

# Dinamismo de mercado en la pequeña y mediana industria de Colombia: el caso SuperBrix

*Camilo Mejía Reátiga*

Ph.D en Administración, Universidad EAFIT. Magíster en Administración de Empresas, Universidad de los Andes. Administrador de Empresas, Universidad del Norte; Profesor Escuela de Negocios Universidad del Norte, Colombia  
Correo electrónico: cmejia@uninorte.edu.co

*David Juliao Esparragoza*

Magíster en Administración de Empresas, Universidad del Norte, Colombia. Especialista en Mercadeo, Universidad del Norte. Economista, Universidad del Atlántico; Profesor Escuela de Negocios Universidad del Norte, Colombia  
Correo electrónico: djuliae@uninorte.edu.co

## MARKET DYNAMISM IN SMALL AND MEDIUM-SIZED COLOMBIAN INDUSTRY: THE CASE OF SUPERBRIX

**ABSTRACT:** In March of 2010, engineer Mariano Ghisays, executive president of Superbrix, thought not only about whether entering the Asian market was a viable option but also if it were to happen under a favorable economic situation and with his company's technological capacity, which at that time, no one had been able to copy. The opportunity to enter countries such as China, Korea, India, Malaysia and Singapore had been in the sights of the company's directors for years, but was postponed while they consolidated the American market. This was achieved after various attempts at entry, while also fine-tuning their immersion strategy. Marciano then thought about how a medium-sized company from the Colombian Caribbean region, capitalizing on its experience after already having entered various international markets, successfully reach these Asian countries, where prices, competition and the probability of their products being copied posed an enormous risk for the company?

## DYNAMISME DE MARCHÉ DANS LA PETITE ET MOYENNE INDUSTRIE DE COLOMBIE : LE CAS DE SUPERBRIX.

**RÉSUMÉ :** En mars 2010 l'ingénieur Mariano Ghisays, président exécutif de Superbrix, se demandait non seulement si entrer sur le marché asiatique était une option viable, mais surtout si celle-ci arrivait dans une conjoncture appropriée dans l'économie et la capacité technologique de son entreprise, qui jusqu'à présent, n'avait pas pu être imitée. L'occasion d'entrer dans des pays comme la Chine, la Corée, l'Inde, la Malaisie et Singapour avait été prise en considération par les dirigeants quelques années auparavant, mais avait été reportée afin de consolider le marché américain, ce qui fut obtenu suite à plusieurs tentatives de pénétration, après avoir affiné leur stratégie d'immersion dans ce dernier. Mariano s'est alors demandé de quelle manière une entreprise moyenne des Caraïbes colombiennes, s'appuyant sur son expérience d'entrée sur plusieurs marchés internationaux, pourrait parvenir à pénétrer avec succès ces pays asiatiques, où les prix, la concurrence et la probabilité de copie de leurs produits représentaient un risque énorme pour la société.

## DINAMISMO DE MERCADO NA PEQUENA E MEDIANA INDÚSTRIA DA COLÔMBIA: O CASO SUPERBRIX

**RESUMO:** Em março de 2010 o engenheiro Mariano Ghisays, presidente executivo da Superbrix, não somente questionava-se se abranger o mercado asiático era uma opção viável, também se a mesma emergência numa conjuntura apropriada da economia e a capacidade tecnológica da sua empresa, que até aquele momento tinha sido impossível de copiar. A oportunidade de entrar em países como a China, a Coreia, a Índia, a Malásia e a Cingapura já tinha sido levado em conta pela diretoria alguns anos atrás; contudo a decisão foi adiada a fim de consolidar o mercado americano, o que fora atingido depois de várias tentativas de entrada, logo depois de apurar a sua estratégia de mergulho no mesmo. Mariano se perguntava, então: de que maneira uma mediana empresa do Caribe colombiano, capitalizando a sua experiência de entrada em vários mercados internacionais, poderia com êxito atingir esses países asiáticos, onde os preços, concorrência e probabilidade de cópia dos seus produtos representavam um risco enorme para a companhia?

**RESUMEN:** En marzo de 2010 el ingeniero Mariano Ghisays, presidente ejecutivo de SuperBrix, no sólo se preguntaba si llegar al mercado asiático era una opción viable, sino también si ésta emergía en una coyuntura apropiada de la economía y capacidad tecnológica de su empresa, la cual, hasta el momento, no había podido ser copiada. La oportunidad de ingresar a países como China, Corea, India, Malasia y Singapur había sido tenida en cuenta por las directivas algunos años atrás, pero fue pospuesta con el fin de consolidar el mercado americano, lo cual se consiguió después de varios intentos de entrada, luego de afinar su estrategia de inmersión al mismo. Mariano se preguntaba, entonces, ¿de qué manera una mediana empresa del Caribe colombiano, capitalizando su experiencia de entrada en varios mercados internacionales, podría lograr con éxito llegar a estos países asiáticos, en donde los precios, competencia y probabilidad de copia de sus productos representaban un enorme riesgo para la compañía?

## Antecedentes<sup>1</sup>

David Ghisays (padre) llegó a Colombia a inicios del siglo pasado procedente de Zahle, Libano. Se casó con Margoth Farah y de esa unión nacieron sus hijos Jorge, Ricardo, Jeannette, Teófilo, Margarita, David y Mariano Ghisays.

