consumidor por su elevada población. A pesar de ello el PIB y la renta *per capita* son bajas, lo que implica que una gran parte de la población dispone de un bajo poder adquisitivo.

En el año 2002 Brasil produjo 38 millones de toneladas de fruta, en una

superficie de 2,2 millones de hectáreas. Ésto le convierte en el tercer productor mundial de frutas, siendo la naranja, la banana y el coco las más importantes y ocupando la manzana el noveno lugar (*Gráfico 1*). El peral y el melocotonero son cultivos de poca importancia, por lo que el país es deficitario y el volumen de estos frutos que se consume debe importarse en su casi totalidad.

Las exportaciones anuales medias de frutas frescas en el período 1994-2002 fueron de 439.300 tm, mientras que el volumen de frutas procesadas exporta-

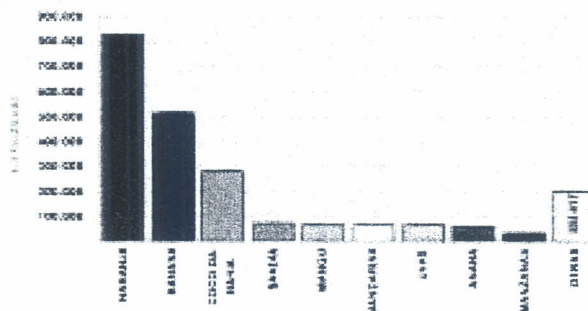
das fue de 1.265.900 tm al año. El cultivo de la manzana en Brasil es relativamente reciente comparado con otras áreas mundiales de producción, como la Unión Europea, Estados Unidos, Argentina o Japón. De hecho, su implantación significativa a escala comercial tuvo a partir de 1970 y se limita a áreas del sur del país, más concretamente en los estados de Santa Catarina y de Río Grande do Sul. Actualmente este país es autosuficiente en manzana y apenas existen importaciones de otros países, contrariamente a lo que ocurre en otras frutas como la pera, el melocotón o la cereza.



La producción de manzanas en Brasil se inició a escala comercial en la década de 70 y aumentó su importancia de forma consistente hasta la década de 90, como consecuencia de la inversión nacional en preparación de recursos humanos en fruticultura de clima templado, en investigación, la adopción de tecnologías modernas, la plantación de cultivares más adaptados a las condiciones del sur del país y por la fuerte organización y dinamismo del sector. Los productores brasileños recibieron inicialmente el incentivo del gobierno para la implantación de este cultivo, y como consecuencia de este apoyo la producción de manzanas consiguió abastecer la demanda interna y sustituir casi totalmente la importación de esta fruta.

El cultivo de manzanos en Brasil es social y económicamente importante puesto que genera alrededor de 100.000 empleos directos, disminuye la necesidad de importación de esta fruta y genera divisas por la exportación. Esto último fue especialmente importante en el ciclo 2003–2004, pues la manzana, una fruta de clima templado cultivada en condiciones marginales de clima en Brasil (bajas disponibilidad en horas frío), generó aproximadamente 50% de las divisas recibidas por Brasil por la

GRÁFICO 1. Superficie ocupada por las 19 especies de fruta más cultivadas en Brasil en 2002



Fuente: Kurmann, 2005.

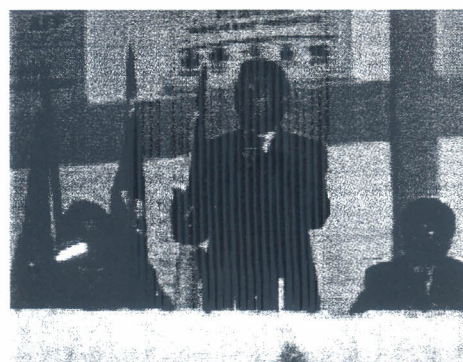
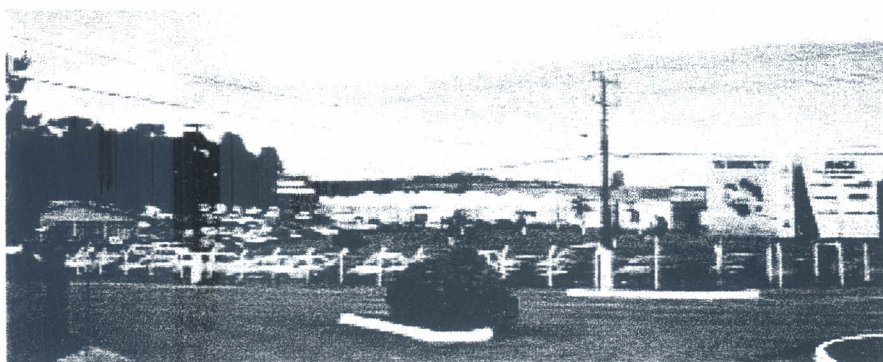
exportación de fruta fresca. El área plantada en la actualidad es de aproximadamente 32.000 ha y la producción en el ciclo 2003–2004 alcanzó 1,1 millones de toneladas abasteciendo el mercado interno y exportando aproximadamente el 20% de la producción. Se exponen a continuación los principales aspectos de la producción de la manzana en Brasil como son áreas de producción, condicionantes edafoclimáticos, distribución varietal, técnicas de cultivo, costos de producción, investigación y transferencia tecnológica, entre otros.

### Reseña histórica

Se tiene referencias de la existencia de un manzano de la variedad Bismark en la localidad de Timbó en 1903. Posteriormente en una prospección realizada en 1913 por el Ministerio de Agricultu-

ra para el estudio de las condiciones de la agricultura en el estado de Santa Catarina, se encontraron numerosos árboles frutales en San Joaquín, entre ellos manzanos y melocotoneros. En el Estado de Santa Catarina, uno de los primeros huertos con plantación regular fue el de J. Amaral en el municipio de Bom Jardim da Serra. La variedad era Reineta del Canadá y la plantación se realizó en 1940. Posteriormente, en 1955 se estableció un pomar de Rome Beauty sobre patrón Doucin, propiedad de J. Pagani-

ni, que llegó a producir 14 tm/ha. En la década de los 50 se observó la existencia de pequeños huertos domésticos con diferentes variedades locales que indicaban el potencial de la región para el cultivo del manzano, en lo referido a producciones y en especial a la calidad. Fue a partir de 1940 que se establecieron diferentes campos de demostración en diversas Estaciones Agronómicas Experimentales del Estado de Santa Catarina (Rio dos Cedros, Lages, San Joaquín, Perdices, Videira), que permitieron la familiarización y conocimientos de las diferentes técnicas de producción de un cultivo desconocido en la región. En 1968 se inició en San Joaquín la plantación de manzanos a escala comercial con las variedades Starkrimson, Golden Delicious y Blackjon.



El inicio del manzano en Brasil a escala comercial tuvo lugar en Fraiburgo (Santa Catarina) en 1962, este estado sigue siendo el principal productor del país, con el 56% de la producción nacional. En la fotografía de la derecha vista general del Parque da Maça en Fraiburgo, donde anualmente y desde 1998 tiene lugar ENFRUTE (Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima templado), foro de debate y actualización de la tecnología de producción, poscosecha y comercialización de frutales de clima templado. En las fotografías VII ENFRUTE, correspondiente a la edición de 2004.



En el Estado de São Paulo el cultivo del manzano tuvo un gran impulso debido a los trabajos de mejora e hibridación, que permitieron el desarrollo a partir de 1958 de variedades adaptadas a climas templados obtenidas por el Instituto Agronómico de Campinas.

Un impulso definitivo fue dado por el René Frey de Fraiburgo (Santa Catarina) al visitar en 1958 Argelia y el grupo Evrard-Mahler, productor de viña y fruta, y prever las enormes posibilidades del cultivo del manzano en su Brasilpaís, lo que posibilitaría el desarrollo y la fijación de población en zonas rurales su desarrollo. El encargo de la dirección técnica de la Sociedad Agrícola de Fraiburgo (constituida por Evrard y Frey) al especialista en fruticultura R. Biau en 1962, posibilitó en 1963 la introducción de diferentes variedades y patrones de manzano que revolucionaron el cultivo de un producto agrícola inédito en Brasil hasta la fecha.

Los pioneros de su cultivo en el Estado de Santa Catarina no estuvieron exentos de dificultades, como fueron la falta de mano de obra cualificada, los medios de comunicación precarios y las condiciones edafo-climáticas adversas. Fue en 1969 cuando la compañía Reforestamento Fraiburgo, liderada por Willy Frey, realizó la primera plantación a escala comercial. En 1975 y después de 12 años de experiencias intensivas R. Biau llegó a las conclusiones definitivas sobre la fruticultura de clima templado en el sur de Brasil, destacando las variedades Gala, Belgolden y Fuji sobre patrones EM-7 y MM-106 y una altitud mínima para su cultivo de 1.000 m. Fue posteriormente en 1976 cuando la Sociedad Agrícola Fraiburgo inició las grandes áreas de plantación de manzanos con garantías de éxito y con gran nivel técnico y profesional (BLEICHER, 2002). Posteriormente numerosas empresas y pequeños productores iniciaron la plantación de manzanos,

GRÁFICO 2. Ubicación de las principales zonas productoras de manzana de Brasil



Fuente: ABPM.

cuya superficie no ha dejado de crecer, pasando de 3.150 ha en 1975 a las 31.526 ha en 2004.

