

---

Programa de Investigaciones sobre  
Desarrollo Científico y Tecnológico  
en América Latina

Monografía de Trabajo N° 52

EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN LA INDUSTRIA  
VENEZOLANA DE MAQUINARIA AGRICOLA  
Estudios de caso

Redactor

Mauricio Turkieh

Equipo de Investigación

Investigador Principal: Mauricio Turkieh  
Investigador: Arnoldo Pirela  
Asesor: José Manuel Martínez  
Coordinador: Pablo Levín

DISTRIBUCION  
Restringida  
Julio 1982  
ORIGINAL: ESPAÑOL

Mauricio Turkieh y Pablo Levín son Licenciados en Economía Política de la Universidad Nacional de Buenos Aires. Arnoldo Pirela es Master en Ciencias de la Universidad de Manchester, Inglaterra, Licenciado en Administración Comercial de la Universidad Central de Venezuela y Diploma de Economía de la Universidad de East Anglia, Inglaterra. José Manuel Martínez es Ingeniero Electricista de la Universidad Central de Venezuela y realizó estudios de postgrado en el Polytechnic Institute of Brooklyn, Nueva York.

Este trabajo -informe final del grupo- fue financiado a través de un convenio entre el Banco Interamericano de Desarrollo y el Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES), perteneciente a la Universidad Central de Venezuela; dicho convenio forma parte del Programa BID/CEPAL/CIID/PNUD de Investigaciones sobre Desarrollo Científico y Tecnológico en América Latina.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a los distintos integrantes de las gerencias de las empresas estudiadas, que han colaborado eficazmente en la realización de este trabajo. Ellos son Rigoberto González, Gerente de Planificación de Rota Agro, Giuseppe Bafunno, Gerente General de Tanapo y Franco Ajó y Giancarlo Vitalli, Director Gerente y Gerente Administrativo, respectivamente, de la empresa Nardi.

Programa BID/CEPAL/CIID/PNUD  
Oficina de la CEPAL en Buenos Aires  
Callao 67, 3º  
1022, Buenos Aires, Argentina

## INDICE GENERAL

|                                                        | Pág |
|--------------------------------------------------------|-----|
| I. INTRODUCCION . . . . .                              | 1   |
| II. EL CASO DE ROTA AGRO S.A . . . . .                 | 5   |
| III. EL CASO DE TANAPO S.A . . . . .                   | 45  |
| IV. EL CASO DE NARDI C.A . . . . .                     | 77  |
| V. REFLEXIONES SOBRE LOS<br>ESTUDIOS DE CASO . . . . . | 103 |



## I. INTRODUCCION

Esta monografía reúne tres estudios de caso referidos a empresas de la rama de maquinaria agrícola en Venezuela. En cada uno de ellos se intenta analizar la evolución tecnológica de la firma, los factores que la determinan y la incidencia que tiene su conducta en la posición relativa en el mercado. El cuarto capítulo está reservado a presentar algunas reflexiones derivadas de los estudios de caso. El tema central del mismo es la relación que se establece entre la evolución de la morfología del mercado y el diferente énfasis que a lo largo de su desarrollo dedica cada empresa a la generación de esfuerzo tecnológico en las áreas técnicas de ingeniería de diseño, de proceso de producción y de organización industrial.

Las firmas seleccionadas para los estudios de caso son Rota Agro, Tanapo y Nardi. Rota Agro fue la primer empresa industrial de la rama de maquinaria agrícola. Fundada en 1961 como taller de servicios agrícolas, tres años más tarde se introdujo en el mercado de equipos y comenzó un rápido proceso de crecimiento y diversificación que la convirtió en la principal firma del sector en atención al volumen de ventas, situación que se mantiene hasta el presente. En el momento de su fundación sólo existían algunos talleres artesanales que producían rastras, arados y otros pocos y sencillos equipos. La demanda de maquinaria agrícola era abastecida fundamentalmente desde el exterior. Fue mediante la adaptación de diseños extranjeros que Rota Agro pudo acceder al mercado local y competir exitosamente con la oferta importada. La legislación proteccionista de 1968 afianzó la posición de la empresa.

Dicha legislación alentó también la introducción de empresas extranjeras. En 1971 se fundó Nardi de Venezuela mediante una inversión directa de capital de Nardi de Italia, su casa matriz. La subsidiaria absorbió en el momento de su creación a una firma comercial representante de la empresa matriz e inició la producción de discos para rastras y arados y poco después desarrolló un rápido proceso de diversificación hacia un conjunto amplio de equipos agrícolas. Nardi es actualmente la segunda empresa de la rama en volumen de producción y ventas.

En 1972 Tanapo, taller artesanal que se dedicaba exclusivamente a la fabricación de rastras, firmó un contrato de asistencia tecnológica en diseño y proceso de producción con la Rome Plough de Georgia, Estados Unidos. A partir de entonces Tanapo inició su evolución hacia empresa fabril y actualmente es líder en el mercado de rastras, el más importante de los productos de la rama ya que concentra alrededor de la mitad de la demanda total de equipo agrícola en Venezuela.

El ingreso de Nardi y Tanapo aumentó el clima competitivo de la rama, dando lugar a un mercado típicamente oligopólico. Actualmente, con la extinción casi absoluta de los talleres, las tres empresas concentran prácticamente la totalidad de la oferta nacional de los bienes que producen. En dichos bienes la importación carece de una importancia significativa. Quedó fuera de estudio la subrama de equipos de riego por aspersión, que sólo tiene alrededor del 4 al 6% del valor total de la rama.

En términos generales el estudio indica la importancia que adquiere la ingeniería de diseño en la capacidad de las empresas para acceder al mercado. Ello ocurre en un contexto donde es necesaria la adaptación de los modelos extranjeros que no se adecúan a las modalidades de suelo y uso que prevalecen en el medio local. A partir de la implantación de cada empresa y al aumentar el clima competitivo, adquieren mayor importancia los esfuerzos tecnológicos dedicados a las otras esferas técnicas.

El método de exposición es relativamente similar para los tres estudios de caso. Se inicia con una descripción sobre los orígenes de la empresa. Luego, en sucesivos capítulos, se presentan temas significativos en la evolución y personalidad de cada empresa y se analiza dinámicamente el tipo de comportamiento tecnológico desarrollado. El último capítulo, común a las tres empresas, presenta un análisis de la generación de esfuerzo tecnológico en las áreas citadas en diferentes etapas de la firma.

Debe advertirse que la monografía conserva en su redacción actual las huellas de una anterior presentación por separado de los estudios de caso. Esto se manifiesta en la reiteración -quizá excesiva- de algunos puntos que aparecen en el tratamiento de las tres empresas.

La presente investigación se ha visto beneficiada en múltiples aspectos por un estudio anterior titulado "La pequeña y mediana industria de implementos agrícolas en el proceso de innovación", realizado en 1980 por el CENDES con la colaboración y financiamiento del CONICIT bajo la coordinación de Pablo Levín. Dicho estudio brindó una provechosa visión de conjunto de los problemas productivos y tecnológicos que enfrenta la rama en relación al proceso innovativo y contribuyó a la definición de las preguntas iniciales que se planteó el equipo. En particular la deuda con dicho estudio es mayor en algunos temas específicos. Ellos se refieren al análisis de los orígenes de cada empresa, al método que las firmas desarrollaron para realizar las innovaciones adaptativas en diseño, al tratamiento de los talleres auxiliares de Rota Agro y a las características de empresa familiar en Tanapo. Aparte de estos valiosos antecedentes, el estudio mencionado brindó los contactos previos con las empresas analizadas.

Jorge Katz orientó significativamente la investigación mediante los múltiples comentarios y sugerencias que realizó a anteriores versiones del estudio. Dichos comentarios y las lecturas realizadas en equipo de diversos materiales del Programa contribuyeron a delinear el enfoque metodológico adoptado.

Los trabajos de campo iniciales fueron realizados por Mauricio Turkieh y José Manuel Martínez, mientras que los correspondientes a la etapa final de la investigación correspondieron a Mauricio Turkieh y Arnoldo Pirela. Mauricio Turkieh redactó los informes preliminares y el informe final. Pablo Levín realizó la coordinación del equipo de investigación. Las opiniones contenidas en el informe final así como el método de exposición son responsabilidad del redactor y no compromete a los otros integrantes del equipo.



## II EL CASO DE ROTA AGRO S.A

## INDICE

|                                                                                               | Pág. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| I. INGRESO AL MERCADO COMO EMPRESA FABRIL . . . . .                                           | 7    |
| I.1 Orígenes de la empresa . . . . .                                                          | 7    |
| I.2 Ingreso como empresa fabril . . . . .                                                     | 7    |
| II. EVOLUCION DE LA EMPRESA EN EL CICLO DE VENTAS<br>Y DESARROLLO DE LA COMPETENCIA . . . . . | 13   |
| II.1 Gestación del mercado de maquinaria agrícola . . . . .                                   | 13   |
| II.2 Expansión coyuntural de la demanda . . . . .                                             | 16   |
| II.3 El período recesivo . . . . .                                                            | 20   |
| II.4 Replanteo de la estrategia innovativa . . . . .                                          | 22   |
| III. DESARROLLO DE LAS INNOVACIONES ADAPTATIVAS . . . . .                                     | 25   |
| IV. INTEGRACION VERTICAL Y SENDERO TECNOLOGICO . . . . .                                      | 28   |
| V. ORGANIZACION DE TALLERES AUXILIARES . . . . .                                              | 31   |
| VI. PROCESO DE PRODUCCION Y ORGANIZACION INDUSTRIAL<br>EN EL CICLO DE VENTAS. . . . .         | 34   |
| VII. METAFORA EVOLUTIVA EN LA GENERACION DE ESFUERZO<br>TECNOLOGICO. . . . .                  | 39   |

## I. INGRESO AL MERCADO COMO EMPRESA FABRIL

### I.1 Origen de la empresa

Rota Agro se fundó en Venezuela en 1961. Pero sus antecedentes se remontan más atrás en el tiempo y se ubican en otro país del Caribe.

Hacia 1950 cuatro hermanos de apellido González crearon en Cuba un taller de reparaciones metalmecánicas generales. Provenían de una familia de agricultores. Ante el pedido de un agricultor, los hermanos fabricaron una segadora rotativa tomando como modelo una Serviss, que se importaba de Estados Unidos. A partir de allí iniciaron la producción artesanal de dicha segadora.

Ya en 1955, viendo el buen éxito inicial, hicieron algunas adaptaciones a la segadora y comenzaron la producción en serie. Se presentaban solamente cuatro modelos, dos de tiro y dos de levante hidráulico. Con una planta de 25 obreros abastecían las necesidades del país. Ningún otro equipo de los usados en la agricultura cubana se fabricaba localmente en escala fabril.

En 1960 la empresa fue expropiada por el gobierno cubano y los hermanos decidieron trasladarse a Venezuela, con la intención de reiniciar allí sus actividades industriales en el mismo sector.

Los hermanos González habían advertido que se daban condiciones para un proyecto de tal naturaleza en Venezuela. El mercado de maquinaria agrícola era abastecido por la importación, salvo la producción artesanal de algunos talleres. Las condiciones de trabajo agrícola eran parecidas a las de Cuba y se tenía conocimiento de la existencia de créditos de inversión otorgados por el estado. La idea consistía en partir en Venezuela del grado de desarrollo alcanzado en Cuba y crecer mediante la ampliación de la escala y la diversificación de los productos. Los hermanos no tenían estudios técnicos. Su capacidad provenía de la práctica cotidiana, guiada tiempo atrás por su padre.

Se trasladaron a Venezuela en 1961 y con la venta de un lote de segadoras que trajeron desde Cuba reunieron el capital necesario para iniciar sus actividades.

### I.2 Ingreso como empresa fabril

Desde el inicio el objetivo de los empresarios consistía en la producción fabril de maquinaria agrícola. Pero faltaban algunas mediaciones. El capital propio no era suficiente y carecían de un conocimiento afinado del medio local en lo referente a las condiciones de uso del equipo agrícola. La intención de

superar esas limitaciones los llevó a fundar un taller de servicios agrícolas, principalmente de deforestación y preparación de terrenos de labor.

La localización del taller fue analizada con especial cuidado y en función de las futuras tareas productivas. Luego de recorrer otras regiones se decidieron por la zona central del país, específicamente la ciudad de Maracay.

El taller de servicios mantenido entre 1961 y 1964 brindó una importante experiencia a los hermanos González. Por una parte, obtuvieron una apreciación cuantitativa realista de la magnitud del mercado. Tanto en la venta directa de las segadoras que introdujeron en Venezuela como en la propia actividad de servicios, recorrieron el país y observaron el tamaño del mercado.

Por otra parte, tuvieron un conocimiento concreto de los problemas de mecanización agrícola, del tipo de fallas que con frecuencia presentaban los equipos importados, de las características de los suelos y de las modalidades de trabajo de los agricultores y tractoristas.

Llegaron pronto a comprender que sería el refuerzo de los equipos donde habría de residir la ventaja de calidad sobre la maquinaria importada. Esta es habitualmente diseñada para ser utilizada en terrenos ya labrados durante muchos años. y, en general, el tractor al cual se acopla es conducido por un agricultor experimentado. En cambio, en el campo venezolano, muchas áreas son de reciente cultivo y conservan piedras y durezas. Los tractoristas a menudo son improvisados y no siguen las instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos. Por tales razones, la maquinaria importada requiere ser sometida a rediseños para darle mayor robustez a fin de resistir sobreesfuerzos y mal uso.

En 1963, los hermanos González habían cubierto la fase de conocimiento del medio y con fondos propios construyeron la primer estructura de 2000 m<sup>2</sup> del futuro taller industrial. Presentaron un proyecto de factibilidad y solicitaron un crédito a la Corporación Venezolana de Fomento. Con el mismo terminaron los galpones y adquirieron las maquinarias y el capital de trabajo inicial.

El equipo productivo estaba compuesto por maquinaria nueva, procedente de diversos países europeos y comprada a representantes y distribuidores locales. La selección se hizo con su asesoría y mediante la revisión de catálogos.

El proceso de producción era discontinuo y así se mantiene hasta hoy. Las numerosas piezas pasan por sucesivos talleres hasta su terminación y montaje. El plantel inicial alcanzó a unos 25 obreros.

A fines de 1964 se lanzó al mercado el primer lote de 150 segadoras rotativas. Los modelos respetaban el mismo principio de diseño de las segadoras que producían en Cuba. Utilizaban cuchillas accionadas por un mecanismo de transmisión de fuerza. Pero la experiencia de trabajo en servicios agrícolas les indicó que el modelo cubano no era apto para su uso en Venezuela. Aquel era adecuado para deforestar arbustos grandes y se usaba con tractores de oruga. En el medio local se requería en cambio un equipo diseñado para eliminar la vegetación herbácea, no leñosa, adecuado para fincas ganaderas y para el mantenimiento de áreas verdes.

Uno de los hermanos efectuó el rediseño de la segadora que producían en Cuba, haciéndola más liviana. Se presentaron los mismos tipos básicos que ya conocían, de tiro y de levante hidráulico, con dos anchos de corte para cada uno.

Los hermanos no hacían trabajo directo. Sólo lo supervisaban y se encargaban de la programación, administración y venta. Simultáneamente con la producción de las segadoras se eliminaron las tareas de servicios agrícolas. Los objetivos perseguidos mediante las tareas de servicios ya habían sido alcanzados. Conocían el medio agrícola, sabían cómo rediseñar los equipos importados y habían acumulado el capital inicial necesario.

En ese momento el problema no radicaba en el área productiva sino en la penetración del mercado. A las dificultades propias de toda industria que comienza, se sumaba la necesidad de organizar un sistema de ventas directas. Esta era la única manera de acceder al mercado puesto que los distribuidores consideraban más conveniente representar exclusivamente productos importados, de marcas ya acreditadas. Había razones para ello, pues en el mercado prevalecía una profunda desconfianza hacia los productos metalmecánicos de fabricación nacional.

Los distribuidores de maquinaria agrícola vendían tractores y equipos importados, muchas veces pertenecientes a las mismas marcas internacionales. Al principio no mostraban ningún interés en tomar a su cargo la comercialización de los productos de Rota Agro, porque se lo impedían u obstaculizaban sus compromisos con los grandes proveedores del exterior. Por otro lado, ellos mismos eran escépticos acerca de la calidad de la industria local.

Los hermanos González debieron hacer denodados esfuerzos para vender sus primeros productos. La responsabilidad de las ventas estuvo en un principio a cargo de uno de ellos, quién recorrió el país e hizo contacto con distribuidores, asociaciones rurales y de ganaderos y usuarios directos. Desde entonces daban por sentado que su mercado no era solamente el regional, sino todo el país.

La ventaja del diseño adaptativo, aunque comenzaba a ser reconocida por algunos agricultores, no abría por sí misma el acceso a los mercados mediante casas comerciales. Fue así que la mayor parte de los esfuerzos se volcaron hacia la promoción directa. El contacto con asociaciones rurales

y agricultores resultaba indispensable. Se ensayaron diversas formas de promoción y pruebas de campo y se otorgaron precios favorables.

La tarea duró tres largos años, y abarcó las segadoras, las rastras de tiro producidas a partir de 1966 y las de levante hidráulico incorporadas en 1967.

Gradualmente los nuevos equipos comenzaron a penetrar en los mercados. Desde diversas zonas del país los productores daban señales de aceptación. Dos condiciones resultaban básicas para ello. La tarea de rediseño adaptativo a las condiciones locales de uso y el precio de los productos, que era más bajo que los de importación.

Los distribuidores comenzaron a mostrar alarma e interés. La alarma se acentuó cuando los proveedores internacionales manifestaron su desconfianza. Temían que sus propios distribuidores se prestarían a servir de vehículo para la entrada al mercado de competidores locales. Amenazaron con quitarles la representación de maquinaria agrícola, incluido el producto principal de las ventas, el tractor.

Sin embargo, los distribuidores comenzaron a encontrar palpables ventajas en la comercialización de equipos nacionales. Estos se estaban imponiendo gradual pero inequívocamente, lo cual era de por sí un argumento sustancial. Además, operar con un fabricante local permitía prescindir de la necesidad de mantener costosos inventarios de equipos y repuestos. En efecto, las importaciones debían hacerse anualmente, con recepción semestral. En cambio, los pedidos al fabricante local se efectuaban cuando la venta ya estaba asegurada. Incluso los servicios de reparación y mantenimiento podían transferirse a la fábrica. Aún hoy esa es la práctica cotidiana.

Una casa comercial, Maquinarias Mendoza, había comenzado a vender algunas segadoras de Rota Agro desde 1965, en pequeña escala, mientras mantenía la representación de rastras y otros equipos importados. En 1967 Rota Agro firmó un contrato de distribución exclusiva con dicha casa, que abarcaba todo el ámbito nacional. La empresa lograba así un objetivo claramente planteado como necesario a fin de concretar sus esfuerzos en el área de la producción y acceder simultáneamente al mercado nacional.

Mediante su gestión Rota Agro estaba dando comienzo a la etapa fabril, no ya meramente artesanal, de la rama de maquinaria agrícola. El esfuerzo implicado en la tarea y las consecuencias que tuvo la aceptación de la empresa en el mercado califican a este hecho como uno de los de mayor consecuencia en la historia de la empresa y de la rama.

A principios de 1966 Rota Agro comenzó a ofrecer rastras desterronadoras de tiro. La rastra es el equipo de mayor uso en las tareas agrícolas. Una vez deforestado el campo y nivelado el terreno, se usan las rastras para airear y permeabilizar la tierra, condiciones necesarias para casi todos los cultivos. La rastra desterronadora se usa para realizar el último pase previo a la siembra.

Los hermanos habían tenido ocasión de usar las rastras Standard, importadas de Estados Unidos, en su empresa de servicios agrícolas. Llegaron a conocer sus características y decidieron copiar ese modelo y modificar las fallas que detectaron durante su uso.

El modelo Standard original presentaba problemas de articulación pues se enterraba sobre el lado derecho al girar el tractor en esa dirección. Por lo tanto, se diseñó una nueva bisagra para evitar el desbalance. La barra de tiro solía gastarse en el punto de acople con el bastidor, por lo cual se la reforzó. En un principio se usó el sistema de rodamiento con chumaceras, tal como en el modelo original, pues el agricultor es conservador y poco inclinado a las innovaciones. Sólo tiempo más tarde se reemplazó el sistema y se introdujo el uso de rolineras. Por otro lado, se efectuaron diversos refuerzos a partir del modelo Standard pues los agricultores solían usar la rastra desterronadora no sólo en su función de último pase sino también en las tareas previas, cuando se requiere la utilización de rastras pesadas o semipesadas.

Se realizaron pruebas de prototipo y preserie en una finca cercana a la planta, y cuando se llegó a un diseño satisfactorio se ofreció al mercado. No hubo cálculos de ingeniería. Los hermanos se guiaron por su experiencia y por las pruebas previas.

Era una etapa difícil. La importación era libre y no se había conseguido todavía el contrato de distribución con Maquinarias Mendoza. La producción excedía el volumen de ventas.

En 1967 se introdujo una rastra desterronadora de levante hidráulico. Se trata de un equipo muy liviano, de reducido número de discos. Su característica distintiva es la utilización del sistema hidráulico del tractor a fin de levantar la rastra y permitir que el mismo evolucione sin soportar la resistencia que el suelo impone a los discos. El diseño de la rastra se inspiró en una Ransomes inglesa conocida en el medio local.

En los tres equipos iniciales de Rota Agro, y en los introducidos más tarde, el método de selección y adaptación fue similar. Se eligieron productos de uso generalizado, que se copiaron de modelos extranjeros frecuentemente ya conocidos por los agricultores. Se reforzaron estructuralmente los diseños para hacer frente a las condiciones de los suelos, duros, no limpios y poco trabajados con anterioridad, y a prácticas de manejo no cuidadosas. También se incorporó el máximo posible de insumos nacionales y se simplificaron los diseños teniendo en cuenta el escaso adiestramiento de los operarios y la falta de mantenimiento adecuado.

Por otro lado, los diseños se ajustaron al tipo de maquinaria disponible en la planta y a la capacidad técnica de los empresarios. A falta de educación técnica los hermanos debieron basarse en su experiencia. La observación y la intuición eran su guía para el diseño adaptativo. Dado que no hacían cálculos de ingeniería de las piezas y de los equipos, el sentido común y el sobredimensionamiento debían asegurar la resistencia y calidad de productos.

Esto es posible por el carácter tan elemental de la tecnología metalmecánica que se requiere para la producción de este tipo de maquinaria. En su historia posterior, Rota Agro no superó lo que podría considerarse un "primer nivel" de complejidad técnica en los diseños seleccionados. Lo mismo ocurre con las otras empresas del medio local.

Según la clasificación corriente en el ámbito internacional pueden reconocerse varios niveles o categorías de equipos de acuerdo al grado de mecanización agrícola y a los requerimientos técnicos que plantea su producción. Se denominan implementos agrícolas las herramientas manuales o de tracción a sangre. Dejando de lado esta categoría, la maquinaria agrícola puede agruparse en tres niveles. En el primero se encuentran los arados, rastras, cultivadoras, equipos de riego por aspersión y otros. Ninguno de ellos tiene tracción propia y son usados acoplándolos al tractor. En un segundo nivel se encuentran diversos equipos con tracción propia y en el tercero los tractores y la maquinaria autopropulsada que se usa en los estadios más avanzados de la mecanización agrícola. La industria venezolana de maquinaria agrícola se encuentra en el primer nivel de esta clasificación.

El acuerdo con Maquinarias Mendoza en 1967 fue el primer paso hacia la aceptación de los productos Rota Agro y su difusión masiva en el mercado. Pero otro más importante sucedió al año siguiente. La gestión de los hermanos González logró que el estado venezolano accediera extender los beneficios de la protección arancelaria a la maquinaria agrícola. Esta situación mejoró la competitividad de sus productos y modificó radicalmente su posición con respecto a otros distribuidores y con las empresas internacionales. Además brindó las condiciones básicas para la gestación del mercado de maquinaria agrícola.

## II. EVOLUCION DE LA EMPRESA EN EL CICLO DE VENTAS Y DESARROLLO DE LA COMPETENCIA.

### II .1 Gestación del mercado de maquinaria agrícola

Luego de una intensa gestión ante las autoridades los hermanos González lograron que se impusiese la licencia previa para la importación de segadoras y un arancel del 50% para las rastras. La diferencia entre los mecanismos de protección se debe a que Rota Agro era el único productor de segadoras, mientras que en rastras había algunos pequeños talleres artesanales.

La protección reconocía la aceptación que el producto tenía en el mercado. Pero a su vez mejoró la competitividad de Rota Agro. La empresa no aumentó sus precios de venta. Su política consistió en aumentar la penetración en el mercado, diversificar la oferta y buscar protección para los nuevos productos.

La protección arancelaria de 1968 tuvo consecuencias inmediatas. La empresa se sentía mucho más firme ante la competencia internacional. Al poco tiempo otros distribuidores solicitaron comercializar sus productos y Rota Agro accedió suspendiendo el contrato de exclusividad con Maquinarias Mendoza.

Los fabricantes extranjeros no se resignaron a perder el mercado venezolano. Entablaron contacto con Rota Agro varias de las principales firmas del ramo para ofrecer licencias o propuestas de asociación.

Rota Agro decidió rechazar dichas iniciativas. En los años previos quizá hubieran aceptado, pero la etapa más difícil parecía superada. Rota Agro no estaba dispuesta a aceptar cláusulas restrictivas o a ver limitada su capacidad de decisión. Ya habían logrado ser reconocidos no sólo por los productores agrícolas sino también por los distribuidores, lo que les garantizaba el acceso al mercado nacional.

Las empresas internacionales buscaron otras firmas locales para proponer algún tipo de acuerdo. En 1972 Tanapo, entonces taller artesanal de rastras, firmó un contrato de tecnología con la Rome de Estados Unidos, e inició una nueva fase en su evolución. Un año antes Nardi de Italia, que tenía en Venezuela una empresa distribuidora de sus productos, decidió hacer una inversión directa de capital para producir discos para rastras y arados. La planta se inauguró en 1972 y a partir de 1973 comenzó a diversificar la producción hacia sembradoras, arados, rastras y muchos otros equipos agrícolas. Nardi y Tanapo son actualmente la segunda y tercer empresa de la rama en cuanto a volumen de ventas.

La rápida evolución de Rota Agro y las medidas proteccionistas alentaron

otras iniciativas de capitales locales. Dos talleres metalmecánicos comenzaron la producción de equipos agrícolas. El primero copió diseños Rota Agro de segadoras y rastras, pero no pudo resistir la competencia de precios que ejerció Rota Agro y quebró en 1970. El segundo comenzó la fabricación de rastras en 1971, con una escala mayor que el anterior, pero por las mismas razones tuvo que abandonar el mercado en 1972.

La persistencia y desarrollo de Nardi y Tanapo en el mercado se debe a su vinculación con empresas internacionales, que les garantizan asistencia tecnológica en proceso y diseño, factor esencial en la lucha competitiva. Junto con Rota Agro se reparten actualmente el mercado de rastras dado que han terminado por desaparecer los talleres artesanales existentes hace unos años. El dominio de la tecnología de diseño y las economías de escala resultantes del incremento de la producción permitió a las tres empresas mencionadas abastecer la totalidad del mercado nacional de rastras desplazando a la producción artesanal.

Entre 1968 y 1974 Rota Agro amplió notablemente la gama de líneas y modelos ofrecidos.

En 1968 introdujo una rastra pesada cuyo diseño fue adaptado de un modelo de marca Towner. Era una rastra que se importaba de Estados Unidos. En el mercado también se conocía la rastra pesada Big-Rome, de gran calidad, fortaleza y fácil mantenimiento. Era aquella que Tanapo copiaba artesanalmente en muy pequeña escala, y que años más tarde acordó con Rome producir bajo licencia en escala industrial.

La Towner era un equipo muy conocido por los hermanos González, pues lo habían usado en las tareas de servicios agrícolas. Dado que sabían que una pieza del sistema de regulación de apertura solía romperse, modificaron su diseño. También introdujeron cambios en la bisagra y en la barra de tiro. La rastra tuvo buena aceptación. Tal como fue ocurriendo con los sucesivos equipos, una vez en el mercado se gestionaba la protección arancelaria, que era concedida.

En 1970 Rota Agro comenzó a fabricar arados de discos. Era otro de los equipos básicos del agro venezolano, necesario para la labranza y roturación de la tierra y correspondía a la expansión natural de la línea anteriormente elegida por la empresa. El modelo original pertenecía a la Ransomes inglesa. Rota Agro tuvo problemas al principio con el arado. Durante su uso el bastidor, hecho de hierro, se doblaba. Hubo que reforzarlo hasta superar el inconveniente.

Unos años más tarde, en 1974, Nardi lanzó al mercado un arado de discos hecho de acero estampado en lugar de hierro. Era un modelo de Nardi de Italia, tal como todos los que fabrica Nardi de Venezuela en la actualidad. Cumplía la misma función que el arado de Rota Agro, pero el modelo Nardi tenía un diseño más avanzado, permitía más graduaciones y presentaba mayor resistencia al uso. El precio siempre fue superior al de Rota Agro, empresa con la cual no compitió significativamente. Antes bien, se formaron dos mercados relativamente diferenciados atendiendo a las características, calidad y precio de

los distintos productos.

El ejemplo del arado de discos permite hacer un paralelo de la conducta tecnológica de las empresas. Rota Agro, que careció durante sus primeros años de capacidad ingenieril profesional, encaraba la adaptación de equipos extranjeros utilizando materias primas de inferior calidad que las originales. La mayor resistencia requerida por las condiciones de uso se lograban mediante el refuerzo de las estructuras en los puntos débiles. En cambio, tanto Nardi como Tanapo, respetaron en mayor grado las especificaciones de materias primas de los modelos originales y cuando a pesar de eso se enfrentaron a problemas de resistencia, los solucionaron principalmente mediante el estudio de diseños y acudieron al refuerzo como recurso de última instancia.

Entre 1971 y 1974 Rota Agro aceleró la diversificación de líneas. Comenzó a ofrecer rolos, cultivadoras, remolques agrícolas, carretones cañeros y palas para movimiento de tierra. Al principio lo hizo en pequeña escala. Sólo se vendían algunas decenas de cada producto. En 1974 el 85% de su valor de producción se concentraba en rastras (700 unidades), arados (395 unidades) y segadoras rotativas (330 unidades).

En rastras se completó la gama básica, pues se agregó el tipo semipesado. También se incorporaron algunos modelos de rastras con ruedas.

En cuanto a la cultivadora, se trataba de un modelo muy diferente al fabricado por Nardi a partir de 1975. La de Rota Agro correspondía al tipo conocido como "rabo de cochino", y era usada especialmente en cultivos altos, como el tabaco. La cultivadora de Nardi, en cambio, tenía resortes en espiral, y era apta para cultivos bajos, tal como hortalizas. En este caso no hubo competencia entre las empresas.

Rota Agro venía incrementando su capacidad productiva en forma gradual desde 1968. La aceptación del mercado a sus primeros productos, y el logro de la protección arancelaria alentaron la diversificación. Por otro lado, las técnicas productivas para todos los productos seleccionados eran similares entre sí.

La diversificación intensa del período 1971-74 tenía como propósito ensayar la receptividad de los productos, a fin de que el mercado indicara sus preferencias y necesidades. Pero salvo las rastras y las cultivadoras, todos los productos incorporados por Rota Agro en ese lapso se descontinuaron a partir de 1975, por razones que se explicarán luego. Desde 1975, entonces, su oferta se concentró exclusivamente en cuatro productos.

Rota Agro se mantuvo como única empresa fabril de la rama durante casi una década. Tuvo acceso al mercado debido a la experiencia acumulada en diseño adaptativo tanto en Cuba como en Venezuela. La protección arancelaria vigente desde 1968 alentó la introducción de otras empresas al generarse la posibilidad de obtener márgenes de utilidad atractivos. Pero sólo lograron perdurar en la rama las empresas que mediante vínculos internacionales lograron asistencia técnica en diseño y proceso de producción.

En el período 1974-1981 la rama de maquinaria agrícola vivió un ciclo completo de auge y contracción de ventas que tuvo notable influencia en el desempeño tecnológico y comercial de Rota Agro y de las otras empresas del sector.

## II . 2 Expansión coyuntural de la demanda

Hasta 1974 Rota Agro fue el único oferente nacional de los productos que fabricaba con excepción de los talleres artesanales que producían rastras, arados y segadoras en pequeña cantidad. La firma había diversificado su oferta en pocos años y abastecía un mercado que crecía a un ritmo continuamente firme. La protección arancelaria permitía a la empresa captar porciones importantes del mercado. De un plantel inicial de 25 obreros en 1964 Rota Agro llegó a contar con unos 140 diez años más tarde. En 1974 el volumen global de ventas alcanzó a 3 millones de dólares de ese año.

El mercado nacional, si bien era pequeño, resultaba atractivo para otras empresas. En 1972 Nardi comenzó la producción de discos para rastras y arados y logró una protección arancelaria del 50%.

Al año siguiente Rota Agro integró una planta de discos con el fin de abastecer las necesidades internas de la empresa y vender como repuesto de productos propios o ajenos. Hasta entonces la empresa compraba discos a Nardi, del cual era el principal cliente, e importaba de Colombia. Pero Rota Agro buscaba autonomía en el abastecimiento de discos. No creía conveniente depender de Nardi, el único oferente nacional, que aparecía como un futuro competidor en la producción de maquinaria agrícola.

Hasta el momento Nardi sólo fabricaba discos, pero la pérdida de Rota Agro como demandante y el fracaso en el intento de exportar aceleraron su decisión de diversificar hacia equipos agrícolas. También jugó un papel relevante la iniciativa de algunos distribuidores que sugirieron a Nardi la producción de equipos para romper el monopolio de Rota Agro.

En 1973 Nardi comenzó a producir sembradoras de granos gruesos y al año siguiente inició la fabricación de arados de discos. En ninguno de esos productos competía con Rota Agro, que no fabricaba sembradoras y cuyos arados tenían características que los diferenciaban notablemente de los de Nardi.

Una circunstancia coyuntural vino a modificar en 1974 uno de los parámetros esenciales de la actividad del sector agropecuario, e influyó decisivamente en la demanda de bienes de capital originada en ese sector y en las pautas de la competencia en el mercado de maquinaria agrícola.

El aumento del precio internacional del petróleo y la nacionalización de la actividad extractiva incrementaron los ingresos del estado venezolano.

El gobierno inició una política de apoyo a ciertas actividades productivas que incluía el aumento del crédito de inversión.

El sector agrícola se vio beneficiado en gran medida y se multiplicó su demanda de tractores y maquinaria de todo tipo. En un período de pocos años los agricultores se sobreequiparon. Toda la rama productora de equipo agrícola aumentó sus ventas en gran medida. Entre 1974 y 1977 la venta anual de maquinaria agrícola en Venezuela se multiplicó en dos y media veces, medido en términos físicos.

Es tradicional que en el agro venezolano todas las actividades se financien mediante crédito, en especial del gobierno, y no con recursos propios. Los créditos se otorgan para iniciar el cultivo, para la compra de insumos (semillas, abono, insecticidas), y para la adquisición de bienes de capital. Suelen pagarse con el producto de la cosecha. Cuando el resultado no se considera normal o retributivo, el estado suele otorgar subsidios.

Se estima que el 90% de la actividad productiva agropecuaria se financia mediante capital de préstamo. La relación entre créditos y compra de equipo agrícola es, entonces, directa e inmediata. Cuando a partir de principios de 1978 se restringió el volumen de créditos, la demanda de maquinaria agrícola disminuyó rápidamente. En el mismo sentido incidió el sobreequipamiento del período anterior.

Durante la fase de auge (1974-1977) todas las empresas, incluidas las artesanales, aumentaron sus ventas, y comenzó a generarse cierta competencia en el mercado de rastras. La rastra es el equipo de uso universal en todos los cultivos. Aproximadamente la mitad del valor de producción de maquinaria agrícola fabricada en Venezuela durante la década de los años setenta corresponde a ese equipo.

Las ventas totales de Rota Agro aumentaron de 3 millones de dólares en 1974 a 8 en 1976 y 8,5 millones en 1977. Estos valores, que son nominales, concuerdan con los reales, pues en 1975 se congelaron los precios de los equipos agrícolas a octubre de 1974. La política de congelación continuó sin cambios hasta agosto de 1979, a pesar de los fuertes aumentos habidos en el costo de la mano de obra y en los insumos nacionales e importados.

El aumento en la producción fue acompañado por una consolidación de las principales líneas y el abandono de muchas otras, en especial de aquellas incorporadas en el período 1970-73. A partir de 1975, y hasta la actualidad, Rota Agro sólo produce rastras, segadoras, arados y cultivadoras.