David inició la empresa conocida hoy como SuperBrix, en el año 1936, bajo el nombre de Talleres Ghisays. El señor Ghisays, quien abrigaba una vasta experiencia en el montaje de Molinos de arroz provenientes de Alemania, decidió aprovechar la coyuntura del mercado de cierre de las importaciones por la II Guerra Mundial para hacer empresa.

Talleres Ghisays incursionó en el mercado colombiano como pionera<sup>2</sup> en la fabricación de equipos para la molinería y procesamiento de arroz; el

CLASIFICACIÓN JEL: L26, M10, M16

RECIBIDO: agosto de 2011 APROBADO: febrero de 2013

CORRESPONDENCIA: Calle 64 No 50-187, Edificio Mirador del Prado apto 504. Barranquilla

CITACIÓN: Mejía, C. & Juliao, D. (2013) Dinamismo de mercado en la pequeña y mediana industria de Colombia: el caso SuperBrix. *Innovar*, 23(48), 83-94.

<sup>1</sup> Este caso fue escrito por los profesores Camilo Mejía Reátiga y David Juliao Esparragoza con el propósito de servir como material de discusión en clases. No pretende ilustrar buenas o malas prácticas administrativas.

<sup>2</sup> Las estadísticas para este tipo de mercados se encuentran restringidas en Colombia, algunos documentos que muestran la historia de la molinería en Colombia confirman los datos. Véase la documentación de Ediagro, empresa consultora agroindustrial que

proceso de inserción no tuvo mayores dificultades. Su producción fue rápidamente absorbida por la demanda interna, todo en condiciones de monopolio. En ese entonces (años treinta), el proceso incipiente de cambio tecnológico en el cultivo y procesamiento de arroz en Colombia se realizaba con maquinarias provenientes de diferentes países. Existe evidencia histórica de que una de las primeras máquinas procesadoras venía de Syracuse, Estados Unidos; la sustitución de importaciones fue monopolio de los Talleres Ghisays en sus primeros años de existencia.

La empresa inició actividades en Bucaramanga<sup>3</sup> como una organización de tipo familiar y se mantuvo vigente durante la década de los cuarenta. Pero las condiciones de salud de David Ghisays le obligaron a trasladarse a Barranquilla, lugar en que adquirió los conocimientos previos a la puesta en marcha de la empresa y donde las condiciones de demanda de sus productos eran muy favorables.

La empresa cesó operaciones durante casi nueve años hasta que los hijos de David Ghisays se hicieron cargo de ella. Reanudó sus actividades el 6 de noviembre de 1960 bajo la razón social de SuperBrix, preservando sus características de empresa familiar sin intervención de capital extranjero.

La empresa, con nueva razón social y en manos de Jorge Ghisays (en el área comercial), Teofilo Ghisays (en innovación y parte ingenieril) y Ricardo Ghisays (en el área técnica y productiva), adquirió una proyección novedosa. Amplió sus horizontes dedicándose al diseño, fabricación, comercialización y montaje de maquinaria agroindustrial para la molinería, secamiento y almacenamiento de arroz y otros granos.

Sus primeros esfuerzos se encaminaron a la fabricación local de un equipo totalmente innovador en el procesamiento de arroz en América Latina, denominado Glaseador de Arroz, que se encargaba de brillar el arroz a través de un tambor glaseador, donde se aplica glucosa y talco. Lo introdujo en el mercado junto con el primer Descascarador de Arroz de rodillos de caucho fabricado en Sur América, maquinaria que incorpora un sistema que permite el ajuste de la presión de trabajo de los rodillos descascaradores, independientemente de la presión general del sistema

---

presta servicios en más de 20 países <http://www.ediagro.com/documentacion.htm>

<sup>3</sup> Por su localización estratégica, Bucaramanga funciona como eje articulador entre el pacífico colombiano, la Frontera Colombo-venezolana y el centro del país con la Costa Atlántica. La ciudad ha sido epicentro para el desarrollo de la industria, el comercio y los servicios con predominio de pequeñas y medianas empresas. Véase CEPALGTZ. Desarrollo económico local de descentralización en América Latina: Estudio de caso de Bucaramanga. Marzo de 2000.

neumático, para adaptarlos al descascarado de las diversas variedades de arroz.

Durante la década de los sesenta, la demanda interna permitió la sostenibilidad de la empresa; sin embargo, motivada por el acceso a los mercados internacionales, la compañía incursiona en Venezuela, exportando el primer Molino en 1965. A lo largo de dicha década, se realizaron otras exportaciones esporádicas al mismo país.

A partir de 1970, SuperBrix empezó a proyectarse hacia nuevos países como Panamá, Ecuador y Perú; luego, en 1973, y gracias a muchos esfuerzos, se cristalizó la primera exportación a Estados Unidos. Tres años más tarde fue posible llegar a países como República Dominicana, Honduras, Costa Rica, Bolivia, El Salvador, Nicaragua, Guatemala, Jamaica, Haití, Curazao y Surinam con excelentes resultados, todo gracias a las innovaciones incrementales que la empresa diseñó para adaptar sus productos a las necesidades de sus clientes. A partir de la década de los noventa, incursionó en el mercado de Italia, España, Bélgica, Francia, Portugal y Egipto.