### Producciones, áreas de producción y exportaciones

El cultivo del manzano se sitúa en el sur del país, casi exclusivamente en los estados de Santa Catarina (56%) y de Río Grande do Sul (44%), con una importancia similar en ambos (Gráfico 2). Las zonas de producción se encuentran situadas entre 28 y 33° de latitud Sur y se sitúan alrededor de las ciudades de Vacaria (Río Grande do Sul) a unos 900 m sobre el nivel del mar, Fraiburgo y San Joaquín (Santa Catarina) a 950 y 1.400 m, respectivamente sobre el nivel del mar. La producción en zonas de altura es imprescindible para compensar la baja latitud y la limitada disponibilidad de reposo invernal de las

principales zonas productoras, en comparación con Nueva Zelanda, Chile o Argentina (IGLESIAS, 2004).

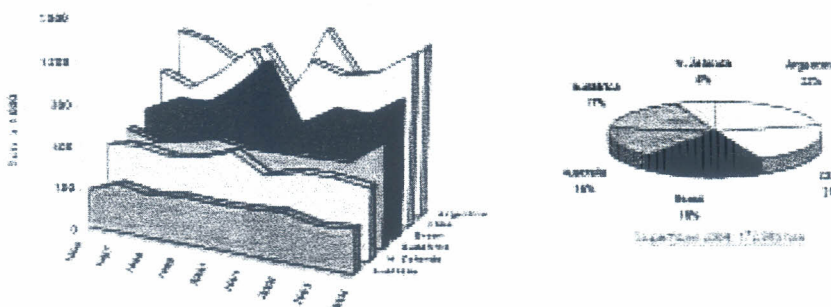
La superficie total dedicada al manzano y la evolución de las producciones de Brasil en el período junto a las de otros países del hemisferio sur se refleja en el Gráfico 3, donde puede observarse que Brasil es el tercer país después de Argentina y Chile, y muestra una tendencia a incrementar las producciones

desde el año 2002. En cuanto a la superficie cultivada, ésta ocupa también el tercer lugar.

La mayor parte de la producción de Brasil (80%) se destina al consumo en fresco. Al tratarse de un clima cálido/tropical la preferencia por variedades rojas/bicolores de sabor dulce es mayoritaria, lo que explica la gran aceptación de Gala y Fuji. El consumo anual de manzana se sitúa actualmente en sólo 4,9 kg/capita y es muy bajo en comparación con otros países como Austria (32,8 kg), Turquía (71,7 kg), Argentina (11,1 kg) o Chile (6,5 kg). A pesar de ello, en 1985 era de tan sólo 2,3 kg/capita.

Hasta mediados de la década de los años 70 Brasil importaba la totalidad de las manzanas consumidas, principalmente de Argentina, al no disponer de producción propia. En 1997 la produc-

GRÁFICO 3. Evolución de las producciones de los principales productores de manzana del hemisferio sur en el período 1996-2004 y distribución porcentual de las superficies en 2004



Fuente: Kurmann, 2005.



ción fue ya de 1.528 tm, para pasar a 48.715 tm en 1980, a 330.000 tm en el inicio de la década de los 90 y a más de 700.000 tm a partir del año 2000. Ello propició que las importaciones a partir del año 2000 fueran testimoniales (principalmente a contraestación y de variedades concretas), importándose en 2003 solamente el 5% de la consumida y con un saldo a favor de las exportaciones de 22.069.944 millones de dólares. Dicho cambio fue debido a que el Gobierno Federal concedió a principios de la década de los años 80 ayudas y exenciones fiscales a las empresas que se dedicaran a la producción de manzana, lo que originó que grandes empresas privadas brasileñas de sectores ajenos a la agricultura (Fischer, Randon, Renar, Schio, etc.), diversificaran su producción iniciándose de esta manera las primeras plantaciones a gran escala. Dichas empresas realizaron las plantaciones e instalaron toda la infraestructura de cámaras frigoríficas, parking, transporte y comercialización. Posteriormente el desarrollo fue rápido debido a los buenos precios percibidos por un mercado nacional deficitario, que disponía de producción propia a menor coste que la de importación y de mejor calidad.

Actualmente la capacidad productiva se encuentra en equilibrio con la demanda generándose excedentes en aquellos años con buenas producciones, por lo que se estima que la superficie



Ya desde sus inicios el desarrollo del cultivo del manzano en el Estado de Santa Catarina estuvo caracterizado por plantaciones de grandes extensiones de empresas que vieron una posibilidad de diversificar su actividad y que además fueron subsidiadas por el Gobierno.

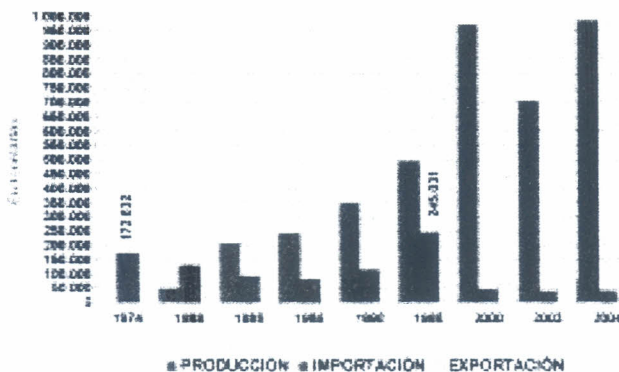
nacional se estabilizará alrededor de las 35.000 ha y una producción de 1.100 tm cuando se haya finalizado la reconversión varietal actualmente en curso. La capacidad de conservación frigorífica es de 560.000 toneladas.

La evolución en el período 1974–2004 de las producciones, importaciones y exportaciones se ilustra en el *Gráfico 4*, donde se observa que en el año 2000 se superaron por primera vez las 900.000 tm de producción. La producción en el periodo 2001–2004 fue de 865.000 toneladas procedentes de las 31.526 ha de cultivo existentes en el año 2004. Fue en este año cuando la producción alcanzó un récord histórico al aproximarse al millón de toneladas, lo que originó una disminución de los precios con respecto a campañas anteriores. Las exportaciones fueron prácticamen-

te inexistentes hasta 1990, experimentando posteriormente un incremento creciente hasta alcanzar en 2004 las 160.000 tm, lo que representa el 16% de la producción nacional. A dicho incremento ha contribuido de manera decisiva el desarrollo e implantación de la Producción Integrada y de diferentes sistemas de calidad y trazabilidad, conformes a las exigencias de los mercados de destino, principalmente europeos.

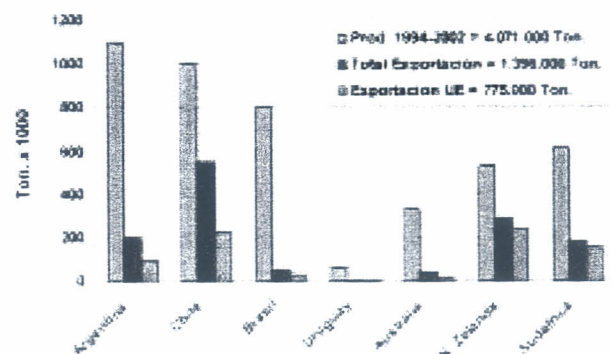
Las exportaciones de Brasil en comparación con otros países productores del hemisferio sur y con la producción se ilustran en el *Gráfico 5*; aproximadamente el 80% de ellos se destina la UE. Como principales exportadores destacar Chile, Nueva Zelanda y Sudáfrica. Brasil, por su situación geográfica, cuenta con la ventaja de ser el primer país del hemisferio sur en lo referido a

GRÁFICO 4. Evolución de las producciones, importaciones y exportaciones de manzana en Brasil durante el período 1974–2004



Fuente: ABPM.

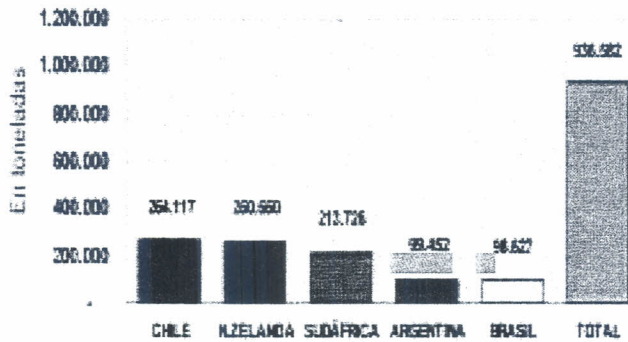
GRÁFICO 5. Producciones medias de los principales productores de manzana del hemisferio sur en el período 1994–2002, y valores medios de las exportaciones totales y a la UE en dicho período



Fuente: Faostat.

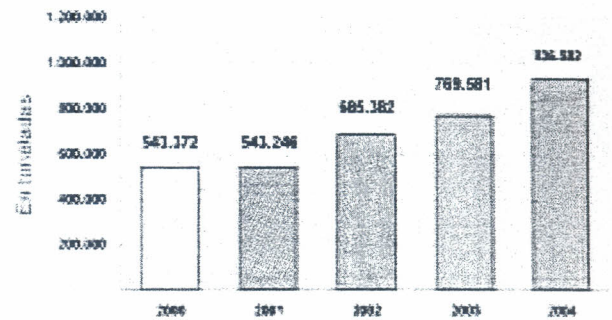


GRÁFICO 6. Exportaciones de manzana hacia la Unión Europea de diferentes países del hemisferio sur en el año 2004



Fuente: SHAFPE.

GRÁFICO 7. Evolución de las exportaciones de los países productores de manzana del hemisferio sur hacia la Unión Europea en el periodo 2000-2004



Fuente: SHAFPE.

la precocidad o época de cosecha. Esto es especialmente importante en variedades del grupo Gala al disponer de menor competencia en los mercados de destino europeos.

Para el año 2004 las exportaciones de los países productores del hemisferio sur alcanzaron cantidades superiores a anteriores campañas y se aproximaron al millón de tm, siendo Chile, Nueva Zelanda y Sudáfrica los más importantes y situándose Brasil al mismo nivel que Argentina (Gráfico 6).