La oferta ya estaba concentrada en 1974, pues esos cuatro productos representaban el 88% del valor de ventas incluidos los repuestos. Ante el auge de la demanda la empresa decidió discontinuar las otras líneas por varias razones. Por una parte, no había capacidad gerencial y técnica para sostener una diversificación tan amplia acompañada de una escala de producción que crecía en forma muy rápida. Además, se procuraba disminuir los costos unitarios de

producción en las líneas principales por medio de economías de escala. La diversificación se había realizado años antes para cubrir nuevos mercados en época de capacidad ociosa. Al agotarse la capacidad potencial, esa estrategia no tenía ventaja alguna y complicaba la programación y el control de la producción.

Durante el período de auge las rastras fueron el principal rubro de ventas de Rota Agro. En 1974 se vendieron 1700 unidades que representaban el 69% del valor total de ventas de la empresa. En 1977 se vendieron 3300 rastras, con una participación en los ingresos totales del 73%.

Las segadoras rotativas también incrementaron su peso relativo. En 1974 se vendieron 330 unidades (6% de las ventas totales), mientras que en 1977 se colocaron 960 (11%). Las otras dos líneas evolucionaron con menor dinamismo. Tanto en arados como en cultivadoras aumentó el volumen físico de ventas, pero ambas perdieron participación en el valor total. En las tres líneas Rota Agro tenía un peso decisivo en el mercado puesto que se enfrentaba sólo a empresas artesanales, que tenían alguna significación exclusivamente en su ámbito local. Rota Agro abastecía el mercado nacional, ofrecía mejor calidad y garantizaba un servicio continuado de reparación y repuestos.

Rota Agro prestó la mayor atención al mercado de rastras. En 1977 ya ofrecía toda la gama básica de modelos de acuerdo al peso (livianas, semipe-sadas y pesadas), número de discos y uso de levante hidráulico y de ruedas, que facilitan el traslado del tractor cuando el equipo no está en actividad.

Nardi lanzó sus primeras 60 rastras en 1975 e incrementó muy rápidamente sus rastras. En 1977 alcanzó un volumen de ventas de 850 unidades. Tanapo, por su parte, producía artesanalmente algunas decenas de rastras por año desde 1962, pero en 1975 introdujo en el mercado su primer lote de 200 unidades producidas bajo licencia Rome de Estados Unidos. En 1977 vendió 400 rastras de la nueva serie.

El mercado de las rastras producidas en escala fabril aumentó rápidamente en los años de auge. En 1974, Rota Agro era el único oferente y vendió 1700 unidades. En 1977 el mercado absorbió 4550 rastras, de las cuales el 19% correspondió a Nardi y el 9% a Tanapo. Comenzaba entonces a desarrollarse cierta competencia entre las empresas.

El mercado de rastras era el único que debido a su tamaño permitía la concurrencia de varias empresas fabriles con productos similares. Pero se trataba de una competencia incipiente pues las empresas diferían en cuanto a su inserción regional, calidad de los productos, especialización en tipos de rastras y precios.

Rota Agro producía rastras desde 1966. En los años sucesivos fue diversificando sus modelos y en 1974 había completado la gama básica de rastras que luego siguió extendiendo. Hasta 1979 mantuvo el liderazgo en diversificación con más de 70 modelos. Llegaba con sus productos a todo el ámbito

nacional, que se caracterizaba por requerir diferentes modelos de rastras según tipos de cultivos y condiciones de suelo y clima en las distintas regiones. La calidad de sus productos era inferior a la de sus dos competidores pero también eran más bajos los precios. La política de congelación de precios adoptada en 1975 con retroactividad a octubre de 1974 afectó en mayor medida a Rota Agro, que para entonces tenía en oferta toda la gama de rastras, mientras que Nardi y Tanapo recién comenzaban en ese momento a lanzar los primeros modelos.

Nardi salió al mercado en 1975. Ofrecía solamente rastras de tiro en sus tres versiones (livianas, semipesadas y pesadas), con un número muy reducido de modelos. Luego del período de adaptación aumentó su penetración en el mercado, pero fundamentalmente abastecía su zona de influencia.

Tanapo en su etapa artesanal había acumulado una gran experiencia en adaptación de modelos extranjeros. Producía solamente rastras y era conocida por la copia adaptada de un modelo Rome, de Estados Unidos. En 1972 firmó un contrato de asistencia técnica con esa firma y en 1975 presentó las primeras 200 rastras producidas bajo licencia. Al igual que Nardi, sólo ofrecía los tres tipos de rastras de tiro, pero la variedad de modelos era mucho mayor. La calidad de los productos Tanapo sobresalía en el mercado. La presencia de la empresa era importante en su ámbito regional. La firma aumentó sus ventas en el período de auge pero contuvo su expansión debido a la congelación de precios y su política de diversificación de la oferta. Rota Agro, en cambio, había adoptado la estrategia de seguir el ciclo e incrementar la escala de producción paso a paso con la demanda, conducta que llevó a generar saldos en rojo en la cuenta de pérdidas y ganancias. Nardi, por su parte, adoptó una estrategia intermedia.

Hasta 1977 la competencia entre las empresas se daba con mayor fuerza dentro de la región central de Venezuela, ámbito de influencia de los dos nuevos oferentes, de donde desalojaron parcialmente a Rota Agro. En realidad, todas las empresas tienen ventajas comparativas en el acceso a los mercados cercanos a su ubicación geográfica. Los equipos agrícolas tienen un peso elevado y el flete debe ser absorbido por el cliente. Por otra parte, la cercanía a la fábrica facilita el servicio de reparaciones y la venta de repuestos, tareas que el distribuidor deriva hacia el fabricante.

Rota Agro no vio mayormente afectada su posición en las zonas de oriente y de occidente, hacia donde dirigía rastras livianas de levante hidráulico y con ruedas que las otras empresas no fabricaban.

En las regiones y tipos de rastra donde hubo competencia, los productos de Nardi y Tanapo garantizaban mejor calidad y menor necesidad de reparaciones pues contaban con diseños cuidadosamente estudiados e incorporaban una proporción más alta de partes e insumos importados.

En los años siguientes (1978-81) se produjo una aguda contracción del mercado de maquinaria agrícola que amplió el ámbito de la competencia entre

las empresas y modificó algunas de sus pautas.

### II.. 3 El período recesivo

A principios de 1978 se redujo el monto de créditos derivado hacia la actividad agrícola. Los agricultores, que en los cuatro años anteriores habían saturado su capacidad de absorción de bienes de capital, restringieron en gran medida la demanda de equipo agrícola.

Por otra parte, la política de congelación de precios adoptada en 1975 se mantuvo inalterada hasta agosto de 1979. En el lapso transcurrido sucesivos aumentos de salarios y de materias primas comprimieron los márgenes de ganancia de las empresas de maquinaria agrícola. Algunas firmas tuvieron pérdidas en sus balances. Otras como Tanapo, restringieron el volumen de producción y acumularon inventarios a la espera de la liberación de precios.

El período recesivo duró desde 1978 a 1981. En su transcurso, aquellas empresas artesanales que durante la onda expansiva ampliaron sus ventas debieron quebrar o diversificar hacia otras ramas de la actividad metalmecánica.

Las ventas totales de Rota Agro se redujeron a la mitad en dicho período en términos nominales. Dado que la empresa había aumentado fuertemente el precio de sus productos en 1979, la reducción en términos reales fue mayor. La firma sufrió la retracción de la demanda dirigida a todos sus productos. La venta de segadoras rotativas disminuyó de 960 a 760 unidades entre 1977 y 1981. Las cultivadoras de 295 a 100. Los arados fijos y reversibles de 360 a 180 unidades en el mismo período.

Las rastras continuaron como primer rubro en las ventas de Rota Agro, aunque sólo se vendieron 760 en 1981, mientras que en 1977 se alcanzó una venta de 3300 unidades. Esta disminución se debe a dos factores. Por un lado, cayó en la demanda global de rastras. Por otro, Nardi y especialmente Tanapo aumentaron su porción en el mercado total.

Nardi también vio disminuir sus ventas totales en términos nominales, aunque en proporción menor que Rota Agro. En 1977 tenía una gran variedad de líneas en maquinaria agrícola correspondientes al primer nivel de complejidad en técnicas productivas. Encaró el proceso recesivo mediante una estrategia de diversificación que puede considerarse defensiva. Ante el aumento de la capacidad ociosa diversificó su oferta hacia varios productos que no se fabricaban en el país. Lo hizo en una escala reducida y su oferta continuó concentrada en rastras, sembradoras, discos y arados. La diversificación se vio facilitada por el respaldo de Nardi de Italia, su casa matriz, que le proveyó asistencia tecnológica en diseño.

En rastras, el volumen de ventas disminuyó de 850 en 1977 a 490 en

1981, pero su participación en el mercado creció del 19 al 25%. En parte, este fue el resultado de su política de diversificación, que le permitió aumentar su presencia en regiones a las cuales antes tenía un acceso limitado. En 1979 comenzó la producción de rastras semipesadas con ruedas, de gran demanda en los cultivos del oriente. Al año siguiente presentó las primeras rastras livianas de levante hidráulico, dirigidas en especial hacia occidente. De esa forma, se intensificó la competencia con Rota Agro. Las rastras Nardi mantuvieron durante el período algunas características que les confirieron mejor calidad y menor incidencia de roturas, lo cual facilitó su penetración en el mercado. Los precios fueron algo superiores, pero las diferencias tenían menos importancia que las existentes durante el período anterior, cuando estaban congelados.

Tanapo fue la única de las empresas que aumentó su volumen de producción durante el período recesivo. En 1977 vendió 400 rastras, mientras que en 1981 igualó las ventas de Rota Agro con 750 unidades. Tanapo había limitado deliberadamente su oferta durante el período expansivo y hasta que se produjo la liberación de precios. En los años 1976 a 1978 amplió la escala de la producción y racionalizó el diseño de la planta, lo cual absorbió buena parte del esfuerzo gerencial en una empresa de carácter familiar. Luego estuvo a la expectativa de la liberación de precios y entonces expandió su oferta. En 1977 representaba el 9% del mercado de rastras, mientras que en 1981 alcanzó el 37%. En el período 1974-79 desarrolló una rápida diversificación que le permitió igualar el número de modelos que a la fecha tenía Rota Agro. Cuando a partir de 1980 agregó las rastras livianas y semipesadas con ruedas y otros varios modelos que son variantes de las líneas tradicionales, consolidó su liderazgo en este aspecto. También mantiene el liderazgo en calidad del producto. Esta es una característica reconocida por los otros empresarios del sector y por los distribuidores, que prefieren vender productos que disminuyen el riesgo de reclamos y servicios postventa.

Rota Agro sufrió el avance de participación en el mercado de sus dos competidores. Durante la fase expansiva dedicó los mayores esfuerzos a la ampliación de la escala productiva, pero descuidó los aspectos relacionados a la ingeniería de diseño. Había incorporado equipos técnicos profesionales, pero puso el acento en la extensión de la oferta y no en la superación de la calidad.

Ante el período recesivo suspendió la producción de rastras semipesadas y extrapesadas de tiro, modelos que desde hacía tiempo producía Tanapo y con los cuales había adquirido prestigio.

En la fase recesiva el mercado se volvió más exigente. Los agricultores comenzaron a prestar mayor atención a la calidad de los productos. Aumentó el clima competitivo pues Nardi y Tanapo diversificaron su oferta y salieron definitivamente de sus ámbitos regionales. La liberación de precios disminuyó las diferencias habidas anteriormente y comenzó a esbozarse cierta competencia

en condiciones de venta que antes no existía. Durante 1980 y 1981 Rota Agro y Nardi acumularon grandes inventarios de materias primas y productos semielaborados y terminados. Ante el aumento del costo de financiamiento ambas empresas dieron condiciones especiales de plazo de pago y costo de flete a fin de competir entre sí. Tanapo se mantuvo al margen de esta pugna pues sólo vende al contado y no acumuló inventarios más allá de los necesarios en una programación racional de la producción.

La orientación del mercado y la conducta de los empresarios repercutió desfavorablemente en la performance de Rota Agro, lo cual indujo a esta empresa a revisar su estrategia innovativa.

#### II.4 Replanteo de la estrategia innovativa

Rota Agro perdió participación en el mercado de rastras como consecuencia de su limitada capacidad en diseño adaptativo. En los años en que estuvo sola en el mercado, o lo compartió con la producción artesanal, su calidad y su precio fueron suficientes para satisfacer la demanda. Posteriormente, el ingreso de Nardi y Tanapo le planteó un desafío que no pudo superar con éxito. Tampoco logró organizar su proceso de producción de forma que pudiese competir con costos y precios inferiores. Por el contrario, en el período de recesión la caída de la demanda dirigida a la empresa determinó la generación de una nueva capacidad ociosa muy alta y un diseño de planta muy poco adecuado a la nueva escala.

En 1980 asumió la gerencia de planificación Rigoberto González, el quinto hermano de la familia, que por su edad y su formación profesional casi pertenece a otra generación. En 1974 fue a Estados Unidos donde se graduó en ingeniería industrial. A su regreso se incorporó a la empresa.

La situación de la empresa en ese momento y la incorporación del nuevo profesional, contribuyeron a determinar un replanteo global de la estrategia competitiva y de la organización industrial. Sobre este último tema se volverá más adelante en el capítulo VI.

A fin de hacer frente a la competencia se comprendió la necesidad de mejorar el diseño de las rastras y modificar la estrategia de diversificación.

En cuanto a las modificaciones de diseño, se está realizando una revisión total de los problemas puntuales y de los principios básicos que frecuentemente está inspirada en las soluciones incorporadas a los productos de Tanapo.

En los últimos años se había planteado un serio problema con el sistema de rodamiento de las rastras livianas de tiro, aquellas donde la lucha competitiva es más fuerte. El rodamiento de bola o "manzana" se importaba de Estados Unidos y era de buena calidad. La base o soporte del rodamiento se fabricaba en la planta de fundición de la firma y se maquinaba en otra empresa

metalmecánica. Pero el maquinado no se adecuaba a la forma de la bola y el problema recién se advertía cuando llegaba el reclamo del usuario. Esta circunstancia restó confianza en las rastras de Rota Agro. Uno de los hermanos tomó a su cargo el estudio del problema y partió del sistema de rodamiento que usa Tanapo, empresa que importa el conjunto de rodamiento y soporte. Luego de cuatro meses de ensayo parece haberse llegado a resultados satisfactorios en el proceso de maquinado y en el estudio de materiales. Dado que la planta de fundición no puede procesar el tipo de hierro que se requiere, se está considerando derivar su producción a otra empresa.

A raíz de la integración de su planta de fundición, Rota Agro había incorporado a las rastras un conjunto indiscriminado de piezas de hierro fundido donde un estudio de diseño indica la utilización de otros materiales. Ya se han hecho algunas preseries de rastras con ruedas donde las piezas fundidas que se utilizan como separadores de discos son reemplazadas por tubos estructurales huecos, que aunque más costosos son simples de cortar y aseguran mejor calidad.

Las rastras de Rota Agro son alrededor de un 30% más pesadas que las de Tanapo. Esto implica mayores costos en materias primas. El mayor peso es el resultado de los sucesivos refuerzos de los modelos originales en la tarea de adaptación. Rota Agro está estudiando la forma de aligerar sus rastras para lo cual cambiará el principio de barra de tiro fija. Si se le otorgan graduaciones y el ángulo de la barra de tiro se combina con el ángulo de apertura de los bastidores, se puede compensar el peso que se le quitará a la estructura general del equipo. El principio de barra de tiro graduable fue adoptado por Tanapo desde su ingreso al mercado.

El objetivo de la tarea de revisión de los diseños es doble. Por un lado se espera mejorar la calidad del producto final y por otro disminuir los costos de producción a fin de poder competir en precios. Para ello es necesario rediseñar los planos, el utillaje y los sistemas de producción. También hace falta capacitar al personal en las nuevas técnicas productivas. La empresa es consciente que cada vez es más difícil realizar un cambio de tal envergadura puesto que deben romperse rutinas ya asentadas. Pero es la forma más adecuada de intentar la recuperación de las posiciones perdidas.

El otro medio para hacerlo es la estrategia de diversificación. La empresa está atenta a las modificaciones de la demanda. En 1981 se introdujo una línea de rastras extralivianas, de bajo costo de producción pues se detectó la existencia de una demanda creciente por parte de agricultores pequeños o de fin de semana. También resulta útil en tareas de mantenimiento de pequeñas áreas verdes. Este modelo es exclusivo de Rota Agro. También se está estudiando la depuración de los modelos ofrecidos, pues hay algunos cuya demanda es muy pequeña y no justifica la acumulación de materias primas, moldes y utillaje.

La política de diversificación también abarcará la incorporación de otras líneas. La existencia de una alta capacidad ociosa da las bases materiales para realizarla. La empresa se propone iniciar la diversificación de su oferta hacia aquellos equipos cuya producción comenzó en 1971 e interrumpió tres años más tarde. En general, están en la línea de los equipos necesarios para la preparación y mantenimiento de los terrenos.

La firma cuenta con todos los recursos. Existe capacidad ociosa dado que el proceso de producción es similar al actual y no se requieren adiciones de capital. Las materias primas son similares a las utilizadas en la actualidad. Se partirá de los diseños de los productos que elaboraran antes. Existe mercado, abastecido principalmente con bienes importados. Se acumuló experiencia en rediseño adaptativo y se cuenta con capacidad organizativa y administrativa. La implementación de la estrategia está avanzada. En ciertas líneas la empresa ha llegado hasta la etapa de pruebas con prototipos.

Pero algunos de los productos en desarrollo también son ofrecidos actualmente por otras empresas. Es el caso de los rolos, que fabrica Nardi. A su vez Nardi acaba de introducir en el mercado un modelo de segadora rotativa, el producto con el cual inició su actividad Rota Agro en 1964. Rota Agro ofrece actualmente una gran variedad de segadoras, pero el modelo elegido por Nardi se asemeja al de mayor venta por parte de Rota Agro.

El clima competitivo estuvo cambiando en los últimos años y lo hará más aún en el futuro. En la medida que se asemejen las calidades de los productos, que se superpongan los ámbitos geográficos de venta de las distintas empresas y que éstas concurren al mercado con productos similares, la concurrencia se basará no sólo en las características de uso de los equipos sino también en los precios y las condiciones de venta.

### III. DESARROLLO DE LAS INNOVACIONES ADAPTATIVAS

En los capítulos anteriores se hizo referencia a algunas características del comportamiento de Rota Agro en la adaptación de modelos extranjeros a las condiciones de suelo y uso locales. Aquí se vuelve sobre el tema pero se enfoca principalmente el método de selección y desarrollo de los productos.

Con el transcurso del tiempo se fue conformando en la empresa un método para seleccionar y desarrollar productos nuevos. Consiste en una larga sucesión de fases o tareas que siguen cierta secuencia temporal.

Ante todo, en la historia de Rota Agro y de las otras empresas nacionales, se han adaptado únicamente equipos de baja complejidad en cuanto a técnicas de producción y ensamblaje. Por tal razón no se ofrece hoy en el mercado nacional maquinaria agrícola de tracción propia ni cosechadoras, que corresponden a un segundo nivel de complejidad.

En el proceso de selección del producto la primer tarea consiste en la elección de una de las marcas extranjeras más aceptadas en el mercado nacional. El modelo se estudia meticulosamente para definir cómo reproducirlo en la planta. Uno de los hermanos se especializa en esta función. Luego se consideran las opiniones de los agricultores y de los distribuidores para conocer cuales son los principales problemas que se presentan en la operación. A continuación se reúnen los gerentes de planificación y de producción y algunos técnicos y jefes de departamento para diseñar el prototipo, sobre el cual se realizan las mejoras y modificaciones. Construido el prototipo, se prueba en una finca de la familia y se introducen algunas correcciones. Se elabora entonces una preserie de cuatro o cinco unidades y se entrega a agricultores conocidos de distintas zonas. Con las observaciones recogidas se diseña el modelo definitivo. A partir de entonces sucede un largo período de seguimiento y modificaciones menores que es permanente, dado que aún hoy se realizan correcciones en todos los modelos que produce la firma.

La adaptación al medio local es progresiva. El modelo inicial, copiado ya con una intención adaptativa, sufre a lo largo de los años una serie de modificaciones que poco a poco van eliminando los problemas que puede presentar. Se entabla un verdadero diálogo tecnológico entre el fabricante y el productor agropecuario. La forma de expresión de este último es el reclamo, captado por la empresa.

Junto a los catálogos y garantías que se entregan al usuario en el momento de la venta, se incluyen unas planillas de reclamo. El fabricante aprende de ellas pues permiten identificar las fallas y puntos débiles de cada modelo. Cuando ocurre algún problema debe enviarse cada pieza dañada junto con la

planilla de reclamo. En ella se solicitan los datos de identificación del equipo, un informe sobre el origen de la rotura y la descripción de las condiciones del terreno de labor. En ocasiones se envía un técnico al lugar para que revise el equipo y las circunstancias en que se produjo la avería. Ese técnico produce su propio informe y a su regreso da instrucciones a los técnicos de la planta. De todas las visitas al campo se lleva un archivo completo, pero no se cuenta con un sistema estadístico de las averías que guíe la tarea de corrección. Cuando la falla se repite algunas veces, se decide estudiar el problema para darle solución.

Una fuente importante de fallas es la mala preparación del tractorista y la ausencia de buen asesoramiento en la selección de los equipos. En general el asesoramiento es brindado solamente por el distribuidor, que carece tanto de motivación como de preparación suficiente para hacerlo con idoneidad. Es usual que el agricultor utilice tractores cuya potencia excede la capacidad de resistencia del equipo que arrastra.

La fuente principal de la que surgen las propuestas de diversificación y las modificaciones permanentes que se efectúan en los diseños, es la demanda. El seguimiento es el nexo que se establece entre las necesidades del usuario y el rediseño de los productos. Se procura a la vez resolver las fallas que se presentan en el trabajo agrícola y adaptar los equipos a las modalidades de uso, que evolucionan en el tiempo.

El ingeniero Rigoberto González es quien supervisa la tarea. A partir de las hojas de reclamo y de los informes del técnico que hace el servicio de campo, detecta los problemas a corregir, identifica su origen y propone las soluciones y da cuenta de los mismos al responsable del control de calidad.

Las correcciones que se introducen son habitualmente refuerzos en las estructuras, rediseños de la forma y tamaño de algunas partes, cambios en el sistema de sujeción de las piezas, reemplazo de materias primas, sustitución de partes o piezas por otras de mejor calidad y eliminación o cambio de mecanismos inseguros.

Dichas modificaciones se hacen con regularidad y reconocen como origen no sólo problemas de funcionamiento o uso de los productos, sino también escasez o baja calidad de algunos insumos, simplificación en la elaboración de las partes o en el ensamblaje y búsqueda de disminución de costos de fabricación.

Este conjunto de causas que promueven la innovación es común a las otras empresas del ramo. Pero debe destacarse que Nardí y Tanapo realizan los principales cambios que derivan del uso del equipo en uno o dos años a partir de su lanzamiento, y las modificaciones siguientes no son frecuentes. En cambio Rota Agro depende durante más tiempo y en forma más intensa de las respuestas del mercado. Ello ocurre como consecuencia de la asistencia tecnológica en diseño que reciben las dos empresas mencionadas de su casa matriz y de la firma licenciante, respectivamente. La asistencia en proceso de producción tiene al

respecto un papel de menor importancia, dado que la ingeniería de proceso involucrada es muy sencilla salvo la elección de materias primas.

La asistencia tecnológica ahorra dudas, pruebas y errores. En ocasiones Nardi y Tanapo reciben diseños que ya han sido adaptados por las firmas extranjeras a las cuales están vinculadas, pues éstas tienen experiencia en rediseño adaptativo a condiciones más difíciles que las de origen. Ello ocurre pues son empresas cuyo departamento exterior es más importante que el interno, dado que tienen subsidiarias o contratos de tecnología con firmas de varios países en desarrollo.

Un factor coadyuvante reside en el hecho que Nardi y especialmente Tanapo tienen un grado algo mayor que Rota Agro en la proporción de insumos importados sobre nacionales. Ello se deriva de las especificaciones precisas que las empresas internacionales les imponen. Como consecuencia parten de una calidad ya comprobada y estable de sus materias primas, mientras que Rota Agro inicia su búsqueda a partir de las observaciones de los materiales usados en productos de diverso origen que se encuentran en el ámbito local.

Recién en el último año, a raíz de los reclamos del mercado, de la acumulación de experiencia y en especial del acicate de la competencia que es cada vez más fuerte, Rota Agro está intentando acercarse a la calidad de las rastras de Nardi y Tanapo. Los productos Rota Agro actuales guardan una lejana semejanza con los modelos originales que introdujo al mercado, mientras que en las otras empresas las diferencias fundamentales se refieren a modificaciones que no alteraron significativamente los diseños. En estas empresas las modificaciones no iniciales suelen estar impulsadas por razones de costo o por causas circunstanciales vinculadas generalmente a problemas de suministro regular de materias primas.

#### IV INTEGRACION VERTICAL Y SENDERO TECNOLÓGICO

En 1968 Rota Agro decidió suplantar la provisión externa de piezas fundidas en hierro gris por la producción propia de las mismas. Varias razones motivaron la integración de la planta de fundición. La calidad de las piezas compradas al proveedor era deficiente. No se efectuaba control de calidad en la producción y muchas piezas resultaban demasiado duras y se rompían cuando el equipo estaba en uso. Además, el suministro adolecía de irregularidades, lo cual perturbaba las tareas de programación. Pero la razón más importante quizá resida en el costo. En el contexto de una industria metalmeccánica muy incipiente, no existían buenas plantas de fundición y su número era escaso, lo cual permitía altos márgenes de utilidad. Integrar la planta implicaba para Rota Agro disminuir costos de producción. Las piezas fabricadas en la empresa se utilizaban para uso propio y para reposición. En términos de promedio, la fundición comprendía alrededor del 10% del costo de los productos elaborados por Rota Agro.

Para integrar la planta Rota Agro absorbió al principal técnico en fundición de la empresa proveedora y a un conjunto de operarios calificados y formados en la misma. En aquel momento una de las mayores dificultades para instalar una fundición residía en encontrar sobreestantes y trabajadores de mucha experiencia. El técnico incorporado realizó la selección del equipo de capital necesario, decidió sobre la rutina del proceso y puso en funcionamiento la planta de la cual quedó como jefe.

La capacidad del horno instalado en 1968 alcanzaba a unas 10 ó 15 toneladas diarias. En la planta se fabricaban las matríces y machos necesarios. En 1976, en pleno auge de ventas, se incorporó otro horno, con lo cual la capacidad productiva alcanzó a 40 ó 50 toneladas por día.

A partir de la integración de la planta de fundición, y a fin de elevar el nivel de uso de capacidad potencial, se fue conformando un particular sendero tecnológico propio de la empresa. Todas las partes que se pudiesen fabricar en fundición, mientras los costos y la calidad lo permitieran, se hacían de esa forma.

Partes que anteriormente eran producto del maquinado fueron reemplazadas por piezas de fundición. En ocasiones hubo que hacer pequeñas modificaciones de diseño para lograr una buena adaptación. Por ejemplo, las abrazaderas donde se articula el tren de ruedas de la segadora rotativa antes se fabricaban a partir de pletinas y luego se elaboraron con material fundido. Los productos Rota Agro durante mucho tiempo se caracterizaron por tener un porcentaje de piezas de fundición superior al de otras empresas del sector. Ninguna de estas cuenta con planta de fundición propia.

La planta de fundición sólo fue utilizada a niveles cercanos a los de su capacidad potencial en los años de auge. No había sido concebida para incorporar técnicas avanzadas de producción. Sin embargo, su estructura permitía utilizar no sólo hierro sino también acero, con una inversión

adicional pequeña. Un proyecto de tal naturaleza estaba avanzado en 1977, pero la reducción de los créditos agropecuarios en 1978 y la caída de la demanda indicaron que no era oportuno.

En el período recesivo el margen de capacidad ociosa fue muy alto. Además, recientemente el precio del hierro subió y en muchos casos conviene ahora no utilizar piezas de fundición. Por otra parte, razones ligadas a la calidad de los productos indican que existe un abuso en la utilización poco discriminada de materiales de fundición, que Rota Agro ahora toma en cuenta. Al respecto ya se ha hecho referencia en el capítulo II al caso de los separadores de discos que serán reemplazados por tubos huecos a fin de mejorar la calidad de las rastras. En el caso de los soportes de las rolineras, el nuevo diseño en desarrollo por Rota Agro requiere un tipo de hierro para fundir que no puede ser procesado en la planta, por lo cual disminuirá aún más su uso. De hecho actualmente la planta de fundición está semiparalizada. Resulta demasiado amplia para las necesidades de la empresa y en algunos aspectos es obsoleta.

En 1973 Rota Agro integró a su planta la producción de discos a fin de abastecer las necesidades propias y vender como repuesto para equipos de todas las marcas.

Rota Agro no quería depender de la provisión de Nardi, su eventual competidor en el mercado de maquinaria agrícola. Y tampoco deseaba depender de su otro proveedor, la Ingersoll Apolo de Colombia. Este también era un competidor potencial pues producía equipo agrícola. Algunas demoras en el suministro de discos importados hicieron temer a Rota Agro que un desabastecimiento temporal en la provisión de productos a la demanda local, ocasionada por dicha causa, pudiese incidir en un cambio en la política proteccionista del estado venezolano.

La decisión e implementación del proyecto de la planta de discos se realizó en sólo ocho meses. Un primo de la familia, ingeniero mecánico radicado en Estados Unidos diseñó el proyecto, instaló la planta, y estuvo al frente de la misma durante dos años. La planta mantiene actualmente la capacidad inicial de 150.000 discos al año. En 1976 incorporó otro horno y algunos pequeños equipos adicionales, pero no se modificó la capacidad potencial. También se instaló un pequeño laboratorio para realizar pruebas y control de calidad.

Los discos son un insumo esencial de las rastras y arados que ofrece Rota Agro. Representan el 25% del costo total de las rastras. Junto con la fundición se llega al 35% de los materiales y partes insumidos en ese producto.

La planta de discos trabajó con buen ritmo hasta 1977, pero cuando las ventas de equipos comenzaron a bajar, creció sustancialmente el grado de capacidad no utilizada. En los años 1978 y 1979 Rota Agro compitió con Nardi en la provisión de Tanapo y de algunos talleres artesanales que desaparecieron poco más tarde. La caída de las ventas en maquinaria agrícola a partir de 1978 tuvo su reflejo en una alta capacidad ociosa de la planta de discos que se mantiene hasta la actualidad.

La integración de ambas plantas reconoció en su momento motivos relacionados con el suministro, la calidad y el precio de los insumos, pero condujeron a un uso por momentos muy ineficiente de la capacidad instalada y a mayores dificultades en la programación de la producción y en la organización industrial.

La escasa evolución del sector metalmeccánico en Venezuela explica la limitada extensión del mercado de sus insumos y la escasez de la capacidad técnica de los proveedores. Estas condiciones inducen grados de integración vertical que en otros ámbitos económicos serían mucho más reducidos por razones de eficiencia y organización.

## V. ORGANIZACION DE TALLERES AUXILIARES

Rota Agro respondió al incremento de la demanda a partir de 1974 con un fuerte aumento de su equipo de capital. Simultáneamente expandió su dotación de mano de obra. Entre 1974 y 1976 la nómina de planta aumentó de 140 a 450 obreros. Además, se adoptaron otras medidas para extender la capacidad productiva. Primero se inició la práctica de sobretiempos u horas extra. Luego se incorporó el doble turno, que abarcaba exclusivamente la actividad de soldadura, verdadero cuello de botella del proceso productivo.

A partir de 1977 se inició la práctica de los talleres auxiliares, que tomó dos modalidades. Algunos eran externos a la empresa y otros se establecieron en su interior.

Los primeros contaban con cerca de 50 obreros, agrupados en unos 10 talleres independientes entre sí. Se alentó a ciertos operarios calificados y con experiencia de trabajo en la empresa a instalar talleres externos. Se les ayudó a obtener maquinaria y herramientas, que en la mayor parte de los casos pertenecían a la firma y cuyo costo fue pagándose mediante el trabajo realizado. Las materias primas eran provistas por la empresa, que se beneficiaba de su capacidad de adquirir partidas grandes en condiciones favorables. Los planos y especificaciones de las piezas correspondían a Rota Agro. Los talleres realizaban diversas operaciones, tales como tornería, maquinado en general y soldadura. La empresa se reservaba el derecho de rechazar las partes y piezas procesadas en los talleres cuando no respetaban las especificaciones técnicas previamente establecidas. Eventualmente la empresa tuvo dificultades con los productos encargados a los talleres externos, sobre todo por no respetar las tolerancias fijadas en los planos de las piezas. En casos particulares se debió suspender la fabricación de ciertas piezas bajo este régimen.

No preocupaba a la empresa que los talleres externos pudieran convertirse en eventuales competidores. En realidad cada uno de ellos comprendía solamente procesos parciales y se restringían a una especialización muy bien delimitada. Estaban en libertad de trabajar para terceros, y en alguna medida lo hacían.

La experiencia de los talleres externos fue positiva para la empresa. Mediante esa práctica disminuían los costos indirectos de fabricación y se ahorran los gastos de seguridad social, que a partir de 1974 habían aumentado fuertemente según lo establecía la nueva legislación laboral.

La fase de depresión que se extendió hasta fines de 1981 puso en evidencia otra de las ventajas del taller externo. La capacidad ociosa de la planta alcanzó niveles muy altos y la empresa decidió reducir el volumen de trabajo derivado hacia los talleres a fin de disminuir el impacto sobre la tasa de uso de la capacidad productiva de la planta. Actualmente Rota Agro mantiene un solo taller externo que realiza tareas de soldadura y cuenta con 6 obreros.

La expansión y contracción de los talleres externos fue coyuntural y se utilizó como variable anticíclica. La experiencia de los talleres internos siguió otro camino.

A partir de 1976 comenzaron a organizarse talleres auxiliares internos a la planta. Se cedían máquinas a algunos obreros que formaban pequeñas unidades de tres o cuatro operarios que se encargaban de ciertas etapas del proceso de producción. La empresa pagaba al responsable del taller según monto de la tarea realizada, y este establecía las condiciones de remuneración libremente con el resto del equipo. En 1976 alrededor de 50 obreros trabajaban en la planta según esta modalidad y al año siguiente esa cifra se duplicó. En 1977 el personal total relacionado a la empresa era de 600 obreros y empleados. Trescientos ochenta pertenecían a la nómina de planta, 100 formaban los talleres auxiliares, la administración comprendía a 70 empleados y los talleres auxiliares a 50 obreros.

Mediante los talleres auxiliares internos la empresa obtenía múltiples ventajas. Se eliminaban los problemas y costos de supervisión del trabajo, la cual se reemplazaba por el control de calidad de las piezas, que no eran admitidas si no satisfacían las especificaciones exigidas. Se eludían o eliminaban problemas de relación laboral, que en esos años de plena ocupación en la industria eran muy frecuentes. Además, la legislación vigente señalaba la obligación de duplicar el monto de la indemnización normal cuando el despido no se justificaba en razones atribuidas a un comportamiento claramente irregular del obrero. Solía ocurrir que algunos obreros, luego de haber trabajado durante un tiempo en nómina, forzasen su despido con el fin de ampararse en la legislación. Se lograba entonces una gran flexibilidad para hacer frente a coyunturas de la demanda.

Todas estas ventajas eran similares para ambos tipos de taller auxiliar. Pero en la fase de depresión el porcentaje de obreros organizado bajo la forma de taller interno aumentó considerablemente. En 1981 de los 80 obreros que trabajaban en la planta, el 60% pertenecía a talleres auxiliares.

La experiencia demostró que el taller interno funciona como un eficaz sistema de incentivos directos. La productividad laboral en ellos es perceptiblemente más alta que en el personal de nómina. Las únicas tareas que en Rota Agro se cumplen actualmente con personal fijo en exclusividad son las de fundición y fabricación de discos. Todo el sistema de producción se realiza bajo la forma de taller auxiliar. En mantenimiento y ensamblaje se mantienen las dos modalidades de trabajo.

Han pasado a taller auxiliar interno operarios experimentados y de confianza que anteriormente eran personal fijo. Observaciones realizadas por la empresa revelan que la productividad del taller auxiliar es mucho mayor que la del personal de nómina y el costo para la empresa es menor. La disposición para el trabajo, la atención en la tarea, el cuidado del equipo de capital y del instrumental y materias primas necesarias distinguen favorablemente al taller auxiliar. La firma ha logrado de esta forma responder a una

preocupación que es común a otras empresas industriales del país. Los sistemas de premios e incentivos laborales están muy difundidos en el ámbito local. La organización de talleres auxiliares tiene ventajas adicionales.