La estrategia, entonces, para permanecer y crecer en los mercados externos era enfocar, a la política industrial y de comercio exterior, el diseño, la producción y la comercialización de sus productos. Para esto fue necesario tomar ideas de pioneros y líderes en este campo: Japón, Alemania y Estados Unidos, alimentando así la cultura innovadora y la transferencia tecnológica al interior de la empresa. El objetivo de estas ideas traídas del exterior se alcanzó con creces, mediante técnicas de adaptación empíricas basadas en la experiencia de un grupo de trabajadores bajo la cabeza del ingeniero Teófilo Ghisays.

La visión de SuperBrix pudo consolidarse con el protocolo familiar que rige las condiciones de la empresa. La decisión de alinearse bajo parámetros que permitieran que la empresa perdurara a través de los años fue fundamental para su desarrollo. Dicho protocolo establece que todo familiar, para que pueda trabajar en la empresa, debe cumplir mínimo tres condiciones: 1) obtener un grado profesional, por lo menos de maestría; 2) dominar con fluidez dos idiomas, y 3) que su actividad profesional sea requerida por la empresa. Desde el 2002, la estructura de la empresa se ha mantenido constante. Existe una dirección marcada por la familia (un presidente ejecutivo perteneciente a la familia) y tres vicepresidencias: Administrativa y Financiera, Comercial y Tecnológica, y Técnica y de Innovación (las dos primeras pertenecientes a la familia y la última, ocupada por un profesional no familiar).

A principios de 2011, se incluyeron dos familiares más que ocuparían cargos en el área de Mercadeo y en el de



Innovación, vinculación que se dio, por supuesto, después de cumplir los requisitos de protocolo ya mencionados.

### **Mariano Ghisays: Afianzando la cultura de innovación y la vocación exportadora**

La cultura de innovación se convirtió, poco a poco, en el arma más importante de la empresa para alcanzar un alto grado de competitividad. La interiorización del impacto de los productos innovadores en el mercado los llevó a comprender que la competitividad era una variable endógena, sometida a la aceptación y adaptación de los productos en los mercados internacionales.

A mediados de la década de los ochenta, el ingeniero Mariano Ghisays asume la Gerencia de la empresa, quien adoptando el legado heredado por su padre y hermanos se comprometió a posicionar progresivamente a SuperBrix en el exterior, como líder en la fabricación de maquinaria agroindustrial. Para lograr esto, fue necesario adoptar una vocación exportadora y una apertura mental entre los directivos de la empresa, orientada a conocer las diferentes culturas de sus clientes y a utilizar las mismas herramientas tecnológicas usadas por sus principales competidores a nivel mundial. "Para exportar no se puede competir con

precio, sino con innovación y calidad. El futuro es para quienes produzcan a la medida de las necesidades del cliente" (M. Ghisays, comunicación personal, 22 de junio de 2010).

Con el paso del tiempo y con base en la filosofía de trabajo adoptada por la empresa, se fue consolidando al interior de ella un comité permanente de innovación liderado por una gerencia tecnológica, el cual se dedicaba a coordinar los grupos de innovación encargados del diseño, la producción y el mercadeo de equipos adaptados a las necesidades del cliente y al entorno donde debían ser instalados.

SuperBrix, a septiembre de 2010, producía máquinas de la más avanzada tecnología, para todas las fases del procesamiento de arroz y otros granos, al igual que empresas internacionales dedicadas a la producción de bienes de capital para el sector agroindustrial. Al día de hoy, estos productos han sido exportados a más de 32 países y sus principales clientes están ubicados en áreas en las que se cultivan arroces de variedades tropicales (Pérez et al, 2005)<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Los arroces de variedades tropicales suelen ser de consistencia más frágil que los de otras latitudes, lo cual los hace difíciles de procesar. Esto requiere que para su procesamiento se tengan máquinas eficientes,

Además, SuperBrix también prestaba servicios a las empresas agroindustriales en el análisis de calidad de sus procesos, el funcionamiento de equipos, el control de la calidad de sus materias primas o productos y la verificación de parámetros de funcionamiento.

SuperBrix ha logrado consolidar una serie de reconocimientos a nivel nacional e internacional que la colocan a la vanguardia de las Pequeñas y Medianas Empresas generadoras de bienes de capital a nivel mundial. (Ver anexo 1).

### Orientación estratégica

La misión de SuperBrix, a enero de 2011, era “desarrollar con el cliente soluciones agroindustriales competitivas e innovadoras”. Su visión era ser líderes en el desarrollo de soluciones innovadoras para la agroindustria.

En Colombia, la producción de bienes de capital es muy limitada. Como manifiesta el ingeniero Ghisays:

“el Gobierno ofrece mejores garantías a los grupos que abastecen al mercado interno y al sector terciario de la economía. Paradójicamente, uno de los sectores con mayor complejidad en valor agregado, como el sector de maquinaria y equipo, no goza de las mismas garantías y es golpeado por las decisiones económicas que el Gobierno toma” (M. Ghisays, comunicación personal, 29 de julio de 2010).

Su estrategia, orientada principalmente al mercado externo, le exigía a la empresa estar a la vanguardia tecnológica para mantenerse en el mercado. La calidad, la innovación, el personal altamente calificado y la adaptabilidad a las necesidades del cliente conformaban la fuerza vital de su diferenciación estratégica. Por su parte, el esfuerzo de atención al mercado interno fue disminuyendo a través del tiempo, ya que de tener el 90% del mercado en 1945, la empresa pasó al 20% en el 2002. Esto se debió principalmente a que la industria arrocera en Colombia prefiere importar maquinaria que comprarla en el país. Esto es entendible, ya que Colombia nunca ha sido líder en este campo, comparado con países como Japón, Alemania, Suiza e incluso Brasil; tal situación le exigió a la empresa aliarse con Italia para vender algunas de sus máquinas con el respaldo de otras firmas.