La evolución de las exportaciones del conjunto de países productores del hemisferio sur muestra un incremento creciente y muy significativo desde el año 2000 hasta el 2004 (Gráfico 7) al haberse casi duplicado las cantidades, preveándose una estabilización en el futuro en torno al millón de tm, por

considerarse la capacidad admisible por los mercados de la Unión Europea.

### Condicionantes edafoclimáticos

Los suelos donde se cultiva el manzano presentan una variabilidad física y química importante entre zonas productoras. En el estado de Santa Catarina se clasifican, según el sistema brasileño, en las unidades Latosoles y Cambisoles, caracterizadas por un horizonte de poco espesor, pH ácido y fertilidad media. La unidad de Vacaria corresponde a suelos de textura arcillosa, con sustrato de origen basáltico, profundos y bien drenados, fuertemente ácidos y con elevados contenidos de materia orgánica. Se trata, en general, de suelos con una buena aptitud para la producción de manzana. Sus principales características son las siguientes:

- ◆ Alta permeabilidad, por la presencia de elementos gruesos.
- ◆ Contenidos elevados de materia orgánica, alrededor del 5%.
- ◆ pH bajo con valores de 4-5.
- ◆ Sin presencia de carbonatos.
- ◆ Altos contenidos de N y medios de P y K.

En la mayoría de los casos es preciso realizar correcciones para aumentar la disponibilidad de nutrientes, disminuir los contenidos de aluminio y aumentar el pH. Para ello se realizan enmiendas calizas (20-25 tm/ha) antes de la plantación y posteriormente cada 4 ó 5 años. Otra limitación presente en determinados suelos es el elevado contenido de manganeso, que puede originar fitotoxicidad; para su prevención es preciso realizar enmiendas con yeso a razón de 30 tm/ha. Puede concluirse que los suelos de Brasil presentan, en general,

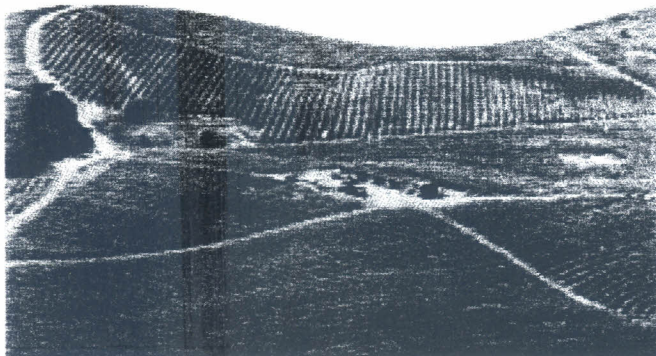
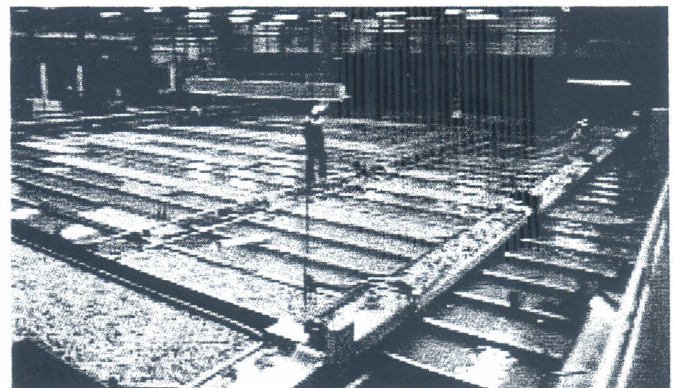


Foto: Fischer.



Fischer es una de las mayores empresas de Brasil en la producción de manzana y pionera al iniciar su producción en 1970. La producción anual es de 135.000 toneladas procedentes de 3.300 ha. A la izq., vista general de las plantaciones, y a la dcha., instalaciones para el calibrado y procesado de fruta.



GRÁFICO 8. Temperaturas máximas y mínimas diarias del mes de enero (media 2002 y 2003) en la Estación Experimental de EPAGRI de Caçador (Santa Catarina)

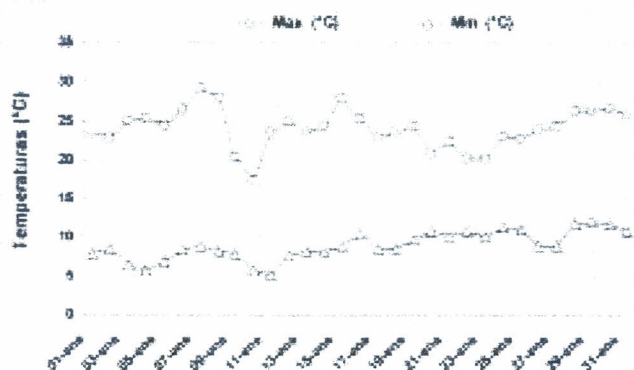
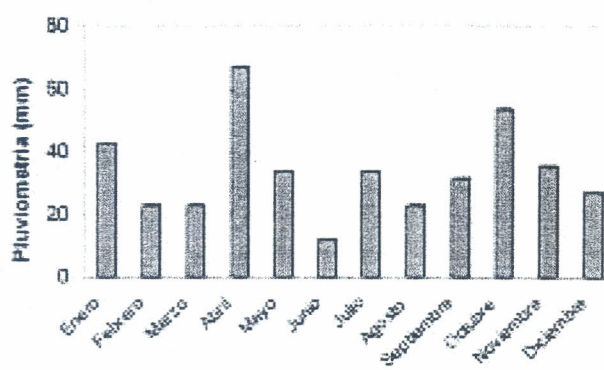


GRÁFICO 9. Pluviometría mensual, valores medio de los años 2002 y 2003, en la Estación Experimental de EPAGRI de Caçador (Santa Catarina)



unas características físicas y químicas adecuadas para el cultivo del manzano y que en algunos casos pueden requerir las adecuadas correcciones.

Con respecto al clima la principal limitación lo constituye la situación geográfica y en concreto la baja latitud, lo que implica una limitada disponibilidad de horas frío (>7,2°C) para satisfacer las necesidades del manzano, dado que muchos años apenas se superan las 600 h en el período mayo–septiembre. Como consecuencia muchas yemas laterales vegetativas y de flor permanecen durmientes y no brotan o brotan irregularmente, las yemas terminales brotan y florecen desuniformemente y por un largo período, mientras que otras permanecen latentes. Todo ello afecta muy negativamente a las producciones, al calibre y su regularidad y a la calidad de los frutos. Es por ello que en la mayoría de zonas productoras es necesaria la aplicación de productos rompeadores de la latencia como la Cianamida de Hidrógeno (Dormex), sola o asociada con aceite mineral. Considerando las zonas de producción, Vacaria es menos cálida que Fraiburgo, aunque precisa también la aplicación de productos para romper la latencia. San Joaquín es la zona con mayor disponibilidad de frío invernal. Para hacer posible y rentable la producción de manzana, además de la aplicación de rompeadores de latencia, la baja latitud de las principales zonas de producción ha debido com-

pensarse con una mayor altitud, por lo que las zonas de producción se sitúan entre los 900 y los 1.500 m.

Las temperaturas en el período estival son moderadas y adecuadas para la óptima coloración de los frutos. Las máximas diarias en las zonas de Vacaria y Fraiburgo oscilan entre 25 y 30°C y las mínimas entre 10 y 13°C. En San Joaquín las temperaturas tanto invernales como estivales son inferiores por encontrarse a una mayor altitud (1.400 m), siendo en el período estival las máximas próximas a 25°C y las mínimas entre 8 y 10°C. En el Gráfico 8 se ilustran las temperaturas máximas y mínimas diarias del mes de enero (julio del hemisferio norte) en la Estación Experimental de Caçador de EPAGRI.

La pluviosidad es muy elevada, alcanzando valores de entre 1.500 a 2.000 mm anuales, con una distribución regular a lo largo del año y con probabilidad de lluvia una vez por semana (Gráfico 9), por lo que, en general, no se dispone de una infraestructura de riego para el cultivo del manzano. Ello ocasiona que años con falta de lluvia en períodos críticos (primavera–verano) afecten negativamente al calibre de los frutos, como ocurrió en 2005.

Las lluvias constantes, junto a la altitud, favorecen que las temperaturas sean suaves y adecuadas para la coloración de los frutos. Sin embargo el

elevado número de días nublados limita en gran manera la disponibilidad de luz, por lo que la tasa fotosintética y el potencial productivo son inferiores a los de otros países productores de manzana. Es por ello que la utilización de sistemas de formación con una alta eficiencia en la intercepción de luz es imprescindible, tanto para la coloración de los frutos como para obtener buenas producciones, siendo el eje central el más utilizado.

La elevada pluviosidad e higrometría junto con las temperaturas suaves durante el período vegetativo favorecen el desarrollo de enfermedades de entre las que cabe destacar el moteado o sarna, que afectan tanto a Gala como a Fuji, siendo la primera mucho más sensible. La mancha foliar originada por el hongo *Colletotrichum* spp. es actualmente una de las enfermedades que causan mayores daños en Gala, por ser esta variedad muy sensible. Por el contrario, Fuji no se ve afectada.