## VI. PROCESO DE PRODUCCION Y ORGANIZACION INDUSTRIAL EN EL CICLO DE VENTAS.

A partir de 1968, cuando se legisló la protección arancelaria, Rota Agro comenzó a realizar incorporaciones en su equipo de capital. El aumento de la demanda, la política de diversificación, la integración de las plantas de fundición y de discos, requirieron ampliar la capacidad productiva. Pero hubo una aceleración muy fuerte a partir de 1974 pues la empresa decidió acompañar el auge de ventas y satisfacer plenamente los nuevos niveles de demanda. Las incorporaciones de capital se realizaron en forma desordenada. Los empresarios se dejaron llevar por la coyuntura y no establecieron una política de crecimiento a mediano o largo plazo.

Los equipos incorporados entre 1974 y 1977 eran en su mayor parte de características similares a los existentes. Sólo algunos permitían mayor eficiencia productiva. Entre ellos se destacaban tornos copiadores, tornos revólver y equipos de soldadura que admiten varias piezas en forma simultánea. Casi todas las máquinas eran nuevas y fueron compradas a distribuidores locales. En general los nuevos equipos no modificaron la rutina del proceso de producción ni garantizaban la elevación del nivel de calidad de los productos.

Acicateada por la demanda, la firma desarrolló varias formas de extensión de la capacidad productiva sin ampliar el equipo de capital. Entre ellas se cuentan la concentración de la oferta en sólo cuatro líneas, la política de sobretiempos y la incorporación del doble turno, la organización de los talleres auxiliares y la normalización de piezas y partes. Ya se ha hecho referencia a las primeras.

La práctica de la normalización comenzó a desarrollarse a partir de 1971 cuando se inició el período de diversificación muy rápida. Pero se intensificó en 1974, como consecuencia del aumento de la escala productiva. Por una parte se tendió a minimizar el nivel de desperdicios de las materias primas mediante el estudio de diseños. Además, se intentó normalizar las piezas difíciles de producir, de forma que cumpliesen con las exigencias de diversos modelos de una línea o de distintas partes de un mismo producto. En el período de expansión la tarea de normalización fue realizada por personal técnico y de dibujo, recientemente incorporado a la empresa.

La estructura organizativa de Rota Agro maduró con el desarrollo de la firma, pero conservó siempre su estilo peculiar de gerencia caracterizada por la relación familiar de los empresarios. Existe una responsabilidad compartida por los cuatro hermanos, pero hay cierta división de tareas, que reconoce diversas aptitudes e inclinaciones. Uno de los hermanos, el presidente de la compañía, no ejerce funciones productivas. Se encarga de ventas y de la relación con organismos gremiales y públicos. Otro comparte tareas técnicas como director de la planta de discos con funciones administrativas. Un tercero

participa especialmente en el diseño y producción y ocasionalmente en tareas gerenciales. El cuarto se ocupa de tareas productivas con exclusividad. Pero en caso de ausencias temporales los hermanos se reemplazan entre sí.

Las decisiones más importantes se realizan en conjunto. Existe una gran flexibilidad organizativa a nivel de dirección. En algunas actividades técnicas se van incorporando hijos y sobrinos de los propietarios. La organización informal de funciones es acompañada por un método de comunicación verbal, que alcanza tanto a niveles gerenciales como a los jefes de departamento.

La empresa no tiene vinculación tecnológica con ninguna firma extranjera. Cuando se requiere capacidad técnica que excede la existente se busca primero dentro de la familia. Excepciones a esta norma ocurrieron en la fase de expansión de la demanda.

En los años de auge fue necesario desarrollar equipos técnicos y crear departamentos a cargo de ingenieros. Los hermanos González no tenían estudios técnicos y la expansión de la actividad y la competencia que se desarrollaba en el mercado exigieron el concurso de capacidad ingenieril nueva.

La empresa llegó a contar en 1977 con nueve ingenieros, varios técnicos superiores y alrededor de diez dibujantes. Las tareas de producción, programación y control de calidad requirieron la participación de profesionales especializados.

Al departamento técnico creado en 1973 se incorporó en 1976 un ingeniero industrial, integrante de la familia, que fue asistido por un grupo de dibujantes y auxiliares. Este equipo se encargó de las tareas relacionadas a ingeniería de diseño. En 1976 se creó una unidad de servicios que estaba bajo la dirección de un ingeniero civil. Tenía equipos para realizar contrucciones e instalaciones e incluía un taller de electricidad. En el departamento de control de calidad trabajaban dos ingenieros asistidos por tres técnicos especialistas. A la gerencia de ventas se incorporó otro miembro de la familia, ingeniero agrónomo, que se desempeñó en el cargo entre 1975 y 1978. Al frente de la planta de discos se ubicó un ingeniero industrial. Un ingeniero mecánico dirigía la planta de maquinaria agrícola y otro se encargaba del departamento de mantenimiento. En 1976 se creó el departamento de planificación de la producción, dirigido por un ingeniero industrial. La complejidad en aumento de las tareas de programación así lo exigía. De su labor surgió la organización de los talleres auxiliares.

Rota Agro aprovechó al máximo el período de auge. Extendió la escala de sus operaciones, siguió con su activa política comercial y por tal razón, sufrió seriamente la depresión ulterior. La estrategia de la empresa y de sus equipos técnicos durante el auge persiguió fines inmediatos derivados del aumento explosivo de la demanda. Cuando cayeron las ventas la empresa tenía una planta y una estructura organizativa sobredimensionadas. Las consecuencias de su conducta afectaron en los años siguientes todas las áreas de la actividad empresarial.

Los talleres auxiliares externos se redujeron a una expresión mínima. Era necesario disminuir la capacidad ociosa de la planta y reintegrar hacia adentro la actividad productiva.

Varios equipos técnicos se disolvieron o revirtieron hacia la situación anterior. La unidad de servicios se dismanteló en 1979. En control de calidad quedó un sólo ingeniero, que además cumple otras funciones, acompañado por un técnico que realiza el servicio de campo y atiende los reclamos de los agricultores. Se separaron de la empresa los cuatro ingenieros que dirigían la gerencia de ventas, la planta de discos, la planta de maquinaria agrícola y el departamento de mantenimiento. El departamento de planificación se disolvió en 1978. Actualmente quedan dos ingenieros en la empresa, el encargado de control de calidad y Rigoberto González, que asumió la gerencia de planificación en 1980, organizada en ese momento en ocasión de su ingreso a la empresa.

Ante una demanda disminuída, la planta sobredimensionada y competidores que ocupaban nuevas porciones del mercado que eran resignadas por Rota Agro, el tema de los costos de producción adquirió una importancia muy especial. La tarea de normalización no se interrumpió pero asumió el objetivo de disminuir costos de producción. Antes se diseñaba y producía en planta un soporte o centro de ruedas donde se ajustaban los limpia-discos, que era diferente para cada tipo de rastras. En 1979 se diseñó un soporte universal que sirve para todos los modelos y se usa tanto en la parte delantera como en la trasera. Acepta el mismo ring y la misma rolinera en todas las rastras. También se normalizaron las medidas de los tornillos necesarios para toda la producción de la planta. La reducción de las medidas permite la compra de partidas mayores e implica la necesidad de inventarios más pequeños. Por otra parte, se ha intensificado el uso de materiales que antes se consideraban como desecho. En 1981 se ubicó a un proveedor nacional de láminas que ofrece material en forma de bobina, del diámetro que solicita el cliente. De esa forma, Rota Agro ahorra tarea de maquinado y no se producen desechos en esa etapa del proceso.

La drástica reducción de personal fue acompañada de una selección por la cual se retuvo a los operarios de mayor experiencia, confianza y antigüedad en la firma. La disminución del número de obreros planteó dificultades en la programación de sus actividades. Para disminuir las incidencias de los tiempos muertos en la actividad de la mano de obra, se implementó un sistema de rotación de tareas. Esto se logró con operarios capacitados y con experiencia que pueden desarrollar distintas funciones en diversos talleres del proceso de producción. Por ejemplo, un mismo obrero puede atender alternativamente tareas de recorte y de estampado. No es posible hacerlo en otros talleres, como torneado y soldadura, que requieren mano de obra más especializada. Además, se procuró disminuir la incidencia negativa que tiene la alta rotación de personal en la industria nacional. Para ello se establecieron líneas de comunicación más flexibles y permeables entre niveles de dirección y plantel obrero y administrativo. Se adecuó así la práctica cotidiana de dirección de personal a una escala mucho más reducida que la de los años inmediatamente anteriores.

La depresión en las ventas dejó otras secuelas que incidieron en el proceso

de producción y en la organización industrial. El tamaño de la planta quedó muy sobredimensionado. El exceso de capacidad ociosa llegó a su punto más alto en 1980. El transporte de los materiales y el almacenamiento de partes y subconjuntos se volvió muy engorroso. Los talleres de mecanizado y fundición, al disminuir la producción, quedaron muy aislados del taller de ensamblado. En realidad, muchas características de la actual desorganización son producto de la improvisación de la época de auge, cuando no hubo dedicación para realizar un buen diseño de planta ante la constante incorporación de nuevos equipos.

También quedó en inventario gran volumen de materias primas, partes intermedias y bienes terminados correspondientes a todos los equipos cuya demanda decreció con rapidez. En tiempos normales los inventarios son altos pues las materias primas deben adquirirse con mucha anticipación, en especial las importadas, pues sus tiempos de entrega están sujetos a una gran irregularidad. Por otra parte, es política de la empresa entregar el producto inmediatamente con la llegada del pedido. De esa forma se supera la conducta parasitaria de los distribuidores, que no tienen existencias salvo para demostración. La empresa debe, por tanto, almacenar productos terminados. El inventario de productos terminados, en proceso de elaboración y de materias primas suele alcanzar, entonces, magnitudes muy altas. Pero en la época de depresión los inventarios llegaron a corresponder al valor de ventas de un año. La empresa debió absorber los costos financieros, que en los últimos años fueron altos debido al aumento de las tasas reales de interés.

Cuando se integró Rigoberto González a la empresa en 1980 y se creó de nuevo la gerencia de planificación, la primera tarea que recibió fue la de re-dimensionar la planta y disminuir el almacén de materiales y partes. Entre sus funciones se encuentra proponer el plan de producción y supervisar las áreas de compras, producción, almacén y control de calidad. El ingeniero Rigoberto González asumió su cargo en la planta varios meses luego de su nombramiento. A su regreso desde Estados Unidos, dedicó los primeros tiempos a recorrer el país y tomar contacto con los distribuidores y usuarios de los productos de la empresa. Este hecho pone en evidencia la importancia atribuida por la firma a las características de la demanda como determinantes de los aspectos básicos de producción, diseño y programación.

En 1981 se realizó el traslado del taller de ensamblado para acercarlo a mecanización y soldadura. Pero todavía no se ha efectuado un nuevo diseño de planta. La restricción es financiera. La empresa no dispone de los fondos necesarios para hacerlo aunque juzgue indispensable la tarea. También se ha disminuido hasta cierto punto el enorme almacén de materiales y partes. El aumento de la tasa de interés real en los últimos años impuso el cumplimiento de ese objetivo. Pero la empresa conserva una conducta que le dio beneficios en toda su historia. Tiene un inventario de subconjuntos y bienes terminados que le permite satisfacer los pedidos en un plazo muy breve.

La programación de la producción ha merecido mayor interés desde la incorporación de Rigoberto González. Se efectúa ahora cada tres meses—antes era

semestral- a partir de las estimaciones que realiza la gerencia de ventas. Incluye la programación de compras de insumos nacionales e importados según grado de elaboración.

Rota Agro no tiene contabilidad de costos, lo cual da una pauta clara de aspectos importantes de la conducta de la empresa desde el punto de vista organizativo que fueron descuidados durante mucho tiempo. Actualmente se han iniciado los estudios previos para incorporarla.

La empresa se encuentra en un momento de cambios en su organización interna. La incorporación de Rigoberto González ha acelerado la comprensión, predisposición y capacidad para desarrollar una reorganización integral de la firma, que abarque aspectos del diseño de planta, de la ingeniería industrial y de las tareas de administración. Esta tarea deberá integrarse y complementarse con el replanteo de la estrategia innovativa para que la empresa pueda lograr su objetivo de recuperar posiciones en el mercado.

## VII. . METAFORA EVOLUTIVA EN LA GENERACION DE ESFUERZO TECNOLÓGICO.

Rota Agro ha pasado por sucesivas fases de desarrollo durante las cuales concentró distinto énfasis en el esfuerzo tecnológico dedicado a las áreas de ingeniería de diseño, proceso de producción y organización industrial.

En la rama de maquinaria agrícola en Venezuela, el rediseño adaptativo del producto resulta indispensable para acceder al mercado. Las características de los suelos y las modalidades de uso del tractorista o del agricultor, requieren dotar de mayor solidez a los equipos. El diseño original de los mismos proveniente de Estados Unidos o de diversos países europeos, adolece frecuentemente de fragilidad y dificultades en el mantenimiento pues fueron concebidos para otro medio físico y cultural. Por tanto, cualquier empresa local tiene como presupuesto inicial desarrollar una tarea de adaptación o bien de copia de un modelo ya adaptado.

La peculiaridad de Rota Agro es que fue la primer empresa que se estableció en el mercado venezolano como planta fabril. Facilitó su gestión la experiencia productiva acumulada por los empresarios en Cuba, donde se desempeñaron en tareas similares a partir de un taller de reparaciones. En Venezuela tuvieron un largo período de experiencia en adaptación a las condiciones locales antes de encarar la acción productiva. Lo hicieron mediante la empresa de servicios agrícolas. La observación del medio agrícola y de los equipos importados en uso fue de gran valor. Detectaron las fallas más importantes en la maquinaria que luego irían a producir. El énfasis inicial se colocó, por tanto, en resolver los problemas de adaptación de los productos importados.

En 1964 iniciaron la actividad fabril con la misma escala productiva que habían tenido en Cuba. No encararon, entonces, desafíos en los otros campos de la innovación tecnológica. La meta que se impusieron fue llegar a todo el mercado nacional, para lo cual iniciaron una activa campaña de promoción directa de ventas. Luego de tres años lograron vencer la desconfianza y resistencia de las casas comerciales de maquinaria importada y lograron el primer contrato de distribución exclusiva. Previamente ya habían sido aceptados por los usuarios, que reconocían las ventajas de la adaptación.

La innovación adaptativa creó una barrera natural en favor de los productos Rota Agro. La distribución mediante casas comerciales permitió que el esfuerzo empresarial se orientase exclusivamente a las tareas productivas y administrativas. La protección arancelaria, establecida en 1963, coronó los intentos por desligarse de la comercialización de sus productos al atraer el interés de otros distribuidores.

Pero al mismo tiempo la protección desincentivó el esfuerzo dirigido a la reducción de costos de producción. Rota Agro se enfrentaba solamente a la competencia de pequeños talleres artesanales que con costos superiores sólo

alcanzaban un pequeño radio geográfico.

Unos años más tarde la protección arancelaria alentó la introducción de otras empresas fabriles al mercado. Rota Agro logró desplazar algunos intentos de implantación de empresas nacionales mediante una activa competencia de precios, pero lograron desarrollarse Nardi, subsidiaria de Nardi de Italia y Tanapo, que en 1972 firmó un contrato de asistencia tecnológica con la firma Rome Plough International. Estas empresas, respaldadas por una experiencia tecnológica importante, tiempo más tarde ocuparon porciones significativas del mercado nacional de maquinaria agrícola.

En el período 1968-74, con la gestación del mercado, Rota Agro desarrolló una política de diversificación de la oferta muy intensa. Siguió los mismos patrones que la guiaron desde su fundación. Se desarrollaron diseños adaptativos de modelos extranjeros ya conocidos por el mercado, de amplia demanda y de producción sencilla. Con el aumento de la escala operativa se modificaron en parte las técnicas de producción y mejoró la calidad del producto.

En 1968 se integró la planta de fundición y en 1973 la de discos. La integración de la planta de fundición buscaba mejorar la calidad de partes que hasta ese momento eran abastecidas por un proveedor local y que resultaba deficiente. Además, se aseguraba un suministro fluído y costos menores. La industria metalmecánica venezolana estaba entonces en un estadio muy incipiente de su desarrollo y no contaba con un servicio amplio y eficiente de proveedores. La integración de la planta de discos se originó en el deseo de la empresa de lograr la autonomía de potenciales competidores. En ambos casos, condiciones relacionadas con la maduración del proceso industrial venezolano y del desarrollo de la oferta de insumos y partes condujeron a decisiones que hicieron más compleja la organización industrial de la empresa y que luego tuvieron derivaciones de importancia en su conducta tecnológica.

En 1974 dio comienzo el ciclo de ventas que alcanzó su punto más alto en 1977. Se estableció un mercado de vendedores. La demanda absorbía por completo la capacidad de oferta de los empresarios de la rama. Rota Agro no tenía capacidad organizativa y técnica para sostener una oferta muy diversificada y concentró su producción en cuatro rubros básicos. Al mismo tiempo cumplía el propósito de disminuir costos de producción.

Los rubros seleccionados no colidían con los ofrecidos por Nardi, que en ese momento estaba diversificando su oferta. El reducido tamaño del mercado forzaba una cierta especialización entre las empresas que evitaba una competencia no deseada. Las rastras constituían la excepción a la regla. Su mercado era el más amplio y en él se ubicaban las tres empresas mencionadas y algunos talleres artesanales.

Pero tampoco se generó en ese rubro una competencia abierta. Las empresas abastecían diferentes mercados regionales, para los cuales ofrecían cierta

especialización en tipos de rastras, los precios eran diferentes como consecuencia de la congelación y de la fecha de ingreso al mercado de las empresas y la calidad del producto también presentaba diferencias. Las innovaciones adaptativas de Rota Agro siguieron principalmente la forma de refuerzos poco discriminados, mientras que en las empresas que contaban con respaldo tecnológico del exterior se respetaron especificaciones precisas en la selección de materias primas y se desarrolló la adaptación en base principalmente a estudios de diseño. Se trató en lo posible de evitar la recurrencia al refuerzo, que aumenta costos de producción y no garantiza una buena solución técnica.

Nardi y Tanapo avanzaron en sus regiones y recortaron el mercado de Rota Agro. Aún así, la demanda resultaba excedente para esta última, que amplió con rapidez su capacidad productiva. Rota Agro no tenía una estrategia de largo plazo. Su evolución fue muy desordenada y se realizó siguiendo el horizonte inmediato, el que marcaba la dinámica de la demanda en cada momento. En ese período hubo importantes esfuerzos en ingeniería de proceso. Se amplió el equipo de capital y se extendió la capacidad productiva mediante la reducción de la oferta a los cuatro productos principales, la organización del doble turno y de las horas extras, la formación de los talleres auxiliares internos y externos y la práctica de la normalización de piezas y partes. Esta política favoreció la reducción de costos, pero estaba motivada y dirigida a abastecer eficazmente el salto de la demanda.

Lo mismo ocurrió con la incorporación de equipos técnicos y capacidad ingenieril. Los nuevos departamentos suplían la necesidad de mantener una organización y un control de la producción mínimos en momentos de complejización de las tareas productivas.

Al mismo tiempo se diversificó la variedad de rastras en oferta. Era el principal rubro de ventas y el objetivo radicaba en llegar a todo el país con una gama que se adaptase a las distintas necesidades de los usuarios. Pero el énfasis no se ubicó tanto en la calidad del producto como en los factores relacionados con la política de responder a una demanda creciente y a la vez poco exigente.

Cuando se inició la fase recesiva, Rota Agro recibió del mercado una respuesta clara y negativa a cada matiz de su conducta tecnológica. La demanda global de maquinaria agrícola descendió abruptamente. En 1981 todos los equipos agrícolas tenían una demanda sensiblemente inferior a la de 1977.

El mercado de las rastras permite realizar un paralelo entre la conducta de Rota Agro y la de sus dos competidores. En 1977 Rota Agro absorbió el 72% de la demanda, mientras que en 1981 abasteció solamente el 38%. Entre 1966 y 1974 Rota Agro fue el único oferente en escala fabril de rastras, salvo casos aislados y temporarios de empresas que no prosperaron. El arancel proteccionista no había alentado los esfuerzos en mejorar la calidad de los productos y en reducir costos. Durante el auge la preocupación de la empresa

se concentró en abastecer la demanda. La aparición de Nardi y Tanapo afectó poco esa política pues hasta el momento el mercado daba oportunidad a un aumento generalizado de las ventas de todas las empresas. Pero simultáneamente Rota Agro fue acumulando una serie de factores que evidenciaron la ineficiencia de la empresa poco tiempo después.

Cuando se descongelaron los precios de venta en 1979, Rota Agro tuvo los aumentos más importantes con relación a las otras empresas. Varias razones explican este resultado. La capacidad ociosa de Rota Agro era la más alta y afectaba las tres plantas productivas de la empresa. Además, había acumulado inventarios sin prever el giro de la onda cíclica. Nardi, en cambio, suspendió en 1977 su proyectada expansión de capacidad productiva al advertir que la tendencia de las ventas no podría continuar. Tanapo, por su parte, restringió su oferta durante el período de auge y preparó una diversificación de su producción que en 1979 la llevó a conquistar el liderazgo en ese campo. El aumento de precios de Rota Agro contribuyó a disminuir más aún la oferta dirigida a la empresa.

Nardi y Tanapo desde su inicio se dedicaron a obtener productos de mejor calidad que los de Rota Agro. Era no sólo la forma de introducirse en el mercado con una escala de producción varias veces menor que la de Rota Agro, sino también el resultado de la vinculación con la casa matriz y la licenciante. Debían diferenciar el producto aunque el costo fuese superior y se agregase a la falta inicial de economías de escala. Por otra parte, buena calidad en los productos garantiza menor dedicación a las tareas derivadas de los frecuentes reclamos. Los productos Rota Agro carecían de algunos elementos que aseguran buena calidad. Ya se ha mencionado la falta de estudios intensos en diseños y la inclinación a resolver problemas de resistencia mediante refuerzos. Por otra parte, la incorporación de la planta de fundición había generado una tendencia a la incorporación excesiva de piezas fundidas cuando estudios de diseño hubiesen indicado la utilización de otros materiales. Esto también acarreó problemas de calidad y en el último tiempo alta incidencia en los costos a partir del aumento del precio de hierro. Luego del período de adaptación de sus productos, Nardi y en especial Tanapo, recibieron buena acogida en el mercado por la menor incidencia de roturas, desperfectos y problemas de mantenimiento. En el período recesivo este factor tuvo un peso importante pues el mercado atendió con más interés a la calidad del producto.

Rota Agro tuvo que disolver los equipos técnicos incorporados durante el auge y no hubo oportunidad de acumular toda la experiencia desarrollada en razón de los objetivos que guiaron su gestión.

Durante la fase expansiva se generó una gran desorganización en aspectos tan importantes como el diseño de planta, las demoras y tiempos muertos de producción y el control de inventarios. En el período siguiente estos problemas se agudizaron. La empresa se enfrenta hoy a la necesidad de reordenar

su planta y la organización de la producción y adecuar su programación a la magnitud de la demanda y a la lucha competitiva.

Estos objetivos plantearon la necesidad de realizar esfuerzos en las tres áreas de la conducta tecnológica. Las metas a alcanzar se concentran en mejorar la calidad de los productos y reducir los costos de producción. Desde 1980 y con mayor intensidad desde 1981 han sido adoptados algunos cambios. Se ha desarrollado la normalización de partes teniendo en cuenta su impacto en los costos, se reintegraron los talleres auxiliares externos, se desarrollaron intentos en función de lograr un aumento en la eficiencia laboral, se racionalizaron los inventarios, se puso mayor énfasis en la programación de la producción y se está organizando la contabilidad de costos. El rediseño de la planta no ha sido concluido pues existe una seria restricción financiera.

Los esfuerzos en ingeniería de producto se orientan a la adopción de los principios de diseño de Tanapo, líder en calidad de rastras. El mayor ambiente competitivo que se observa como tendencia implica en el futuro una generalización de la concurrencia sobre la base de productos de calidad más uniforme y precios similares.

La incorporación de una segunda generación técnica a la empresa aceleró la comprensión de la crisis generada por la acumulación de un conjunto de circunstancias, falencias y decisiones adoptadas. La posibilidad de superar la crisis y enfrentar la competencia depende de los límites que plantea la situación heredada y la capacidad para determinar donde y cómo ubicar el esfuerzo tecnológico necesario.



### III EL CASO DE TANAPO S.A

## INDICE

|                                                       | Pág |
|-------------------------------------------------------|-----|
| I. TRANSICION DE TALLER DE SERVICIOS                  |     |
| A EMPRESA FABRIL . . . . .                            | 47  |
| I.1 Origen de la empresa . . . . .                    | 47  |
| I.2 Fase de transición . . . . .                      | 49  |
| II. CONSOLIDACION DEL LIDERAZGO TECNOLÓGICO . . . . . | 53  |
| III. DESARROLLO DE EXPERIENCIA TECNOLÓGICA            |     |
| Y ASISTENCIA EXTERNA . . . . .                        | 60  |
| IV. CAMBIOS EN EL PROCESO DE PRODUCCION Y             |     |
| EN LA ORGANIZACION INDUSTRIAL . . . . .               | 66  |
| V. CUALIDADES Y LIMITES DE LA EMPRESA                 |     |
| FAMILIAR . . . . .                                    | 71  |
| VI. SECUENCIA EVOLUTIVA EN LA GENERACION              |     |
| DE ESFUERZO TECNOLÓGICO . . . . .                     | 73  |

## I. TRANSICION DE TALLER DE SERVICIOSA EMPRESA FABRIL

### I.1 Origen de la empresa

Tanapo es desde hace años la tercer empresa venezolana en importancia en la rama productora de maquinaria agrícola.

Su fundación como taller artesanal se ubica en 1962, poco después de la creación de Rota Agro -primer firma de la rama en volumen de ventas- pero adquiere la jerarquía de planta fabril en 1975 cuando abandona la producción artesanal y las tareas de reparación. Poco antes de esta última fecha se establecía Nardi, que es la segunda firma de la rama en consideración a producción y ventas.

Tanapo es la única empresa del sector que tiene contrato de tecnología. Dicho contrato abarca el diseño de productos, el uso de marca y la asistencia en el proceso de producción. Esta circunstancia caracteriza mucho de los rasgos evolutivos en la historia innovativa de la firma.

Los antecedentes de la empresa se remontan a 1958, cuando Antonio Bafuuno instaló un taller de herrería en Acarigua, Estado Portuguesa, donde se reparaban equipos de los aserraderos locales. Poco después comenzó a reparar maquinaria agrícola de importación.

En 1962 se asoció a Eligio Moretti que trabajaba bajo su dependencia como mecánico tornero y ambos fundaron un nuevo taller con el objeto de fabricar rastras en pequeña escala. Los socios habían estudiado en su país de origen, Italia, un curso de técnico superior de tres años de duración, y tenían experiencia de trabajo en empresas metalmecánicas.

La producción se desarrollaba a pedido y no excedía los límites de una pequeña zona de influencia. El diseño de las primeras rastras se inspiró fundamentalmente en un modelo de importación, de marca International, aunque incorporaba principios de diseño de otras marcas.

La copia artesanal de las rastras se extendió durante una década. Al principio la escala anual era de unas diez rastras livianas, de 16 a 20 discos. Con el transcurso del tiempo se incorporaron otras líneas de rastras. Entre ellas se encontraba la rastra pesada de 24 a 36 discos, de diseño que combinaba las características de varios modelos importados. Por último debe mencionarse la rastra semipesada, de más de 36 discos.

Esta última fue copia de un modelo Rome, de origen estadounidense, que había penetrado al mercado venezolano desde mucho tiempo atrás gracias a su reconocida calidad, duración, fácil mantenimiento e ininterrumpido servicio de repuestos. El modelo original de la misma, llamado Big- Rome, es sinónimo

en Venezuela de las rastras semipesadas. Esta circunstancia es producto del prestigio ganado por la marca Rome durante mucho tiempo gracias a la robustez y duración de sus rastras. A lo largo de esa década el taller fue ampliando su escala, y llegó a producir unas 50 rastras en 1972.

Las claves de su evolución en el período artesanal radican en la elección del modelo a copiar y en el servicio de mantenimiento asegurado por la empresa.

La rastra es el equipo agrícola de uso universal, pues se requiere para casi todos los cultivos en las tareas previas a la siembra. Los diseños copiados por el taller correspondían a los modelos básicos de rastras, de un número reducido de discos, que eran los más usados con los tractores de la época, pequeños en relación con los actuales.

La elección del modelo Rome para la rastra semipesada se realizó luego de comprobar que eran los que mejor se adaptaban a las condiciones del suelo y de uso locales. Estas condiciones exigen un gran esfuerzo a la generalidad de los equipos agrícolas. Una importante proporción de las tierras se incorporó recientemente a las labores agrícolas y la mecanización reconoce un período muy breve en ellas. Por ello la maquinaria diseñada generalmente para cumplir las mismas tareas en un medio menos virgen requiere adaptaciones que la adecúen al uso local.

Por otra parte, el limitado grado de conocimiento de las técnicas de mecanización por parte de un estrato importante de los agricultores locales, y en especial el nivel de descuido, mal uso, abuso y poca atención a las tareas de mantenimiento, conducen a una reducción en la vida útil de los equipos. La rastra copiada de Rome era la que mejor se adaptaba a estas condiciones y la empresa comenzó a prestigiarse localmente con ese producto.

Hubo también en ese período cierta acumulación de experiencia en el rediseño de los modelos. Se trataba en lo fundamental de simplificar los modelos originales y asegurar así un uso más fácil y un mantenimiento menos dificultoso. Las tareas de rediseño se hacían directamente sobre la pieza, en el taller de producción, sin dibujo previo.

En 1968 Rota Agro logró que se extendiese la política de protección arancelaria a los implementos agrícolas. Un año antes había iniciado la producción industrial de rastras. El grado de protección instituido entonces fue muy considerable, pues alcanzó al 50% ad valorem.

La Rome de Estados Unidos veía entonces reducirse uno de sus mercados tradicionales de exportación. Tenía dos opciones. Una de ellas era establecer una empresa propia en el mercado local, tal como había hecho en otros países. La otra consistía en asociarse a una firma nacional u otorgar una licencia.

A tal fin, el vicepresidente de la Rome recorrió el país en ese mismo año, y en un local comercial de Acarigua, estado Portuguesa, vio una rastra Big Rome que supuso original. Con sorpresa se enteró que se trataba de una copia realizada por un pequeño taller de la zona. Dada la buena calidad y presentación de la rastra, tomó la iniciativa de conocer a su fabricante, Antonio Bafunno, pero éste no se encontraba en Acarigua. El contacto se perdió y la Rome decidió no hacer una inversión directa de capital.

En 1972 regresó a Venezuela Giuseppe Bafunno, hijo de Antonio, al concluir en Washington un postgrado de mecanización agrícola, que realizó luego de cursar estudios universitarios de ingeniería mecánica. De inmediato se integró a la empresa de su padre y una de sus primeras tareas consistió en viajar a Georgia, EE.UU., donde propuso a Rome la firma de un contrato de marca y asistencia técnica. El contrato se acordó en una semana. Entonces se fundó Tanapo (Taller Nacional Portuguesa), con la participación accionaria de Antonio Bafunno (60%), Eligio Moretti (30%) y Giuseppe Bafunno (10%).

Daba comienzo así una etapa de transición entre el taller artesanal y la firma industrial con licencia. Dicha etapa, que se extendió hasta 1978, consta de una primer fase que concluyó en 1975 cuando toda la producción se realizó bajo el régimen de licencia. La segunda fase implicó la expansión y rediseño de la planta de producción.

### I.2 Fase de transición

Rome de Estados Unidos es una empresa de origen familiar, creada hacia 1930. Actualmente ofrece una gama muy amplia de maquinaria agrícola concentrada exclusivamente en rastras, palas, traíllas, subsoladores y niveladoras, es decir en los equipos que en general se utilizan luego de la deforestación para la preparación de las tierras previa a las tareas de siembra. La escasa diversidad de las líneas se acompaña, sin embargo, con una gran variedad de modelos. Ocupa alrededor de mil operarios en sus plantas de Georgia.

Tiene empresas en propiedad y contratos de licencia tecnológica en diversos países del mundo. En América Latina concedió licencias en Argentina, Perú y Colombia, y posee inversiones directas de capital en Brasil y México. Además vendió licencias en Australia y Japón y tiene diversos tipos de acuerdo en algunos países europeos y africanos. El departamento externo de Rome es más importante que el interno.

Según el contrato firmado con Tanapo, ésta puede usar la marca Rome y recibe asistencia técnica para la fabricación y diseño de todos los productos de la misma. Se pagan royalties sobre el valor de las ventas netas de las compras de insumos y partes de Rome. La tasa es del 3% durante los cinco primeros años y del 1,5% en adelante. El primer período incluye el derecho de asistencia tecnológica, que en adelante es gratuito. También se acordó un

desembolso del 2% para gastos de propaganda y de viajes de técnicos en ambos sentidos.

Durante el período 1972-74 Tanapo continuó produciendo rastras bajo el patrón característico de su período artesanal. Contaba con materias primas adquiridas a ese efecto y no tenía capacidad financiera para suspender la producción artesanal y dedicarse exclusivamente a la preparación de los diseños con licencia. Por el contrario, la producción artesanal, realizada bajo pedido, sirvió de apoyo económico durante el período de dos años en los cuales se fueron preparando los moldes con licencia, adquiriendo las nuevas materias primas, rediseñando los modelos que se iban a incorporar, haciendo las primeras pruebas de campo y lanzando algunas preseries.

Durante ese lapso, por tanto, funcionaron dos plantas simultáneamente. La transición fue gradual y recién en 1975 puede darse por concluida la fase anterior con la progresiva extinción de la producción artesanal y la suspensión de las tareas de reparación. Estas se transfirieron a un taller creado por un operario de Tanapo bajo la iniciativa y el apoyo de la empresa. Las reparaciones generaban utilidades, pero distraían esfuerzos para la producción.

Para financiar la transición, entonces, se prosiguió la producción artesanal y se utilizaron fondos propios de los accionistas, acumulados en años anteriores. No fue necesario hacer adiciones en el equipo de planta. Se tenía conocimiento de la existencia de maquinaria más eficiente o que aseguraba un producto de mejor calidad, pero se carecía de capital necesario para adquirirla.

Las diferencias esenciales entre la producción artesanal y la producción con licencia consistió en el diseño adaptativo de los modelos recién incorporados de marca Rome, en el uso de materias primas de mejor calidad, con especificaciones precisas de la firma licenciante y en la variedad de modelos en cada una de las tres líneas básicas. Estos temas se analizarán en los capítulos siguientes.

La producción artesanal lejos de disminuir, creció entre 1972 y 1974. En este año la producción alcanzó a 120 rastras, la mayor parte de las cuales se elaboró con el patrón tradicional. Pero ya se incorporaron en ese año rastras con licencia.

En 1975 Tanapo lanzó al mercado el primer lote de 200 rastras producidas casi exclusivamente bajo licencia. Correspondía a las tres líneas básicas ya conocidas. Se trataba entonces de una rastra liviana, desterronadora o de último pase, una rastra semipesada y otra pesada. Pero se introdujeron diferentes modelos según el peso promedio por disco. En total se ofrecieron seis modelos para cada una de las tres líneas.

La introducción de Tanapo al mercado de rastras vino a reducir el espacio

potencial de Rota Agro, que desde años atrás abarcaba con su oferta el mercado nacional. En 1975 Rota Agro vendió 2.150 rastras. La producción de Tanapo en ese año, 200 unidades, sólo llegaba al mercado de Portuguesa, ganado desde antes mediante la producción sin licencia. Por lo tanto, no se desarrollaba entre ellas una verdadera lucha competitiva. En ese momento Nardi lanzaba las primeras decenas de rastras, también en su zona de influencia.

La empresa utilizó durante su historia diversos canales de comercialización. Hasta 1974 la construcción de los equipos se hacía por encargo, en pequeña escala, y las ventas eran directas a los productores agrícolas locales. Pero en ese momento las tareas asociadas a la producción con licencia absorbieron plenamente la atención del personal jerárquico. Por otra parte, se esperaba incrementar la escala de producción y debía adaptarse el sistema de ventas a la evolución general de la empresa. Por lo tanto, se concedió la distribución exclusiva de los productos a Aco, una de las mayores casas comerciales especializadas del país. La vinculación en carácter de exclusividad duró cuatro años. Posteriormente la empresa decidió diversificar los canales y operar con todos los distribuidores.

En 1973, junto con las tareas de preparación de la producción bajo licencia, se realizó una reorganización administrativa que era requerida para la evolución de la empresa. Hasta entonces Tanapo contaba con dos socios que se encargaban de la administración y de las tareas de producción, dos secretarías y unos 15 obreros afectados a la producción. Antonio Bafunno era responsable de la administración, pero compartía con Enrique Moretti las labores productivas.