Entre sus competidores directos se encuentran Satake, empresa japonesa de gran tamaño y con fuerte apoyo

---

que trabajen de acuerdo a las variedades del arroz y las diversas condiciones climáticas que existen en el mercado. Por esto, SuperBrix se especializa en ofrecer Molinos Standard y específicos que satisfagan las necesidades de cada cliente.

estatal<sup>5</sup>; Buhler, de origen suizo, también de gran tamaño y con diversificación de la producción<sup>6</sup>, y Schule, empresa alemana de gran trayectoria y reconocimiento de marca<sup>7</sup>. Éstas representan aproximadamente el 60% del mercado mundial y son destacadas por su gran trayectoria en el medio.

A pesar de que tradicionalmente no se reconoce a Colombia como fabricante de maquinaria y equipo, SuperBrix contaba a septiembre de 2010 con un reconocimiento de marca que había sido ganado principalmente a través de la Separadora de Paddy. Esto se evidencia por varios concursos nacionales e internacionales que dan cuenta de la fuerza exportadora de la empresa y por ende de la aceptación de sus productos en el mercado mundial. En el año 2000, la empresa recibió el premio nacional de exportaciones de mano de Proexport Colombia<sup>8</sup>, por más de veinte países conquistados como clientes. La máquina Separadora, cuya principal innovación estribó en el aumento de producción en menor espacio, no tiene igual en el mundo y ha desplazado máquinas de tecnología japonesa en varios países de Centroamérica.

SuperBrix contaba con producción de equipos de un tamaño más reducido en capacidad de carga que su competencia atendiendo específicamente a molineras de tamaño mediano y pequeño. Sin embargo, su fácil adaptabilidad y diseño han logrado volcar la acción de compra de varias arroceras de mayor tamaño, principalmente en aquellas cuya demanda efectiva es incierta.

La orientación estratégica que manejaba SuperBrix ha sido pieza clave en el progresivo posicionamiento que ha obtenido en los diversos mercados. Una de las principales estrategias utilizadas por la empresa para lograrlo ha sido mantenerse bien informada de los sucesos nacionales e internacionales que le puedan afectar. Así lo afirma (M. Ghisays, comunicación personal, 09 de septiembre de 2010). “Somos conscientes de que las cosas que suceden aquí o en el exterior nos pueden favorecer o perjudicar”. Algunas políticas nacionales, como la apertura económica, la acción de revaluar, el no desmonte de las cargas impositivas y la carencia de instrumentos que permitan favorecer la industria nacional son factores contra los que ha tenido que

---

<sup>5</sup> Página web: <http://www.satake.com>

<sup>6</sup> Página web: <http://www.buhlergroup.com>

<sup>7</sup> Página web: <http://www.schulerice.com>. Esta empresa produce gran variedad de maquinaria para varios usos, lo que le permite tener economías de escala y eslabonamientos estratégicos atendiendo a gran cantidad de mercados a menores precios.

<sup>8</sup> Proexport es la entidad encargada de la promoción del turismo internacional, la inversión extranjera y las exportaciones no tradicionales en Colombia véase [www.proexport.com.co](http://www.proexport.com.co)

luchar SuperBrix para mantenerse en el mercado. A nivel internacional, cabe mencionar que factores exógenos, como el conflicto social y político enfrentado después del 11 de septiembre y la guerra en Irak, afectaron algunas de las ventas internacionales de la empresa, sobre todo las encaminadas hacia el continente asiático.

Para SuperBrix, el precio no hace parte de su estrategia competitiva. Éste debe estar sujeto a lo que el cliente esté dispuesto a pagar por su maquinaria, la cual ofrece garantías similares y en algunos casos superiores que las de sus competidores; esto ha llevado a la empresa a vender sus máquinas a un precio similar a los de su competencia mundial. En lo referente a la calidad, SuperBrix maneja diseños adaptados a las exigencias del mercado europeo (máquinas de 8 horas de trabajo); no obstante, en busca de acoplarse al mercado estadounidense, la empresa adaptó rápidamente sus equipos a las 24 horas de jornada que le exige este mercado. Su rapidez en el cambio de los equipos es propia de las empresas de menor tamaño, que por su estructura logística disminuye costos y aprende a flexibilizar la producción con impactos parecidos a los encontrados en Economías de Escala.

### La innovación en SuperBrix

Unas de las principales ventajas con que contaba SuperBrix era su variado espectro de fuentes de innovación y la estrecha relación del departamento de (I+D) con todas las áreas de la empresa. La cultura organizacional hacía posible esta conexión, tal y como lo manifestaba el ingeniero coordinador del área de (I+D):

“A la empresa le ha costado muchísimo entender que no existe en innovación un jefe, por el contrario, nuestra política sustenta que la innovación puede provenir de todas las fuentes posibles. Otra cosa importante, y que es para nosotros esencial, es aprender a escuchar. El ejercicio de entablar conversaciones con varias personas a nivel mundial nos ha enseñado que las personas que más escuchan son los japoneses, luego los alemanes y los estadounidenses, no es de extrañar que éstos sean potencia mundial en un juego donde lo más importante es el manejo de la información” (L. Carvajal, comunicación personal, 03 de noviembre de 2004).