### Estructura productiva

La estructura productiva es característica, dado que aproximadamente el 60% de la producción procede de grandes empresas con superficies de entre 500 y 4.000 ha, mayoritariamente de capital brasileño y que buscan en la producción de manzana una fuente de diversificación de sus actividades (Agrícola Fraiburgo, Renar, Fischer, Schio,

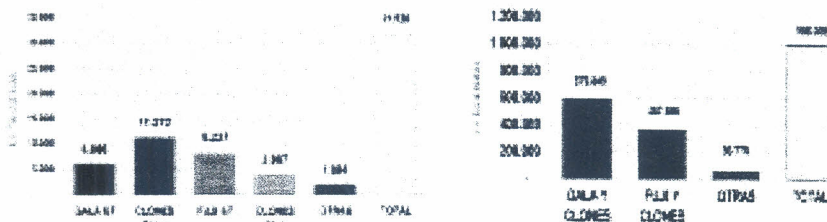


Rasip, Rubifrut, Lazzeri, etc.). Su cultivo se vio estimulado por el gobierno federal en las décadas de los años 70 y 80, concediendo importantes exenciones fiscales para favorecer su producción dado que el país era fuertemente deficitario y dependía de las importaciones de manzana. El 40% de la producción procede de explotaciones con un tamaño de 20 a 40 ha y que habitualmente complementan su actividad con otras actividades agropecuarias o forestales. Se considera que en la actualidad existen 2.300 productores dedicados a la producción de manzana, con una superficie total de 31.526 ha, lo que equivale a una superficie media de 13,7 ha. Se estima que cada hectárea de manzana genera 1,3 empleos, lo que equivale a escala nacional a 41.000 empleos directos generados por dicho cultivo. La Asociación Brasileira de Produtores de Manzanos (ABPM) agrupa el 90% del total nacional y aglomera las grandes y medianas empresas y las mayores cooperativas o asociaciones de pequeños productores.

## Variedades y patrones

La distribución varietal se caracteriza por basarse gran parte de la producción en dos variedades y sus respectivos clones: Gala, con el 48%, y Fuji, que aporta el 36%. Golden representa el 6%, y el resto está constituido por otras variedades como Braeburn, Delicious o Pink Lady (Gráfico 10). Ello es debido

GRÁFICO 10. Distribución de la superficie de las principales variedades de manzana en Brasil y su producción en el año 2004



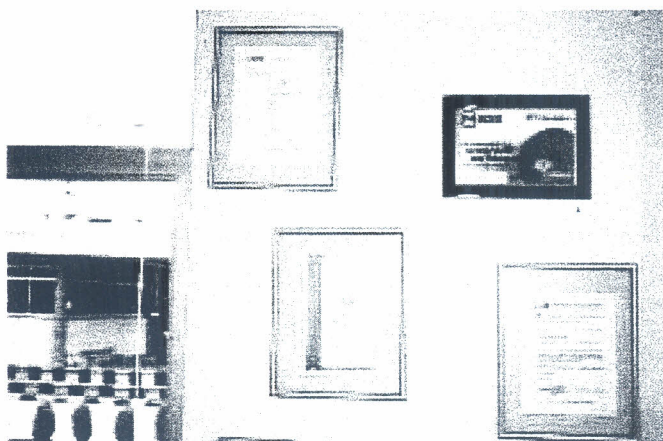
Fuente: Kurmann, 2005.

a la preferencia del consumidor brasileño por variedades dulces y rojas (o bicolors). Además, ambas variedades son muy bien aceptadas por el mercado de exportación. Tanto Golden Delicious como Red Delicious, que fueron importantes en el inicio del desarrollo de la producción de manzana en Brasil en las décadas de los 70 y 80, han sido prácticamente eliminadas debido a su poca aceptación en el mercado brasileño.

En el grupo Gala, y al igual que sucedió en otros países de Europa, Royal Gala® fue la variedad introducida inicialmente en la década de los años 80. Posteriormente Imperial Gala fue la más plantada. A finales de la década de los 90 Galaxy aportó una coloración superior y estriada, para posteriormente introducirse Brookfield Gala®, de color más intenso y estriado, junto a otros mutantes originarios de Brasil como Maxi Gala, Gala Real, Imperial CPP,

etc. Castel Gala es una nueva mutación de Gala de recolección más precoz y menos exigente en frío invernal. De maduración anterior a Gala cabe destacar Epagri 404 Imperatriz<sup>COV</sup>, con una sensibilidad al moteado similar a Gala, medianamente susceptible al oidio, resistente a la mancha foliar y menos exigente que Gala en frío invernal. Sus frutos son de calibre elevado, buena coloración y pulpa consistente, de calidad similar a Golden y conservación mejor que Gala, hasta 5 meses en frío convencional (CAMILO y DENARDI, 2002).

En el grupo Fuji tanto Fuji Suprema como Fuji Kiku®8, ambas de color más intenso y/o estriado que las variedades estándar, son las más interesantes y plantadas actualmente, a pesar de cultivarse también diversas variedades estándar como Fuji Nagafu-6 y otras mutaciones de Fuji. El mercado brasileño exige, tanto en Fuji como en Gala, una buena



Las áreas de manipulación de la fruta en las centrales frigoríficas han requerido un esfuerzo notable para garantizar la salubridad de la fruta, estableciendo diferentes protocolos para disponer de la certificación de diferentes sistemas de calidad exigidos por la mayoría de mercados de destino de la U.E.



La trazabilidad o rastreabilidad del producto es exigida por los principales mercados de destino y permite conocer la parcela de producción de un lote. Las diferentes etiquetas con código de barras permitirán seguir la traza hasta unidad de comercialización. En la fotografía, frutos de la variedad Braeburn.



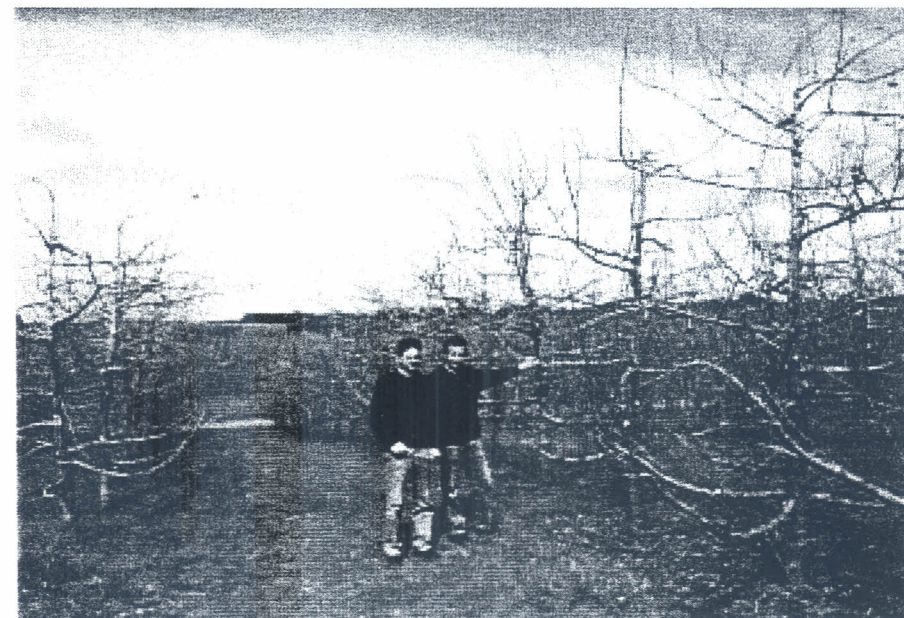
En Brasil el chancro europeo (*Nectria galligena*) es una enfermedad cuarentenaria y en este país, al igual que en toda América del Sur, no se ha constatado la presencia de fuego bacteriano (*Erwinia amylovora*).

El principal problema de Gala y Fuji y de sus diferentes clones es la sensibilidad al moteado, siendo además Gala y nuevas variedades como Pink Lady® muy sensibles a la enfermedad antes citada y conocida como "mancha foliar de Gala", que ha surgido con mayor

gravedad en Brasil, y que se constató también en Estados Unidos en la variedad Golden Delicious (TAYLOR, 1991). Causada principalmente por el hongo *Glomerella cingulata* (*Colletotrichum gloeosporioides*), la mancha foliar Gala ha sido referenciada por diversos autores en Brasil (LEITE *et al.*, 1988; BONETI *et al.*, 1999; VALDEBENITO-SANHUEZA, 1999), siendo detectada por primera vez en 1988. Ello obliga a realizar tratamientos frecuentes de fungicidas, siendo el Mancozeb y el Dithianon los más utilizados, con un efecto en el aumento del coste de producción y con el consiguiente riesgo de contaminación ambiental. Sobre esto, sin embargo, la legislación ambiental brasileña ha actuado con severidad creciente y los límites impuestos por el propio sector productor al uso racional de pesticidas ha disminuido este riesgo. Resultados recientes de investigación han mostrado la ausencia de contaminantes químicos (pesticidas y derivados) en suelos y agua en los huertos de manzanos.

El número limitado de horas frío hace necesaria la aplicación de rompedores de latencia con su correspondiente coste y eficacia no siempre satisfactoria. Es por ello que se han introducido a escala comercial algunas nuevas variedades procedentes de Epagri menos sensibles y/o resistentes a enfermedades y con menores requerimientos de horas frío. Cabe destacar Epagri 404 Imperatriz<sup>COV</sup>, Daiane<sup>COV</sup>, Condessa, Epagri

coloración (de al menos el 50% de la superficie del fruto) y a ser posible estriada. De las nuevas variedades de Epagri destacar Epagri 402-Catarina, con características similares a Fuji en lo referido a su presentación y época de maduración, elevados contenidos de azúcares y menor jugosidad que Fuji, siendo resistente al moteado (gen Vf) (CAMILO y DENARDI, 2002). Braeburn, Pink Lady® y Granny Smith se cultivan a escala reducida y tienen una buena aceptación para nichos de mercado tanto nacionales como de exportación.



La mayor parte de la producción de manzana se basa en plantaciones semiintensivas. En la fotografía, Royal Gala sobre patrón Marubakaido a un marco de 5 x 3 m (667 árboles/ha), en eje central. El buen anclaje de dicho patrón hace que no requiera tutoraje.