En 1973 se incorporó a la empresa Carmen de las Casas, en carácter de administradora, con estudios universitarios en España en el área de su especialidad. Fue de gran ayuda para los directivos de planta pues absorbió los problemas de ventas, administrativos y financieros, de forma que los socios pudieron dedicarse de lleno a la producción.

Otra incorporación decisiva fue la de Giuseppe Bafunno, que se produjo poco tiempo antes. Se encargó de las tareas de compras, de la relación con Rome y compartió con su padre y E. Moretti la responsabilidad de la producción. Por otra parte, asumió la representación de la empresa ante los organismos públicos. En la actualidad Giuseppe Bafunno es el gerente general de la empresa, y claramente aparece como la "segunda generación" técnica. Tuvo participación decisiva en los cambios de la empresa que definieron, a partir de 1972, otra etapa en su desarrollo evolutivo.

En 1975, con la presentación de la gama completa de rastras con licencia y con la suspensión de las tareas de reparación delegadas en un taller creado por un obrero de Tanapo se daba fin a la primer fase de la transición.

En ese año se advirtió la existencia de una importante demanda excedente.

La empresa se hallaba en condiciones de dar un salto evolutivo pero carecía de los recursos financieros necesarios. Se solicitó un crédito a Corpoindustria (Corporación de la Pequeña y Mediana Industria) por un valor de medio millón de dólares, monto equivalente al doble del capital inicial de 1972. La concesión del crédito permitió multiplicar la capacidad productiva de la planta. La tarea abarcó desde 1976 a 1978 y permitió a Tanapo completar el tránsito a empresa fabril.

## II . CONSOLIDACION DEL LIDERAZGO TECNOLÓGICO

En el período de transición, la empresa había generado todas las condiciones para incrementar notoriamente su capacidad productiva.

Ofrecía un producto que era bien aceptado por los agricultores más exigentes y que gozaba de un prestigio anterior a Tanapo, pero que la empresa comenzaba a hacer suyo. Había adquirido una gran experiencia en la etapa artesanal y en la preparación de los modelos con licencia. Ya estaba procesando la experiencia surgida de la reparación de estos modelos y gozaba de la asistencia técnica de una gran empresa internacional. Había desarrollado los cambios necesarios en su organización reforzándola con nuevos profesionales y dividiendo las funciones administrativas y productivas.

A estas condiciones internas se sumó una variable exógena. A partir de 1974 el gobierno nacional, como consecuencia del aumento del precio internacional del petróleo, vio incrementada su capacidad financiera y decidió alentar diversas actividades productivas. Una de las más promovidas fue la agricultura. Se adoptaron diversas medidas de apoyo entre las cuales interesa destacar el considerable aumento del crédito bancario de inversión a tasas bajas. Esta circunstancia, unida a la creciente mecanización del agro en general y al aumento del peso relativo de los grandes predios -aquellos que tienen un grado de mecanización más alto - condujeron a una rápida elevación de la demanda dirigida a las empresas productoras de maquinaria agrícola.

De tal modo, la ampliación de la capacidad productiva de Tanapo realizada entre 1976 y 1978 se justificaba plenamente. La capacidad aumentó de 400 a 1000 rastras por año. Se racionalizó el diseño de planta, hubo mejoras en el proceso de producción que contribuyeron a elevar la calidad del producto y se amplió la gama de modelos ofrecidos. Se consolidó entonces como empresa fabril.

Pero la empresa siguió una conducta en el mercado muy diferente a la de sus competidores. Rota Agro era en 1974 el único oferente de rastras a escala fabril. En ese año vendió 1700 rastras en todo el país. Aprovechó la coyuntura expansiva y en 1977, año pico en la capacidad de absorción del mercado, alcanzó una venta de 3300 rastras de una gran variedad de modelos. Nardi, por su parte, se introdujo en el mercado en 1975 con sus primeras 60 rastras. En 1977 vendió 850 y comenzaba a salir ya de su ámbito regional.

Tanapo, en cambio, lanzó sus primeras rastras bajo licencia en 1974 y al año siguiente toda su producción, de 200 unidades, fueron producidas bajo ese patrón. Pero en 1977 sólo ofreció 400 rastras, cuando su capacidad potencial era mucho mayor.

Desde el inicio de la producción bajo licencia la calidad de los productos Tanapo sobresalía en el mercado. La empresa contó con los diseños Rome, de reconocido renombre a escala mundial, con el asesoramiento necesario para

incorporar materias primas y partes de óptima calidad y con asistencia en proceso de producción. Las rastras semipesadas y pesadas Rome no fueron muy difíciles de adaptar al uso local, dadas sus características originales. Hubo mayor dificultad en las rastras livianas, que la Rome había dejado de producir desde tiempo atrás en Estados Unidos. Pero una intensa asistencia tecnológica, que se estudiará luego en detalle, permitió a Tanapo ofrecer las mejores rastras del mercado.

Rota Agro inició su producción de rastras en 1966. Contaba con una amplia experiencia adaptativa pero no tenía capacidad ingenieril en diseño y tampoco estaba ligada a contratos de licencia que le exigiesen normas de calidad. Durante muchos años actuó casi como único oferente en el mercado enfrentándose a empresas de tamaño mucho menor o con talleres artesanales. Al igual que estas empresas, resolvía la adaptación de los modelos extranjeros mediante sucesivos refuerzos en las estructuras, sin hacer estudios de materiales ni de diseños. Las innovaciones adaptativas de Rota Agro fueron suficientes para recibir las preferencias de muchos usuarios que anteriormente usaban equipos importados. La protección arancelaria a la maquinaria agrícola legislada a partir de 1968 amplió las posibilidades de expansión de la empresa. Cuando se dio el período de auge, Rota Agro aumentó su oferta en correspondencia con el crecimiento de la demanda.

La fundación de Nardi como empresa fabril en 1971 respondió a la intención de su casa matriz, Nardi de Italia, de acceder a un mercado protegido. La nueva empresa absorbió a Nardi Export, distribuidora en Venezuela de productos Nardi de Italia, y rápidamente diversificó su oferta hacia una variada gama de equipos agrícolas. La subsidiaria contó con asistencia técnica global de su casa matriz. La línea de rastras iniciada en 1975 fue el producto de esa asistencia, que tuvo que resolver problemas de adaptación muy importantes pues no había modelos originales Nardi con las características de uso necesarias en el medio local. Luego de las primeras dificultades, Nardi amplió su producción en el ciclo y captó en 1977 el 19% del mercado conjunto de las tres empresas.

La estrategia de Tanapo fue diferente. Desde la época del taller artesanal existía preocupación y orgullo por la calidad de los productos. La firma del contrato de tecnología y la incorporación del ingeniero Giuseppe Bafunno brindaron las condiciones que permitieron la fusión de la experiencia anterior con el conocimiento tecnológico más avanzado en esta rama de actividad. El período de transición fue largo e intenso. Las consultas con Rome y los viajes en ambos sentidos eran frecuentes. Al cabo de tres años se presentaron las primeras series completas de rastras Rome. Hubo un período adicional en que fue necesario realizar un seguimiento de los productos a fin de lograr una adaptación más afinada, pero la ardua tarea de reparaciones y rediseños que había absorbido casi todo el esfuerzo innovativo anterior disminuyó hasta un nivel muy bajo.

El esfuerzo innovativo consistía ahora en consolidar el liderazgo en calidad y en preparar la diversificación de modelos, que permitió a Tanapo alcanzar

el nivel de Rota Agro en 1979 y superarlo más tarde con amplitud.

En 1975 Tanapo ofrecía 6 modelos de cada una de las 3 series básicas. En 1979 había ampliado las opciones a 9 series diferentes con unos 8 modelos por línea. Se agregaron las rastras extrapesadas y se ofrecieron 3 series nuevas de rastras en escuadrón. Aumentó también la gama de rastras según número de discos. En 1979 Rota Agro vendía igual número de modelos contando las rastras con ruedas que Tanapo introdujo al año siguiente y las rastras de levante hidráulico, que Tanapo decidió no producir.

Para iniciar una serie o modelo nuevo, Tanapo estudiaba la demanda potencial del mercado. Para ello resultaban útiles las consultas con la casa comercial, que conocía la evolución de la demanda de tractores y las variedades que tenían mayor aceptación. Esta circunstancia era importante pues la rastra es un instrumento que se sujeta al tractor y cuyas características deben guardar relación con la potencia del mismo. Por otra parte, la demanda de los equipos agrícolas que se acoplan al tractor es derivada de la correspondiente al mismo. Frecuentemente el agricultor tiene o compra tractores con ciertas características de velocidad y tamaño y requiere luego equipos que se integren a él en forma adecuada.

Una vez hecho el estudio de mercado, Tanapo consultaba a Rome y requería su aprobación. A partir de allí se sucedía el período de asistencia técnica y consultas que acompañaba todo el desarrollo de la nueva serie o modelo. En estos años Tanapo fue ganando cierta autonomía en diseño adaptativo, pero siempre requirió el acuerdo de Rome para lanzar nuevas series. Del mismo modo, los diseños y planos originales siempre fueron provistos por esa casa.

La empresa podía haber mantenido un número más reducido de modelos y una escala de producción mayor que permitiese disminuir costos. Pero primaban consideraciones de otra índole. Se preparaban para dar un salto evolutivo en el futuro y contribuían a que los agricultores desarrollasen su actividad con pautas técnicas que a veces desconocían. Los agricultores no reciben asesoramiento adecuado acerca de la maquinaria agrícola que más conviene a las distintas labores productivas. Su información suele limitarse a la de los distribuidores, que siguen fines propios y carecen de conocimientos adecuados. En la preparación de los terrenos para la siembra existen alternativas técnicas relacionadas con el tipo, potencia y velocidad del tractor y con el peso de la rastra que inciden en el resultado de la tarea, en especial en la compactación del terreno y en el tiempo de labor. Con frecuencia Tanapo realiza demostraciones con la colaboración de los distribuidores para introducir nuevos modelos alternativos a aquellos que ya están en venta, pero que permiten realizar la tarea con mejores resultados. Por otra parte, mantener una gama mayor no requiere costos importantes en el desarrollo de las líneas nuevas, pues suelen ser variaciones no sustanciales sobre la base de modelos anteriores. Implica, no obstante, tener un conjunto mayor de moldes y en ciertos casos de materias primas, pero estos son costos compensados por la aceptación que los nuevos productos tienen en el mercado.

A partir de 1976 la empresa incluyó una línea complementaria de su especialización en rastras. Se trata de las alomadoras, equipo que hace lomos de tierra que permiten demarcar distintas curvas de nivel que determinan zonas de mayor o menor altura del agua en predios de cultivo bajo riego. También pueden hacer zanjás o abrir canales. Los diseños son Rome, llevan su marca y están dentro del contrato de tecnología. Sólo se venden a pedido, y hasta 1980 la producción anual apenas llegó a una decena. En 1981 se produjeron y vendieron alrededor de 30 unidades, lo que equivale a menos del 4% del valor de ventas de rastras en ese año.

Hasta 1977, añopico en la demanda de equipo, la competencia en el mercado de rastras era muy incipiente. Las empresas producían para distintos mercados regionales y existían entre ellas diferencias de calidad y precios. Rota Agro abastecía el mercado nacional con rastras que no competían en calidad con las de Nardi y Tanapo, pero que mantenían precios inferiores. En 1975 el estado estableció la congelación de precios de la maquinaria agrícola a octubre de 1974. La medida se mantuvo hasta agosto de 1979. Rota Agro, que ya en 1975 había desarrollado una gran diversificación, fue la empresa más perjudicada. Nardi y Tanapo pudieron fijar precios superiores pues diversificaron más tarde. Ambas empresas se especializaron en el tipo de rastras más adecuado a su zona de influencia, de donde desplazaron a algunos talleres artesanales y en parte a Rota Agro. La zona de influencia es un factor que tiene importancia pues el flete desde la planta hasta la finca del agricultor es absorbido por éste, y representa una traba a la penetración de mercados distantes. Además, dado que los distribuidores no realizan servicios posventa, la cercanía entre el fabricante y el usuario facilita las tareas de reparaciones y adquisición de repuestos.

A principios de 1978 el estado restringió los créditos agrícolas. La demanda de equipos cayó verticalmente dado que casi toda la actividad agrícola se realiza mediante el uso de crédito. Por otra parte, en el período anterior los agricultores se habían sobreequipado. La fase recesiva se entendió hasta fines de 1981. La demanda dirigida a las tres empresas disminuyó de 4550 rastras en 1977 a aproximadamente 2000 en 1981.

Rota Agro fue la empresa que sufrió más el período recesivo. Sus ventas cayeron de 3300 rastras en 1977 a 760 en 1981. Su participación en el mercado disminuyó del 72% al 38% en ese lapso. Nardi y Tanapo diversificaron su oferta e intensificaron su penetración en el mercado nacional, llegando a regiones donde Rota Agro sólo se enfrentaba a los talleres artesanales. La liberación de precios en 1979 tendió a su igualación. Rota Agro debió adoptar los aumentos más significativos pues tenía costos de producción elevados. La contracción sorprendió a esa empresa con un equipo de capital desproporcionado a la nueva escala de la demanda. El mercado se volvió más exigente en cuanto a la calidad de los productos, y Rota Agro no estaba en el nivel de Nardi y menos en el de Tanapo. Actualmente la firma realiza un replanteo profundo de su conducta

tecnológica y comercial y se propone revisar y mejorar el diseño de sus productos con el fin de enfrentar el desafío de sus competidores.

Nardi también disminuyó sus ventas en términos absolutos. En 1977 vendió 850 rastras y en 1981 solamente 500. Pero incrementó su participación del 19 al 25 %. Diversificó su producción, alcanzó mercados distantes y en ocasiones sostuvo con Rota Agro una competencia en términos de precios y condiciones de venta.

Tanapo tuvo una producción de 400 rastras en 1977 y mantuvo el mismo valor hasta 1979. A partir de entonces aumentó su producción y en 1981 alcanzó un nivel de 750 unidades. Participaba con el 9% del mercado de las tres empresas en 1977 y llegó a ocupar el 37% en 1981, igualando así la posición de Rota Agro. Este es el resultado de un comportamiento a largo plazo que atendió un conjunto significativo de variables.

Durante la fase de auge Tanapo estaba preparando su evolución posterior. La ampliación y el rediseño de la planta, que es tema de un capítulo posterior, se inició en 1976 y se extendió hasta 1977 y 1978. Para una empresa familiar como Tanapo resulta difícil compatibilizar esa tarea con la expansión de la producción.

Durante 1978 y 1979 Tanapo restringió voluntariamente el volumen de ventas. La congelación de precios había afectado el margen de ganancias. Durante 1976 y 1977 hubo importantes aumentos masivos de salarios y las materias primas también sufrieron fuertes ajustes de precios. Tanapo acumuló inventarios de productos en diverso grado de elaboración en 1978 y 1979 a la espera de la liberación de precios. En esos años atendía preferentemente la demanda de los clientes tradicionales y abastecía los pedidos más urgentes derivando el resto a la competencia. Rota Agro, que en el período de auge incrementó rápidamente su capacidad productiva y volumen de ventas, tuvo pérdidas contables cuando se agotó ese período y se encontró con una capacidad ociosa cercana al 70%. El caso de Nardi es similar al anterior, aunque menos grave.

Pero ya en 1979, con la liberación de precios, Tanapo decidió modificar su actitud. La capacidad ociosa superaba el 50%, existía mercado y era evidente la orientación de la demanda hacia los productos de la firma.

La empresa continuó con su política de diversificación que le garantiza ahora llegar a todo el ámbito nacional. En 1980 inició la producción de rastras livianas y semipesadas con ruedas. Rota Agro ya las ofrecía desde comienzo de los años setenta y Nardi desde 1979. En el período artesanal Tanapo ya había fabricado algunas rastras con ruedas, pero interrumpió su producción a fin de no extender demasiado la gama inicial de rastras bajo licencia. Tanapo tenía capacidad de producir esas rastras con anterioridad a 1980, pero el desarrollo adaptativo del modelo Rome llevó mucho tiempo. Hubo que probar nuevos materiales, hacer los moldes y realizar laboriosas pruebas de campo. La rastra con ruedas tiene un rendimiento mayor que las descentradas. Puede graduarse fácilmente la profundidad de corte, tiene mayor rapidez en el traslado y puede guardarse

en galpones en lugar de dejarse a la intemperie.

Desde 1980 Tanapo agregó 6 series nuevas de rastras y llegó a una variedad total de 120 modelos. Mientras tanto, Rota Agro interrumpió algunos modelos de rastras extrapesadas que sólo ofrece Tanapo y presenta actualmente alrededor de 70 modelos. Nardi, por su parte, concentra su producción de rastras en un número mucho más reducido. Por lo tanto, Tanapo mantiene en la actualidad su liderazgo en calidad, consolida el liderazgo en diversificación y alcanza el volumen de ventas de rastras de Rota Agro. Tanto Rota Agro como Nardi superan en ventas totales a Tanapo pues ofrecen un conjunto amplio de otros equipos agrícolas.

La firma espera continuar su política de diversificación. Se orienta a la introducción de líneas adecuadas a la capacidad técnica y humana de la planta y con gran demanda real o potencial. Tiene en estudio un modelo de subsolador, que se adaptará tomando como base alguno de los existentes en el mercado internacional. Este producto es simple, de fabricación sencilla y requiere personal menos calificado que las rastras. No existe competencia local. Sólo se ofrecen los importados y algunos modelos obsoletos fabricados en pequeños talleres. Se ha realizado ya el análisis de los materiales a usar, con asesoría Rome. El producto tendrá esa marca aunque no corresponde a un modelo original de dicha casa. Se tiene un estudio de mercado donde se considera el volumen de importación y la decisión de Tanapo de ofrecer mejor calidad y menor o igual precio que los productos que llegan actualmente al país.

La estrategia adoptada por la empresa en 1980 en el sentido de aumentar la producción y diversificar la oferta estuvo basada en cambios en la organización de sus ventas. El contrato de exclusividad con Aco se mantuvo entre 1974 y 1978. Cuando finalizó, Tanapo resolvió no renovarlo y comenzó a distribuir productos con todas las casas comerciales del país. De esa forma esperaba que hubiese mayor competencia y disminuyese el margen de comercio y el precio de venta. Poco después, y como forma de disminuir los efectos de la regulación de precios, Tanapo integró una empresa distribuidora de maquinaria agrícola. De esa forma la firma absorbía el margen comercial habitual. La distribuidora propia, Hermes, ofrece solamente rastras y repuestos Tanapo, que adquiere a los mismos precios que otras casas comerciales. Dado que Hermes funciona con la misma estructura administrativa que Tanapo, no tiene costos fijos de consideración.

Para dar mayor impulso a la política agresiva de penetración en el mercado, se creó en 1981 el departamento de ventas, y se colocó a su frente a un profesional especializado. Tanapo comenzó una promoción de ventas mediante el envío de muestras a los distribuidores no habituales. Dado que a las casas comerciales no les interesa tener problemas de mantenimiento y reparaciones, aunque los deriven a los fabricantes, prefieren distribuir los productos Rome, que son aquellos que minimizan la incidencia de los mismos.

Tanapo también ha comenzado a estudiar la posibilidad de exportar algunos de sus productos. En los cálculos de condiciones se destaca la importancia del incentivo a la exportación que el estado fija entre el 10 y 30% del precio venta, según el grado de valor agregado nacional. La alternativa de exportar se encuentra abonada por una serie de consideraciones. La calidad Rome es casi uniforme en todo el mundo, es decir que Tanapo puede competir en calidad con cualquier otra empresa subsidiaria o licenciataria de Rome o aún con la casa matriz. La marca es reconocida y aceptada a nivel mundial, y no existen ahora, luego de una renegociación de la licencia, restricciones contractuales a la exportación impuestas por Rome. Los costos directos de producción son semejantes a los de Rome, promediando varios productos. La materia prima es más cara y de menor calidad, pero la fuerza de trabajo es más barata. Dado su carácter familiar, la administración es poco onerosa, apenas una fracción de la incidencia que tiene en los costos de Rome. Hasta el momento los accionistas de Tanapo no han retirado utilidades, pues se utilizaron los fondos para ampliar el capital social.

Pero las posibilidades concretas de exportación son todavía escasas, pues la planta es pequeña y no está en condiciones de competir con otras empresas Rome localizadas en algunos países latinoamericanos, Europa, Japón y la casa matriz. El problema mayor reside en las economías de escala a las cuales Tanapo aún no tuvo acceso pleno.

La conquista del liderazgo por parte de Tanapo se basó en la elaboración de una estrategia de largo plazo que contó con el apoyo de la asistencia tecnológica externa en ingeniería de producto y de proceso.

### III DESARROLLO DE EXPERIENCIA TECNOLÓGICA Y ASISTENCIA EXTERNA

La acumulación de experiencia tecnológica tiene origen para Tanapo en la época del taller artesanal. Fueron diez años de labor paciente y cuidadosa. Los socios eran técnicos superiores graduados en Italia y tenían experiencia anterior en reparación de maquinaria agrícola. Sus conocimientos les permitieron adaptar diseños de diversas rastras importadas en la producción de la rastra liviana y la pesada y seleccionar la Big Rome para la semipesada. No tenían capacidad para hacer los cálculos y dibujos. Rediseñaban sobre la misma pieza. Una fuente de experiencia era la tarea de seguimiento, facilitada por la cercanía de los usuarios.

Pero el contrato de tecnología permitió dar un salto cualitativo. La asistencia englobaba todos los aspectos relacionados a diseños y procesos. Como consecuencia del contrato hubo importantes mejoras en la calidad de los productos de la empresa, que derivaron principalmente de nuevos diseños y del uso de diferentes materias primas.

En los tres tipos de rastras se partió de modelos Rome. No hubo mayores dificultades en el rediseño de las rastras pesadas y semipesadas. Esta última ya había sido copiada con éxito por Tanapo en su período artesanal. Ninguna de ellas requirió adaptaciones de diseño significativas, pues los modelos Rome eran robustos, de fácil mantenimiento y gran duración.

Tanapo recibió los dibujos originales de todas las rastras. Se solicitó asesoría para realizar los rediseños y gran parte de la tarea se realizó en Venezuela. Una vez adoptadas las modificaciones se informaba a la Rome y se requería su aprobación. Las consultas eran intensas pero la iniciativa en los rediseños partía de la planta local. Aquí se desarrollaron los prototipos y se realizaron las pruebas de campo, en fincas de agricultores de la zona.

Pero en el caso de las rastras livianas fue necesaria una ardua tarea de adaptación de los diseños Rome. Esa firma no fabricaba la rastra liviana desde varios años atrás, pues en Estados Unidos no tenía suficiente demanda. De todos modos, Rome envió diseños que consideró adecuados para Venezuela. Pero el modelo original resultó demasiado débil para las características de uso locales. Sucesivos refuerzos no lograron, tampoco, una solución equilibrada. Este problema, así como la debilidad relativa de la estructura original, requirieron un nuevo diseño. Hubo que modificar el balanceo del peso y adoptar materias primas más adecuadas. De tal modo se logró una rastra desterronadora capaz de resistir el esfuerzo a que es sometida cuando se usa no de acuerdo a su función de último pase, sino como única rastra para todo uso, lo cual es práctica habitual en el medio local.

Los diseños de rastra liviana que envió Rome eran los mismos que concediera previamente a una planta argentina con la cual tenía contrato de asistencia

y que propuso a una subsidiaria en México. En ambos países se realizaron rediseños que no fueron comunicados a la Rome o que ésta no informó a Tanapo. Cuando Giuseppe Bafunno tiempo después viajó a esos países para observar modelos y técnicas de producción, encontró que muchas de las soluciones y adaptaciones desarrolladas independientemente en los tres países eran similares.

El proceso de producción de las rastras, y el de otros equipos agrícolas sencillos, es simple. La producción con licencia no requirió, por el momento, modificaciones de significación en el equipo de capital de Tanapo. Sí hubo importantes cambios en las materias primas utilizadas. Por lo tanto, otra de las diferencias de la producción bajo licencia consistió en el uso de materias primas de calidad superior, no obtenibles en el mercado nacional. Por ejemplo, la caja de rodamientos de la rastra artesanal se elaboraba con hierro gris. Debía ser muy pesada para evitar la posibilidad de roturas. El material provisto para ello por las empresas locales era deficiente y se presentaba un alto grado de desperdicio. Rome especificó la utilización de acero dúctil, con lo cual se eliminaron las roturas y aumentó la eficacia en el uso de la materia prima.

Por otra parte, la producción con licencia requirió el uso de otros insumos y partes importados, tales como, pletinas, barras, tubos, rolineras y ángulos. En algunos casos Tanapo conocía la existencia de esas partes y materias primas, pero no existía una obligación contractual que impusiese su uso. Una vez realizada la sustitución Tanapo comprendió las ventajas en calidad y seguridad en el uso de esos materiales, y en ocasiones observó diferencias favorables en los costos.

Algunos insumos eran provistos por Rome, que además prestaba un servicio de información sobre proveedores. Existía un constante seguimiento de precios y condiciones de suministro otorgado por Rome, a fin de mantener una buena selección de oferentes. Tiempo más tarde Tanapo hizo su propia selección de proveedores y comenzó a comprar en Alemania, Suecia y Japón muchas de las partes que en los primeros años adquiría a Rome. Guiaron su actitud razones ligadas a los precios de dichos productos.

Otra fuente de acumulación de experiencia fue el seguimiento de los productos. Desde la época de taller artesanal Tanapo mantenía una intensa relación con sus clientes. El uso de la licencia evitó a la empresa la ardua tarea de reparaciones que caracterizó ese período y que absorbía casi todo el esfuerzo innovativo. Ya en uso de la licencia, los reclamos de los usuarios fueron la señal más elocuente de la necesidad de modificar diseños, materiales o procesos de producción.

Los reclamos eran atendidos con deferencia. Cuando se presentaban varios casos similares, se resolvía desarrollar los cambios necesarios. La empresa sustituía las piezas dañadas antes de preguntar en qué condiciones había ocurrido el deterioro o daño. No se cobraba el costo de la pieza reemplazada.

De tal modo, se obtenía información objetiva y desinteresada sobre las circunstancias que provocaban las roturas o daños. Esa política se mantuvo durante los años 1975 y 1976, cuando se concentró el mayor número de reclamos. Pero la situación fue entonces cambiando, al tener Tanapo la experiencia suficiente como para prever antes de su lanzamiento los problemas que se podrían presentar. La asistencia técnica de Rome y la ardua labor de mantenimiento fueron en este período las fuentes de acumulación de experiencia en el campo de las innovaciones adaptativas.

En los nuevos modelos bajo licencia se procuró facilitar la reparación y abaratar la reposición de piezas dañadas. Por ejemplo, todas las articulaciones se embocinaron con aleaciones especiales de acero endurecido. Las bocinas eran fácilmente removibles a presión, de manera que el mismo agricultor pudiese cambiarlas con unos pocos golpes de martillo.

Aún a pesar de los ensayos previos al lanzamiento de las nuevas series, durante el período 1974-76 fue necesario realizar cambios adicionales de diseño. En muchos casos la ignorancia o la falta de cuidados y mantenimiento por parte del agricultor indujeron esos cambios.

En uno de los modelos de rastra había un perno que cumplía el papel de fusible, pues se rompía cuando el esfuerzo al que era sometido el equipo se volvía excesivo. De tal modo, se evitaba la rotura de partes más importantes o difíciles de cambiar. Pero el agricultor usualmente no sabía cambiar el perno. Además, los distribuidores no mantenían inventarios de repuestos. La empresa hizo una campaña de difusión sobre el uso de los repuestos, pero el problema siguió vigente. Tanapo tuvo entonces que modificar el sistema de enganche de la rastra al tractor para evitar que se rompiera esa pieza y cualquier otra.

También hubo problemas con las rastras livianas, de último pase, que se usan inmediatamente antes de sembrar o poco después. Estas rastras no deben ser pesadas, y por lo tanto es difícil conseguir que sean muy resistentes a condiciones duras de terrenos y manejo. Dado que se usaban en terrenos inadecuados y el cuadro tendía a doblarse, fue necesario modificar sus dimensiones y robustez.

Cuando se firmó el contrato de tecnología, las consultas a Rome eran frecuentes. Algunos técnicos de la misma asesoraban sobre el proceso de producción en la misma planta y controlaban las sucesivas etapas evolutivas de desarrollo de las adaptaciones de diseño. El ingeniero Giuseppe Bafunno hizo una pasantía varios meses en Georgia en 1972-73, donde se interiorizó de todos los detalles técnicos de proceso y diseño de los productos. Si bien fue una experiencia interesante y útil para Tanapo, tuvo que ser complementada con una posterior visita larga del mismo ingeniero. Fue sólo con el transcurso del tiempo que se pudo determinar cuales aspectos específicos de producción y

diseño eran relevantes para resolver los problemas de Tanapo. La primer visita se había realizado sin haberse planteado, mediante la experiencia en la evolución concreta de la empresa, las preguntas adecuadas a una fase de desarrollo incipiente en una planta pequeña.

En los primeros tiempos todas las vías fueron usadas para realizar consultas. También hubo cambio de información y visitas a otras casas Rome en otros países. La Rome no fabricaba en Estados Unidos los mismos modelos que en Venezuela, pero sí eran semejantes algunas de las rastras producidas en Argentina, México y Brasil por subsidiarias o bajo licencia.

Tanapo recibió el plano de todas las piezas de los modelos que fue lanzando al mercado. El acceso a la información técnica de Rome contribuyó a minimizar el costo de desarrollo de los productos que se fabricaban por primera vez. Aparte de los planos, Tanapo tuvo acceso a los manuales de producción y a las especificaciones de materiales y piezas. El imitador que carece de esos elementos se ve obligado a reforzar excesivamente la maquinaria de origen extranjero, encareciendo el producto y no dando siempre solución efectiva y rápida a los problemas de roturas.

A lo largo de toda la fase iniciada en 1975 y hasta la actualidad, Tanapo fue ganando experiencia y generando cierta autonomía en el rediseño adaptativo de sus productos. Esta experiencia, por supuesto, se beneficia de la historia anterior de la firma. Tanapo ha desarrollado cierta capacidad innovativa que le permite encontrar algunas soluciones técnicas a problemas que antes requerían consulta con Rome. Ahora ocurre con cierta frecuencia que se estudie en la planta un problema de rediseño o de sustitución de insumos y luego se comunique a Rome la solución adoptada y se requiera información acerca de la experiencia en otros países. Por ejemplo, en 1976 surgieron algunos problemas de fatiga de piezas, que requieren un cambio de diseño. Tanapo aprendió a hacerlo, y cuando eso ocurre comunica a Rome con posterioridad. Los problemas de presión o compresión excesiva requieren un cambio de material, que actualmente se decide en forma previa al conocimiento de la empresa licenciante.

También sucede que cambian los modelos de tractores que se usan en el mercado y se requiere modificar la forma de enganche al mismo. La información anticipada sobre cambios en los tractores es proporcionada por los distribuidores que los importan o están vinculados a quienes lo hacen. En estos casos Tanapo realiza las modificaciones necesarias.

Otro problema se presentó con los discos de las rastras. Los agricultores, acostumbrados a las 24 pulgadas de diámetro, no aceptaron un modelo Rome que presentaba discos de 22 pulgadas. En la planta se reforzaron las bases o pedestales de la rastra para adecuarlas a los discos de 24 pulgadas.

El mercado requiere equipos livianos pero de gran tamaño, adaptados al alto caballaje de los tractores y al corto tiempo de la siembra, que depende

de las épocas de lluvia. Pero en este tipo de maquinaria se presentaron problemas de desbalance de pesos, y no había modelos de otras marcas en los cuales inspirar una solución. Esta fue hallada en la empresa y consistió en una modificación del diseño para redistribuir los pesos.

El papel protagónico de estas innovaciones lo tienen los tres socios principales, entre los cuales es rápida la toma de decisiones. Las modificaciones de piezas se efectúan mediante la elaboración de un croquis, aunque también se hace en forma directa. Luego de introducida la innovación se entregan los equipos a agricultores conocidos cuya labor se puede controlar. También se han preparado formularios para recibir con regularidad informes de los usuarios, a través de los distribuidores. En ellos se consulta sobre los equipos de Rome y los de otras marcas. Todavía no existe un control sistemático de reclamos.

Los cambios se realizan rápidamente y no perturban la presencia de Tanapo en el mercado. Tampoco provocan de por sí aumentos notables de ventas, pero inciden favorablemente en la confiabilidad de los productos de la firma.

La empresa no ha logrado presentar al mercado ningún modelo original propio, a pesar de los esfuerzos dirigidos a ello. Desde 1978 intenta diseñar un instrumento que sustituya el bati-barro, que se utiliza para batir el barro y provocar el desprendimiento de la maleza previo al cultivo de arroz. Este equipo, que se importa, ha sido diseñado para trabajar en tierra seca, en forma superficial, en la preparación de la siembra de algunos vegetales y hortalizas. En Venezuela se lo utiliza en superficies húmedas, con lo cual se hunde demasiado y el tractor no tiene suficiente potencia de arrastre. Suelen dañarse entonces las cajas de cambio y las tomas de fuerza del tractor, y se gastan prematuramente sus ruedas. También se perturba la estructura de la tierra. Es un equipo que tiene paletas. Algunos pequeños talleres locales refuerzan las paletas del producto importado y lo venden a los agricultores.

Antonio Bafunno diseñó una rastra en V con paletas para cumplir esa función, pero no llegó a una solución satisfactoria. En la planta se construyeron algunas piezas, se compraron partes en Italia y se construyeron unos pocos prototipos. Pero todavía el equipo está en etapa de experimentación y pruebas, pues se requiere más tiempo para mejorar el diseño, que todavía no garantiza resultados suficientemente positivos. Mientras tanto, Tanapo lanzó al mercado en 1981 rastras con ruedas de gran flotación. La misma se logra aumentando la separación entre las cuatro ruedas, que se colocan en línea. Es una variedad de las rastras normales de discos con ruedas, que la empresa trata de introducir para suplantarlo el bati-barro. Forma parte de las series Rome fabricadas bajo licencia.

La empresa es consciente que no tiene actualmente capacidad para realizar diseños nuevos. Quien eventualmente podría hacerlo, el ingeniero Giuseppe Bafunno, está afectado a la función de gerente general. Hace falta también un laboratorio para producir prototipos. Para el mismo se requiere una inversión que equivale a 4 ó 5% de las ventas del último año. Pero se considera que la

mayor traba consiste en la inexistencia de personal idóneo. Esta es una restricción que afecta a Tanapo incluso en el desarrollo normal de las tareas de producción. Por tales razones, la empresa se orienta a introducir en el mercado adaptaciones de productos ya desarrollados sin prescindir de la licencia de Rome, a fin de disponer de su capacidad ingenieril y gozar de la marca.

La conquista del liderazgo tecnológico por parte de Tanapo se basó en la disposición de la asistencia de Rome y en la estrategia trazada por la empresa. Con el transcurso del tiempo Tanapo fue autonomizándose en el desarrollo de las innovaciones adaptativas de diseño. Pero subsiste la ventaja competitiva que otorga la licencia en la capacidad de diversificar con anticipación a las otras empresas del sector. Además, la firma puede prescindir del costo que implica mantener un departamento de diseño y un laboratorio. La asistencia tecnológica contribuyó a desarrollar la experiencia acumulada por Tanapo dado que la vinculación se estableció cuando la empresa local tenía las condiciones y la disposición de procesar activamente su contenido.

#### IV. CAMBIOS EN EL PROCESO DE PRODUCCION Y EN LA ORGANIZACION INDUSTRIAL.

El tránsito del taller artesanal a la empresa fabril tuvo un primer punto de corte en el tiempo en 1975, cuando Tanapo presentó al mercado rastras producidas exclusivamente bajo licencia y suspendió el servicio de reparaciones. Pero para consolidar la posición de la empresa en el mercado era necesario ampliar la escala de la producción.

El proceso de ampliación de la planta abarcó el período 1976-78. Con la llegada del mayor lote de máquinas, Giuseppe Bafunno diagramó un rediseño global de la planta. Como resultados de estos cambios y del avance en otros aspectos relacionados al proceso de producción y la organización industrial, la empresa logró equilibrar su capacidad y experiencia en diseño y diversificación con la posibilidad de ofrecer un producto de óptima calidad según los patrones locales, a precios competitivos y con una escala que le permite hoy igualar las ventas de Rota Agro.

Durante 1976 se realizó la compra de maquinarias, principalmente en el exterior. La tarea de selección y compra fue desarrollada por los tres socios de la empresa. Visitaron plantas de Brasil y Estados Unidos y adquirieron los equipos en este último país, Italia y en el mercado local. Casi toda la maquinaria era nueva. Se incorporaron equipos que mejoraban la productividad existente. Entre ellos se contaban soldadores de alambre continuo, taladros, punzonadoras, cizallas, un horno de inducción y otro eléctrico, un sistema de oxicorte y otros.