Uno de los recursos más importantes de la empresa eran sus empleados. En la mayoría de los casos, éstos eran escogidos teniendo en cuenta que fueran jóvenes con deseos de superación o personas con amplia experiencia, formación técnica y profesional. Algunos de los criterios internos que manejaba SuperBrix en la selección de personal eran el conocimiento de lenguas diferentes a la materna, el

dominio de ciertos *software* especializados y la capacidad de adaptarse a la cultura organizacional de la empresa. Los empleados desarrollaban sus actividades a través del *learning by doing* (aprender haciendo), que junto a su estrecha relación con todas las fases de producción, hacía que la empresa operara en un solo lenguaje de ingeniería y obtuviera productos de alta precisión, difíciles de imitar y de gran calidad.

### Construyendo futuro: La Tabla separadora de Paddy

La empresa competía en el mercado de maquinaria agroindustrial, compuesta por múltiples procesos para diferentes productos del campo, entre los que se encontraban el almacenaje, limpieza y clasificación de granos y semillas, entre otros. En sus inicios la empresa nació concentrándose exclusivamente en el mercado del arroz. La empresa creció hasta 1984 construyendo máquinas que le permitieron gobernar un mayor proceso industrial del arroz. Se extendió hacia atrás en la cadena abarcando todo el proceso industrial de este cereal, desarrollando máquinas para el secado (secadoras), máquinas de limpieza (limpiadoras de producto húmedo del campo para arroz) y silos de almacenamiento en tamaños y estructura diseñados exclusivamente para el arroz.

Normalmente para el procesamiento industrial del arroz son necesarias cuatro máquinas que hacen posible la clasificación, separación, limpieza y purificación del cereal. La clasificación del cereal se puede hacer teniendo en cuenta varios criterios y existen máquinas especializadas para realizar la separación por cada uno de ellos. Un cereal tiene tres medidas: largo, ancho y espesor y las máquinas separadoras o clasificadoras hacen posible la clasificación del cereal por cualquiera de estos criterios; sin embargo, sólo las tablas de separación de tipo gravimétrico o separación densimétrica pueden separar con eficiencia el cereal o cualquier semilla por peso. Esta variable clasificatoria es fundamental en el manejo de semillas, ya que una semilla idéntica a otra pero de peso diferente no garantiza su viabilidad para siembra, pues podría estar contaminada o deshidratada convirtiéndose en una semilla sin vida que nunca podrá germinar. Esto fue especialmente útil en la venta de la maquinaria para este fin, porque las semillas tenían un retorno de inversión mucho más alto que el arroz.

Normalmente, en el sector tenían alguna de las dos máquinas que le sirvieran para la clasificación, siendo las de clasificación por longitud, ancho y espesor las más usadas en el medio europeo.

Mariano Ghisays le imprimió a la empresa una visión exportadora que se hizo evidente en las múltiples conquistas en los mercados latinoamericanos y centroamericanos, principalmente. Europa empezó a formar parte de su visión a mediano plazo, ya que las condiciones entre la comunidad de estados europeos (CEE) –para el año 2010 llamada comunidad europea- y Colombia se hizo más cercana gracias a la proximidad entre las comunidades andinas y la CEE. En uno de estos acercamientos, diferentes empresarios colombianos visitaron a comienzos de los noventa una de las ferias industriales más importantes en Milán: la Feria Internacional de Medio Ambiente (FIMA). En esta feria, Mariano hizo los primeros acercamientos al mercado visitando con atención diferentes stands, particularmente uno relacionado con una empresa productora de maquinaria china llamada Iron, que le vendía a algunos pequeños productores de Italia. En la feria localizó a las compañías vendedoras de maquinaria agroindustrial, donde encontró una pequeña firma en cabeza de Antonio de la Vale quien había sido fabricante de maquinaria para convertirse en una firma de representación. Antonio se dedicaba a la venta de equipos en Italia, compraba máquinas chinas y una máquina italiana de una de las empresas más importantes del sector: la Minguetti. Antonio había tenido malas experiencias con las máquinas chinas y, por razones de costos, quería desplazar a las viejas Minguetti; así que después de algunas negociaciones, SuperBrix envió en período de prueba un descascarador de arroz a Europa, máquina que no tuvo al principio el éxito esperado.

La máquina no obtuvo el desempeño adecuado, ya que fue enviada a Modena donde el arroz era muy variable en su tamaño. Así las cosas, Mariano en una visita a la planta llevó consigo un kit de accesorios que le permitía a la máquina graduarse para diferentes tipos de arroz. Este kit hizo posible que la máquina funcionara adecuadamente con el diferencial de ser más versátil que el resto de las máquinas de la planta, aspecto que fue muy valorado por Antonio y con esto pudo vender las primeras máquinas en este mercado a través de él. Así, Antonio empezó a operar como un agente de representación de SuperBrix para el mercado europeo.