Plantación semiintensiva de Royal Gala, en eje central, sobre Marubakaido e intermediario de M-9 para disminuir el vigor y evitar el tutoraje a 4,2 x 1,8 m (1.322 árboles/ha).



En los últimos años el uso de patrones enanizantes del tipo M-9 es cada vez más general en Brasil, con el objetivo de obtener una entrada en producción más rápida, mayor calidad y disminuir los costes de producción. La frecuencia regular de lluvias hace que no sea preciso la instalación de riego, aunque déficits estivales pueden ocasionar mermas de calibre.



Foto: T. Pedros-Lazzeri A.G.

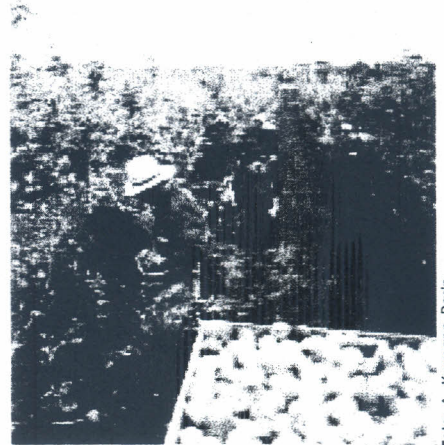


Foto: A. Kurmann-Rasip.

A la izq., plantación intensiva de Gala/M-9 y una densidad de plantación de 3,5 x 1,2 m (2.381 árboles/ha). A la dcha., recolección de Fuji/M-9 en plantación intensiva, con árboles de pequeño tamaño.

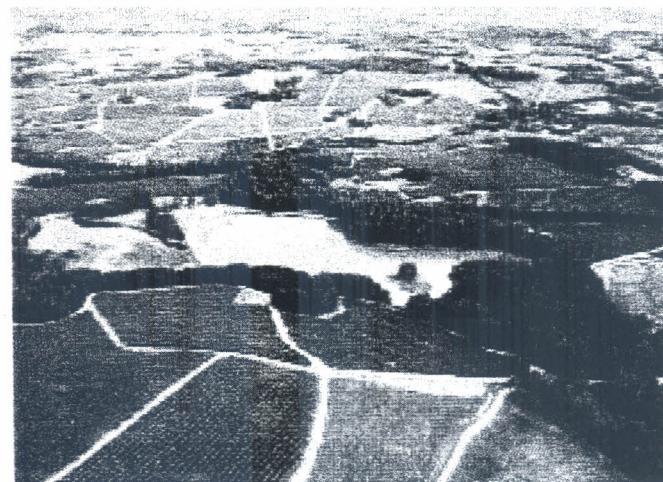


Foto: T. Pedros-Lazzeri A.G.

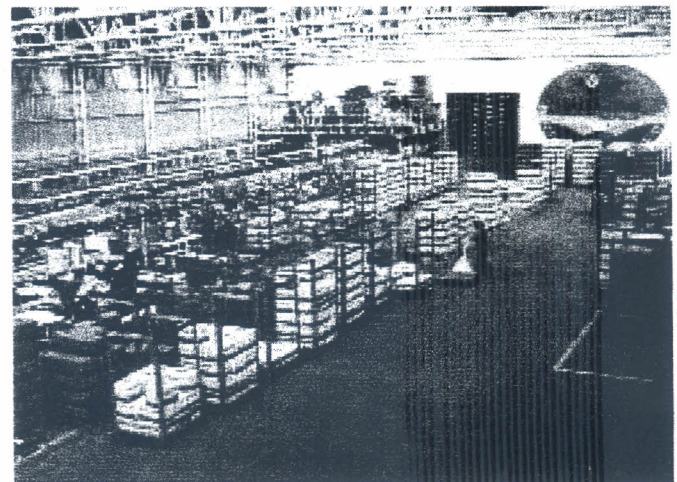


Foto: T. Pedros-Lazzeri A.G.

En el estado de Rio Grande do Sul, Vacaria es la principal zona productora. A la izq., vista general de las plantaciones de la empresa Lazzeri® Agricultural Group, donde se observan las áreas no plantadas o de "preservación permanente" de la biodiversidad obligatorias por ley. A la dcha., moderna planta de parking de la misma empresa en Vacaria.



402—Catarina y Castel Gala, que están siendo evaluadas a escala comercial en Brasil y a nivel experimental en diferentes países de Europa.

Con respecto a los patrones, los más utilizados en el pasado han sido los de vigor medio, como M-7, MM-106, MM111, y el de origen japonés Marubakaido, de vigor medio alto. A pesar de ello y debido a la progresiva intensificación, en la actualidad se realizan nuevas plantaciones con diversas selecciones de M-9 o utilizando este patrón como intermediario (variedad/M-9/Marubakaido), con lo cual no se precisa la estructura de soporte. Esto confiere un vigor inferior a M-7, MM-106 y Marubakaido, y un calibre similar a M-9.

## Técnicas de cultivo

### *Sistemas de formación y poda*

El eje central ha sido y sigue siendo el principal sistema de formación utiliza-

do, siendo generalizado el uso de patrones de vigor medio-alto que permiten realizar plantaciones semiintensivas con densidades de plantación de 1.000 a 1.667 árboles/ha, lo que corresponden a distancias de 4-5 x 1,5-2m. En los últimos años la tendencia ha sido hacia plantaciones más intensivas con la utilización de M-9 o con filtro intermediario Marubakaido/M-9/variedad con densidades de plantación de 1.500 a 3.000 plantas/ha (3,5-4 x 0,80-1,5m).

El eje central y sus diferentes modalidades se consideran como los sistemas más efectivos para la intercepción de la luz y la optimización de las producciones en unas condiciones climáticas caracterizadas por la limitada disponibilidad de luz debido al elevado número de días nublados y/o con lluvia. La permeabilidad o porosidad de la copa a la luz y la posición de los frutos mediante el manejo adecuado de las ramas portadoras y la poda son esen-

ciales para su óptima coloración, únicamente limitada por la falta de luz y no por las temperaturas que son óptimas.

### *Producción Integrada de manzana en Brasil*

El sector relacionado con la producción de manzanas, consciente de la necesidad de prepararse para la demanda futura del mercado por la implantación de sistemas de calidad, conocedor del cambio de hábitos alimentarios de los consumidores y de la necesidad de obtener frutas con seguridad para su consumo, definió como prioridad el apoyo al proyecto de implantación del sistema de Producción Integrada de Frutas-PIF propuesto por Embrapa Uva e Vinho considerándolo una opción viable para el país, por ser un sistema de producción orientada y de libre adhesión por parte de los productores y embaladores.



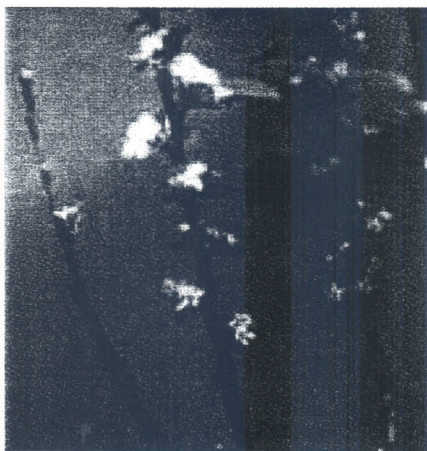


Foto: Epagri.

La baja disponibilidad de horas frío en muchas de las zonas productoras de manzana de Brasil ocasiona brotaciones irregulares y erráticas, siendo necesaria la aplicación de productos rompedores de latencia. En la fotografía se observa dicho efecto en comparación con un ramo sin tratar (izq.).

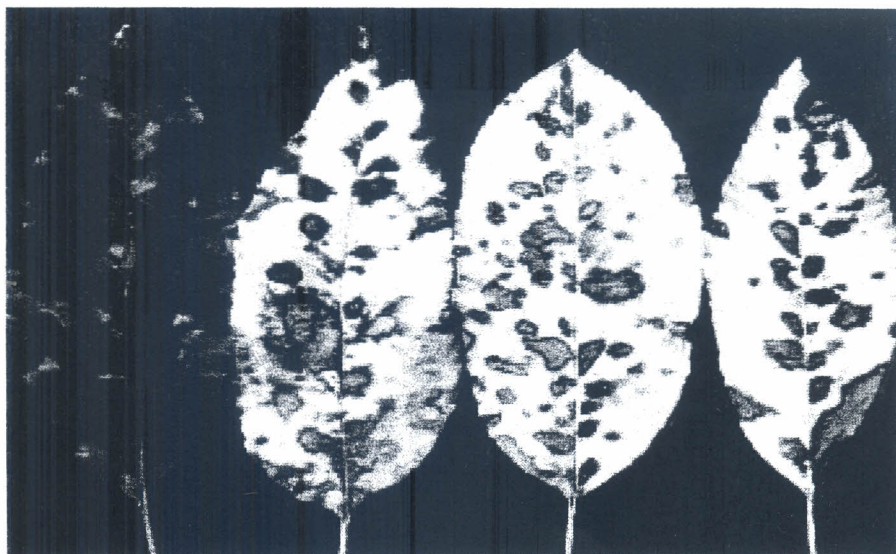


Foto: Epagri.

La mancha foliar de Gala causada por el hongo *Glorerella* constituye una de las importantes enfermedades en esta variedad. Su control requiere aplicaciones periódicas de fungicidas, siendo el Mancozeb y el Dithianon los más utilizados.