Con la nueva maquinaria, algunas de las piezas que antes se hacían mediante soldadura pudieron hacerse forjadas. Por lo tanto, el acabado mejoró y se ahorró mano de obra. En otros casos, el taladro de varios huecos se reemplazó por el punzonado de un solo golpe. También hubo mejoras de productividad en el sistema de soldadura.

La mayor parte de la maquinaria llegó en 1977 y el resto al año siguiente. Rome no asesoró en la selección de los equipos y tampoco proveyó ninguno de ellos.

En la planta se fabricaron algunas herramientas de trabajo entre las que se destacan las prensas con reguladores de presión. Esto permitió reducir el tiempo de preparación de la tarea, pues las piezas se comenzaron a colocar en forma mecánica, operación que antes era manual.

Una vez que llegó la mayor parte de la maquinaria se efectivizó el diseño total de la planta de acuerdo con un estudio profundo que realizó Giuseppe Bafunno. Para ello analizó en detalle el manejo y movimiento de materiales y la secuencia del proceso de producción.

Se organizaron los distintos talleres o departamentos de la planta con el objeto de racionalizar el uso del espacio y diseñar un proceso en línea. Se identificaron los talleres de corte, maquinado, soldadura, montaje, pintura y acabado, con lo cual se superó un rasgo típico de la producción artesanal. Se diagramó un flujo racional de tareas de modo que las materias en proceso de elaboración atravesasen los talleres en forma sucesiva según trayectorias programadas. La programación incluyó el movimiento de inventarios de materiales en elaboración.

Se logró ubicar toda la maquinaria en un espacio equivalente al 40% del que se utilizaba con anterioridad. Se evitó entonces un gran espacio inútil y se simplificó el traslado del material en proceso. Además, instalaron un sistema de aire comprimido que sirvió para varias herramientas de mano y tres montacargas para el manejo de los chasis de las rastras. Los resultados obtenidos permitieron una mejor supervisión del trabajo debido a la concentración de la producción en áreas más reducidas y cómodas. También se consiguió minimizar el esfuerzo de los obreros, sus tiempos y sus movimientos.

Por último, se contruyeron sendos locales para depósito de materiales pequeños, venta de repuestos y oficinas. La única modificación posterior a 1978 fue la construcción en 1980 de un nuevo almacén de productos semielaborados.

Estos cambios dieron como resultado un aumento de la capacidad instalada que casi triplicó la anterior, de 400 rastras por año. Hubo también una considerable disminución de costos por economías de escala y mejor diseño de planta y se incrementó la comodidad de los operarios.

La planta tiene ahora 60 operarios y una producción que en 1981 alcanzó a 750 rastras. En 1975, con 30 obreros, la producción era de 200 rastras de diseños, en general, mucho más sencillos que los actuales. Con una inversión del orden de un cuarto de millón de dólares es posible triplicar la capacidad potencial de la planta, y llevarla al nivel que tenía Rota Agro en el año pico de 1977.

La disminución de los costos unitarios de producción facilitó la política competitiva de Tanapo, que puede ofrecer mejores productos a precios similares a los de la competencia. Por lo tanto, ese fue un período en la conducta de Tanapo en el cual los incrementos de productividad llegaron parcialmente a los usuarios, no bajo la forma de una disminución de precios de venta, sino por incrementos en ellos que fueron menores que los de la competencia e inferiores a los de los insumos o los costos totales de producción.

Los cambios de la planta ocurridos en esos años implicaron secundariamente algunas mejoras en la calidad y presentación de los productos. Entre ellos se destaca el nuevo sistema de soldadura. La máquina de soldar con alambre sólido de fundente interno, incorporada entonces, permitió una soldadura no sólo de mayor rendimiento y más suave para el obrero, sino también de mayor profundidad, precisión y aspecto. En este caso intervino la asesoría de Rome, que sugirió la sustitución del sistema anterior, que es usado actualmente por las otras empresas del mercado.

Simultáneamente con estos cambios se desarrollaron y precisaron las tareas correspondientes a la organización industrial.

La programación de las compras de insumos se realiza en intervalos anuales. A fines de cada año se prepara el plan de trabajo para el año siguiente. Los tres socios, responsables de la tarea, fijan tentativamente las cantidades y tipos de rastras a producir y consecuentemente la necesidad de materias primas. A este fin se consulta con los distribuidores cuales son las características técnicas y de tamaño de los tractores próximos a importarse. También se recogen otros datos comerciales para identificar la demanda potencial dirigida a la empresa.

Una preocupación constante de la empresa es conciliar la programación de la producción con el carácter aleatorio de los pedidos. Esta circunstancia depende de variables climáticas y de la conducta de los distribuidores, que no mantienen inventarios. Un mayor acierto en la previsión de la demanda permite disminuir el plazo de entrega de los productos cuando llega el pedido, factor importante pues el distribuidor suele derivar la demanda hacia otro proveedor cuando existe alguna demora. Por otra parte, una previsión más correcta permite liberarse de la necesidad de mantener inventarios excesivos de materias primas y productos elaborados.

La programación de la producción se realiza cada tres meses. En la misma se analiza el inventario de materias primas, piezas y productos semielaborados y se determina el plan de producción por partes. Se preparan entonces las tarjetas de producción destinadas a los jefes de departamento, que distribuyen el trabajo entre los obreros. Las tarjetas indican detalladamente el número y tipo de las piezas y contienen un somero estudio del tiempo. Los jefes de departamento cuentan con las normas técnicas y los planos de piezas entregados por Rome, que fueron adaptados a los diseños locales. Las piezas pequeñas se fabrican por lotes en la cantidad necesaria para varios meses. Las piezas grandes se elaboran en pequeñas cantidades y se reserva materia prima para utilizarla a medida que llegan los pedidos.

Se ha logrado normalizar el diseño de muchas piezas de modelos diferentes de rastras. No se introduce una nueva pieza si es posible usar una existente. Se normaliza hasta en líneas distintas de rastras. Esta es una tarea que se inició antes de la etapa abierta en 1976, pero a medida que va aumentando la diversificación de la oferta, la normalización es mayor y más necesaria. Lo motivan mejoras relacionadas con costos, valor de inventarios, simplificación en las compras y en el proceso de producción. La tarea se simplifica por el acceso a los catálogos de Rome que contienen especificaciones de partes y piezas.

Otro motivo de preocupación a partir de 1975 fue desarrollar un control de calidad más intenso. Los insumos importados suelen tener certificación de calidad. No hay normas internacionales salvo para discos y rodamientos,

pero en general no se presentan problemas de calidad en las materias y piezas de importación. Los controles son mínimos. Abarcan pruebas de dureza -en especial para las piezas de fundición- y de acabado. Para comprobar la calidad de los insumos nacionales se efectúan pruebas mecánicas. Las láminas de acero, los tubos de costura y algunos ángulos y pletinas son fabricados por Sidor (Siderúrgica del Orinoco), empresa del estado venezolano, y comprados a distribuidores de plaza. Los problemas con estos insumos son frecuentes. Sidor no tiene un sistema de control de calidad. En el momento de la reparación, Tanapo efectúa algunos controles de dureza, pero las láminas con fallas no se devuelven. Se sabe que Sidor no acepta reclamos por calidad. Por lo tanto, las láminas se fraccionan y se utilizan en destinos no críticos.

Luego de controles de recepción, se efectúan otros en puntos intermedios del proceso de producción. En estos, mediante el uso de moldes, se realizan controles dimensionales. Las piezas que no calzan no continúan en la línea de producción. Este es el sistema que la Rome utiliza en Estados Unidos, y bajo un principio similar aunque más simple, se realizaba el control de calidad en fases intermedias en la época del taller artesanal.

En 1978 la empresa revisó e intensificó sus prácticas de control de calidad. Se contrató un técnico y se creó la división correspondiente, que depende del departamento técnico que dirige Giuseppe Bafunno. Las normas que se elaboraron establecen el uso generalizado de moldes y la prueba de todas las partes. Por otra parte, se precisó más el control en la tarea de ensamblaje y en las pruebas finales del producto elaborado.

También a partir de 1978, en plena congelación de precios y disminución de márgenes de utilidad, comenzó cierta preocupación por el estudio de los costos de producción. Entonces se hicieron algunos estudios muy someros al respecto. De ellos surgió la necesidad de revisar la política de compras. Se aprovechó la época de contención de la producción y de las ventas para hacer una mejor selección de proveedores nacionales y extranjeros. Se tomó la iniciativa de solicitar catálogos y requerir precios y condiciones de entrega y se obtuvieron resultados positivos. Recién en 1981 se contrató un especialista en control de tiempos a fin de implementar un sistema de contabilidad de costos por departamento. A tal fin se está haciendo un desglose muy depurado de todas las partes y piezas involucradas en el proceso de producción.

Uno de los problemas más importantes que enfrenta la empresa desde hace años es la escasez de personal calificado. No se trata de ingenieros u otros profesionales, sino de técnicos medios y superiores. Esta es una carencia que

Pero la crisis que afectaba al sector en ese momento demoró las negociaciones, que luego se suspendieron. Tanapo evalúa como positiva la caída del proyecto, pues permitió conservar en las mismas manos la dirección de la empresa y evitar lo que considera una excesiva burocratización en la toma de decisiones.

El carácter familiar de la empresa ilumina entonces aspectos importantes de la conducta empresarial de Tanapo. Favoreció un comportamiento en el mercado donde la búsqueda de una mejor calidad del producto no estaba orientada solamente por el objetivo de la competencia. Estimuló la relación entre el nivel gerencial y los técnicos y obreros de la planta. Las tareas de aprendizaje sobre el trabajo contaron con la participación y experiencia de los socios fundadores. Minimizó los costos gerenciales y de administración. Por último, el carácter familiar de Tanapo facilitó la capitalización de utilidades que permite evitar hasta cierto punto la recurrencia al crédito externo a la empresa. Pero al mismo tiempo puso trabas a la evolución como empresa industrial.

A. Bafummo está próximo a retirarse de las tareas de producción. Sin embargo, como presidente de la empresa, seguirá participando en la toma de decisiones que se juzguen importantes. Su alejamiento relativo plantea mayor responsabilidad en la segunda generación, pero no modifica sustancialmente las características señaladas, fruto, entre otras causas, de la herencia artesanal de la empresa.

## VI. SECUENCIA EVOLUTIVA EN LA GENERACION DE ESFUERZO TECNOLÓGICO.

La transición de taller artesanal a fábrica próxima a incorporar control numérico y computarizar sus registros, requirió cerca de 20 años de labor y tuvo momentos de cambios rápidos.

La firma ha recorrido una larga trayectoria desde el momento en que el taller artesanal lanzó sus primeras rastras en 1962 y la actualidad, cuando presenta una gama de 120 modelos que pueden competir en calidad a nivel internacional.

La etapa artesanal abarcó una década en la cual los dos socios, técnicos superiores italianos, acumularon una considerable experiencia en adaptación de modelos extranjeros. Su atención estaba concentrada en lograr la mejor calidad del producto sobre la base de su conocimiento y del equipo de capital con que contaban. Su conocimiento era en buena medida empírico. Surgía de la necesidad de solucionar los problemas más urgentes del diseño adaptativo y de las fallas y roturas de sus productos. En aquel momento tenían cierta información sobre los materiales más adecuados para lograr un diseño más armónico y una calidad superior, pero la reducida escala de su producción les impedía el acceso a los mismos. Sabían, por ejemplo, que para mejorar la calidad del sistema de rodamiento de las rastras se requerían piezas de fundición de acero dúctil. Pero no se fabricaban en el país, y debían recurrir a proveedores locales de piezas fundidas en hierro gris. Cuando el contrato tecnológico exigió la sustitución por acero dúctil comprobaron que era más económico y de maquinado más simple en planta, pero realizaron el cambio inducidos por la obligación contractual.

También tenían cierto conocimiento sobre las técnicas productivas que facilitan la elaboración de productos de mejor calidad y presentación, pero carecían de la capacidad financiera para incorporarlas.

Su esfuerzo y principal mérito consistía en seleccionar con cuidado los modelos a copiar, realizar las adaptaciones más notorias y cumplir la indispensable tarea de seguimiento, fuente básica de experiencia tecnológica. No disponían de la capacidad de diseñar planos y luego pasar a la construcción de la pieza o del prototipo. Partían de la fabricación o modificación de la pieza y luego, en ocasiones, solían dibujarla. Las tareas de programación y administración eran por demás sencillas, dado que las ventas, de escaso volumen, se realizaban a pedido.

El salto en la acumulación de experiencia se produce a partir de 1972 con la firma del contrato de tecnología y la incorporación del ingeniero Giuseppe Bafunno, hijo del fundador del taller. Su especialidad era la ingeniería mecánica y había realizado en Washington un posgrado en mecanización agrícola.

Desde 1972 a 1974 se desarrolló un período de transición donde el acento estuvo en la incorporación de los diseños Rome y en la utilización de las materias primas y partes que dicha firma especificó.

Otros aspectos del proceso de producción quedaron por el momento casi sin cambios. Se recibieron de Rome los manuales de producción, pero no pudieron mejorarse las técnicas productivas hasta después de 1976 cuando, con el financiamiento bancario necesario, se adquirieron equipos más eficientes.

Los tres años de la transición fueron insumidos en la elaboración de los moldes, en la adquisición y prueba de las materias primas, en las tareas de adaptación que requirieron consultas con la Rome, en las pruebas de campo y en el lanzamiento de las primeras preseries.

El uso de la licencia facilitó y aceleró la introducción de nuevos modelos en el mercado. Se recibieron los planos de todas las piezas de los modelos en desarrollo, lo cual complementó las carencias más significativas de los socios. En toda la historia de Tanapo no fue necesario incorporar personal técnico experimentado en diseño, lo cual significó un importante ahorro en los costos de producción. La diversidad de los modelos Rome siempre fue mucho mayor que lo que Tanapo pudo absorber. La licencia tuvo un papel determinante en la rapidez y seguridad que gozó Tanapo para igualar a Rota Agro en 1977 en el número de modelos ofrecidos y en superarla poco después. Ese hecho facilitó la penetración de Tanapo fuera de su zona original de influencia y contribuyó decisivamente al desplazamiento parcial de Rota Agro. Por otra parte, el cuidadoso seguimiento de los productos fue otra importante fuente de acumulación de experiencia.

Durante la etapa de transición los viajes de técnicos de la Rome, las dos estancias del ingeniero Bafunno en la casa licenciante y las visitas que los otros dos socios realizaron para observar los procesos de producción y los modelos en otros países latinoamericanos, fueron de utilidad para preparar la evolución que sucedió poco después.

Para consolidar la transición fue necesario integrar el esfuerzo en ingeniería de diseño con tareas relacionadas a las áreas de proceso y organización industrial. Desde 1976 hasta la actualidad, los esfuerzos innovativos de Tanapo se distribuyen en las tres áreas y son las bases del actual liderazgo técnico y comercial de la empresa.

La obtención de un importante crédito de inversión a largo plazo permitió realizar la ampliación de la capacidad productiva y el rediseño total de la planta. Entonces se adoptaron técnicas productivas que equipararon a Tanapo a otras empresas latinoamericanas del ramo. Se incrementó la productividad y la calidad de los productos. La organización de la producción en talleres dio fin a la etapa artesanal en su faz productiva. La responsabilidad principal en estos cambios correspondió a Giuseppe Bafunno, que unió así sus cono-

cimientos académicos a la experiencia de trabajo concreto durante un período muy dinámico en la evolución de la empresa.

También se sucedieron modificaciones de cierta envergadura en algunos aspectos organizativos. Se prestó atención a la programación de la producción, la normalización y el control de calidad. Se atendieron aspectos relacionados a la compra de insumos a fin de reducir costos. A partir de la liberación de precios de la maquinaria agrícola se inició una política activa de ventas. Ya la empresa había cubierto una importante etapa en la diversificación de su oferta y podía competir con éxito en el mercado nacional. En estas tareas participaron todos los integrantes de la gerencia, que tomaron las iniciativas y las concretaron mediante una tarea colectiva. Pero que con el transcurso del tiempo, fue quedando principalmente en Giuseppe Bafunno la responsabilidad de las funciones técnicas más complejas y la introducción de los cambios más significativos.

Simultáneamente, Tanapo fue adquiriendo mayor autonomía en el diseño adaptativo. Las soluciones técnicas adoptadas en los últimos años tuvieron su origen en la empresa, y luego recibieron el acuerdo de Rome. La empresa considera que a pesar de eso es conveniente mantener la licencia pues el uso de la marca Rome, prestigiada en el mercado, lo justifica. Por otra parte, goza de la ventaja de anticiparse a la competencia en la introducción de modelos de rastras cuando surgen en el mercado demandas que se originan en el uso de nuevos tipos de tractor.

La próxima incorporación del control numérico no sólo facilitará la superación del problema de escasez de mano de obra calificada, sino que mejorará la productividad de la planta. Por otra parte, revela la capacidad de iniciativa de la dirección de la empresa, en un contexto industrial donde el uso de esa técnica no está difundido.

El esfuerzo simultáneo en las tres áreas de la innovación tecnológica fue realizado en esta etapa por Tanapo sin caer en las alternativas del ciclo de ventas. La contención de las ventas hasta 1979 preparó las condiciones de la ulterior expansión comercial de la empresa. Fue una etapa muy activa en su evolución donde el mayor esfuerzo se realizó en el interior de la empresa. La forma y ritmo del vuelco hacia el exterior depende en cierta medida del carácter familiar de la firma.



#### IV EL CASO DE NARDI C.A

## INDICE

|      |                                                |     |
|------|------------------------------------------------|-----|
| I.   | INGRESO AL MERCADO DE MAQUINARIA               | Pág |
|      | AGRICOLA . . . . .                             | 79  |
|      | I.1 Origen de la empresa . . . . .             | 79  |
|      | I.2 Fundación de la planta de discos . . . . . | 80  |
| II.  | EXPANSION Y DIVERSIFICACION EN EL              |     |
|      | CICLO DE VENTAS . . . . .                      | 83  |
|      | II.1 La fase de auge . . . . .                 | 83  |
|      | II.2 El período recesivo . . . . .             | 87  |
| III. | ACUMULACION DE EXPERIENCIA Y LIMITES           |     |
|      | EN LA CAPACIDAD DE DISEÑO . . . . .            | 90  |
| IV.  | ACUMULACION DE EXPERIENCIA EN PROCESO          |     |
|      | Y ORGANIZACION INDUSTRIAL . . . . .            | 97  |
| V.   | SECUENCIA EVOLUTIVA EN LA GENERACION DE        |     |
|      | ESFUERZO TECNOLÓGICO . . . . .                 | 100 |

## I. INGRESO AL MERCADO DE MAQUINARIA AGRICOLA

### I.1 Origen de la empresa

Nardi de Venezuela fue creada en 1971 con el objeto de producir discos para rastras y arados. Poco después, en 1973, diversificó su producción hacia maquinaria agrícola y convirtiéndose rápidamente en la segunda empresa de esta rama, de acuerdo con el volumen de producción y ventas anuales. Desde un punto de vista cronológico, es también la segunda empresa industrial de la rama, luego de Rota Agro (creada en 1961), ya que otras empresas fundadas en los años sesenta dejaron de existir antes de la expansión de Nardi. Es la única firma extranjera de equipo agrícola que opera en Venezuela.

La casa matriz, Nardi de Italia, es una antigua empresa de gran tamaño que se especializa en la producción de maquinaria para preparación de la tierra, siembra y cultivo. En esos productos, ninguno de los cuales tiene tracción propia, ofrece una enorme variedad de modelos para diferentes cultivos. Fue fundada en 1899, en Perugia, como una pequeña empresa familiar. Actualmente es una gran empresa industrial que cuenta con departamentos técnicos de investigación y desarrollo donde trabajan ingenieros especializados. La mayor parte de su producción, alrededor del 65%, se destina al mercado externo, en especial a países africanos y al Mercado Común Europeo. En África del Sur y en Kenya posee plantas de ensamblaje de equipos agrícolas. Su única subsidiaria de carácter fabril es la venezolana. Otras subsidiarias en diversos países son casas comerciales de representación o ensambladoras de sus productos.

Directivos de Nardi de Italia vinieron en 1956 a una exposición industrial realizada en Caracas y tomaron contacto con distribuidores locales de maquinaria agrícola importada. En tal ocasión, concedieron la representación de sus productos a la empresa Véneto Lombarda, que operaba en el mercado local. En 1960, luego de hacer un estudio de mercado, decidieron abrir una sucursal comercial propia, con el nombre de Nardi Export. Para ello eligieron la ciudad de Marquisimeto, pues su zona de influencia abarcaba en aquel momento una gran parte de la producción agrícola nacional.

Nardi Export importaba de Italia maquinaria agrícola, equipos de riego y motores, y comenzó al poco tiempo a producir complementariamente tubería para riego. La firma se caracterizaba por difundir en el ámbito local el sistema de riego por aspersión, renglón más importante para ella que el de maquinaria agrícola.

En 1965 realizaron estudios de mercado para establecer una planta de equipo agrícola, pero el proyecto no se llevó a cabo. En ese momento la producción local, de carácter artesanal salvo Rota Agro, no estaba protegida por la legislación venezolana y pareció conveniente continuar con la distribución de

productos de la casa matriz y otros de origen italiano. En el período 1966-70 se fue abandonando la producción de tubos de riego pues se creó una gran empresa competidora, Tuboven, fundada por un ex-socio de Nardi.

En 1971, el Ing. Ajó, por entonces vinculado a una importante empresa metalmeccánica local, realizó un viaje a Europa y tomó contacto con Nardi de Italia. Acariciaba desde algunos años atrás la idea de fundar en Venezuela una empresa productora de discos para rastras y arados, tema que había estudiado desde un punto de vista técnico. En dicho viaje llegó a un acuerdo con Nardi de Italia y recibió el contacto con Nardi Export para llevar adelante su proyecto.

### I. 2 Fundación de la planta de discos

A fines de 1971 el Ing. Ajó fundó Nardi de Venezuela, que absorbió a Nardi Export, y en 1972 comenzó la producción de discos para rastras. Desde entonces es el director gerente de la empresa. Franco Ajó obtuvo su título de ingeniero mecánico en la Universidad de Milán y se desempeñó como tal en Italia. Durante seis años trabajó en una fábrica de armamentos y luego, por cuatro años, en una empresa productora de maquinaria agrícola. En 1957 vino a Venezuela contratado por una firma de construcciones civiles, en la que tuvo a su cargo el taller de mantenimiento de equipos. Poco después ocupó el cargo de director de una empresa que fabrica tubos metálicos de gran diámetro e instala tuberías para importantes obras civiles.

El proyecto consistía en producir discos para sustituir un rubro de importación destinado tanto a la incipiente industria nacional como al mercado internacional de reposición. La demanda interna de discos se venía incrementando pues ya había comenzado la sustitución de importaciones de rastras y arados por parte de Rota Agro, en un contexto de mayor mecanización agrícola a nivel nacional.

En aquel momento el mercado local era abastecido por la empresa colombiana licenciataria Ingersoll Apolo, por la Elephant inglesa, y por otras firmas de Australia y España. Nardi Export importaba discos de la casa francesa Forge de Nyau, que también abastecía las necesidades de Nardi de Italia.

Luego de concretar su acuerdo con Nardi de Italia, el Ing. Ajó visitó dicha firma francesa, a fin de interiorizarse en los métodos de producción. Forge de Nyau tenía entonces una producción cercana al millón de discos por año, lo cual permitía lograr economías de escala y obtener alta calidad en sus productos. La empresa tiene una acería propia, Acérie de Pompeille, que elabora los aceros especiales para los discos.

En dicho momento el Ing. Ajó visitó también plantas de discos de

Alemania, Brasil y Colombia, a fin de conocer mejor el proceso de producción y determinar el tipo de acero que resultaba indispensable utilizar.

Nardi de Venezuela integró el capital de Nardi Export, que, tanto como empresa industrial (tubos para riego) como comercial, no tuvo mayor éxito. El gerente general de Nardi Export, Giancarlo Vitali, ocupó desde el inicio de operaciones la subgerencia de la nueva empresa, desde la cual se encargó de la administración y las ventas. El capital de la nueva empresa pertenecía en su totalidad a la casa matriz.

La absorción de Nardi Export fue una importante externalidad para Nardi de Venezuela. Se tuvo así un exacto conocimiento del mercado, se recibió una cartera de clientes depurada y distintos lazos comerciales con empresas del exterior. Asimismo, se incorporó a cuatro o cinco obreros, con gran experiencia en el servicio post venta, aparte del gerente general de la firma absorbida.

El Ing. Ajó contrató el estudio de mercado y el diseño original de la planta de discos y participó personalmente en la compra de la maquinaria. Las máquinas eran nuevas, en su mayoría provenientes de España, pero no incorporaban los últimos adelantos tecnológicos. Se requerían equipos fáciles de manejar, prácticos y manuales. Existían en el mercado máquinas de mayor grado de automatización y capacidad de producción, pero no se las consideró adecuadas para la escala prevista de unos 100.000 a 120.000 discos anuales en dos turnos.

El plan original incorporaba la idea de abasrecer no sólo el mercado local, sino también exportar a países del área, de América del Sur y a la casa matriz. Este proyecto no se llevó a cabo pues muy pronto se comprobó que los costos no permitían competir internacionalmente.

La planta, organizada en talleres, comenzó a funcionar en dos galpones con una superficie total de 2000 m<sup>2</sup>. El capital inicial alcanzó a medio millón de dólares. El plantel original estaba compuesto por 25 obreros y algunos empleados administrativos, aparte del personal de dirección.

Durante el primer año Nardi trabajó en niveles rentables de uso de la capacidad potencial. Pero muy pronto perdió a su principal cliente, Rota Agro, que en 1973 inauguró su propia planta de discos y comenzó a competir con Nardi en su mismo mercado. Para Rota Agro, la integración de la planta de discos era una política razonable pues se independizaba de un proveedor que eventualmente podía comenzar a diversificar su producción hacia equipos agrícolas competitivos con su oferta.

En 1973 la firma tuvo que replantear su estrategia de producción. No era posible depender de un solo producto. Si bien en el proyecto original de la empresa estaba la posibilidad de diversificar hacia maquinaria agrícola

fueron la no concreción de exportaciones, la pérdida de Rota Agro, que compraba unos 20.000 mil discos al año, y la eventual competencia de esta firma materializada poco después, los factores que condujeron a iniciar una política de diversificación de la oferta hacia equipos agrícolas.

Además, debe destacarse que las empresas distribuidoras de equipo agrícola sugirieron la idea de la diversificación, pues era una forma de limitar el monopolio de Rota Agro. Otros factores importantes tenidos en cuenta por la firma eran la existencia de un mercado en expansión, la posibilidad de lograr medidas proteccionistas tal como las obtenidas por Rota Agro a partir de 1968 y el respaldo técnico sin restricciones y sin costo alguno que ofrecía la casa matriz, que tenía alguna experiencia en la adaptación de diseños a las condiciones ambientales y a las prácticas de uso en numerosos países en desarrollo.

En síntesis, puede decirse que la idea de producir maquinaria agrícola estaba incorporada en el proyecto original, pero fue adelantada cuando se comprobó que no se podían cumplir las metas de producción de discos.

Las casas comerciales sugirieron la conveniencia de romper el monopolio de Rota Agro, y existía, además, un mercado creciente y protegido y una externalidad importante basada en el apoyo tecnológico de la casa italiana y en la absorción de la empresa comercial Nardi Export.

## II. EXPANSION Y DIVERSIFICACION EN EL CICLO DE VENTAS

### II.1 La fase de auge

Una vez adoptada la decisión de producir maquinaria agrícola, la casa matriz participó en la elaboración del proyecto de planta y asesoró en la compra de maquinaria. En general era nueva pero no correspondía a lo que se consideraba entonces de última tecnología. Nuevamente incidió en la elección el criterio relacionado a una escala prevista de producción de magnitud moderada.

Nardi desarrolló entonces un rápido período de diversificación que coincidió con un salto en la magnitud de la demanda de maquinaria agrícola a partir de 1974. Contaba para ello con el respaldo tecnológico de la casa matriz, que le proveyó los diseños originales de todos los productos que introdujo en el mercado.

El primer producto que elaboró en la nueva planta fue una sembradora mecánica de grano grueso. En 1973 se produjeron 300 unidades. Para ello se contrataron 15 obreros adicionales a los que componían la planta de discos. Dicha sembradora, que con diversas modificaciones es hoy uno de los principales productos de la empresa, es apta para cultivos de maíz, maní, girasol, algodón y soya, entre otros. El modelo se copió de una sembradora de la casa matriz, importada por Nardi Export durante años. Por lo tanto, se contaba con un mercado ya asegurado.

Se seleccionó este instrumento pues no lo producía Rota Agro. Había un acuerdo implícito de no competir con los mismos productos mientras dicha empresa siguiera comprando discos de Nardi. Este acuerdo funcionó durante 1973 y parte de 1974, pues luego se interrumpió la demanda de Rota Agro y Nardi comenzó a lanzar diversos productos, algunos de los cuales eran ya producidos por Rota Agro.

La única competencia que enfrentaba Nardi en 1973 era la sembradora Apolo, de origen colombiano. Esta última era de inferior calidad y de una presentación no tan cuidadosa como la de Nardi. La protección arancelaria fue suficiente como para inclinar la demanda hacia la producción local. Sólo tres años más tarde se sumó la oferta de sembradoras Impleagrícola, empresa fundada por dos técnicos salidos de Nardi. Pero su escalade producción fue siempre pequeña y la empresa en su conjunto sufrió fuertemente la crisis que abarcó el mercado de equipos agrícolas a partir de 1978. Actualmente Impleagrícola comparte una muy limitada producción de equipos con la creciente elaboración de otros productos metalmecánicos ajenos a la rama original.

En 1974 Nardi comenzó la producción de arados de discos. Este equipo ya era producido por Rota Agro desde 1970, pero las características respectivas del diseño y materiales diferían en gran medida. El arado Nardi presentaba un diseño más avanzado, era más versátil por tener más graduaciones y era más resistente pues utilizaba acero estampado en lugar de hierro. El precio de venta también fue mayor, por lo cual no se planteó una competencia alrededor del mismo, ya que los productos estaban bien diferenciados en cuanto a sus características de uso.

El éxito inmediato que lograron los productos Nardi aceleró la política de diversificación. Durante el año 1974 se inició la elaboración de prototipos de rastras, cultivadoras y rolos. La rápida diversificación se facilitó por la disposición de diseños y planos de Italia y el asesoramiento intenso y continuado sobre técnicas de adaptación y producción. Por otra parte, sólo se exigía que la planta local elaborase aquellas partes de los equipos que fuesen de producción sencilla, ya que los componentes "nobles" (piezas y partes de características muy específicas de cada producto) eran importados y generalmente procedían de cada matriz.

En 1974, entonces, la firma se dispuso a aumentar rápidamente la gama de productos. En algunos casos se planteaba cierta competencia con Rota Agro, pero ya Nardi se consideraba libre de hacerlo pues la primera dejaba de ser su cliente en discos.

En ese año la firma contaba con un personal total de 70 personas y se proyectaba como una empresa fabril sólidamente constituida. Durante ese año una circunstancia muy particular contribuyó decisivamente a la expansión de la demanda de maquinaria agrícola. Venezuela se vio favorecida a principios de 1974 por el aumento del precio internacional del petróleo. El gobierno que asumió entonces, contó con una buena base financiera para alentar con créditos y otras medidas la producción interna agrícola e industrial.

En abril de 1974 se reconoció oficialmente la existencia de una crisis agrícola y se promulgaron diversas medidas de estímulo. Fueron importantes las referidas a la creación de nuevas instituciones de crédito especializado, el aumento de los precios mínimos de los productos del sector y la exención del impuesto a la renta aplicado a las ganancias agrícolas. En su conjunto, estas medidas dieron impulso a la actividad agrícola, pero debe mencionarse en particular el aliento a la inversión inducido por la política de crédito abundante y barato.

Se inicia así un período de unos cuatro años que afectó profundamente a la rama de equipos agrícolas, ya que de improviso se presentó un aumento de grandes proporciones en la demanda dirigida al sector.

Nardi respondió a estas circunstancias duplicando su capacidad instalada. Durante 1974 y 1975 se incorporaron máquinas nuevas, con asesoría italiana,

y se mejoró la tecnología de proceso. En varios talleres de la planta se instalaron maquinarias más productivas que las existentes. Se amplió el terreno a 15.000 m<sup>2</sup>, se construyeron nuevos galpones y se elevó la dotación de personal obrero a más de 140 personas.

En el lapso de pocos meses se lanzaron al mercado decenas de rastras, cultivadoras, subsoladores, encaladoras, fertilizadores, rolos y rotocultores. Todos los productos tenían su antecedente inmediato en los diseños de Nardi de Italia. Aquellos equipos livianos debieron "tropicalizarse", es decir rediseñarse y reforzarse para resistir las condiciones locales de uso. Otros equipos, tal como los subsoladores, ya eran muy resistentes de origen pues debido a la función que cumplen deben ser suficientemente robustos y pesados.

La condición de subsidiaria le dio a Nardi la ventaja competitiva de poder ofrecer en el mercado un conjunto de nuevos productos en un lapso muy pequeño. La tarea que en Rota Agro ocupó el período 1971-74, se realizó en Nardi en pocos meses.

Pero Rota Agro y Nardi reaccionaron en forma muy diferente ante el auge de ventas. Rota Agro concentró la oferta exclusivamente en cuatro productos principales, rastras, segadoras, arados y cultivadoras. Carecía de capacidad técnica y organizativa para sostener una gama más amplia. Por lo tanto, suspendió la producción de varios equipos introducidos desde 1971. Nardi, en cambio, inició una estrategia ofensiva destinada a ocupar espacios vacíos en el mercado, donde sólo existían para algunos equipos unos pocos talleres artesanales. Los aranceles de importación fueron suficientes en todos los casos para proteger adecuadamente la producción local.

La producción inicial de los nuevos productos alcanzó una escala pequeña, pues la intención era reconocer el mercado mediante el lanzamiento simultáneo de varios equipos. Luego de un tiempo la propia demanda debía dar pautas ciertas de la capacidad de absorción del mercado. Se habían realizado estudios de mercado y se consultó a las casas comerciales que realizaban la distribución, pero la realidad demostró luego la inexactitud de los cálculos previos.

Entre los nuevos productos de Nardi se contaban las cultivadoras, que Rota Agro producía desde 1971. En cuanto a estas últimas, los productos de Nardi y de Rota Agro tenían pocos puntos de contacto en lo relativo al uso. Las de Nardi poseían uñas provistas de resortes en espiral, y eran aptas para cultivos bajos, en especial, hortalizas. Las ofrecidas por Rota Agro, en cambio, eran del tipo "rabo de cochino", de acero especial enrollado y elástico, y se usaban en cultivos altos, tal como los de tabaco. Por lo tanto no había competencia en ese producto entre las empresas locales.

El producto que alcanzó posteriormente mayor éxito para Nardi fue la rastra. Este equipo es de uso universal en el campo venezolano.

Antes del inicio de las tareas de siembra, en todos los cultivos se requiere rastrear y desterronar el suelo. En 1975 los distribuidores, que eran firmas que sólo tenían con Nardi vínculos comerciales, sugirieron a la empresa la fabricación de rastras. Ya estaban en el mercado Rota Agro y Tanapo. Esta última estaba atravesando entonces el tránsito entre taller artesanal y planta fabril con licencia de tecnología. La primera reacción de la gerencia fue negativa, pues se suponía que el mercado estaba suficientemente abastecido por Rota Agro, de larga experiencia en el producto, y por Tanapo, reconocido por la óptima calidad de su producción. Sin embargo, poco después primó la decisión de fabricar rastras. Se consideró que era el equipo más usado en el agro venezolano, que su demanda no estaba sujeta a estacionalidad pues se usaba en múltiples cultivos y que su venta induciría la demanda de otros equipos.

Comenzó entonces la producción de rastras. Pero no se dio de inmediato una competencia efectiva entre las empresas. Rota Agro abastecía el mercado nacional pues producía toda la serie completa de modelos, incluidas las rastras con ruedas y las de levante hidráulico, usadas en especial en las regiones occidental y oriental del país. En 1975 su oferta alcanzó a 2.150 unidades. En ese año Nardi vendió sus primeras 160 rastras semipesadas y pesadas de tiro, utilizadas en especial en su zona de influencia, la región central de Venezuela. Tanapo, por su parte, vendió las primeras 200 rastras de tiro fabricadas bajo licencia principalmente en el ámbito de su región, en una zona agrícola muy concentrada en el centro del país. Las rastras de Nardi se ubicaban en un nivel de calidad intermedio con relación a las otras empresas. Los precios también eran diferentes. Las de Rota Agro eran inferiores debido a la política de congelación de precios establecida en 1975 con retroactividad a octubre de 1974, que no afectó en ese momento a Nardi y Tanapo que recién estaban introduciéndose en el mercado. Por otra parte, la competencia entre las empresas tampoco era alentada por una circunstancia adicional. Las rastras son productos pasados cuyo flete es absorbido por el usuario. De tal modo se favorece cierta repartición de los mercados a partir de las zonas donde se encuentra cada empresa.