En el año 1984, la firma FMP, empresa que actuaba como una oficina de representación de maquinaria agroindustrial, especializada en semillas, en Italia, realizó un artículo publicado en la revista "La Técnica Molitoria" -revista técnica que circula en Italia y que es leída por la comunidad europea especializada en el sector-, donde puso de manifiesto la legislación reciente en Europa que obligaba a usar en el diagrama de flujo de todas las plantas de procesamiento de semillas (trigo, cereales y otros productos

clásicos), en el último paso, antes de la siembra, una máquina de separación densimétrica. Esto dio como resultado que de una legislación apareciera una oportunidad de negocio, ya que la mayoría de las plantas de procesamiento no tenían estas máquinas y necesitaban su compra en un plazo muy corto; además que el precio por kilo de semilla procesada era alrededor de tres veces el de arroz industrial, haciendo más interesante el negocio, puesto que los posibles usuarios de las máquinas estaban dispuestos a pagar un precio mayor por ella, dado el retorno de la inversión en términos de kilos procesados.

Demetrio Demarchi, quien actuaba como dueño y presidente de FMP, se formó profesionalmente en una de las empresas más destacadas en la fabricación de maquinaria agroindustrial, llamada Valarines Socama. Empezó como dibujante técnico, después fue diseñador y luego estuvo inmerso en las áreas de producción, lo que le permitía en cualquier momento fabricar la máquina. No obstante, empieza a rastrear en el mundo quiénes fabricaban, específicamente, la máquina separadora con compartimentos, ya que existía un modelo asiático, pero éste no se usaba en semillas. Demetrio encontró esta máquina en la compañía de Antonio de la Vale y de inmediato éste le pasó una oferta a precio de cliente, con un sobreprecio entre un 25 y 30% por utilidad retenida como representante, tratándolo como un cliente independiente y no como un revendedor de máquinas. Demetrio, al enterarse que la máquina era colombiana, trató por todos los medios posibles de hacer la compra de forma directa con la empresa y no a través de su representante en Europa.

Demetrio argumentaba que su proceso nada tenía que ver con el arroz y, por lo tanto, eran mercados diferentes. Pero los acuerdos establecidos con Antonio y la persistencia de éste por representar el mercado hicieron en ese momento que las negociaciones se detuvieran. Existían, para esta clase de máquinas, firmas productoras en Alemania, Italia y algunas en Centro América -como el caso de México-; sin embargo, la inclinación de FMP siempre fue asociarse con países diferentes a Europa, por lo que revisaron las plantas de México. Antes de entablar la primera negociación, la principal compañía de éste país quebró, lo que generó muchas inseguridades y permitió que la posibilidad de SuperBrix de que participara como productor estuviera cada vez más cercana.

Las negociaciones entre Demetrio y Antonio de la Vale llegaron a un punto tan tenso, que fue necesaria la presencia de Mariano para arbitrar sus diferencias. Antonio envió un télex a SuperBrix pidiendo que Mariano se comunicara de forma urgente con él. Mariano se encontraba en Zurich realizando un diplomado en planeación estratégica,

invitado por la Onudi y cuando se comunicó con Antonio le comentó que por coincidencia se encontraba en Europa en ese momento y tenía un día libre antes de regresar a Colombia. Acuerdan verse en Milán, ya que Demetrio vivía allí y Antonio en Mesomérico. Allí establecen como punto de encuentro el hotel Berna en Milán, aprovechando que a los tres (Antonio, Demetrio y Mariano) el sitio les quedaba a pocas horas de su lugar de paso o residencia. Una vez reunidos, Demetrio permitió que Antonio tuviera las funciones de representante de la empresa y junto con Mariano establecen un modelo de negocios donde todas las partes resultaban beneficiadas.

### Relaciones estratégicas

Demetrio, entendiendo la necesidad del mercado, empezó a abastecerse a través de Antonio de las primeras máquinas separadoras de SuperBrix para usarlas en el mercado de semillas. Las primeras máquinas vendidas por la empresa no poseían cambios diferenciados con la competencia, el único diferencial era que su base estaba construida en acero inoxidable en comparación con los viejos modelos de madera que se usaban en la época.

Además de las funciones de representación, tanto Antonio como Demetrio jugaron un papel importante en la percepción de este mercado; las visitas que se realizaban a las empresas de semilla permitieron a los ingenieros de la empresa dimensionar uno de los aspectos de mayor importancia para sus innovaciones: la cultura del molinero europeo.

En una de sus visitas, el ingeniero Ricardo Ghisays observó con detenimiento cómo los molineros expertos trataban su maquinaria. Ésta representaba una parte importante de su negocio y ante el más mínimo desajuste o ruido la detenía y calibraba como si se tratase de un niño que reclamara cuidado. Después de los procesos era minuciosamente ajustada y limpiada, ya que generalmente la usaban en diferentes tipos de semillas y no podían tener riesgos de contaminaciones cruzadas.

Estas observaciones hicieron posible innovaciones que le permitían al operario mayor acceso a la máquina para su limpieza y una concentración muy marcada en la posibilidad que tenía la máquina de desarmarse en su parte superior, para que una vez terminara la cosecha, aquella se pudiera limpiar y guardar hasta la próxima.

Los europeos trabajaban jornadas que oscilaban entre 8 y 12 horas. El concepto del maestro molinero o maestro procesador se mantenía y éstos atendían las máquinas como si fueran sus hijos y el mantenimiento preventivo era fundamental.

Gracias a la alianza estratégica de conocimientos entre Demetrio y Antonio, SuperBrix pudo hacer innovaciones cruciales que le ayudaron a ganar un espacio importante en el mercado europeo. Revisaron los modelos de maquinarias de diferentes empresas y adaptaron sus modelos para hacerlos más versátiles en el mercado. En los primeros años de la década de los noventa, los molineros en Italia se encontraban en edificios donde montaban sus Molinos, situación que propiciaba que el espacio de producción se viera limitado por la extensión de la propiedad. El reto consistía en adaptar la separadora de Paddy para que en un menor espacio horizontal pudiese tener un mayor rendimiento.