El trabajo de implementación de este sistema fue desarrollado con la coordinación del Centro de Investigación Embrapa Uva e Vinho y con la participación efectiva de la *Epagri*, empresa de investigación agropecuaria del Estado de Santa Catarina, de la Universidad de Rio Grande do Sul—*UFRGS*, del Instituto Biológico de São Paulo y de la Asociación Brasileña de Productores de Manzanas (ABPM). El grupo de trabajo

—alrededor de 24 investigadores y cinco técnicos de la ABPM— inició la definición de las Normas Técnicas en 1996, y durante los ciclos 1998–2000 implantó el sistema para validación de las Normas Técnicas en 100 ha de huerto. Paralelamente, el grupo determinó los procedimientos para el control de las actividades en las áreas de PI, realizó el entrenamiento de un gran número de técnicos y productores y

colaboró activamente para la creación de los marcos legales de la PIF en Brasil.

En 2000, el Ministerio da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) creó el Programa de Desarrollo de la Fruticultura Profruta que, con base al éxito de las acciones ocurridas con la manzana, estableció como metas prioritarias la implementación del sistema brasileño



Foto: A. Kurmann-Rosip.

Las condiciones climáticas de las zonas productoras de Brasil corresponden a temperaturas estivales suaves y lluvias frecuentes que favorecen una adecuada coloración de los frutos de las variedades del grupo Gala. En la fotografía de la izq., nueva selección de Gala denominada Maxi Gala y a la dcha., Brookfield Gala.



Foto: T. Pedros-Lazzeri A.G.



de Producción Integrada de frutas – PIF el que utiliza como instrumento básico las directrices generales de OILB/WPRS. Este programa tiene la gerencia del MAPA y la colaboración del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), y del sistema de evaluación de la conformidad–Inmetro.

En Brasil, el sector de la manzana fue el primero en tener sus normas técnicas publicadas como Instrucción Normativa del Gobierno Brasileño y también fue pionero en el establecimiento del proceso de evaluación de la conformidad iniciado por empresas certificadoras credenciadas como tercera parte durante el ciclo 2002–2003 (VALDEBENITO–SANHUEZA, 2000).

Los principios básicos que rigen la Producción Integrada de Frutas–PIF están amparados, principalmente, en la elaboración y desarrollo de normas y orientaciones de común acuerdo entre los agentes de la investigación, univer-

sidades, extensión rural y asistencia técnica; asociaciones de productores; base productiva y autoridades del país, por medio de un proceso multidisciplinar. Se objetiva con ello asegurar que la fruta sea producida en un sistema que garantice la rentabilidad para el productor y que todos los procedimientos realizados estén en conformidad con la sistemática definida en Modelo de Evaluación de la Conformidad adoptado (VALDEBENITO SANHUEZA *et al*, 2003).

El sistema Modelo de Evaluación de la Conformidad de la Producción Integrada de Frutas fue inaugurado el 1 de agosto de 2002 y oficializado por el Ministro de Agricultura el 11 de septiembre de 2002, definiéndose la Logomarca PIF Brasil, Producción Integrada de Manzana–PIM y el Sello de Conformidad de la Manzana.

La implantación del sistema de PIM en Brasil ha tenido resultados importantes tales como: 1) aumento del empleo y

renta en un 3%; 2) indicadores de reducción del uso de agroquímicos de mayor riesgo, que varían del 5 al 70% dependiendo del grupo de productos considerados; 3) disminución de residuos químicos en la fruta, mayor seguridad; y 4) mejor calidad del producto consumido. Estos datos contribuyen para mejorar la salud de los trabajadores, del consumidor final y garantizan la protección del ambiente.

La Producción Integrada de Manzana (PIM) fue adoptada a gran escala en el ciclo 2003–2004 cuando el 45% del área plantada ya utilizó el sistema, colocando en el mercado brasileño e internacional alrededor de 55% de la producción brasileña de manzanas certificada por dicho sistema.

*El impacto en el sector productivo*

La implementación de la PIM provocó cambios importantes en el sector rela-

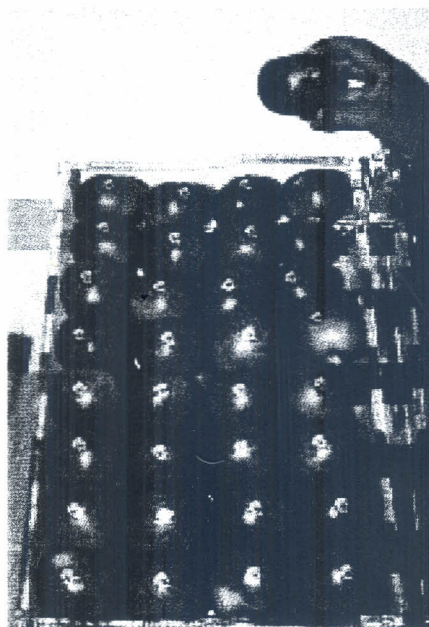


cionado con la producción de manzanas y contribuyeron a profesionalizar la producción de este sector. Los principales impactos derivados de la adopción de este sistema de producción han sido los siguientes:

- **Organización de la propiedad agrícola.** La adopción de un sistema de registros permanentes y unificados de todas las actividades y características de las propiedades contribuyó para mejorar la administración de los recursos y para destacar la responsabilidad de los técnicos responsables de los huertos.

- **Capacitación y ejercicio de la responsabilidad de los técnicos.** El entrenamiento obligatorio y la actualización permanente de los técnicos de la PIM los capacitó para conducir de forma eficaz los huertos. Sólo los técnicos pueden decidir si las prácticas de campo respetan las indicaciones descritas en las Normas Técnicas y, por lo tanto, sólo ellos serán los responsables ante los auditores durante el proceso de evaluación de la conformidad/certificación.

- **Implementación del control externo de evaluación de la conformidad.** El respaldo oficial del Gobierno brasileño al sistema PIF dado a través del establecimiento de los marcos legales que rigen la PIF en



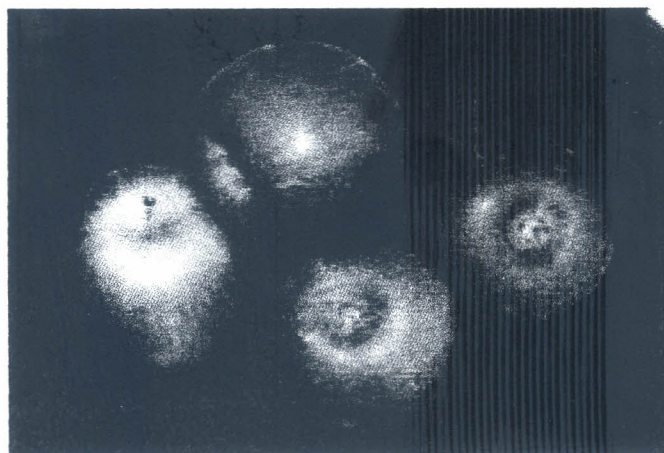
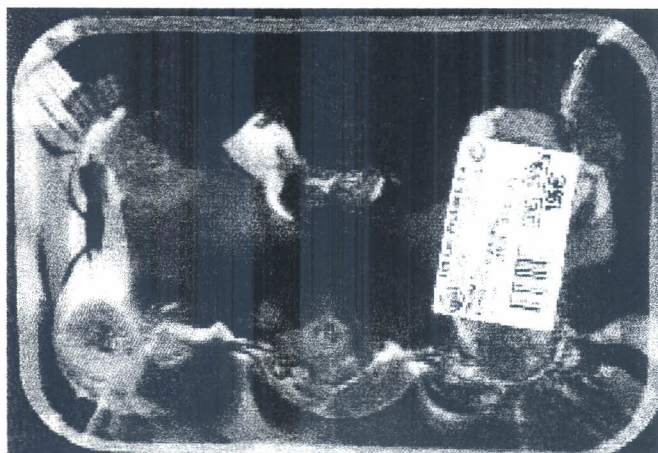
*Frutos de la variedad Kiku®8 producidos en Vacaria. Puede observarse la excelente coloración estriada, aunque de calibre limitado.*

todo el país, diferencia este sistema del vigente en otros países. En este sentido el sistema de evaluación de la conformidad de la PIF es de especial relevancia, por ser conducido por instituciones acreditadas que no tienen vínculos con el agricultor —3ª parte— característica que da mayor confiabilidad al proceso.

- **Inicio del uso de la rastreabilidad o trazabilidad en la agricultura.** Al inicio del establecimiento de la PIM, algunas empresas tenían parte del pro-

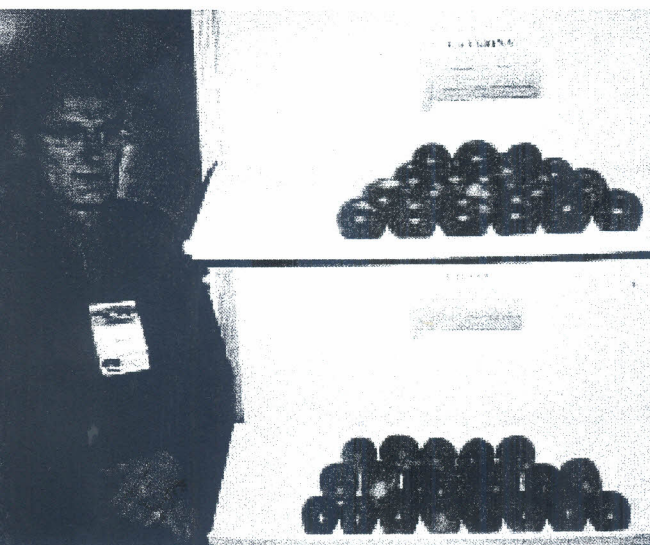
ceso de trazabilidad establecido, pero la mayoría de los productores no lo habían iniciado o no lo habían establecido por completo. De esta forma, a partir de 2001, la trazabilidad fue establecida en todas las áreas de producción y de poscosecha, lo que se constituyó en el primero ejemplo de su uso en todo el sector agrícola. En la actualidad, los productores de la PIM presentan los datos de todo el sistema de producción desde el sector donde se cosecha la fruta hasta los procesos que culminan en la producción de una caja de manzanas.