Pero todas estas circunstancias fueron variando a través del tiempo. Nardi y Tanapo ampliaron su penetración en el mercado, que podía absorber productos de mayor precio que los tradicionales. El nivel de calidad permitía que las rastras de estas empresas tuviesen incidencia menor de daños y roturas y requiriesen tareas de mantenimiento menos frecuentes que las de Rota Agro. En 1977, año pico del período de auge, Tanapo vendió 400 rastras y tenía el 9% de la demanda conjunta de las tres empresas. En 1976 Nardi recibió autorización para ampliar su línea de rastras y en 1977 vendió 850 unidades, con lo cual conquistó el 19% del mercado. En ese momento ya comenzaba a salir de su ámbito regional aunque sólo ofreciese un número de modelos considerablemente más reducido que el de sus competidores. Cuando a partir de 1978 se inició la fase depresiva del ciclo y se descongelaron los precios de venta se amplió el clima competitivo en el mercado de rastras.

En relación a los discos, la aparición de Rota Agro en el mercado le restó demanda a Nardi pues era el principal cliente. Además, Rota Agro participaba en el mercado de reposición, pero hasta 1977 nunca ofreció discos a Tanapo y a los talleres artesanales existentes. Por lo tanto, sólo hubo cierta competencia en las ventas de reposición pero cada empresa abastecía los discos de repuesto de su propia producción de rastras y arados. En el resto del mercado de reposición, ciertamente pequeño, las empresas establecieron precios similares para discos que eran de calidad muy semejante.

En 1977 la oferta de Nardi estaba concentrada en rastras, sembradoras, discos y arados, en ese orden. Estos productos representaban el 90% de las ventas en términos de valor. Pero además se ofrecían decenas de cultivadoras, subsoladores, rolos, encaladoras y rotocultores.

Las ventas locales de la firma alcanzaron en 1977 a 4 millones de dólares y duplicaron las de 1975. La dotación de personal llegó a un máximo de 250 obreros y técnicos.

En el período 1973-77 Nardi ofreció diversos productos donde prácticamente no tenía competencia. En arados y cultivadoras hubo repartición del mercado con Rota Agro mediante la diferenciación del producto. En rastras se desarrolló una competencia incipiente entre las tres empresas, por lo cual Nardi y Tanapo comenzaron a limitar la presencia de Rota Agro desde sus respectivas zonas de influencia. En el caso de los discos también se eludió la concurrencia, que potencialmente era posible pues ambas empresas tenían equipos de capital y técnicas productivas similares. En un mercado pequeño, protegido, con una demanda creciente que permite alcanzar tasas altas de uso de la capacidad productiva, no se dan condiciones como para que se desarrolle una competencia más clara.

Nardi siguió la estrategia de ofrecer la más amplia gama de productos, pero con una variedad de modelos reducida dentro de cada línea. Así podía compatibilizar la captación de diferentes mercados con la simplificación de las tareas productivas y organizativas. El respaldo de la casa matriz le permitió reducir sustancialmente el costo de desarrollo de nuevos productos, por lo cual era rentable ofrecer cantidades limitadas de diversos productos. Otra condición garantizaba este resultado. Todos los productos tenían en común la utilización de un mismo equipo de capital y eran fabricados mediante la secuencia de un conjunto de tareas similares.

## I.2 El período recesivo

A principios de 1978 disminuyeron notablemente los créditos otorgados a los productores agrícolas. Un porcentaje determinante de ellos desarrollaba su actividad sobre la base de capital de préstamo y esa circunstancia incidió decisivamente en la caída de la demanda de maquinaria agrícola. Por otra parte, en el período de auge las empresas adquirieron una dotación de equipos

de magnitud tal que les permitió sobrellevar los años siguientes sin adiciones importantes. Recién a fines de 1981 se denotan algunos signos de recuperación de la demanda, sostenida por la necesidad de incorporar nuevos equipos por parte de los productores agrícolas al haberse absorbido la sobrecapitalización anterior. En 1981, no obstante, las ventas de Nardi se ubicaron por debajo de los niveles de 1977, con precios unitarios más altos, producto de la liberación de precios ocurrida en agosto de 1979.

La caída de la demanda condujo a la suspensión de los planes de expansión de la planta de Nardi prevista para 1977 y al licenciamiento de gran parte de la mano de obra. La planta llegó a contar con 250 personas en 1977. En 1981 sólo tenía 95.

En el mercado de rastras la empresa más perjudicada por la recesión fue Rota Agro. Durante la fase de auge había aumentado la escala productiva de su planta de forma poco cautelosa, sin prever que la tendencia se revertiría poco después. Rota Agro fue la empresa que aumentó sus precios en mayor medida cuando ocurrió la liberación de 1979, dado que su conducta anterior la había llevado a registrar un índice de capacidad ociosa muy alto y por lo tanto la incidencia de los costos fijos se elevó notablemente. El aumento diferencial de precios sobre Nardi y Tanapo, que no tenía correlato en una mejora relativa de la calidad y presentación del producto, permitió que dichas empresas aumentasen su participación en el mercado. Al mismo tiempo, Nardi y Tanapo diversificaron su oferta en rastras y salieron decididamente de su región. Nardi introdujo rastras con ruedas en 1979 y rastras de levante hidráulico en 1980. Sus ventas totales de rastras disminuyeron de 850 en 1977 a 490 en 1981, pero su participación en el mercado aumentó del 19 al 25% en ese lapso.

La venta de discos también cayó entre 1977 y 1980, aunque se recuperó en 1981 y alcanzó el nivel de 1977, sostenida por el mercado de reposición. Durante 1978 y 1979 Rota Agro compitió con Nardi en la venta a Tanapo y a algunos talleres artesanales, provistos hasta entonces por Nardi y en menor medida por la casa Ingersoll Apolo de Colombia. Esta última distribuye en Venezuela discos de tamaño pequeño que Nardi no produce. Ante la caída de la demanda nacional dirigida a su empresa, Nardi exportó en esos años algunas partidas de discos a su casa matriz. Lo hizo a precios de costo y guiada por la intención de sostener un nivel mínimo de uso de su capacidad productiva.

Otro rasgo característico de la conducta de Nardi en estos años es la continuación de su estrategia de diversificación. En 1980 comenzó a producir surcadoras de levante hidráulico y arados de cincel, y en 1981 incorporó a su oferta arados reversibles de vertedera y techos para tractores Ford. Se evidencia la necesidad de introducirse en nuevos mercados como forma defensiva para evitar niveles de utilización de la capacidad productiva demasiado bajos. Los diseños de los nuevos productos provienen de la casa matriz, que presta todo el asesoramiento necesario. A pesar de la diversificación en productos, se

continúa ofreciendo sólo los modelos básicos dentro de cada línea. En el caso de las rastras, Nardi tiene alrededor de 20 modelos entre las de tiro, de levante hidráulico y con ruedas. Rota Agro alcanza una variedad de 70 modelos y Tanapo ofrece 120 aunque no produce rastras de levante hidráulico. Por lo tanto, se trata de una diversificación controlada para abarcar submercados donde en ocasiones sólo compite con la importación y no agravar los problemas de organización de la producción. Los cuatro productos principales concentraron en 1981 un porcentaje menor que el que tenían en 1977. Para diversificar se escogen líneas de producción sencilla en las cuales se ofrecen solamente los tipos básicos, se utiliza el asesoramiento de la casa matriz y se intenta ocupar segmentos del mercado donde en algunos casos hay competencia con otras empresas.

El clima competitivo de la rama de maquinaria agrícola fue haciéndose mayor en los últimos años. A ello contribuyó la liberación de precios, que tendió a la relativa igualación de los mismos en el caso de las rastras. Actualmente Rota Agro realiza intensos esfuerzos por mejorar el diseño y calidad de sus rastras a fin de recuperar posiciones en el mercado. La capacidad ociosa y la acumulación de inventarios llevó a Nardi y a Rota Agro a competir entre sí en 1980 y 1981 en las condiciones de venta de ese producto. Existen indicios de una extensión e intensificación de la competencia en los próximos años. En el caso de las rastras ya las tres empresas abarcan todo el ámbito nacional. Por otra parte, Rota Agro y Nardi tienen en desarrollo productos ofrecidos por esas mismas empresas. Rota Agro prepara una preserie de rolos, que Nardi ofrece desde hace años, y esta última desarrolla un modelo de segadoras rotativas, el de mayor venta por parte de Rota Agro del conjunto de 15 tipos que tiene en producción desde los años sesenta.

En el período recesivo prácticamente desaparecieron los talleres artesanales, que no pudieron competir en costos y en calidad ante un mercado más exigente. A partir de ahora la expansión en el mercado de cada una de las empresas fabriles tenderá a chocar con la evolución de las otras. En un mercado pequeño y protegido, que crece vegetativamente, y donde existe una gran capacidad ociosa, es esperable que aumente el clima competitivo.

### III. ACUMULACION DE EXPERIENCIA Y LIMITES EN LA CAPACIDAD DE DISEÑO.

A lo largo de su trayectoria como empresa industrial Nardi acumuló una considerable experiencia tecnológica en ingeniería de diseño. En 1972 inauguró su planta de discos y a lo largo de una década se convirtió en la empresa venezolana de maquinaria agrícola que ofrece la mayor diversidad de productos. Durante ese período la empresa recibió asistencia tecnológica de su casa matriz y en conjunto con ellas logró ocupar un lugar destacado en el mercado. No obstante, no ha podido sobrepasar ciertos límites relacionados con la naturaleza de la casa matriz, el tamaño del mercado local y la propia conducta de la firma.

Aunque el tamaño de la empresa era reducido, desde los primeros años Nardi contó con personal gerencial y técnico adecuado. Al frente de la planta se encontraba un ingeniero mecánico asistido por dos técnicos industriales con cierta experiencia. A cargo de las ventas estaba el gerente general de Nardi Export. Para el seguimiento de los productos se contrató a un ingeniero agrónomo con amplio manejo de técnicas agronómicas y dedicado a recorrer el país para asistir a los usuarios. De ese modo recogía elementos de juicio a fin de realizar las modificaciones de diseño necesarias. Por último, se aprovechó el conocimiento específico sobre los equipos Nardi italianos que tenían algunos operarios absorbidos por Nardi Export e incorporados a la tarea de producción.

En poco tiempo se organizó una rutina de selección y desarrollo de nuevos productos que se fue perfeccionando y que tiene vigencia en la actualidad. La historia de los modelos se inicia, con pocas excepciones, en la correspondiente versión de Nardi de Italia. Todas las etapas del desarrollo de los productos requieren consultas con la casa matriz. La sucesión de las fases de desarrollo tiene muchos puntos en común con la práctica de las otras empresas fabriles de la rama. La descripción de dicha rutina resalta la importancia que adquiere en la rama la actividad innovativa en el área de ingeniería del producto.

La identificación del producto se realiza en base a la experiencia que brinda el servicio de campo y mediante el contacto con los distribuidores. El departamento de ventas encuesta a los distribuidores. A través de ellos se averigua cuales son los equipos importados que tienen un mercado incipiente o ya desarrollado y que por razones comerciales o de política arancelaria encuentran dificultades de penetración. Una vez determinada la elección se solicitan los diseños originales de Nardi de Italia y las especificaciones técnicas de materias primas y proceso de elaboración.

Luego se estudia la factibilidad técnica de fabricación de acuerdo con el equipo de producción y con las materias primas corrientes en el mercado. Se determinan entonces las sustituciones de los insumos más caros o de provisión

difícil. Un perito industrial hace los dibujos correspondientes al nuevo diseño, bajo la supervisión del director gerente. Más tarde se suceden las etapas de elaboración del prototipo, pruebas de campo, fabricación de una preserie y nuevas pruebas de campo.

En estas etapas se adapta el diseño a las condiciones locales de uso y se verifican cuáles son las fallas más importantes. Una vez solucionadas, se lanza la primera serie, en pequeña escala. Gran parte del éxito de esta tarea depende de la corrección con que se verifican las pruebas de campo, dado que la adaptación al tipo de suelos y a las modalidades de uso locales determinan el grado de aceptación del producto.

Una vez que el producto está en el mercado, un seguimiento preciso de las fallas presentadas facilita la tarea de las sucesivas modificaciones. Estas son más frecuentes en el primer año. Luego las modificaciones son menores y más espaciadas y suelen responder a otros motivos, tal como la sustitución de materias primas o la copia de mejoras que aparecen en otros equipos nacionales o importados.

La adaptación al medio local consiste en rediseñar y reforzar los equipos y reducir al mínimo el mantenimiento necesario. Las distintas vías de captación de datos sobre las condiciones de operación del equipo agrícola —las pruebas de prototipo y de preserie, el servicio de campo, la atención de reclamos— coinciden en los resultados. Los equipos para el agro venezolano deben ser más resistentes que los usados en los países de origen. Es muy distinto el esfuerzo requerido en tierras que se cultivan desde hace decenas de años o aún siglos y el que debe hacerse en campos recién deforestados. Otra diferencia radica en el tipo de tratamiento que reciben los equipos durante su uso. El diseño reforzado con relación al modelo original se concibe para resistir sobreesfuerzos, mal uso y poco o ningún mantenimiento durante su vida útil.

El equipo técnico inicial tuvo que desarrollar su experiencia en un lapso muy corto. En 1972 se inauguró la planta de discos, que contaba con 25 obreros. Pero tiempo después se hizo evidente que el proyecto de abastecer a todo el mercado local y exportar a otros países era imposible de concretar y se decidió diversificar hacia maquinaria agrícola. En 1973 se inició la fabricación de segadoras rotativas y en 1974 la de arados. En ese año se manifestó el inicio de un período de crecimiento explosivo de la demanda y Nardi expandió su capacidad productiva. En 1975 la empresa tenía un plantel de 140 obreros y producía discos, sembradoras, arados, rastras, cultivadoras, rolos, subsoladores, encaladoras, fertilizadores y rotocultores. Una evolución tan rápida sólo fue posible por la intensa asistencia de la casa matriz, que asesoró en todos los aspectos de la actividad de la empresa. Los contactos eran permanentes. Una vez al año visitaban la planta local algunos directivos de Nardi de Italia. Técnicos italianos viajaban con una frecuencia mayor y participaban en las tareas de rediseño adaptativo, fabricación de partes, ensamblado y pruebas de

campo. El contacto a través de cartas, télex y teléfono era muy intenso.

El asesoramiento de la casa matriz era necesario para compensar la inexistencia de una etapa evolutiva previa a la fabril. Tanto Rota Agro como Tanapo desarrollaron una extensa etapa artesanal que fue preparando las condiciones para la evolución posterior. En el caso de Rota Agro dicha etapa se desarrolló en Cuba, lugar de origen de los empresarios. En ese país ya habían accedido a la etapa fabril, pero al llegar a Venezuela dedicaron tres años para reconocer las condiciones locales de la actividad agrícola mediante una empresa de servicios. Tanapo fue taller artesanal de rastras durante una década antes de firmar el contrato de tecnología que inició su transición a empresa fabril.

Por lo tanto, el aprendizaje de Nardi dependió en forma muy directa de la casa matriz. La empresa no cuenta con un departamento de diseño ni con laboratorio de desarrollo propio pues accede a los equipos técnicos de la casa central.

La tarea de adaptación de diseños se realizó en forma conjunta con Nardi de Italia. Los cambios que se adoptaron fueron de diversa importancia, pero siguieron el patrón común de garantizar una mayor vida útil al equipo en condiciones de trabajo más difíciles.

En las sembradoras, por ejemplo, Nardi de Venezuela tuvo que realizar dos tipos de adaptaciones. Por una parte, reforzó las ruedas y la estructura general de la base del equipo, dado que el agricultor suele sembrar sin rastrear previamente y, además, el equipo está sujeto a golpes por descuido en el uso. El diseño del tanque y el mecanismo de caída de la semilla no requirieron cambios. Por otra parte, los tanques necesitan un lavado luego de cada uso puesto que se cargan con abonos altamente corrosivos. La falta de estos cuidados por parte del agricultor local obligó al fabricante a utilizar materiales más costosos que la chapa galvanizada del modelo italiano. Se plantearon dos alternativas. Hacer los tanques de plástico o de acero inoxidable. Se optó por esta última porque el plástico no es de resistencia tan firme como la del acero y su reparación es dificultosa.

En el caso del arado, la tarea de adaptación a las condiciones locales no fue compleja. El modelo elegido era suficientemente resistente ya que fue aquel que Nardi de Italia exportaba a Africa y que tenía incorporada modificaciones que le daban mayor robustez.

Diferente fue el caso de las rastras. Nardi de Italia no contaba con modelos adecuados al medio local. Fue necesario estudiar el rediseño de las rastras italianas e incorporar algunas modificaciones. No obstante, la urgencia con que se efectuó la tarea permitió la subsistencia de puntos débiles que sólo se percibieron cuando el producto estaba en el mercado. Nardi tuvo que retirar algunas series y estudiar de nuevo los diseños.

En estos tres productos y en muchos otros incorporados en 1975 y más tarde, Nardi de Italia proveía las partes nobles, piezas o mecanismos específicos de un producto que plantean los problemas más complejos de diseño o de fabricación. De tal modo, la empresa local podía mantener un alto nivel de diversificación con un equipo de capital sencillo y con capacidad técnica no muy elevada.

La capacidad ingenieril de la empresa varió poco en el tiempo. En 1976 se retiraron el jefe de la planta y un técnico encargado de diseño, pero fueron reemplazados unos meses más tarde. En el período de auge se incorporaron dos ingenieros. Uno de ellos se encargó del departamento de control de calidad. El crecimiento de la producción había repercutido en un deterioro de la calidad de los productos y se había elevado el índice de reclamos. El departamento de control de calidad se abocó a la tarea de solucionar ese problema. En 1979, cuando las ventas disminuyeron, la empresa prescindió de ese ingeniero. El otro funcionó como nexo entre el Ing. Ajó, director gerente de la empresa y responsable de la programación y los jefes de taller entre 1977 y 1980. El ingeniero agrónomo encargado del servicio de campo falleció en 1979 y su función fue transferida a dos técnicos medios que lo acompañaban en la tarea.

Nardi se consolidó en el mercado. Aumentó su participación en la oferta nacional de su primer rubro de ventas, las rastras, y continúa su estrategia de diversificación. En el tiempo transcurrido desde su fundación acumuló experiencia de diseño. Los viajes y consultas a la casa matriz son ahora menos frecuentes. En ocasiones se toma la iniciativa de realizar algunas modificaciones menores a los equipos que se comunican a Italia con posteridad. Pero la empresa se enfrenta a límites en su capacidad innovativa en ingeniería de diseño.

Por una parte, está restringida por las características de la casa matriz. Nardi de Italia sólo produce maquinaria agrícola que según la clasificación internacional corresponde al primer nivel de complejidad técnica en proceso y diseño. Por lo tanto, no elabora ningún equipo con tracción propia, que en Venezuela se adquieren del exterior. Su expansión internacional no incorpora la venta de tecnología. Sus subsidiarias son empresas comerciales o ensambladoras. La única filial industrial es la venezolana.

Por otra parte, el mercado venezolano de maquinaria agrícola es muy reducido. Venezuela importa la mitad de los productos agrícolas que consume. El grado de mecanización del agro no alcanza los niveles internacionales. En muchos casos, la escala de producción suficiente para proveer al mercado local algunos equipos agrícolas es tan baja que los costos de desarrollo del producto impiden la obtención de márgenes de ganancia atractivos. En otros casos, la escala mínima de producción requerida para disminuir los costos fijos excede la capacidad de absorción del mercado. Es el caso de la maquinaria autopropulsada, que requiere un umbral de inversión inicial muy alto.

Por último, Nardi de Venezuela se especializó siempre en la producción de equipos que tuvieran modelos de la casa matriz, para recibir el respaldo de los diseños originales. Además, en cada producto seleccionó los tipos básicos, de características simples y de demanda amplia. Cuando en los últimos años, para disminuir la capacidad ociosa, presta atención a la posibilidad de ofrecer productos que no fabrica la casa matriz, Nardi se encuentra con límites en su capacidad de diseño difíciles de franquear. No puede recurrir a modelos de Nardi de Italia y tampoco cuenta con un departamento propio de diseño o con un laboratorio para el desarrollo de prototipos.

Algunos ejemplos ilustrarán los juicios precedentes.

Desde su fundación Nardi amplió considerablemente su capacidad de diseño de equipos de producción sencilla. La empresa está en condiciones ahora de responder con celeridad a las orientaciones del mercado y esa actitud forma parte de su política de abastecer pequeños segmentos del mismo.

Un ejemplo reciente se adapta al caso. En enero de 1981 un distribuidor importó una cultivadora de disco para arroz, que puede arar en terrenos anegados por la lluvia y permite la siembra en esas condiciones. Dado que en ese año se adelantó la época de lluvias, algunos agricultores de la zona acudieron a Nardi para que produjese rápidamente dicha cultivadora. Se trataba de un modelo italiano que no fabrica la casa matriz. La empresa copió pieza por pieza el modelo importado. Creó un equipo especial de producción que trabajó horas extras bajo un sistema de premios y trato preferencial. El primer lote de 12 cultivadoras se produjo en tres semanas desde el momento del despiece. El segundo lote de 15 cultivadoras se fabricó en una semana. Las cultivadoras fueron utilizadas para sembrar varios miles de hectáreas de arroz, meta imposible de cumplir con los equipos tradicionales que había en el mercado.

Nardi acometió la tarea por iniciativa de los agricultores e intensificó su esfuerzo para dejar establecida su política de apoyo a las necesidades de los usuarios. El ejemplo ilustra también acerca del papel de la demanda en esta rama industrial y sobre la influencia que tienen factores aleatorios sobre la conducta innovativa de algunas empresas.

Pero otros ejemplos muestran los límites a la capacidad innovativa de la empresa, que están relacionados con la casa matriz, el tamaño del mercado y la conducta de la empresa.

Hace un tiempo se estudió la posibilidad de fabricar una sembradora neumática, que no se produce en el país. Las sembradoras mecánicas usuales—como las que produce Nardi— a veces rompen las semillas o dañan su cáscara. También desperdician semillas pues dejan caer un número innecesario. Las neumáticas, en cambio, no tienen este problema y además colocan semillas a trechos regulares con gran precisión. Son versátiles pues sirven para todos los cultivos, es decir, tanto para los granos finos como para los gruesos, excepto el algodón.

Pero son máquinas delicadas, que requieren que el tractor al cual se acoplan funcione a elevado número de revoluciones para permitir que el ventilador genere el vacío necesario.

La sembradora neumática es de uso normal en Europa y otros países. Nardi de Italia no la produce, pero envió a su subsidiaria de Venezuela el ventilador (parte noble o esencial) de una sembradora francesa Nodette. Lo hizo con la intención que aquí se estudie la posibilidad de fabricar el bastidor para integrarlo al ventilador importado.

Nardi de Venezuela juzga que un acuerdo con la empresa francesa para la producción local con licencia resultaría demasiado oneroso, pues considera que la demanda local es muy restringida. Los posibles clientes serían ciertos peritos agrónomos, institutos de docencia y algunos pocos agricultores. Supone que la escala de producción no logrará amortizar el costo de los moldes y troqueles. Por otra parte, resulta un equipo difícil de ensamblar pues tiene una gran variedad de partes. Por el momento, el proyecto está paralizado.

Quando se detecta la demanda de un producto que no es fabricado por la casa matriz, que carece de un modelo concreto para copiar y que no es totalmente sencillo, la empresa local no puede desarrollar un diseño original. Un claro ejemplo lo constituye el proyecto de desarrollar una cortadora de caña de azúcar, objetivo no cumplido después de varios años de esfuerzo. La cortadora debe adaptarse a algunas características especiales. Se pretende ofrecer un equipo que se acople al tractor y no una máquina autopropulsada como las que se usan en otros países de agricultura más desarrollada. Además, ocurre que en los cultivos locales no todas las cañas se mantienen verticales. Muchas se caen y esto dificulta la operación de cortado. Por último, se procura desarrollar un equipo que simultáneamente con el corte realice la tarea de apilado, a fin de facilitar luego la labor de la grúa que transporta la caña cortada.

En la planta local, hace un tiempo, se realizó un esbozo de diseño que se envió a Italia. Allí se realizó el diseño definitivo, se construyó el prototipo y se hicieron las primeras pruebas en cultivos semejantes. Posteriormente se envió el prototipo a Venezuela, donde se realizaron nuevas pruebas de campo. Pero la cortadora no cumplió correctamente la tarea de apilado.

Una central azucarera hizo pruebas con la cortadora de Nardi, que resultaron insatisfactorias. Posteriormente, dicha central adquirió una cosechadora brasileña e invitó a Nardi a observarla. Técnicos de la casa matriz fotografieron el equipo y estudian ahora en Italia cómo resolver los problemas de diseño y fabricación. Es una tarea que se encuentra más allá de la capacidad técnica local.

Tanto la sembradora neumática como la cosechadora de caña forman parte del conjunto de equipos pertenecientes al primer nivel. Lo mismo ocurre con

la sembradora de granos finos. Nardi no la produce pues considera que el mercado no es suficientemente grande como para obtener economías de escala y también se enfrenta a un problema técnico interno a la empresa. La sembradora de granos finos se compone de muchas piezas, lo cual dificulta las tareas de ensamblado en planta hasta un límite que supera la práctica cotidiana de la empresa.

En resumen, Nardi parece enfrentarse a una barrera en su capacidad de diseño. Ya ofrece un conjunto numeroso de equipos del primer nivel. Completar la gama exige un esfuerzo adicional importante en las áreas de proceso y diseño y enfrentar el límite que impone el tamaño del mercado. Cuando la casa matriz no tiene modelos propios la dificultad es mayor. Por último, la experiencia acumulada no garantiza el acceso a la producción de los equipos del segundo nivel, que requieren inversiones importantes aún para escalas de producción reducidas.

#### IV. ACUMULACION DE EXPERIENCIA EN PROCESO Y ORGANIZACION INDUSTRIAL.

La acumulación de experiencia en las áreas de proceso de producción y de organización industrial se desarrolló básicamente en los primeros años de vida de la empresa, y dependió en lo fundamental del asesoramiento de la casa central.

Cuando se fundó, Nardi de Venezuela absorbió a Nardi Export y pudo así integrar su conocimiento del mercado y la relación establecida con clientes y proveedores. Además, se incorporaron a la nueva empresa el gerente general y algunos obreros con experiencia de la anterior. Esta circunstancia constituyó una significativa externalidad para la firma.

La creación de la planta de discos fue la más importante excepción a la evaluación general que destaca la asistencia tecnológica de la casa matriz. El Ing. Ajó, no vinculado anteriormente a Nardi, tenía experiencia técnica adquirida en una fábrica italiana de maquinaria agrícola y se había interesado en la posibilidad de establecer una planta de discos en Venezuela. El estudio de mercado y diseño de la planta fueron contratados a una empresa consultora y el Ing. Ajó se ocupó de la compra del equipo de capital y de adquirir el conocimiento necesario sobre las técnicas de producción. Nardi de Italia no tenía producción propia de discos y no participó directamente en el desarrollo de esa planta en Venezuela aunque controló su gestión.

El adiestramiento del personal de la planta de discos se realizó sobre la producción, pues se carecía de experiencia previa en la fabricación del producto. Asimismo, la dirección técnica tuvo aprender sobre la marcha. Hay ciertas especificaciones en las técnicas de producción que no apareben escritas. Mediante sucesivos ensayos se fueron ajustando, por ejemplo, la temperatura del horno, el tiempo del horneado, el tipo de acero, las proporciones y temperatura de la mezcla de agua y aceite del estanque de enfriamiento de los discos y otros datos técnicos.

En 1973 se inauguró la planta productora de maquinaria agrícola y en 1975 concluyó su ampliación. En ambos casos Nardi de Italia elaboró el proyecto de planta y coordinó la compra y la puesta en funcionamiento de la maquinaria. Desde 1975 no hubo nueva ampliación del equipo de capital. En el período 1973-75 se dio el flujo más concentrado de viajes de técnicos de Nardi de Italia a la planta local y el intercambio más intenso de comunicaciones técnicas.

En el plano organizativo Nardi recibió asesoramiento y desarrolló aquellas tareas que le indicó la casa central. Desde el principio la firma tiene una contabilidad de costos por producto. En su elaboración participaron el director gerente y el administrador, junto con un contador y un auditor. Se siguieron instrucciones provenientes de Nardi de Italia, que requirió la información periódica de los resultados.

Por otra parte, Nardi de Italia envió los planos de todas las partes y piezas de los diversos productos que se fabrican en Venezuela. Un equipo de dibujantes, cuyo tamaño depende del nivel de la actividad productiva de la empresa, tiene como tarea primordial llevar un registro con las modificaciones incorporadas en Venezuela e informar a Italia sobre los cambios.

La firma no ha elaborado manuales que contengan la descripción de las funciones productivas realizadas en la planta. Solamente se han detallado por escrito las instrucciones básicas para la realización de algunas tareas. No existen tampoco manuales de mantenimiento del equipo de capital. En estos casos no hubo requerimientos de la empresa italiana.

Las tareas de programación de la producción fueron definidas en esos primeros años. La rápida diversificación de la oferta y la estacionalidad de las tareas agrícolas requieren una programación muy afinada. En los meses de mayo y noviembre se reúnen los responsables de planta y los titulares de los departamentos de administración, ventas y almacén. En esas reuniones se define a grandes rasgos el plan de producción de acuerdo a las perspectivas de la demanda y a la política de diversificación de la empresa. Por otra parte, cada semana se sigue estrechamente la evolución del proceso. Estas reuniones tienen por finalidad programar las órdenes de trabajo de cada sección y evaluar su cumplimiento. La casa italiana considera que esta es una tarea que exige la mayor atención por parte del nivel gerencial. Mediante una minuciosa programación y un control de calidad estrictos, los problemas de ejecución no son críticos ni dificultosos.

Cuando se inició el período de auge de ventas ya se había definido la rutina de programación, pero la nueva escala de producción requirió prestar más atención a dicha actividad. Para ello se reforzó la capacidad técnica con la incorporación de un ingeniero industrial. Lo mismo ocurrió en las tareas de control de calidad. La casa matriz indicó los pasos mínimos necesarios que garantizaban un buen cumplimiento de la actividad, pero luego surgieron algunos problemas. Al diversificarse la oferta y aumentar el volumen de ventas, se hicieron más frecuentes los reclamos de los usuarios. Por eso en 1976 se contrató un ingeniero para que coordine la tarea, que antes era supervisada directamente por el director gerente, y se definieron con precisión las fases del proceso de control.

En la elaboración de los discos se siguen controles tan estrictos como los realizados en fábricas europeas. Facilita la tarea de importación de planchas de acero especial que cuentan con especificaciones internacionales de calidad. En la fabricación de discos se cuenta con instrumentos necesarios para captar las características técnicas del producto en las sucesivas fases de elaboración.

En la planta de maquinaria agrícola la casa matriz señaló la conveniencia de adoptar el control en cadena. Consiste en la inspección visual y medición de las partes a medida que se suceden las operaciones de cortado, prefabricación, soldadura y ensamblado. Durante el armado de subconjuntos y en el ensamblado final se utilizan plantillas, que no permiten la operación en caso

que las medidas de las piezas no sean las adecuadas.

La experiencia acumulada en la práctica de la actividad productiva y en relación con el medio local indicó la conveniencia de unir en las mismas personas funciones de control de calidad y de servicio de campo. De tal forma se asegura una perfecta transmisión entre la planta industrial y los usuarios directos de los equipos.

Cuando el mercado inició su fase recesiva en 1978, ya Nardi había consolidado plenamente la rutina de las actividades de producción y organización. La empresa tuvo que adaptarse a una nueva realidad, pero no debió modificar aspectos importantes de su conducta. A ello contribuyó la decisión adoptada en 1977 de suspender el plan de expansión de la capacidad productiva. Nardi comprendió que el auge de ventas tenía un límite temporal próximo y se ajustó a una tendencia de plazo más largo.

Durante el auge no introdujo departamentos técnicos nuevos. Reforzó algunas funciones con la incorporación de ingenieros y varios dibujantes pero no varió sustancialmente el organigrama. La circunstancia de depender de los equipos técnicos de Nardi de Italia le evitó la necesidad de incorporar nuevos departamentos que probablemente fueran disueltos poco después. Cuando el período de auge se agotó, y lo hizo abruptamente, la empresa tuvo que reducir drásticamente su plantel obrero y técnico y se desprendió de los dos ingenieros recientemente incorporados. Pero la experiencia organizativa acumulada no se perdió, y la empresa puede seguir recurriendo a su casa matriz cuando lo considere necesario.

## V. SECUENCIA EVOLUTIVA EN LA GENERACION DE ESFUERZO TECNOLÓGICO.

Nardi nació como una empresa dedicada a la producción y venta de discos para arados y rastras. En el proyecto original de la firma se contemplaba la posibilidad de la introducción futura en el mercado de equipo agrícola. El fracaso relativo de la empresa de discos indicó la oportunidad de acelerar el proyecto.

Ese fracaso relativo se debió básicamente a errores en el estudio de mercado y a la conducta de Rota Agro, principal demandante nacional del producto, que integró una planta propia poco después. Pero el esfuerzo dirigido a establecer la planta, ponerla en funcionamiento y ajustar múltiples detalles del proceso de producción, fue exitoso. Reafirma este juicio el hecho que la planta es rentable en la actualidad. El equipo de capital es prácticamente el mismo que en su inicio y el proceso de producción no ha sufrido modificaciones. La empresa de discos se benefició de la absorción de Nardi Export, pero en gran parte fue fruto del esfuerzo del Ing. Ajó, ajeno hasta entonces a las actividades de Nardi.

A partir de ese momento se sucede una gran transformación en la empresa que la lleva en un período de tres años a ser la segunda firma de la rama de maquinaria agrícola detrás de Rota Agro, que había sido fundada en 1964.

La fuente de su expansión radica en el respaldo tecnológico que recibió de su casa matriz. Nardi no tiene un pasado artesanal, tal como las otras grandes empresas del sector. Por lo tanto, la capacidad de implantarse con fuerza en el mercado y evolucionar dinámicamente debe atribuirse a la asistencia tecnológica recibida.

La empresa se fundó en un momento propicio. El mercado estaba protegido y salvo Rota Agro no había otras empresas de envergadura. Poco después, el aumento explosivo de la demanda le permitió desarrollar una rápida estrategia de diversificación que la convirtió desde 1975 en la empresa que ofrece la mayor gama de líneas, característica que conserva actualmente.

En el período 1973-75 el esfuerzo tecnológico se dio simultáneamente en las tres áreas del proceso innovativo. La primer planta de maquinaria agrícola se estableció en 1973 y dos años más tarde concluyó una gran ampliación que incorporó equipos más modernos. Al mismo tiempo se desarrolló un intenso esfuerzo en el área de ingeniería del producto, factor clave en la posibilidad de acceso al mercado en razón de la necesidad de incorporar innovaciones adaptativas en los diseños.

Todas las tareas involucradas en el esfuerzo desarrollado en ese período contaron con la participación, asesoramiento y control de Nardi de Italia.

En la selección de los productos a lanzar participó la gerencia local y se realizó en función de las características del mercado nacional. Al principio hubo un acuerdo implícito con Rota Agro de repartición de líneas, con el objetivo de no coincidir en un mercado pequeño. Más tarde, roto de hecho el acuerdo con Rota Agro cuando integró su planta de discos, Nardi introdujo la línea de rastras. En ese momento el mercado absorbía con rapidez la producción de todas las empresas y talleres artesanales de la rama.

Pero el desarrollo de esos productos se basó en la experiencia de Nardi de Italia. Tanto los diseños originales como el método o rutina de desarrollo fueron provistos o sugeridos por la casa matriz. En esa actividad hubo absorción de conocimiento por parte de la empresa local, que fue enriquecido por la tarea de seguimiento de los productos. Esta es otra importante fuente de aprendizaje tecnológico, referida especialmente a la ingeniería de diseño.

Las actividades relacionadas a proceso y organización industrial contaron igualmente con el asesoramiento y control de Nardi de Italia. En poco tiempo se establecieron las bases del control de calidad, la programación de la producción y de la contabilidad de costos. Los diseños de planta y las orientaciones básicas sobre las técnicas productivas fueron provistas por la casa central.

En el período de auge, que culminó en 1977, ya estaba consolidada la empresa tanto en el frente interno como en su ubicación en el mercado. Comenzaron a observarse entonces signos de creciente autonomización en la capacidad innovativa de Nardi, en especial en el área de diseño. La participación de la gerencia local en el desarrollo de los nuevos productos y en la adopción de las innovaciones adaptativas fue más significativa. Las tareas de seguimiento fueron tomando relevancia en la orientación del esfuerzo innovativo y como fuente propia de aprendizaje.