La Separadora de Paddy ocupaba un gran espacio. La máquina en los primeros años de la década del noventa tenía una longitud aproximada de 5 metros, con un espacio requerido para el corretaje de un metro en cada lado. Los temas de eficiencia, manejo y versatilidad estaban resueltos pero nadie había construido una máquina de este tipo capaz de realizar una mayor producción en un menor espacio horizontal. SuperBrix empezó un trabajo de innovación tratando de resolver este problema.

La máquina se innovó en su proceso de alimentación, pasando de ser horizontal a ser vertical; se empezó en tres pisos, pasó a cuatro y se estancó en cinco, pues no se lograba repartir la canal y distribución del grano. El reto consistía en que éste debía entrar al sistema en igual proporción a cada uno de los cinco pisos. El trabajo empezó en cabeza de Ricardo Ghisays quien construyó unos modelos de cartón del sistema de distribución y, mediante dibujos especializados, la empresa llegó a la innovación requerida, creando el primer prototipo de la máquina, que fue vendida a un cliente de Demetrio en Italia, en el Molino Riso Scoti. Esta máquina fue probada por el Molino con excelentes resultados y se empezó a comercializar como un producto único en el mundo. La empresa pensó que en un par de años empezarían a copiar la máquina y sustituirla, situación que finalmente no ocurrió.

La empresa tomó la decisión estratégica de blindar su descubrimiento y no lo hizo a través de patentes, ya que éstas al ingresarse necesitan describir los cambios realizados y parte de esa información es de libre acceso. Según Mariano: "no queríamos hacer visible lo que estaba invisible" y tomaron la decisión de sellar la máquina con puntos de soldadura para garantizar que su innovación no pudiera ser copiada, pues para llegar a ella se requería destruir el mecanismo. "Creo que fue la mejor decisión que pudimos tomar", afirmó Mariano.

### América

SuperBrix llegó al mercado norteamericano por medio de una empresa distribuidora de maquinaria de origen cubano radicada en la Florida. Esta distribuidora vendía equipos japoneses y máquinas de tipo europeo en el mercado de Estados Unidos. Además tenía un mercado fuerte en la zona de Arkansas y Louisiana.

La primera máquina fue enviada como equipo de demostración por un período de seis meses, período que fue interrumpido, pues llegando al final de la prueba la máquina casi se desarma porque sufrió un desperfecto (se partió un eje de la volante<sup>9</sup>), situación que nunca había pasado con anterioridad en ningún mercado. Teófilo Ghisays (hermano de Mariano) llegó al Molino a resolver la situación; cambió el eje y negoció una prórroga del período de prueba, después de la cual se demostró la eficiencia de la máquina y de allí resultó una venta inicial de ocho máquinas en un Molino situado en la frontera entre Louisiana y Texas. Luego se vendieron 16 máquinas en otro Molino aledaño. Cabe aclarar que los Molinos de cien toneladas no eran frecuentes en Europa y la empresa no había dimensionado el tamaño ni el potencial del mercado americano.

Estas máquinas se producían con madera en los primeros años de la década de los setenta y su venta suponía encargar los costos del envío, que para ese momento eran extremadamente altos: los fletes representaban entre el 15 y el 20% del valor de la máquina<sup>10</sup>, debido a que la empresa Flota Mercante Gran Colombiana era la única compañía en Colombia que realizaba este tipo de envíos y funcionaba en condiciones de monopolio con fletes diferenciales, es decir, los fletes de Colombia a Estados Unidos eran altísimos versus los de Estados Unidos a Colombia. Esta condición llevó a que la empresa buscara negociaciones con una entidad en Nueva York, donde le redujeron el 70% del valor de los fletes para que la empresa pudiera exportar las máquinas a los Estados Unidos.

Logrando las ventas de más de veinte máquinas en este mercado, sucedió un hecho imprevisto con el distribuidor que cambió las condiciones de juego. En México, SuperBrix tenía una empresa competidora llamada REMO (Reconstructora de Molinos S.A.), de propietarios españoles radicados en México, quienes se dedicaron a la construcción de maquinaria específica de trigo. La empresa hizo un acuerdo con otro fabricante para producir maquinaria de arroz, con lo que fabricaron la separadora de Paddy y contactaron a la empresa de origen cubano, la cual

representaba a Superbrix con el fin de venderles su maquinaria. La empresa distribuidora visitó a REMO mientras se presentaba una devaluación aguda en México, lo cual provocó que en términos de precio fuera mucho más atractivo la compra en este país, comparada con el ofrecimiento de Colombia, que para los años noventa venía afrontando una revaluación de la moneda (liberación de la tasa de cambio). Este fenómeno sacó del mercado a SuperBrix, ya que a pesar de que contaban con una máquina de calidad superior, las condiciones de política monetaria hacían mucho más atractivo el negocio con los productores mexicanos.

Después de esta experiencia y dado que las condiciones no estaban determinadas para su reingreso en este mercado, la empresa exploró y llegó con éxito al mercado europeo y una vez consolidado, se retomó la iniciativa de reconquista de Norteamérica.

Éste era un mercado donde confluían toda clase de productores mundiales, donde los japoneses, alemanes y otros productores se encontraban en igualdad de condiciones competitivas en el mercado.