- **Reducción del uso de pesticidas de mayor riesgo.** En los principios generales de la PIF se estableció que los agroquímicos deberían ser usados solamente cuando se demostrara su necesidad y la aplicación sería hecha en la cantidad mínima para su eficacia. Los pesticidas que afectan gravemente la supervivencia de los organismos beneficiosos también deberían ser sustituidos, aunque tuvieran registro oficial para uso en el cultivo. Con este criterio la norma de la PIM estableció la prohibición del uso de los piretroides y del paraquat; la reducción y/o uso restringido de la aplicación de los fungicidas benzimidazoles y ditiocarbamatos, otros herbicidas y del clortalonil; limitó y definió la forma de uso de los pesticidas que



*A la izq., Fuji Suprema procedente de Santa Catarina comercializada en España al precio al consumidor de 2 euros/kg. A la dcha., detalle de los frutos donde se observa la excelente coloración y el calibre medio.*





*Dos nuevas variedades procedentes del programa de mejora genética de Epagri coordinado por F. Denardi (en la fotografía), expuestas en el VI Enfrute de Fraiburgo, 2004: Catarina, resistente al moteado, y Daiane<sup>COV</sup>. Puede observarse el buen calibre y color de los frutos.*

favorecen la selección de resistencia de las plagas y patógenos. Entre estos se incluyeron los fungicidas IBE; estrobilurinas y acaricidas; se estableció como obligatorio el monitoreo de las plagas y, está en fase de validación, el sistema de alerta para las principales enfermedades y plagas. Con estos criterios, hasta el presente se ha obtenido la reducción del 60% del uso de herbicidas, 25% de los fungicidas y 60% de los acaricidas.

• **Organización del sector productivo.** La PIM fue iniciada en áreas experimentales de 5 ha de Fuji y Gala, cada una manejada con el sistema convencional y con el sistema PIM, lo que totalizó 20 ha por pomar sujeto a la experimentación. Para hacer esto posible se utilizaron 4 huertos de grandes empresas, y sólo uno de ellos se instaló en un área de pequeño productor. Esta experiencia hizo que la adopción del sistema fuera incentivada por las cooperativas especializadas en manzanas. A continuación en las regiones donde los productores no estaban organizados se inició la formación de grupos de PIM con objetivo de hacer viable la asistencia técnica para el grupo y posteriormente, la comercialización y hasta la exportación de la fruta obtenida dentro del sistema PIM. Esta experiencia tuvo el incentivo y

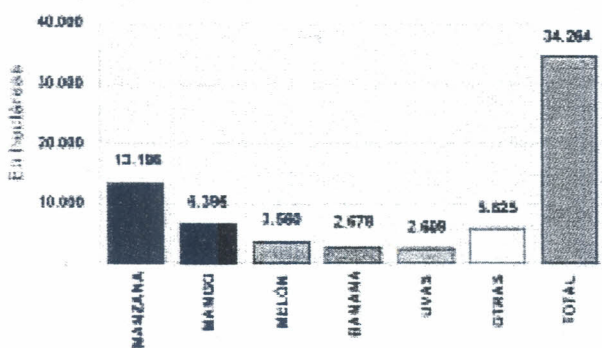
apoyo de las Asociaciones de productores de manzanas (ABPM e Agapomi).

• **Aumento de la competitividad y obtención de divisas por la exportación de manzanas.** Los importadores de manzanas brasileñas son de por lo menos 20 países localizados en cuatro continentes, pero la mayor parte de la fruta es enviada a Europa. Los requisitos que los compradores establecen son trazabilidad, respeto a las normas de uso racional de los pesticidas, seguridad de los alimentos, protección de la salud del trabajador y respeto por el medio ambiente. Todos estos conceptos forman parte de las Normas de la PIM, hecho que ha facilitado la exportación de esta fruta. De esta forma, la adopción del sistema PIM ha sido un factor de preferencia para la manzana y en 2003–2004, la exportación de esta fruta contribuyó con 50% del total de divisas recibidas por Brasil por la exportación de fruta fresca.

Los datos presentados prueban que el éxito del sistema PIF en Brasil es derivado de la acción conjunta de la investigación, del sector privado y de las instituciones públicas; por presentar bases generales válidas en todo el país; por utilizar un sistema de Evaluación de la Conformidad fundamentado en la participación de insti-



**GRÁFICO 11. Distribución de la superficie en producción integrada de las principales especies de fruta cultivadas en Brasil en 2004**



Fuente: Kurmann, 2005.

**CUADRO 1. Costes medios de producción, conservación, embalaje, administrativos, calibrado, flete y transporte marítimo de la manzana de Brasil hasta la Unión Europea, Rotterdam**

Concepto	Coste (€/Kg)
Coste producción hasta central	0,138
Conservación frigorífica + tratamientos poscosecha	0,027
Calibrado + embalaje (mano de obra + embalajes)	0,102
Costes comerciales y administrativos	0,051
Transporte central-puerto	0,042
Tasas portuarias, aranceles, flete	0,015
Transporte marítimo	0,171
<b>TOTAL</b>	<b>0,546*</b>

(\*) = 9,8 €/Bushel de 18 kg.

tuciones/empresas consideradas 3ª parte y por tener el respaldo del Gobierno Brasileño. Estas características de la PIF hacen posible que los productores adheridos al sistema puedan competir con ventaja en los mercados más exigentes del mundo.

La implementación de la PIM constituye una herramienta para la mejora de la calidad, de la seguridad alimentaria, de la preservación ambiental y atendiendo a las exigencias de un consumidor más consciente y exigen-

te, tanto en el mercado nacional como de exportación.

El Programa de PIM, que fue pionero de este tipo de acciones en Brasil, en la actualidad se desarrolla en 12 cultivos y ocupa un total de 34.264 ha (Gráfico 11). La fase experimental de este sistema en la manzana se inició en 1998 y finalizó en la campaña 2001-2002, que fue cuando este sistema de producción (PI) fue validado. En la campaña 2002-2003 se implantó el sistema de certificación mediante adhesión voluntaria y

con la participación de las empresas certificadoras. Actualmente los pequeños productores se están organizando en asociaciones o cooperativas para tener acceso a dicha certificación. La supervisión y control corresponde al Ministerio de Agricultura, y para la elaboración de las normas técnicas y de los cuadernos de campo se ha contado con la colaboración de *Embrapa*, *Epagri* y las empresas productoras.

### Aclareo químico

Debido a la alta fertilidad de Gala y a su limitado calibre, especialmente en años con falta de precipitaciones, es general el uso del ANA, que presenta una buena eficacia. Se utiliza a dosis de 75 g/ha de ANA del 20% de ingrediente activo más un aceite mineral emulsionable como mojanete, aplicado de 5 a 10 días después de la plena floración. Dependiendo de las condiciones climáticas, de la zona y de la intensidad de floración, el ANA suele combinarse con una segunda aplicación de 1.200 g/ha de Sevin del 85% de ingrediente activo más mojanete, aplicado a los 15 días después de la plena floración. En ambos casos el volumen aplicado es de 2.000 l/ha.

Las variedades del grupo Fuji son de aclareo más difícil y sensibles a la alternancia. Se utilizan las dos estrategias citadas anteriormente para Gala, pero el ANA se aplica a 100 g/

**CUADRO 2. Costes medios de producción de manzana en Brasil**

Concepto	Coste/Numero	Coste (€/kg)
Precio suelo	2.500 €/ha*	
Coste plantón	1,17 €/plantón y 1,45 €/plantón preformado variedad protegida	
Nº tratamientos contra enfermedades	14-17	
Nº tratamientos contra plagas	6-8	
Nº total tratamientos	20-25	
Precio de venta productor en mercado nacional	0,16-0,20 €/kg	
Coste consumidor nacional	0,70-0,90 €/kg	
Concepto	Coste (€/ha)	Coste (€/kg)
Coste poda (150 h/ha)	327,00	0,0096
Aclareo manual	381,20	0,0112
Coste recolección (rendimiento 80 kg/h) y 40 ton/ha	524,00	0,0154
Coste total tratamientos incluido aclareo químico y Dormex y su aplicación	1.182,50	0,0348
Salarios, alimentación y transporte de los trabajadores (coste fijo)	959,00	0,0282
Arrendamiento de tractores y camiones para el transporte de manzana hasta la central	207,00	0,0061
Otros costes (renta tierra, contribución contabilidad, amortización, seguro, etc.)	1.128,00	0,0332
<b>COSTE TOTAL</b>	<b>4.708,70</b>	<b>0,1385</b>

Cambio utilizado: 1€ = 1,22 dólares y 1€ = 2,80 reales; (\*): El 20% de la superficie se considera que debe destinarse por imperativo legal a reserva para protección del medio ambiente o "preservación permanente". Pendientes de >45% deben destinarse a la producción forestal; (\*\*): Jornada laboral de 8,8 horas/día = 44 h/semana; Producción media de Gala = 38 tm/ha; Producción media de Fuji = 42 tm/ha; Rendimiento de recolección = 80 kg/h; Principales plagas = mosca, Grapholita y enrollamiento; Principales enfermedades = moteado y mancha de la hoja.



ha. Las aplicaciones de ANA y Sevín se complementan siempre con un repaso manual que se realiza entre los 20 y 40 días después de la plena floración (CAMILO y PEREIRA, 2002).

### *Mantenimiento del suelo*

El suelo de la entrelínea es mantenido con el pasto cortado bajo, y en la línea se realizan una o dos aplicaciones de herbicidas por ciclo. El resto de las labores de control de las malezas se realizan combinando maquinaria y trabajo manual.