En la fase recesiva Nardi continuó su política de diversificación y la intensificó. El aumento de la capacidad ociosa contribuyó a poner de manifiesto la importancia que tenía para la empresa la captación de pequeños segmentos del mercado que hasta el momento eran abastecidos por la importación o por talleres artesanales. La disposición de los diseños italianos y la provisión por parte de la casa matriz de las partes nobles de los productos facilitó la actividad de diversificación.

Hacia las otras áreas hubo menor dedicación de esfuerzo. Se siguieron las normas y rutinas conocidas con pocos cambios. Un mercado protegido y el hecho de ser el único oferente en varias líneas desalentó las actividades orientadas a elevar la eficiencia productiva de la planta. También incidió una cierta falta de iniciativa por parte de la gerencia.

Sólo puede mencionarse una actividad que suscitó interés. Se refiere a la formación de un inventario excesivo de materias primas, productos semielaborados y terminados que alcanzó un valor enorme. La elevación de las tasas

de interés real en los últimos años agravó la situación de mantener inventarios que no se corresponden con una programación racional de la producción y las ventas. Por tal razón en 1980 y en 1981 Nardi comenzó a ofrecer condiciones de venta especiales, que fueron correspondidas por Rota Agro en igual sentido. Esto ocurrió en un ambiente competitivo que comenzó a evolucionar con más fuerza.

La depresión indujo a Nardi y a Rota Agro a diversificar la oferta de forma que ya comienza a haber competencia en otros productos al margen de las rastras. Y en este mercado, que es el más importante para ambas y casi el único para Tanapo, también se verifican cambios que indican un aumento del clima competitivo.

Por tales razones, Nardi comprende ahora la necesidad de dedicar esfuerzos hacia la reducción de los costos de producción. A esta tarea se orienta el esfuerzo innovativo de la empresa en el futuro inmediato. Para lograrlo deberá revisar diseños, seleccionar nuevos proveedores de materias primas, intensificar la normalización de partes y el uso de material sobrante, entre otras tareas. Será un esfuerzo múltiple, que abarque todas las áreas pero que ponga el énfasis en proceso y organización industrial.

El futuro esfuerzo dedicado a reducir costos reconoce como causa inmediata la intensificación de la competencia y está facilitado por la disminución de las tareas de diseño, al completarse ya la gama de líneas que la empresa se propuso y puede ofrecer sin saltar un cierto estadio de complejidad en diseño y proceso de producción.

Nardi se especializó en la producción de una variada gama de líneas de fabricación sencilla. Ofrece un reducido número de modelos y abastece pequeños mercados no disputados por Rota Agro y Tanapo. Cuenta con protección arancelaria y con reducidos costos de desarrollo como consecuencia de la asistencia técnica de su casa matriz. Cuando en ocasiones intenta desarrollar productos de mayor complejidad suele enfrentarse con la barrera del tamaño del mercado, la ausencia de modelos italianos que adaptar y la falta de un equipo propio especializado en diseño. Menos aún se propone incorporar equipos autopropulsados, que corresponden a un segundo nivel de complejidad y que no se fabrican en Venezuela. Para hacerlo es necesario partir de una escala de producción alta pues el mecanismo de tracción sólo puede ser elaborado con costos bajos en tal circunstancia. Esa escala sobrepasa la capacidad de absorción del mercado nacional.

Ante tal barrera en el área de la innovación en diseño y como consecuencia del rezago en la atención de otras actividades, Nardi orienta su esfuerzo hacia las ingenierías de proceso y organización. La contracción del mercado y la política de las empresas de diversificar aún en líneas producidas por otra firma contribuyen al desarrollo de la competencia. Esta a su vez impulsa en Nardi la atención hacia las áreas que tienen mayor relación con la eficiencia productiva de la firma.

#### IV REFLEXIONES SOBRE LOS ESTUDIOS DE CASO

## INDICE

|                                                                                               | Pág |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I. INTRODUCCION . . . . .                                                                     | 105 |
| II. ETAPAS EVOLUTIVAS DEL MERCADO<br>DE MAQUINARIA AGRICOLA . . . . .                         | 106 |
| II.1 El período artesanal . . . . .                                                           | 106 |
| II.2 El período monopolístico . . . . .                                                       | 107 |
| II.3 Transición hacia la forma oligopólica . . . . .                                          | 109 |
| II.4 El período oligopólico . . . . .                                                         | 110 |
| II.4.1 Fase de competencia incipiente . . . . .                                               | 111 |
| II.4.2 Fase de competencia generalizada . . . . .                                             | 112 |
| III. ETAPAS DE MADURACION TECNOLÓGICA<br>DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR . . . . .                 | 114 |
| III.1 El estadio artesanal . . . . .                                                          | 114 |
| III.2 El período de transición o de consolidación<br>como empresa fabril . . . . .            | 115 |
| III.3 El período fabril . . . . .                                                             | 123 |
| IV. RELACION ENTRE MORFOLOGIA DEL MERCADO<br>Y CONDUCTA TECNOLÓGICA DE LAS EMPRESAS . . . . . | 127 |

## I. INTRODUCCION

El objeto de estudio de estas reflexiones es la interacción que se manifiesta entre el desarrollo de las formas del mercado y la naturaleza y distinto énfasis que dedican las empresas durante su evolución al esfuerzo tecnológico en cada una de las áreas técnicas de ingeniería de diseño, proceso y organización industrial.

A lo largo del tiempo el mercado de maquinaria agrícola en Venezuela fue pasando por distintas etapas evolutivas. En un primer momento existían solamente talleres artesanales y la mayor parte de la demanda era abastecida desde el exterior. Posteriormente ingresó al mercado una empresa fabril y años más tarde lo hicieron otras, con lo cual la forma monopólica derivó en oligopolio. Del mismo modo las empresas atravesaron diversas etapas de maduración tecnológica durante su desarrollo. Algunas partieron del estadio artesanal y luego transitaron hacia la categoría de industriales o fabriles. Otras se implantaron como tales, luego consolidaron su situación y siguieron su camino evolutivo.

Entre ambas instancias se establece una complicada red de determinaciones e influencias recíprocas. Dicha red es el centro temático de estas reflexiones.

Con el fin de arrojar mayor luz sobre el tema de análisis, el método de exposición distingue en un primer capítulo las determinaciones que desde el ambiente macroeconómico, la naturaleza del mercado y la competencia influyen en la conducta tecnológica de las empresas. En el capítulo siguiente se analizarán las notas distintivas de la conducta tecnológica de cada empresa, la incidencia que tiene su comportamiento sobre la propia performance y sobre la conducta de las otras firmas, y por lo tanto, sobre el mercado en su conjunto. En el último capítulo se discute cómo ha cambiado en el tiempo la dirección de las determinaciones y cuales han sido los factores que provocaron estos cambios.

Todo el material de base de esta discusión se encuentra en los estudios de caso. Incluso aparecen allí en forma por momentos explícitas muchas de las determinaciones causales que se analizan en estos capítulos. Aquí sólo se intenta presentar una interpretación de algunos temas centrales que aparecen en dichos estudios.

La lectura de una versión preliminar del documento "Cambio tecnológico en la industria metalmeccánica latinoamericana. Resultados de un Programa de estudios de caso", redactado por Jorge Katz, contribuyó a dar el marco interpretativo global en el que se mueven las ideas aquí presentadas. De allí se adoptó el modelo de fases o etapas evolutivas en la historia de la firma que fue de utilidad en la interpretación de los casos estudiados. Por otra parte dicho documento permitió acotar claramente el tema central de estas reflexiones, que se puede sintetizar en un párrafo que aparece en la página 56 del mismo. "La magnitud y naturaleza de los esfuerzos tecnológicos encarados por las firmas... habrán de estar estrechamente asociados a los rasgos del mercado previamente mencionados. Estos a su vez, irán cambiando en función, entre otras cosas, de los esfuerzos tecnológicos encarados por las distintas empresas. Emerge así un proceso de determinación simultánea entre conducta tecnológica y morfología y competitividad del mercado".

## II. ETAPAS EVOLUTIVAS DEL MERCADO DE MAQUINARIA AGRICOLA

En el transcurso del tiempo la rama fue pasando por diversos períodos según la forma del mercado. En términos generales puede afirmarse que al estadio artesanal le sucedió el ingreso de una empresa fabril, Rota Agro, que se implantó en el mercado por causas exógenas al mismo. Se inició así una etapa donde la presencia de dicha firma era preponderante y su performance definía los aspectos básicos de la evolución del mercado. Posteriormente, con la protección arancelaria legislada en 1968, dio comienzo la etapa de transición hacia el mercado oligopólico, que se extendió hasta 1974. Desde esa fecha a la actualidad el mercado es típicamente oligopólico y ya ha atravesado una primera fase de competencia incipiente que ha comenzado a generalizarse dando inicio en 1978 a una forma más amplia de lucha competitiva.

En el marco de esta evolución se analizarán las determinantes que desde el ambiente macroeconómico y desde la naturaleza del mercado y la competencia han incidido sobre la conducta innovativa de las empresas del sector.

### II.1 El período artesanal

El período artesanal del mercado se extiende hasta 1964, año en que se implanta Rota Agro en la rama como empresa fabril. Hasta ese momento existían en el sector solamente empresas artesanales, que producían rastras, arados y algunos otros de los más sencillos equipos agrícolas.

Los talleres artesanales abarcaban ámbitos geográficos muy reducidos alrededor de su localización. Prácticamente no competían entre sí. Se originaban en su mayoría en talleres de reparación de equipos metalmecánicos y de maquinaria agrícola importada. Su estructura organizativa era familiar.

Abastecían una porción pequeña del mercado global. Importantes empresas comerciales tenían la representación de las grandes firmas fabriles internacionales y llegaban con los productos de importación a todo el mercado nacional. Los talleres sostenían su presencia en el mercado mediante la adaptación de los modelos importados a las condiciones de uso locales. Estas se caracterizaban por exigir de los equipos agrícolas una mayor resistencia durante la labor. Las innovaciones adaptativas de los talleres se limitaban a reforzar las estructuras de los equipos copiados, a simplificar los diseños y a sustituir algunos insumos por las materias primas corrientes en el poco desarrollado mercado nacional de la industria metalmecánica.

Las copias y adaptaciones de modelos extranjeros se realizaban sin el uso de licencias y sin protección arancelaria. Pero las innovaciones fueron creando cierta protección natural que permitía derivar parte de la demanda hacia los talleres. El esfuerzo tecnológico estaba concentrado en el área del diseño. Las tareas relacionadas a la esfera de la producción no planteaban desafíos pues las técnicas involucradas eran por demás sencillas. La protección natural desvinculaba el mercado abastecido artesanalmente con aquel más importante, más exigente y que comprendía equipos más complejos, que seguía cubierto con la oferta de equipos importados. De tal forma, los talleres no se enfrentaban a la competencia externa y los esfuerzos tecnológicos de las áreas relacionadas a la eficiencia productiva no tenían ocasión de originarse.

Las características del mercado, por tanto, determinaban la orientación del esfuerzo innovativo hacia la esfera del producto. La oferta artesanal sumamente fraccionada y la protección natural no permitían que se desarrollase la necesidad de dedicar la atención hacia las actividades innovativas relacionadas con los costos de producción.

## II.2 El período monopolístico

En 1964 Rota Agro inició sus actividades como empresa fabril y dio comienzo con su gestión a una nueva etapa en la evolución de la rama. Esta etapa se caracteriza por la existencia de una empresa monopolística que coexiste con un conjunto de talleres artesanales. Sin embargo, los elementos de lucha competitiva más significativos no se plantearon entre las empresas locales, sino entre Rota Agro por un lado y las firmas internacionales y las casas comerciales por el otro.

Rota Agro desarrolló su etapa artesanal en Cuba, donde luego adquirió carácter de industria fabril. Cuando los empresarios llegaron a Venezuela en 1961 proyectaban fundar una empresa fabril productora de maquinaria agrícola que partiera de la misma escala de actividad que la alcanzada en Cuba. A fin de lograrlo debieron dedicar tres años para reunir algunos requisitos indispensables. Durante ese tiempo, mediante una empresa de servicios agrícolas, conocieron el mercado al cual accederían más tarde, se interiorizaron de las condiciones del suelo y uso de los equipos, observaron las fallas habituales de la maquinaria importada y reunieron el capital inicial para la inversión industrial.

La experiencia adquirida en Cuba y los años de aprendizaje local les permitieron acumular la capacidad técnica necesaria para enfrentar exitosamente el reto de competir con los modelos importados.

La etapa del mercado caracterizada por el monopolio se extendió entre 1964 y 1968, fecha en la cual la protección arancelaria hacia los productos que iba introduciendo Rota Agro dio lugar a una posterior transformación en las pautas de la competencia. En la etapa bajo análisis el esfuerzo innovativo de Rota Agro se concentró en la ingeniería de diseño. Para acceder al mercado nacional -meta que se impuso la empresa desde 1961- Rota Agro debía ofrecer productos que se enfrentasen con ventaja a los importados, y para ello tuvo que desarrollar diseños adaptados al uso local. También era necesario llegar al mercado con precios iguales o inferiores a los de importación a pesar de la reducida escala de producción. Ello fue posible mediante cierta simplificación de los modelos importados y gracias a las ventajas de la estructura familiar de la empresa, que permite bajar costos de administración y gerencia y posibilita la capitalización de utilidades. Por lo tanto no fue necesario desarrollar todavía esfuerzos en las áreas técnicas de proceso y organización comparables a los de diseño.

La actividad en la esfera del producto abarcaba el refuerzo adaptativo de modelos extranjeros, la diversificación de líneas y la mejora de la calidad. Esta última era guiada por la tarea de seguimiento que se expresaba en el reclamo de los usuarios. De tal forma la firma recibía indicios ciertos sobre como orientar las innovaciones adaptativas. El seguimiento de los productos era para Rota Agro, y así lo fue luego para las otras empresas que se incorporaron a la rama, una de las principales fuentes de aprendizaje tecnológico.

Simultáneamente con las innovaciones adaptativas la empresa desarrolló un arduo esfuerzo en la actividad comercial. Ya desde 1964 se propuso acceder al mercado nacional. La comercialización de maquinaria agrícola se hallaba concentrada en algunas pocas casas distribuidoras que vendían tractores y equipos importados. En muchos casos tenían contratos de representación exclusiva, lo que les impedía incorporar productos de otras firmas. Por otra parte, existía cierta desconfianza sobre la calidad de los productos metalmecánicos nacionales.

Rota Agro tuvo que emprender la promoción directa de su oferta a nivel nacional y sólo cuando los usuarios comenzaron a aceptar masivamente sus productos los distribuidores evidenciaron interés en los equipos de la empresa. Luego de tres años Rota Agro firmó un contrato de representación con una distribuidora nacional y pudo entonces dedicarse con exclusividad a las tareas productivas. El éxito comercial de la empresa facilitó la obtención de la protección arancelaria, que fue obtenida cuando sus productos habían ya penetrado al mercado local.

La etapa bajo estudio se caracteriza entonces por el esfuerzo adaptativo que realizó la única empresa fabril de la rama a fin de competir con los productos importados. En esa tarea logró desarrollar una protección natural que le permitió acceder paulatinamente al mercado nacional.

Su implantación como fabril y su experiencia en ingeniería de diseño le permitieron desplazar parcialmente a las empresas artesanales. Pero el reto mayor que enfrentó se refiere a los productos importados.

En esta etapa, por tanto, nuevamente las características del mercado determinaron sustancialmente la conducta tecnológica de la oferta local.

### II.3 Transición hacia la forma oligopólica

En esta etapa, que se desarrolla entre 1968 y 1974, se van generando las condiciones que caracterizan el período siguiente en la evolución del mercado de maquinaria agrícola, cuando se esboza cierta lucha competitiva en un ambiente oligopólico.

La gestación de un mercado de equipo agrícola tiene su inicio en las medidas de protección arancelaria adoptadas en 1968. Esas medidas afianzaron la competitividad de los productos de Rota Agro frente a los importados. La empresa incrementó rápidamente su penetración en el mercado y diversificó su oferta tanto en líneas de nuevos productos como en gamas de los equipos en venta.

La protección arancelaria indujo a las empresas extranjeras a tomar iniciativas en el sentido de realizar inversiones directas, asociarse a firmas locales o conceder licencias de tecnología. Rota Agro decidió no aceptar ningún acuerdo con firmas extranjeras, pues consideró que ya había superado los principales obstáculos en el camino de convertirse en una empresa de proyección nacional. Pero hubo dos empresas extranjeras que se relacionaron más estrechamente al mercado local. Una de ellas, la Rome Plough de Estados Unidos, que desde tiempo atrás exportaba equipo agrícola a Venezuela, firmó en 1972 un contrato de asistencia tecnológica con Tanapo, entonces taller artesanal de rastras. Dicho contrato permitió a Tanapo iniciar su transformación hacia empresa fabril. La otra firma extranjera, Nardi de Italia, decidió en 1971 realizar una inversión directa para la producción de discos de rastras y arados. La nueva empresa absorbió a Nardi Export, representante local de Nardi de Italia, y poco después diversificó hacia la producción de maquinaria agrícola.

La protección arancelaria, entonces, definió un contexto adecuado para la introducción de nuevas firmas fabriles al mercado. La protección también estimuló a algunos talleres artesanales que vieron incrementar la demanda. Dos de ellos copiaron modelos de Rota Agro y aumentaron el volumen de su producción, pero Rota Agro desarrolló una activa competencia de precios hacia esas empresas y poco después una quebró y la otra debió diversificar hacia otros productos metalmeccánicos.

Aparte de Rota Agro, sólo se desarrollaron significativamente en un mercado tan reducido como el de maquinaria agrícola, empresas que contaban con asistencia tecnológica del exterior, que les permitió acceder rápidamente a los conocimientos tecnológicos en diseño y proceso que resultaban necesarios para ello.

En 1973 Rota Agro decidió integrar una planta productora de discos. Lo hizo para autonomizarse del abastecimiento de la Ingersoll Apolo colombiana y de Nardi de Venezuela, eventuales competidores suyos en el mercado de maquinaria agrícola. Razones atribuibles a la competencia indujeron en Rota Agro una decisión que afectó el grado de integración de la empresa. Hasta 1974 funcionó entre Rota Agro y Nardi un cierto acuerdo implícito de no competir en un mercado reducido con los mismos productos. Dichas empresas ofrecían distintas líneas de equipos y cuando coincidieron en una de ellas -arados de discos- lo hicieron con productos de muy diferentes características en cuanto a especificaciones, calidad y precio, por lo cual no compitieron entre sí.

En la etapa de gestación en el mercado, entonces, son influencias que provienen de medidas de política sectorial y de la naturaleza del mercado las que determinan la conducta tecnológica de las empresas. La protección arancelaria atrajo a las firmas extranjeras que con su actividad y asistencia tecnológica se desarrollaron junto a Rota Agro y concentran actualmente casi la totalidad de la oferta nacional del sector. También estimuló a los talleres artesanales, algunos de los cuales se desarrollaron a escala fabril. Esto determinó la reacción de Rota Agro que enfrentó la eventualidad dirigiendo hacia dos de esas empresas una competencia en precios que los desalojó del mercado. Este es uno de los primeros ejemplos en la historia de la rama donde se verifica que la conducta de una empresa determina un cambio significativo en la morfología del mercado.

Influencias que surgen del mercado y de la competencia promovieron también la integración de la planta de discos y el acuerdo de no competir con Nardi con productos similares. Sólo cuando Rota Agro suspendió sus compras de discos Nardi, esta empresa comenzó a producir rastras, que Rota Agro ofrecía desde 1966. Pero este cambio en la conducta de Nardi que afectó el carácter de la competencia en la rama pertenece a la siguiente etapa de su evolución y estuvo condicionado también por un incremento importante en la demanda global de maquinaria agrícola.

#### II. 4 El período oligopólico

A partir de 1974 y hasta 1981 se dio en el mercado de equipos agrícolas un ciclo completo de auge y recesión de ventas. Durante el mismo se consolidó una estructura oligopólica del mercado. Pueden reconocerse a lo largo de esos

años dos fases en la forma de la competencia que están determinadas por los períodos del alza y baja de la demanda. En cada una de ellas fueron diferentes las influencias que se originaron en el ambiente macroeconómico y en las medidas de política sectorial, como así también la repercusión que tuvieron sobre la conducta tecnológica de las empresas.

#### II. 4.1 Fase de competencia incipiente

La política crediticia que permitió el rápido sobreequipamiento de los productores agrícolas modificó las características del mercado y su morfología e incidió significativamente en la conducta de las empresas.

El auge de ventas dio las bases materiales para la introducción de Nardi en el mercado de rastras a partir de 1975. El tamaño creciente del mercado permitió la incorporación de otra empresa fabril en un ámbito hasta entonces dominado casi exclusivamente por Rota Agro. Otro factor determinante que coincidió en el tiempo fue la suspensión de la compra de discos Nardi por parte de Rota Agro, pero el efecto de esa circunstancia no hubiese sido la introducción de Nardi en el mercado de rastras de no haber mediado la expansión de la demanda. De hecho durante toda la fase de auge el único producto donde se desarrolló competencia fue la rastra, que concentra una porción considerable del mercado global de maquinaria agrícola. Del mismo modo, el incremento de la demanda repercutió en la conducta de Tanapo, que a partir de 1975 inició una ampliación de planta que le permitió consolidar el tránsito a empresa fabril.

Se generó en dicho mercado una competencia incipiente que se extendió de 1974 a 1977, es decir hasta el punto máximo de la onda cíclica. Nardi y Tanapo comenzaron a competir con Rota Agro a partir de sus respectivas zonas de influencia, de las cuales la desplazaron parcialmente. Los productos eran de calidad diferente y tenían precios distintos debido a la congelación establecida en 1975, pero los usuarios podían ponderar precios y calidades y se orientaron a la oferta de Nardi y Tanapo. Estas empresas todavía no fabricaban aquellas gamas o tipos de rastras que se usaban primordialmente en ámbitos alejados a sus regiones de influencia, por lo cual la competencia con Rota Agro era limitada.

El crecimiento de la demanda indujo respuestas diferentes en las estrategias de las empresas. Rota Agro restringió la diversificación de líneas y se concentró en cuatro productos a fin de acceder a economías de escala porque no tenía la organización necesaria para sostener una oferta muy amplia. Además, incrementó su producción al ritmo en que lo hizo la demanda. Tanapo mantuvo como único producto la rastra, diversificó en gran medida los modelos ofrecidos, amplió la capacidad de su planta y mantuvo un nivel de producción estable. Nardi por su parte, diversificó su producción en líneas no competitivas con Rota Agro,

salvo rastras, y elevó el volumen de ventas. Fueron estrategias diferentes y en cierta medida complementarias pero que tenían un factor común a todas las empresas. Durante la fase de auge los esfuerzos tecnológicos derivaron hacia las tres áreas técnicas de diseño, proceso y organización industrial, dado que así lo requería el aumento del clima competitivo. Por otra parte, al finalizar la fase Tanapo había concluido su transformación en empresa fabril y Rota Agro y Nardi se habían consolidado como tales a partir de su implantación.

El aumento de la demanda también influyó en la morfología del mercado de otro modo. Muchas de las empresas artesanales ampliaron la escala de actividad y diversificaron su producción, pero no llegaron a salir de sus zonas de influencia. También sucedió que en 1977 se creó una nueva empresa fabril, Impleagrica, que contó con técnicos y obreros salidos de Nardi. Con la experiencia acumulada en esa empresa Impleagrica comenzó la producción de sembradoras de granos gruesos, en una versión mejorada de aquella que ofrecía Nardi desde 1973, y de algunos otros productos. En la fase recesiva tanto los talleres artesanales como Impleagrica no lograron sobrellevar la caída de las ventas y desaparecieron del mercado o tuvieron que orientar su oferta hacia productos de otras ramas.

La fase de auge de la demanda fue originada por el efecto de una política sectorial, el aumento de los créditos de inversión recibidos por los productores agropecuarios. Ello determinó la expansión del mercado y el aumento del nivel de competencia. Consecuentemente las empresas modificaron su conducta tecnológica adaptándose de diferente modo a las nuevas circunstancias.

#### II.4.2 Fase de competencia generalizada

En 1978 el estado venezolano restringió los créditos agropecuarios de inversión. Ante esta circunstancia y como consecuencia de la saturación en la capacidad de absorción de maquinaria agrícola, los usuarios disminuyeron drásticamente la demanda orientada al sector. Esto dio origen a la fase recesiva del ciclo y varió las pautas de lucha competitiva. La fase recesiva concluyó en 1981 dado que en el presente se denotan signos de recuperación en el mercado.

La exclusión de Impleagrica y de las empresas artesanales parece indicar una reducción del clima competitivo, pero este se intensificó entre las empresas que quedaron en la rama y que absorbieron la totalidad de la demanda. En un mercado deprimido cualquier alteración en la performance de una empresa tiene un correlato de distinto signo en la evolución de las otras firmas.

Ante la caída de las ventas y el aumento de la capacidad ociosa las empresas tuvieron reacciones diferentes. Rota Agro fue la empresa más perjudicada en la nueva situación. Durante la fase de auge había atendido casi exclusivamente las tareas relacionadas con el aumento del volumen de producción y no realizó esfuerzos significativos en el área relativa a la calidad del producto.

Durante la recesión la demanda se mostró más exigente en ese aspecto y Rota Agro tuvo que competir con Tanapo su posición de liderazgo en el volumen de ventas de rastras. Actualmente Rota Agro se plantea realizar un importante esfuerzo innovativo para mejorar la calidad de las rastras y poder enfrentar así la competencia de Nardi y Tanapo.

Nardi continuó durante la recesión su estrategia de diversificación de productos. En cuanto a las rastras amplió la gama de modelos ofrecidos a fin de acceder a los mercados lejanos a su área de influencia, donde hasta el momento Rota Agro casi no tenía competencia. De tal modo Nardi amplió la porción del mercado que domina.

Tanapo, por su parte, desarrolló una activa política de diversificación de modelos en el único producto que ofrece. Desde 1979 tiene el liderazgo en variedad de rastras ofrecidas y en 1981 alcanzó el volumen de ventas de Rota Agro en este rubro. Además, conserva desde el inicio de la producción bajo licencia su liderazgo en calidad.

La liberación de precios de 1979 permitió su igualación, en un contexto donde las mayores alzas correspondieron a Rota Agro, que tenía los más altos costos debido al nivel relativo de su capacidad ociosa. La competencia se plantea ahora en la calidad del producto y en el precio y condiciones de venta.

Al incrementarse la competencia en rastras, dado que las tres empresas llegan a todo el ámbito nacional, asumen mayor importancia las áreas técnicas relacionadas con la eficiencia productiva de las empresas. La necesidad de competir es un aliciente para la dedicación de esfuerzos innovativos en proceso de producción y en organización industrial a fin de reducir costos de fabricación.

### III. ETAPAS DE MADURACION TECNOLÓGICA DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR

En el capítulo anterior se han analizado las etapas evolutivas del mercado y su repercusión en la conducta tecnológica de las empresas. En el presente, en cambio, el énfasis se pondrá en el comportamiento diferencial de las empresas, en la incidencia que tiene sobre su propia performance en el mercado y en la reacción que provoca en las otras firmas. Por lo tanto, el tema de estudio será la repercusión que tiene la conducta de las empresas en la evolución del mercado, acerca de lo cual ya se han hecho algunas referencias.

En el desarrollo evolutivo de las empresas del sector pueden distinguirse tres etapas. La primera es el estadio artesanal al que le sucede el proceso de transición hacia la empresa industrial o fabril. Por último se desarrolla el período fabril, que comienza con la fase de "digestión" del proceso de ampliación que le antecede. En los casos de empresas que se implantan como industriales, está ausente el período artesanal. De ello se derivan diversas consecuencias acerca de la forma de acumulación de experiencia tecnológica.

#### III.1 El estadio artesanal

En las empresas bajo estudio se presentan tres orígenes diferentes. Rota Agro cumplió su etapa artesanal en Cuba, en la primera mitad de la década de los años cincuenta. Cuando se implanta industrialmente en Venezuela, en 1964, ya había acumulado experiencia tecnológica en Cuba y en los tres años de taller de servicios en el agro venezolano. Nardi, en cambio, careció de origen artesanal, ya que se fundó como empresa fabril. Esta circunstancia aumentó su dependencia tecnológica de la casa matriz. Tanapo, por último, cumplió en Venezuela una etapa de diez años como taller artesanal de rastras. Las características de la etapa artesanal serán estudiadas, por tanto, a la luz de la experiencia de Tanapo.

Tanapo se inició en 1958 como taller de herrería y reparación de equipos de aserraderos y poco después de maquinaria agrícola importada. A partir de 1962 y hasta 1971 desarrolló su período artesanal. En 1972 firmó su contrato de tecnología e inició la transición a empresa fabril.

Durante el estadio artesanal el énfasis innovativo estuvo colocado en ingeniería de diseño, y lo mismo ocurrió en Cuba con Rota Agro. La necesidad del rediseño adaptativo de modelos importados, la reducida escala de actividad y el carácter simple y universal de las técnicas productivas junto con una organización familiar donde no había una clara diferenciación de funciones, impulsaron la dedicación de los esfuerzos de innovación hacia aquel área que determinaba el acceso al mercado.

Tanapo copió modelos extranjeros de rastras durante diez años. En ese tiempo diversificó el número de tipos ofrecidos. Se dedicó exclusivamente a rastras en un taller de pequeña capacidad productiva. Las tareas de proceso y de organización sólo debían cumplir un nivel o umbral mínimo poco exigente.

Para desarrollar el rediseño adaptativo se elegían modelos importados conocidos en el ámbito local. Se simplificaban algunos mecanismos a fin de facilitar las tareas de mantenimiento y se utilizaban las materias primas usuales en el mercado nacional. Se establecía una relación directa con el usuario basada en la reparación y seguimiento de los productos. Esa fue una de las principales fuentes de aprendizaje y acumulación de experiencia en diseños.

En la etapa artesanal de las empresas, la escasa magnitud de la oferta individual que no compite con otras empresas y la simplicidad en las tareas de proceso y organización concentran la dedicación hacia el área de diseño, y su forma, surge de impulsos que provienen de la demanda. En el período siguiente las circunstancias y determinaciones se modifican notablemente.

### III. 2 El período de transición o de consolidación como empresa fabril

Entre el estadio artesanal y el período fabril de las empresas se extiende un período de transición que requiere esfuerzos en las áreas de proceso y de diseño. En el caso venezolano sólo Tanapo recorrió ese período dado que tanto Rota Agro como Nardi se implantaron como empresas fabriles. De todos modos, en estos dos casos hubo un período de consolidación como empresa fabril que duró varios años y que tuvo un resultado equivalente al de Tanapo en su proceso de transición.

Durante el período de transición o de consolidación se requieren esfuerzos de ingeniería de proceso a fin de incrementar la escala de la producción, ampliar el plantel obrero y técnico y mejorar su calificación. Simultáneamente se realizan actividades técnicas de diseño para mejorar la calidad del producto y diversificar la oferta. Rota Agro dedicó el período 1964-1977 para cubrir la etapa de consolidación. Ese lapso coincide con tres etapas en la evolución del mercado, desde la situación de monopolio, iniciada precisamente por la introducción de Rota Agro, hasta el fin de la fase de competencia incipiente. Nardi comenzó sus actividades en 1972 y recién en 1977 quedó consolidada como empresa fabril. Tanapo, por último, inició su

tránsito en 1972, con la firma del contrato de tecnología, y completó la expansión de su planta en 1978. Las tres empresas adquirieron categoría plena de industrial hacia el fin de la fase de auge del mercado y comenzaron el nuevo período de su evolución con la recesión de 1978.

Las empresas estudiadas han tenido experiencias diferentes en su conducta tecnológica durante la etapa bajo análisis. A pesar de encontrarse en el mismo mercado y recibir la influencia del contexto macroeconómico, la conducta de las empresas se va delineando a partir de su implantación de acuerdo a las decisiones que adoptan en cada momento y en consonancia con su propia historia técnica, que va acotando con el tiempo el margen de elección posible. Se verá ahora, caso por caso, la conducta tecnológica de las empresas durante la etapa y posteriormente se analizará la influencia recíproca de su comportamiento.

Rota Agro tardó 13 años en desarrollar la etapa de consolidación. Fue el lapso más prolongado en comparación con las otras firmas. En 1964, en el momento de su implantación fabril en Venezuela, la empresa ya había acumulado capacidad técnica en la etapa desarrollada en Cuba -que incluyó un período artesanal- y en los tres años transcurridos en el taller local de servicios agrícolas. Ya entonces la empresa tenía conocimiento acerca de la necesidad y forma de desarrollar innovaciones adaptativas de diseños importados, lo cual facilitó en gran medida la gestión inicial de la empresa. En el caso de Rota Agro durante la etapa se desarrollaron esfuerzos tecnológicos en las tres esferas de diseño, proceso y organización industrial. En 1964 el plantel obrero agrupaba solamente 25 personas. Durante el auge del mercado la firma alcanzó un pico coyuntural de varios centenares de obreros, empleados, técnicos e ingenieros. En 1964 lanzó al mercado su primer producto, una segadora rotativa que ya producía en Cuba. En 1977 se ofrecían decenas de modelos de rastras, segadoras, arados y cultivadoras. Durante la etapa la empresa integró además una planta de fundición y otra de discos para su propia producción de rastras y arados y para equipos de otro origen.

El área de diseño fue la que recibió mayor atención durante el período 1964-68, que desde el punto de vista del mercado es la etapa monopolística. En aquel momento Rota Agro se proponía extender su influencia al ámbito nacional enfrentándose a los equipos importados. Diversificó entonces su oferta hacia los productos de mayor uso en el agro local y mediante una activa tarea de seguimiento realizada a partir de los reclamos de los usuarios afirmó su experiencia en el rediseño adaptativo. Su labor fue exitosa y logró crear una barrera natural en favor de sus productos. Esta fue la base que permitió gestionar la protección arancelaria en 1968, la cual dio paso al período de transición hacia el mercado oligopólico, que se extendió hasta 1974.

En el nuevo período Rota Agro amplió la diversificación de la oferta mediante la introducción de adaptaciones de equipos de importación conocidos

Por el mercado y de técnicas muy sencillas de producción. Simultáneamente incrementó la escala productiva e incorporó equipos de capital que mejoraron parcialmente la calidad de los productos. Este fue el único período en el desarrollo de la empresa en el cual hubo mejoras de calidad derivadas de la introducción de nuevas técnicas productivas. En términos generales en la industria venezolana de maquinaria agrícola se utilizan técnicas de producción sencillas y de conocimiento universal. Por lo tanto, no se dan las condiciones naturales para que haya frecuentes cambios en la calidad del producto derivados de modificaciones en los equipos de capital. Por el contrario, lo normal es que los esfuerzos en diseño, tanto aquellos que extienden la gama de líneas y de modelos como los que mejoran la calidad de los productos, surjan de las tareas de seguimiento y estén relacionados con la adaptación a la demanda. Se realizan utilizando las mismas técnicas de producción que las empresas dominan desde su implantación y no incorporan nuevos subprocesos tal como ocurre en otras ramas de actividad.

En este período se integró la planta de fundición. Con ella, entre otros objetivos, se intentaba mejorar la deficiente calidad de algunas piezas de uso normal en los principales productos de la empresa. También se incorporó la planta de discos, que procuraba autonomizar a la empresa de la provisión de eventuales competidores. Por lo tanto, esfuerzos en el área de la organización intentaron solucionar problemas de calidad y dar mejores bases a la posición competitiva de la empresa.

En el lapso que media entre 1974 y 1977 la atención de Rota Agro se concentró en incrementar la capacidad productiva mediante la ampliación de la planta y a través de métodos independientes a la misma. Los principales fueron la reducción de la oferta a sólo cuatro productos, la incorporación del doble turno y de los sobretiempos, la organización de talleres auxiliares internos y externos y la normalización de partes y piezas. El objetivo primordial radicaba en atender la demanda que crecía con rapidez. La empresa no contaba con una estrategia de largo plazo. La ampliación de la planta, que no modificó las técnicas de producción, se realizó en forma desordenada sin atender a un diseño estudiado.

También se realizaron esfuerzos en el área del producto. Pero se refieren a la diversificación de la gama de rastras con el fin de abastecer las necesidades de los usuarios de las distintas regiones y cultivos del país. El énfasis en la extensión de la oferta inhibió los esfuerzos en la calidad del producto, que en algunos casos se deterioró.

Hasta 1974 casi todo el esfuerzo tecnológico desarrollado por Rota Agro recayó en los cuatro hermanos fundadores de la empresa, que basan sus conocimientos en la experiencia productiva ya que no cuentan con estudios técnicos. El origen de la tecnología implantada remite a su experiencia en Cuba, al taller de reparaciones que dirigía su padre. Allí transcurrió la etapa artesanal y comenzó la producción en serie. Ya en Venezuela fueron ellos, mediante

una división del trabajo relativamente flexible, quienes tuvieron la responsabilidad de desarrollar simultáneamente los cargos gerenciales y técnicos de la empresa. La única excepción hasta 1974 fue la planta de fundición, que incorporó a un jefe de taller de gran experiencia que había ocupado ese cargo durante años en una empresa fundidora.