### *Riego y abonado*

La elevada pluviometría y su adecuada distribución anual posibilitan el cultivo del manzano sin riego en todas las zonas productoras. Solamente algunos años con déficit estival, como el 2004 ó 2005, el calibre del fruto se vio afectado.

El abonado se aporta superficialmente. Los elevados contenidos de materia orgánica y de nitrógeno del suelo hacen que no sea preciso, en general, la aportación de nitrógeno. Se aportan P y K en cantidades medias anuales de 60 UF de  $P_2O_5$  y 120 UF de  $K_2O$ . También se realizan con periodicidad de 4–5 años aportaciones de caliza para elevar el pH desde 4–4,5 hasta 6–6,5.

### **Costes de producción**

En un mercado cada vez más globalizado, los costes de producción, y en especial el de la mano de obra, son un factor determinante para la competitividad del sector productor dado que el resto (tasas arancelarias, flete, transporte marítimo, etc.) son similares entre los países productores del mismo hemisferio. A pesar de ello y debido al cada vez mayor valor añadido a la manzana hasta llegar a los mercados de destino (clasificación, conservación, embalaje, etiquetado, certificación, fle-

te, distribución, etc.), en especial para los mercados de exportación de la Unión Europea, dicho coste representa cada vez un porcentaje menor del coste total y el coste de la mano de obra tanto en campo como en la central, aun y ser importante, está cada vez menos relacionado con la competitividad de las zonas de producción.

El coste de producción (hasta central) supone alrededor del 25% del coste del producto en el mercado de destino y, de dicho porcentaje, la mano de obra (poda, aclareo, recolección) representa el 25% (*Cuadro 2*), es decir un 6% sobre el coste total del producto en el mercado de destino —exportación— (*Cuadro 1*). Los costes de flete, tasas, gastos administrativos, transporte marítimo y de central a puerto representan alrededor el 51% del coste del producto en destino, correspondiendo el resto (43%) a *packing, packaging, conservación,*



clasificación, certificación, tratamientos poscosecha, calibrado y embalaje (Cuadro 1 y Gráfico 12).

La distribución porcentual de los costes expuestos en el Cuadro 1 se han representado en el Gráfico 12, observándose que el transporte marítimo es el más importante, seguido de los costes de producción.

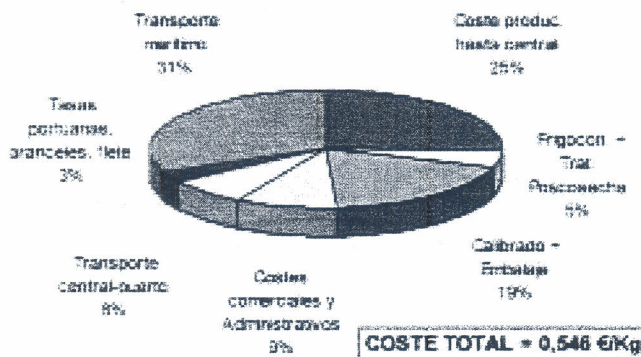
En el Cuadro 2 se exponen los costes medios de producción de manzana, así como otros ligados a su comercialización, y que complementan a los expuestos en el Cuadro 1. Con respecto a la mano de obra de recolección y poda su coste es muy inferior al de los países de la Unión Europea, siendo su disponibilidad mayor. De la producción total de manzana del país alrededor del 15% se destina a la industria.

Es importante destacar la progresiva implantación en la última década de un marco legal (de los estados y federal) destinado a la protección del medio ambiente, a la cual ha contribuido también el desarrollo de la Producción Integrada. Es obligatorio destinar el 20% de la superficie de cultivo como área de "preservación permanente" (para asegurar la biodiversidad del ecosistema), o la imposibilidad de destinar al cultivo suelos con más del 45% de pendiente para evitar la erosión. Dichos aspectos son positivos para la imagen de las empresas productoras y exigidos para la certificación agroambiental y de los sistemas de calidad de los mercados de destino.

### Poscosecha

El desarrollo de la tecnología de poscosecha ha ido paralelo al de la producción de manzana disponiendo en la actualidad un elevado nivel técnico en lo referido al procesamiento (calibrado por peso, color,

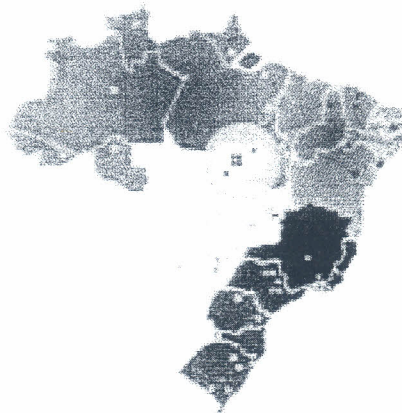
**GRÁFICO 12. Valores porcentuales medios del coste de producción, conservación, embalaje, administrativos, calibrado, flete y transporte marítimo de la manzana de Brasil hasta la Unión Europea, Rotterdam**



etc.) y al posterior almacenamiento en cámaras frigoríficas. La capacidad total de frigoconservación se estima en 560.000 tm, cerca del 65% de la producción nacional. De dicha capacidad el 44% posee tecnología de Frío Convencional y el 56% corresponde a Atmósfera Controlada. Una parte de los pequeños y medianos productores se asocian generalmente a grandes empresas mediante un contrato, beneficiándose de su infraestructura de parking, frío y comercialización. El resto suele crear asociaciones para defender mejor sus intereses.

El hecho de que una parte importante de la producción sea exportada hacia diferentes mercados europeos ha con-

**GRÁFICO 13. Unidades de investigación y de servicios de Embrapa en Brasil**



Fuente: Embrapa.

llevado en la mayoría de empresas a la implantación obligatoria de diferentes protocolos para el seguimiento de la trazabilidad y de las condiciones higiénicas, sanitarias y de seguridad de los trabajadores tanto en campo como en la central de packing (Eurep-Gap, BRC, Nature Choice, etc.), además de su certificación en producción integrada. En razón de esto, la Norma de la Producción Integrada vigente a partir de 2005 incluye los items de EUREP-GAP que no constaban en forma

destacada en la Norma da PIM del año 2004.

### Comercialización

Cerca del 70% de la manzana producida procede de grandes empresas con sus servicios de frigoconservación, packing y comercialización y por lo tanto con un avanzado nivel de integración vertical, al abarcar desde la producción hasta la venta tanto en el mercado nacional como de exportación. En este último caso el principal destino es la Unión Europea, en especial Reino Unido, Alemania y España, siendo Gala y Fuji las dos variedades más exportadas. En el año 2003 la manzana comercializada por CEAGESP alcanzó un precio medio de 9,21€/caja de 18 kg, lo que supuso un precio un 15% superior al año 2002.

### Investigación y transferencia tecnológica

La investigación agropecuaria federal en Brasil se basa en Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias) creada en 1973 y dependiente del Ministerio de Agricultura. Cuenta con 37 unidades de investigación y servicios distribuidos por los diferentes estados (Gráfico 13), con una plantilla de 8.600 empleados (2.200 investigadores).

En lo que respecta a la manzana y en el Estado de Rio Grande do Sul (Vacaria), el centro competente es Embrapa Uva e



Vinho, creado en 1975 y dedicado principalmente a la viña y el vino y a diferentes especies frutales, principalmente la manzana. En la actualidad este centro con sede en Bento Gonçalves, ubicado en la principal zona productora de uva y vino, cuenta con 151 empleados (42 investigadores), y de él depende la Estação Experimental de Fruticultura Temperada de Vacaria. Esta estación está dedicada a especies frutales leñosas, principalmente manzana, y cuenta con una superficie de 113 ha y 16 empleados, de entre los cuales 5 son investigadores. Las líneas de trabajo son:

- Manejo del suelo.
- Coberturas vegetales.
- Entomología y patología.
- Manejo de la planta.
- Gestión ambiental.
- Sistemas de producción integrada y orgánica de frutales

El Centro de Embrapa Uva e Vinho ([www.cnpuv.embrapa.br](http://www.cnpuv.embrapa.br)) y la Estação

Experimental de Fruticultura Temperada de Vacaria han participado activamente en el desarrollo de la Producción Integrada de manzana, así como en diferentes técnicas innovadoras para la conservación en poscosecha (radiación UV-C para tratamiento de la fruta antes del embalado, uso de monitoramiento y control de contaminantes en cámaras frías, sustitución de cloros inorgánicos por orgánicos en la desinfección de frutas y ambientes, detección precoz de infecciones latentes, etc.) (PROTAS *et al.*, 2001).

En el Estado de Santa Catarina la investigación/experimentación/extensión rural es competencia de la empresa pública, Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, <http://www.epagri.rct-sc.br>), cuyo ámbito de actuación es dicho estado. Fue creada en el 1991 en el marco de una profunda reforma administrativa promovida por el Servicio Público Agrícola del Estado de

Santa Catarina, que fundó e incorporó en una sola institución los servicios de investigación agraria, anteriormente desarrollados por Empasc (Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A.), de extensión rural que realizaba Acaresc (Associação de Crédito e Assistência Rural de Santa Catarina), de extensión pesquera que llevaba a cabo Acarpesc (Associação de Crédito e Assistência Pesqueira de Santa Catarina) y el servicio de fomento apícola, a cargo del IASC (Instituto de Apicultura de Santa Catarina). El 22 de junio de 2005, Epagri incorporó el Instituto de Planificación y Economía Agrícola de Santa Catarina, y en la misma fecha la asamblea de accionistas aprobó la transformación de Epagri en empresa pública.

Los objetivos son promover la preservación, recuperación, conservación y utilización sostenible de los recursos naturales. Buscar la competitividad