Este caso resulta típico en las empresas familiares donde no se ha producido aún el cambio generacional. En Rota Agro la incorporación de la segunda generación técnica se produjo recién en 1980.

Pero el desafío planteado por una demanda que se multiplicó casi tres veces en igual número de años, impulsó la incorporación de personal técnico e ingeniería a partir de 1975. Se crearon nuevos departamentos técnicos y se designaron diversos ingenieros en cargos de importancia en el área productiva. Sin embargo, esta nueva capacidad técnica fue orientada esencialmente hacia la expansión de la oferta y no dejó saldo significativo en la acumulación de experiencia cuando fue desvinculada de la empresa en la fase recesiva del ciclo.

Haciendo un balance de la experiencia acumulada por Rota Agro en la etapa de consolidación puede afirmarse que a pesar de las falencias e improvisaciones observadas el nivel de madurez adquirido en 1977 es muy superior al existente en 1964. Sin embargo, muy pronto la empresa tuvo que hacer frente a los desafíos cometidos durante la etapa, lo cual se analiza en el apartado siguiente.

Un comportamiento muy diferente tuvo Tanapo en su período de transición entre taller artesanal y empresa fabril. Deben distinguirse dos fases en la etapa. En la primera de ellas, iniciada en 1972 mediante la firma del contrato de asistencia tecnológica, se prepararon los nuevos diseños bajo licencia y se sustituyeron algunas partes y materias primas. La fase concluyó en 1975 cuando se ofreció la gama completa de rastras bajo licencia y se suspendió la actividad de reparaciones. La segunda fase se desarrolló entre 1976 y 1978 e implicó una gran ampliación de la planta, el rediseño global de la misma y una mejora de la calidad del producto, que en parte se debió a la incorporación de los nuevos equipos.

En la primera fase el énfasis se concentró en las tareas de diseño, en la ampliación del número de modelos ofrecidos y en la sustitución de partes y materias primas por otras de mejor calidad, generalmente de origen importado. La experiencia acumulada durante el período artesanal se potenció con la asistencia tecnológica de la Rome Plough. La calidad de las rastras sufrió un cambio cualitativo. La Rome proveyó los planos y dibujos de todas las partes de los modelos a adaptar, mientras que anteriormente los diseños se realizaban directamente sobre las piezas y los prototipos. También indicó las especificaciones de las materias primas y fue el oferente inicial de gran parte de las mismas. Las tareas cotidianas durante esos años fueron la preparación de los moldes, la prueba de las nuevas materias primas, la adaptación de diseños Rome que se realizó

en la planta local mediante intensas consultas con la licenciaria y las pruebas de campo que derivaron en el lanzamiento de las preseries y series de los modelos bajo licencia. Si bien Rome mandó manuales de producción, por el momento las técnicas productivas no sufrieron modificaciones de importancia.

La asistencia tecnológica en diseño y materias primas tuvo un papel preponderante en la acumulación de experiencia por parte de Tanapo. Pero también hubo otros cambios en la empresa que facilitaron su evolución. En 1973 la incorporación de un profesional a las tareas de administración permitió que los socios fundadores de la empresa se dedicaran con exclusividad a las actividades productivas. Un año antes se produjo el ingreso a la empresa de la segunda generación técnica que permitió un avance rápido en el proceso madurativo de la estructura familiar de la firma. Fue ese ingeniero quien mantuvo la relación con la empresa licenciante y quien viajó a la misma para observar métodos de diseño y producción que luego se adoptaron en la planta local. Desde hace unos años ocupa el cargo de gerente general y es el principal responsable de las innovaciones tecnológicas de importancia que se han introducido desde entonces.

La segunda fase de este período se destaca por la ampliación de la planta, la reorganización global de su diseño, el aumento del grado de diversificación de la oferta y el comienzo de la autonomización en la actividad innovativa en el área del producto. Por el momento las tareas relacionadas a la organización industrial quedaron relegadas, aunque desempeñaron un papel importante en la etapa siguiente.

La ampliación de la planta abarcó el lapso que media entre 1976 y 1978. No se recibió asistencia específica de la Rome en esa oportunidad en cuanto a técnicas productivas y selección de equipos de capital, pero las visitas previas a la Rome y los viajes de los tres socios a fin de observar plantas productivas en otros países fueron suficientes para resolver los problemas del caso. Los nuevos equipos eran más eficientes y a la vez aseguraban una mejor calidad y presentación del producto final.

El gerente general realizó el diseño de la nueva planta y organizó los distintos talleres a fin de racionalizar el uso del espacio y desarrollar un proceso en línea. Además se introdujeron innovaciones e instalaciones auxiliares que permitieron reducir el esfuerzo de los operarios, como así también sus tiempos y movimientos y mejorar la supervisión del trabajo.

Durante esta fase no aumentó significativamente la escala de la producción. Existía una demanda excedente que la empresa no atendía por estar concentrada en las tareas de ampliación de la planta y en razón de la congelación de los precios de venta, que disminuyó los márgenes de ganancia. Al mismo tiempo Tanapo dedicó grandes esfuerzos a las tareas de diversificación de su oferta. Ello le permitió conquistar el liderazgo en variedad de modelos de rastras en 1979, cuando alcanzó el nivel de Rota Agro. Este hecho se sumó al tradicional liderazgo de Tanapo en calidad del producto y permitió que pocos años más tarde la empresa igualase el volumen de ventas de rastras de Rota Agro.

En la fase de auge Tanapo no incorporó nueva capacidad técnica o ingenieril. La acumulación de experiencia se basó en los conocimientos adquiridos durante la etapa artesanal y especialmente en el período 1972-75, el de mayor intensidad en cuanto a la asistencia técnica recibida. Posteriormente se siguió haciendo uso de dicha asistencia, pero en el área de diseño comenzó a denotarse una acumulación de experiencia propia, surgida en la práctica cotidiana en la relación con los usuarios, que permitió a Tanapo tomar iniciativas en las innovaciones relacionadas a adaptación y calidad del producto, que luego requieren la conformidad de la Rome. Sin embargo la asistencia de ésta es todavía esencial en la provisión de los diseños originales en ocasión de estudiar la incorporación de nuevos modelos. Tanapo no cuenta con un equipo propio de diseño ni con un laboratorio de desarrollo de prototipos. Por lo tanto depende para dicha función de la Rome. Pero esta circunstancia le permite desarrollar la adaptación a las condiciones locales de un nuevo modelo en un tiempo mucho menor al de Rota Agro.

Tanapo desarrolló su propia capacidad tecnológica en el período de transición con un ritmo muy intenso. Su conducta evidencia una estrategia de largo plazo. Al finalizar la etapa bajo estudio reunía condiciones para incrementar notablemente su participación en el mercado y así lo hizo. De todos modos, la estructura familiar de Tanapo aún cuando denota ventajas evidentes, parece poner límites a la expansión cuantitativa de la empresa.

El caso de Nardi tiene rasgos propios que lo diferencian de los anteriores. Su período de consolidación tiene dos fases. En la primera, que se extiende de 1972 a 1975, la empresa se implantó como fabril, primero en la producción de discos y luego en maquinaria agrícola y amplió su capacidad productiva original. En ese lapso se desarrolló una intensa actividad tecnológica en las tres áreas y se establecieron las bases fundamentales de la estructura técnica de la empresa. En los años 1976 y 1977 se expandió la producción y se consolidaron algunas rutinas de la actividad empresarial.

La característica que distingue a esta firma de las anteriores es que no tuvo un período artesanal de acumulación de experiencia propia. Nació como subsidiaria de una firma extranjera y durante todo el período de consolidación su dependencia tecnológica de la casa matriz fue casi absoluta. Algunos signos de autonomización se denotan en el período siguiente, son más leves que los de Tanapo y ocurrieron más tarde que en esa firma.

Nardi fue fundada con el objeto inicial de producir discos. Si bien absorbió a una empresa comercial perteneciente a la casa matriz, la capacidad técnica original de esa planta provino de un ingeniero ajeno hasta el momento a las actividades de dicha casa. Pero esta circunstancia fue excepcional, dado que desde entonces las tareas técnicas desarrolladas en las tres áreas contaron con la activa participación, asistencia y control de Nardi de Italia.

Esa asistencia y respaldo tecnológico le permitieron expandirse en un lapso muy breve, dado que en 1975 era ya la segunda empresa del mercado, detrás de Rota Agro que fue fundada como fabril en 1964.

La fase de implantación concentró una gran actividad técnica. En 1972 se inició la producción de discos y un año más tarde se incorporó la planta de maquinaria agrícola, cuya ampliación concluyó en 1975. Los diseños originales de los modelos adaptados al uso local siempre pertenecieron a la casa matriz. La gerencia local participó en la selección de los productos a ofrecer dado que tenía conocimiento del mercado nacional, pero el desarrollo de las innovaciones adaptativas recayó sobre Nardi de Italia, que enviaba a la planta local comunicaciones y personal técnico. La experiencia de Nardi de Venezuela proviene de esa fuente y de las tareas de seguimiento, que estaban a cargo de un ingeniero agrónomo que funcionaba como nexo técnico entre los usuarios y la planta.

En 1975 Nardi era la empresa que ofrecía mayor diversidad de líneas. En ese año incorporó las rastras, que luego fueron el principal rubro de ventas. En ese caso específico una fuente adicional de aprendizaje fue la observación de las adaptaciones innovativas introducidas previamente por Rota Agro.

El diseño de la planta y su ampliación fueron estudiados en la casa matriz. De ella se recibieron las principales orientaciones sobre técnicas productivas. Además, las tareas de organización industrial relacionadas con la programación de la producción, el control de calidad y la contabilidad de costos también fueron objeto de instrucciones emanadas de la casa central.

Los años 1976 y 1977 fueron de rápido crecimiento de la demanda. La asistencia tecnológica de Nardi de Italia se mantuvo pero la nueva escala de operaciones requirió la incorporación de capacidad técnica adicional. Se contrataron dos ingenieros para las tareas de programación de la producción y control de calidad. Pero no se crearon nuevos departamentos técnicos, ya que se podía recurrir ágilmente a la casa matriz. Por tal razón, cuando devino la recesión la empresa debió prescindir de los ingenieros recién incorporados pero no tuvo que disolver equipos técnicos, tal como sucedió con Rota Agro.

Hasta aquí se ha analizado la forma como desarrollaron las empresas su conducta tecnológica en la etapa de consolidación o de transición a industria fabril. Resta ver ahora cual ha sido la influencia que la conducta de cada empresa ha tenido sobre las otras y por lo tanto sobre el mercado. Una forma de ordenar la exposición es hacer referencia nuevamente a las etapas por las que transitó el mercado dado que tres de ellas coinciden con los límites temporales que corresponden a este apartado. Por otro lado hay razones de fondo para hacerlo así, dado que la conducta de las empresas tiende a provocar mayores repercusiones en la medida que aumenta el clima competitivo.

Durante la fase monopólica del mercado (1964-68) Tanapo no tenía significación en el mercado y Nardi no existía. Rota Agro desarrolló una activa competencia con relación

a los equipos importados, logró que las casas comerciales distribuyeran sus productos en el mercado nacional y esto permitió gestionar las medidas de protección arancelaria que luego modificarían las pautas de la competencia. La protección creó rentas diferenciales en favor de la producción local, lo cual alentó el desarrollo de otras empresas y la introducción de firmas extranjeras. La iniciativa empresarial de Rota Agro dio las bases para lograr la protección arancelaria, pero las pautas de su comportamiento tecnológico estuvieron determinadas por las características del mercado.

En la etapa de transición hacia la competencia oligopólica (1968-74) se verificaron varios casos en los cuales decisiones empresariales afectaron el comportamiento de otras firmas. La integración de la planta de discos por parte de Rota Agro, que restó el primer cliente de Nardi, junto con otras causas, determinó la decisión de esta última de incorporarse de inmediato al mercado de maquinaria agrícola. Por otra parte, la capacidad y disposición de Rota Agro de oponerse a nuevas empresas locales en desarrollo impidió la evolución de dos de ellas, que no pudieron enfrentar una competencia dirigida a su exclusión del mercado. Si bien estos dos casos son ilustrativos del fenómeno que se quiere ilustrar, debe tenerse en cuenta que las medidas de política sectorial y las características del mercado durante la etapa influyeron decisivamente en la conducta tecnológica de las empresas.

En la fase de competencia incipiente del mercado oligopólico (1974-77) fue más estrecha la relación entre las conductas de las empresas. Ya existían tres firmas en transición o consolidándose como fabriles y la conducta de cada una de ellas, en un mercado reducido, surgía en buena medida de la observación de las estrategias de sus competidores.

En 1974, ante el aumento explosivo de la demanda, Rota Agro decidió discontinuar la producción de algunas líneas recientemente incorporadas y concentrar su oferta en sólo cuatro productos. La empresa consideró que no tenía capacidad organizativa y técnica para sostener una diversificación tan amplia acompañada de una escala de la producción que crecía en forma muy rápida. Además, con la concentración de la oferta se procuraba disminuir los costos unitarios de producción en las líneas principales por medio de economías de escala. La política de Rota Agro influyó en la decisión de Nardi de diversificar para ocupar el espacio que le dejaba su competidor. Limitaciones en la capacidad organizativa de Rota Agro y razones vinculadas a los costos de producción incidieron en la morfología del mercado al estimular la diversificación de Nardi. Las modificaciones en la apertura y cierre de la composición de la oferta surgen entonces de decisiones adoptadas por las empresas de acuerdo a su historia técnico-económica y al carácter del mercado y la competencia, y repercuten a su vez en la conducta de otras empresas y por lo tanto en la conformación del mercado.

La conducta de las empresas durante esta fase también tuvo incidencia en la determinación de las posiciones relativas que ocuparon luego en el mercado. La

competencia se manifestó solamente en el mercado de rastras, dado que Rota Agro y Nardi eludieron coincidir en la producción de otras líneas. Durante estos años la conducta de las empresas fue muy diferente. Rota Agro se dedicó fundamentalmente a incrementar la escala de la producción y diversificar su oferta, pero descuidó aspectos importantes en la calidad del producto, lo cual provocó su deterioro. Tanapo y Nardi, por el contrario, desarrollaron esfuerzos importantes no sólo en diversificación sino también en calidad y atendieron simultáneamente las áreas de proceso y organización, donde lograron establecer la estructura básica de una empresa industrial relativamente eficiente de acuerdo con las características del tamaño del mercado y el grado de madurez de la industria local. Las consecuencias del comportamiento diferencial de las empresas aparecieron claramente en la etapa siguiente -que es objeto de estudio en el próximo apartado- cuando Nardi y Tanapo lograron introducir su oferta de rastras en diversas regiones del país donde Rota Agro poco antes casi no tenía competencia, modificando radicalmente la posición relativa de las firmas en el mercado.

### III.3 El período fabril

En términos generales, una vez que las empresas han adquirido el carácter de fabril transitan una fase de "digestión" del proceso de expansión anterior. En la fase previa el énfasis estuvo puesto en la ampliación de la planta y en las tareas relacionadas al área del producto. Ahora debe cumplirse un proceso de ajuste de los desequilibrios manifestados y se requieren esfuerzos en las áreas de proceso y organización industrial. A esta fase le sucede otra que se centra en el crecimiento y consolidación de la ingeniería de organización y métodos.

En el caso de la industria venezolana de maquinaria agrícola la fase de digestión está abierta desde el comienzo de la recesión del mercado. Las tres empresas iniciaron la fase simultáneamente en un clima competitivo cada vez más amplio. No puede predecirse cuando se agotará para dar lugar al siguiente paso en esta secuencia madurativa de desarrollo.

La forma como las tres empresas evolucionan en esta fase tiene características propias, tal como sucedió en las anteriores etapas. Pero hay un rasgo común en su comportamiento. Adquiere ahora mayor importancia el condicionamiento que surge de la historia técnico-económica de la firma. En un mercado pequeño, que evoluciona lentamente y que se caracteriza por ser un oligopolio muy concentrado, la conducta de una empresa incide sobre las demás, pero las respuestas posibles tienen ya menos margen de elección y se encuentran acotadas por límites que surgen de conductas anteriormente adoptadas.

Se verá a continuación la conducta tecnológica que desarrolla cada una de las empresas analizadas y se hará referencia a su repercusión en el ámbito del mercado.

La recesión se caracterizó por una dramática caída de la demanda dirigida al sector. La empresa más perjudicada fue Rota Agro, que además de sufrir una baja absoluta de las ventas perdió peso en el mercado global de las rastras, su principal rubro de ventas. Este fue un resultado que derivó de dos causas. Por una parte la conducta de la empresa en el período anterior y por otra, las respectivas conductas de Nardi y Tanapo.

En la fase de auge Rota Agro expandió su planta en atención a la evolución inmediata de la demanda, sin prever la futura situación de receso. Incorporó equipos de capital hasta el año 1977 y heredó en la fase siguiente una planta desproporcionada con relación a la nueva escala de ventas. Durante la recesión se agudizó la desorganización originada en años anteriores. Aumentó la capacidad ociosa, se hizo más irracional el diseño de planta, crecieron los inventarios y se multiplicaron las demoras y tiempos muertos de producción. Además, Rota Agro había prestado escasa atención a la calidad del producto y en el receso el mercado se volvió más exigente al respecto. Nardi y Tanapo en cambio, desarrollaron conductas muy diferentes.

Nardi completó su implantación en 1975 y utilizó los dos años siguientes a consolidar su estructura productiva y organizativa. La calidad de sus productos tenía el respaldo de la casa matriz y la atención preferente de la gerencia local. Previendo la situación de la caída de la demanda, Nardi suspendió los planes de ampliación de planta programados para 1977. Tanapo dedicó el período 1975-78 a ampliar su planta y diversificar su oferta de rastras. Sus productos tenían una calidad que se comparaba con ventajas a los de los otros oferentes. Ambas empresas surgieron de la etapa anterior con una base productiva que les permitía llegar al mercado con una relación de precio y calidad más competitiva que Rota Agro. En los años de recesión contaron con una organización y un respaldo tecnológico que les facilitó diversificar la gama de rastras para penetrar en los mercados regionales que dominaba Rota Agro. Al producirse la liberación de precios esta empresa tuvo los aumentos más importantes pues su ineficiencia productiva así lo exigía. Este factor terminó de volcar la demanda hacia sus competidores.

A lo largo de la historia técnica de Rota Agro y de las otras empresas se fueron adoptando decisiones que luego condicionaron la conducta tecnológica. En 1968 la empresa integró una planta de fundición. La decisión se adoptó para asegurar mejor calidad, suministro más seguro y menores costos. Una vez integrada la planta, se generó una tendencia a la incorporación excesiva de piezas fundidas, cuando estudios más racionales de diseño hubiesen indicado la utilización de otros insumos. La utilización de la planta generó la necesidad de mantener alta la tasa de uso de su capacidad potencial, y la empresa solucionó el problema afectando los diseños del producto final. Con la recesión la planta quedó semiparalizada. La caída de la demanda de maquinaria agrícola

aumentó su capacidad ociosa. Este factor y el aumento del precio del hierro utilizado como materia prima de fundición, incidieron negativamente en los costos de producción. Rota Agro se plantea ahora sustituir las piezas de fundición por el uso de otros materiales. Romper con la tendencia tecnológica anterior implica ahora un costo alto. Debe desprenderse de la planta de fundición y cambiar parcialmente algunos diseños y técnicas productivas. Pero hay razones de eficiencia productiva y de calidad que se imponen en un mercado oligopólico.

En la fase bajo análisis Rota Agro tuvo que disolver los equipos técnicos creados previamente y no acumuló experiencia de su gestión dados los objetivos que guiaron su desempeño. La firma se encuentra actualmente en una situación delicada. Debe dedicar importantes esfuerzos a las tres áreas de actividad tecnológica y de hecho comenzó a hacerlo a partir de 1980. Las metas principales son la obtención de una mejor calidad en los productos y la reducción de los costos de producción. La reciente incorporación de la segunda generación técnica en la gerencia de planificación contribuyó a la comprensión de las consecuencias heredadas de una conducta empresarial y tecnológica que si bien respondía a las pautas inmediatas del mercado carecía de una visión de largo plazo.

El caso de Tanapo tuvo también características propias. Una vez ampliada la planta, los años de recesión se utilizaron para desarrollar múltiples aspectos relacionados con la organización de la empresa. Se atendió principalmente a mejorar la programación de la producción, la normalización, el control de calidad y la selección de proveedores. Cuando se liberaron los precios de venta Tanapo incrementó su oferta y realizó una activa política de comercialización.

Observando la conducta de Tanapo en el área del producto se denota cierto grado de agotamiento en la necesidad de dedicarle importantes esfuerzos en el futuro. Tanapo es líder en calidad del producto desde el lanzamiento de las rastras bajo licencia. Se ha autonomizado casi completamente de la Rome en la tarea de introducir innovaciones adaptativas. Depende de ella en la incorporación de nuevos modelos, pero nunca esta tarea recayó en la gerencia local. Su grado de diversificación es el mayor en el mercado de rastras y abastece con su oferta todas las regiones y tipos de usuarios. Así como en la historia técnica en el área del proceso de producción y del diseño de planta pueden observarse con el aumento del grado de madurez de las empresas ciertas inflexibilidades que surgen de las características que fue adoptando en el tiempo la planta de producción, también puede postularse que existe cierto grado de irreversibilidad y rigidez en la conducta a adoptar en las otras áreas a medida que se desarrolla la empresa. El caso de Tanapo en el área del diseño es un ejemplo de este fenómeno.

Dada su historia es posible que Tanapo sea la empresa que tenga un más rápido período de digestión. Por el momento presenta una mejor base productiva y organizativa y mediante la próxima introducción del control numérico en eseala

todavía incipiente, aumentará las ventajas que tiene sobre sus competidores en dichos aspectos. Los esfuerzos tecnológicos futuros de la empresa en la etapa que se desarrolla actualmente tendrán su centro en las áreas de proceso y de organización industrial.

Rota Agro y Tanapo han demostrado conductas muy diferentes durante la etapa bajo estudio. Rota Agro insumió 13 años (1964-77) para desarrollar el período de implantación y consolidación como fabril y emergió de él con un conjunto de carencias y limitaciones que trajo como consecuencia que en la fase siguiente perdiera su liderazgo en el mercado de rastras y se enfrentara a la necesidad de mejorar notablemente su proceso productivo y organizativo y la calidad de sus productos. Tanapo, en cambio, en el lapso de 6 años (1972-78) se transformó de taller artesanal en empresa fabril líder en calidad y diversificación en gamas de rastras y alcanzó a Rota Agro en el nivel de ventas de este producto. Ambas son empresas familiares, pero esta circunstancia común no garantiza de por sí semejanzas en el comportamiento empresarial y tecnológico. Las empresas, cualquiera sea el tipo a que pertenezcan, desarrollan a lo largo del tiempo un proceso madurativo. Siendo Rota Agro y Tanapo familiares transitan momentos diferentes en su desarrollo y además, en parte su experiencia proviene de distintas fuentes. Rota Agro incorporó muy recientemente la segunda generación técnica y no recurrió, salvo temporalmente, a equipos técnicos que no dejaron un saldo positivo de significación. Tanapo, por el contrario, arribó a la segunda generación en 1972 y esa circunstancia, junto con el contrato de tecnología signaron toda la etapa de tránsito de taller artesanal a empresa fabril. Nardi, por su parte, es una empresa subsidiaria, y esa circunstancia favoreció su desempeño durante la etapa de implantación y consolidación (1972-77) y su desarrollo posterior.

Durante la recesión Nardi diversificó su oferta en dos sentidos. La capacidad ociosa emergente de la situación la impulsó a ello. Por una parte se dedicó a abastecer pequeños submercados incrementando su oferta con nuevos productos que hasta el momento se importaban o eran ofrecidos por pequeños talleres artesanales. Desde hace años es la empresa que presenta la oferta más amplia en cantidad de líneas. Por otra parte, introdujo nuevas gamas de rastras para atender la demanda de otras regiones agrícolas del país. Lo hizo para competir con Rota Agro y efectivamente logró su objetivo. Nardi produce las gamas básicas de rastras sin alcanzar la diversidad de modelos que presenta Tanapo.

Pero Nardi se encuentra ahora ante cierta barrera en su capacidad de diversificar la oferta. Casi ha completado la variedad de líneas que puede ofrecer sin sobrepasar cierto nivel de complejidad en proceso y diseño. Cuando intenta desarrollar productos de mayor complejidad relativa se enfrenta con límites que plantean el tamaño del mercado, la ausencia de modelos Nardi de Italia para adaptar y la falta de un departamento propio de diseños. Tampoco se propone ofrecer equipos autopropulsados, que no se producen en el país y que corresponden a otro nivel de complejidad en relación a la maquinaria que se produce localmente. En todos los casos, los equipos fabricados en Venezuela se acoplan al tractor para su uso. Producir maquinaria autopropulsada sólo es rentable a partir de una escala

productiva alta, dado que el mecanismo de tracción sólo puede ser fabricado con costos bajos en tales circunstancias. En Venezuela el tamaño del mercado no lo permite.

Nardi ha logrado con el tiempo autonomizarse en buena medida de su casa matriz en las tareas relacionadas a los cambios de diseño que se producen habitualmente como consecuencia del seguimiento de los productos o de problemas derivados del suministro de materias primas. Unido a la barrera con que se enfrenta en la actividad de diversificación de líneas, se da cierto agotamiento en la necesidad de dedicar esfuerzos al área del producto. Pero esto ocurre en una escala menor a la de Tanapo, en parte debido a que la calidad de los productos Nardi no se equipara a los de esa empresa y en parte a un nuevo hecho que tiende en forma débil aún a modificar las pautas competitivas del mercado.

El alto grado de capacidad ociosa de Rota Agro y Nardi originado en la caída de las ventas impulsó a estas empresas a diversificar su oferta en productos semejantes. Por lo tanto la competencia no sólo se generaliza en el mercado de rastras sino también en el de otros productos. Esta circunstancia hace necesaria todavía cierta atención al área del diseño por parte de Nardi. A pesar de ello, en el futuro tendrán una importancia mayor en su conducta tecnológica las actividades que se relacionan con la eficiencia productiva, dado que el propio desarrollo de la competencia induce la necesidad de reducir los costos de producción. Como puede observarse, a medida que la competencia se hace más intensa la conducta tecnológica de las firmas tiende a depender con fuerza de las respectivas conductas de las otras empresas del mercado.

El clima competitivo se fue intensificando en los últimos años y esta es una tendencia que parece mantenerse. Se han superpuesto los ámbitos geográficos en la venta de rastras, el esfuerzo de Rota Agro tiende a igualar la calidad de las mismas con relación a Nardi y Tanapo y ya comienza a haber concurrencia en el mercado de otros productos. Estas circunstancias impulsan en las empresas la necesidad de realizar esfuerzos en proceso de producción y organización industrial dado que se requiere llegar al mercado con cierto nivel de calidad relacionado al precio de venta, lo cual se logra aumentando la eficiencia productiva de la empresa. Este es un requisito con el cual se enfrentaba Rota Agro ya en 1964, pero se hace más imperioso a medida que se modifica la morfología del mercado y aumenta el clima competitivo.

#### IV RELACION ENTRE MORFOLOGIA DEL MERCADO Y CONDUCTA TECNOLOGICA DE LAS EMPRESAS

Entre el ambiente macroeconómico y las características del mercado y la competencia, por un lado, y la naturaleza de la conducta tecnológica y empresarial de las firmas por el otro, se da una rica y variada gama de relaciones recíprocas. Es una relación compleja formada por múltiples influencias que se mueven en ambos sentidos. Se intentará ahora resumir en pocas líneas como se da la relación y como cambian algunos de sus rasgos en el tiempo.

Se puede argumentar que a medida que el mercado venezolano de maquinaria agrícola evoluciona desde la forma artesanal hacia la monopolística y luego hacia la oligopolística, las empresas -impulsadas por dichos cambios y por factores que provienen del ambiente macroeconómico y de la política sectorial- van modificando el énfasis que dedican al esfuerzo en cada una de las áreas de la actividad tecnológica. Esto es cierto y a su análisis se dedicó el capítulo II de estas reflexiones. Sin embargo, esta es sólo una línea de causalidad, y tomada aisladamente resulta falsa porque reduce el problema a un aspecto importante pero insuficiente para dar cuenta de la realidad.

Por otra parte, también puede afirmarse que se da la influencia o determinación inversa. Las sucesivas conductas de cada empresa van conformando una particular historia técnica que condiciona las decisiones tecnológicas, determina la performance de la firma en el mercado e influye en la conducta de las otras empresas, contribuyendo así a delinear la morfología del mercado. Cabe aquí hacer la misma observación que antes. Es cierto, pero no se puede tomar aisladamente. Si bien se siguió un método de exposición donde ambas determinaciones se estudiaron separadamente, fue sólo con el objeto de facilitar la descripción de un fenómeno complejo, que tiene rasgos inescindibles en la realidad.

Se analizará ahora dicho fenómeno en las distintas etapas que transitó el mercado.

En el período artesanal del mercado la mayor parte de la demanda se satisfacía con productos importados. Al margen de esa oferta se manifestaba otra, de carácter local, sumamente fraccionada. Esta atendía una demanda menos exigente mediante la simplificación y adaptación de algunos modelos extranjeros. No existía competencia entre los talleres artesanales. Las tareas innovativas usuales se concentraban en el área del diseño. Las técnicas productivas y organizativas requerían sólo un mínimo de atención. El mercado orientaba la naturaleza del esfuerzo innovativo.

Con la implantación de Rota Agro al mercado comenzó el período monopolístico. La empresa atrajo hacia sí parte de la demanda abastecida por los talleres artesanales, pero la competencia de mayor relevancia se estableció con los productos

de importación. Rota Agro desarrolló una ardua actividad adaptativa de los diseños extranjeros conocidos en el medio local y logró diferenciar sus productos. Estableció mediante las adaptaciones y las tareas de reparación y servicios de post-venta una barrera natural que le permitió establecerse con firmeza en el mercado local. Cuando su oferta comenzó a llegar al ámbito nacional, gestionó y logró la protección arancelaria, que luego influyó decisivamente en cambiar las pautas de la competencia. Su presencia en el mercado y su iniciativa empresarial resultaron determinantes en la modificación de la política oficial. En cuanto a la forma de desarrollar su conducta tecnológica - innovación adaptativa, diversificación de líneas y gamas - que ponía acento en el área del producto, el mercado determinaba las circunstancias principales. Los esfuerzos en proceso de producción y organización realizados por la empresa no tuvieron una envergadura comparable a los de diseño.

Durante el período de transición hacia la forma oligopólica o de gestación del mercado de maquinaria agrícola, las pautas del mercado y la competencia y las determinantes recíprocas con la conducta empresarial comenzaron a cambiar. Rota Agro encaró importantes tareas en las esferas de proceso de producción y de organización industrial. Amplió su equipo de capital, incorporó maquinaria más moderna e integró las plantas de fundición y de discos. También continuó con su política de diversificación de líneas y gamas. La protección arancelaria atrajo a otras empresas fabriles. Dos de ellas fueron desplazadas al poco tiempo por la actitud de Rota Agro que mediante una competencia dirigida especialmente hacia ellas no permitió su evolución. Se desarrollaron, en cambio, Tanapo y Nardi, empresas estrechamente relacionadas a firmas extranjeras. Por lo tanto la protección arancelaria tuvo un papel importante en la determinación del mercado. También lo tuvo la naturaleza del mercado, que influyó en la decisión de Rota Agro de incorporar la planta de discos, ante la posible competencia de Nardi y de otra proveedora extranjera en el mercado de maquinaria agrícola. Pero fue precisamente la integración de la planta de discos la que a su vez, poco más tarde, incidiera en la determinación de Nardi de competir en rastras con Rota Agro, dado que se consideraba roto un acuerdo implícito anterior. Como puede observarse, las determinaciones en un sentido se encadenan y se cruzan con otras de sentido contrario y sólo pueden distinguirse mediante la actividad analítica.

Las determinaciones recíprocas son propias del período oligopólico. Los aspectos macroeconómicos inciden en la conducta empresarial pero las firmas observan las iniciativas de sus competidores y actúan en consecuencia. Esto es usual en un oligopolio concentrado que se mueve en un mercado que aunque tiene altibajos de expansión y contracción es de tamaño reducido.

Una política sectorial -el aumento de los créditos agrícolas- inauguró la fase de alza del ciclo de ventas que desde el punto de vista del mercado puede considerarse como de competencia incipiente. Ello contribuyó a que Nardi se introdujera en el mercado de rastras y Tanapo ampliara su equipo de capital.

Las empresas desarrollaron esfuerzos tecnológicos en las tres esferas de actividad. Algunos talleres artesanales crecieron y se incorporaron al mercado otras empresas fabriles. La medida de política sectorial incidió en la expansión del mercado, el aumento de la competencia y la conducta de las empresas. Pero a su vez éstas modificaron su conducta de acuerdo a decisiones internas, en parte condicionadas por la propia historia técnica. Ante las mismas circunstancias exteriores las empresas reaccionaron de diferente modo, y la conducta de cada una de ellas repercutió en las otras firmas.

Rota Agro restringió su oferta de líneas por razones derivadas de limitaciones de su capacidad productiva y organizativa y este hecho influyó en la decisión de Nardi de ampliar su propia oferta para captar submercados no atendidos por la competencia.

Rota Agro dedicó la fase de auge a expandir su producción y desatendió la calidad de sus productos. Tanapo y Nardi, por el contrario, atendieron no sólo la esfera del producto sino también las de proceso de producción y organización industrial. El respaldo tecnológico del exterior facilitó cumplir en menos tiempo y de mejor forma la acumulación de experiencia en diseño que resulta indispensable para captar la demanda. Pero también dedicaron esfuerzos a las esferas que permiten llegar al mercado con precios competitivos, condición no menos necesaria para el mismo fin.

En la fase recesiva, inaugurada por la restricción de los créditos agropecuarios de inversión, las empresas recogieron los frutos de su conducta anterior, Nardi y Tanapo avanzaron en el mercado de rastras en perjuicio de la porción captada por Rota Agro. Por otra parte, la capacidad ociosa de Rota Agro y Nardi las impulsó a desarrollar una diversificación tal que comienzan a concurrir en el mercado de otros equipos además de las rastras. El clima competitivo aumenta y con él la relación que se establece entre las conductas de las empresas.

A lo largo del tiempo, entonces, se modificó la forma de interacción entre las instancias bajo estudio. A una determinación que seguía el sentido que va desde el ambiente macroeconómico, el mercado y la competencia hacia la conducta tecnológica de las empresas, le sucedió una mayor influencia en sentido inverso que equilibró el peso de la anterior. En las primeras etapas evolutivas del mercado las empresas se hallaban en un estado fluido o flexible en su estructura productiva y organizativa. Eran más permeables para recibir las influencias del medio y por otra parte tenían más grados de libertad para adaptarse a las circunstancias exteriores. Desde la gestación del mercado y su tránsito a la forma oligopólica, y más aún en esta última, las empresas fueron adquiriendo cierta rigidez o inflexibilidad. Este proceso tiene relación con el paso de la atención casi exclusiva desde el área de diseño hacia la dedicación de esfuerzos en las tres esferas tecnológicas. La sucesión de conductas adoptadas fue delineando una historia técnico-económica que condiciona la capacidad de elección entre conductas alternativas. La influencia de las variables exteriores es equilibrada por la incidencia recíproca entre empresas, pero al mismo

tiempo ambas chocan cada vez más con la historia de cada empresa.

Las variables de política y los cambios del ambiente macroeconómico siguen teniendo peso, pero deben ahora modificarse en gran medida para provocar cambios de significación en la conducta tecnológica de las firmas. Estas ya ampliaron la planta y son de tamaño mediano, recorrieron un largo camino de adaptación a la demanda, mejora de calidad y diversificación de la oferta que en el caso de Tanapo y Nardi muestra cierto agotamiento en la necesidad de proseguir con intensidad la actividad relacionada con ingeniería del producto - ya cumplieron con la integración de procesos productivos y resulta ahora menos fácil alterar las bases productivas y organizativas de las empresas. Estas se pueden adaptar mejor a las circunstancias externas sin grandes cambios en su estructura. Del mismo modo, aún cuando las empresas dependen de la conducta de sus competidoras, debe esperarse que ocurran con menor frecuencia modificaciones dramáticas en el comportamiento empresarial, dados los límites que impone la propia historia de cada firma. Las empresas, y por lo tanto la rama y la competencia, siguen cada vez más leyes que se originan en su propia dinámica histórica.

2

2

2

2

2

2