La empresa realizó nuevamente los primeros acercamientos por medio de congresos o convenciones de Molineros arroceros en Estados Unidos, los cuales les permitían la observación de grandes empresas y Molinos. También los acercamientos se realizaron por misiones intergremiales de acercamiento entre los dos países. En uno de estos acercamientos, Ricardo Ghisays tuvo la oportunidad de ingresar a diferentes Molinos y verificar que al interior de éstos se tenían más de veinte máquinas separadoras, todas ellas japonesas, lo cual, significó que el potencial de mercado era altísimo en términos de número de máquinas por Molino. Los productores de máquinas de tipo europeo se habían salido del mercado norteamericano y ese nicho lo tenían ahora los productores asiáticos con sus máquinas, las cuales manejaban un nivel de eficiencia que estaba por debajo del nivel de eficiencia de las máquinas europeas.

Paralelo a estos acercamientos, a mediados de la década de los noventa, la empresa contrató a una persona barranquillera quien acababa de llegar de los Estados Unidos y se ofrecía para hacer estudios de mercado en dicho país. Esta persona, ingeniero de profesión con pasaporte y ciudadanía americana construyó la metodología del proceso de investigación, levantó las bases de datos que tenían información acerca de las importaciones: tipo de máquinas usadas en los procesos de molienda en Norteamérica, tipos de importadores, los tipos de canal usados en la venta de maquinaria, entre otros. Así mismo, se contrató un estudio con la Cámara de Comercio Colombo Americana, la cual realizó acercamientos que permitieron hacer

<sup>9</sup> Elemento mecánico para transmisión de movimiento y fuerza

<sup>10</sup> Al finalizar los ochentas, estos costos disminuyeron oscilando entre el 4 y 6% del valor de la máquina.



que la empresa tuviera acceso a los precios que ofrecían los principales proveedores de maquinarias en Norteamérica, proyecciones del parque industrial al que se dirigían, conocimiento amplio de la cadena de distribución y la confirmación de que no existía hasta ese momento un fabricante de este tipo de máquinas en Norteamérica.

Con esta información recopilada, la premura del potencial del mercado y una experiencia aislada de un cliente encontrado en una feria de arroceros en Estados Unidos, la empresa tomó la decisión de llevar a cabo un acercamiento directo a los clientes potenciales en Norteamérica y tomaron determinaron nombrar al ingeniero que realizó el estudio de mercado como gerente de producto de la separadora de Paddy, quien tendría como responsabilidad la inserción exitosa del producto en Norteamérica.

De forma paralela a esta decisión se tuvieron los datos consolidados del estudio, el cual arrojó como información estratégica que la venta debería hacerse teniendo en cuenta una cadena de distribuidores americanos reconocidos.

De este modo, el producto de sus acercamientos con el mercado americano, SuperBrix es tenida en cuenta en un proceso de selección llevado a cabo por una empresa recién formada, cuya misión era el trabajo con biocombustibles y buscaba maquinaria industrial en varios países del mundo para el procesamiento de sus materias primas. Esta empresa surgió del asocio de las antiguas directivas de la competencia más grande que tenía SuperBrix en el mundo.

La competencia, por el contrato, quedó restringida a empresas fabricantes en los siguientes países: Taiwán, Brasil, Corea y Colombia. El proceso se realizó al interior de esta compañía y el contrato de proveeduría fue dado a SuperBrix. Este contrato y la confirmación del estudio de mercado realizado afianzaron la decisión de no vender sino a través de proveedores por sectores y regiones, ya que el americano en este tipo de mercados era reacio a comprar de forma directa a un no americano. De hecho, la facturación realizada desde Colombia presentó para algunos compradores rechazo, lo que obligó a SuperBrix a crear una empresa cuyo objetivo era facturar desde los Estados Unidos para evitar estos conflictos.

Una vez entendido esto, la empresa se destacó por la lectura avanzada del mercado que tradujo rápidamente cambios en el concepto de operacionalización de la máquina, realizando otros en el producto que permitieran el nivel de trabajo acostumbrado de 22 horas al día, y en algunos casos más, ya que lo que se produjera de forma marginal a esta jornada se convertía en bono salarial a toda la planta impactando positivamente todos

los salarios. De esto, la empresa aprendió el concepto diferenciado entre calidad y confiabilidad y fue uno de los mecanismos de comunicación en el proceso de negociación con este mercado, debido a que el comprador norteamericano podía tener la plena certeza de que la máquina podía durar dos mil horas prendida sin ningún tipo de ajuste. "Para el americano unas horas de más son importantes, mientras que para Europa, unos granos menos partidos hacen la diferencia. El europeo paga por el acabado (make up)" (M. Ghisays, comunicación personal, 18 de noviembre de 2010).

El concepto de confiabilidad llevó a SuperBrix a modificar algunos aspectos de la máquina, por ejemplo, en los rodamientos, haciendo que éstos fueran suplantados por un sistema de platinas que le permitieran a la máquina realizar cambios en tiempos muy largos alargando su vida útil de operación. Esta característica sumada a la confiabilidad del producto hizo de la reconquista del mercado americano un éxito.

### **El mercado asiático: evaluando una estrategia**

Después de tener presencia durante 16 años en Europa y la inclusión exitosa en más de veinte países alrededor del mundo, se empezó a considerar la posibilidad de llegar al mercado Asiático.

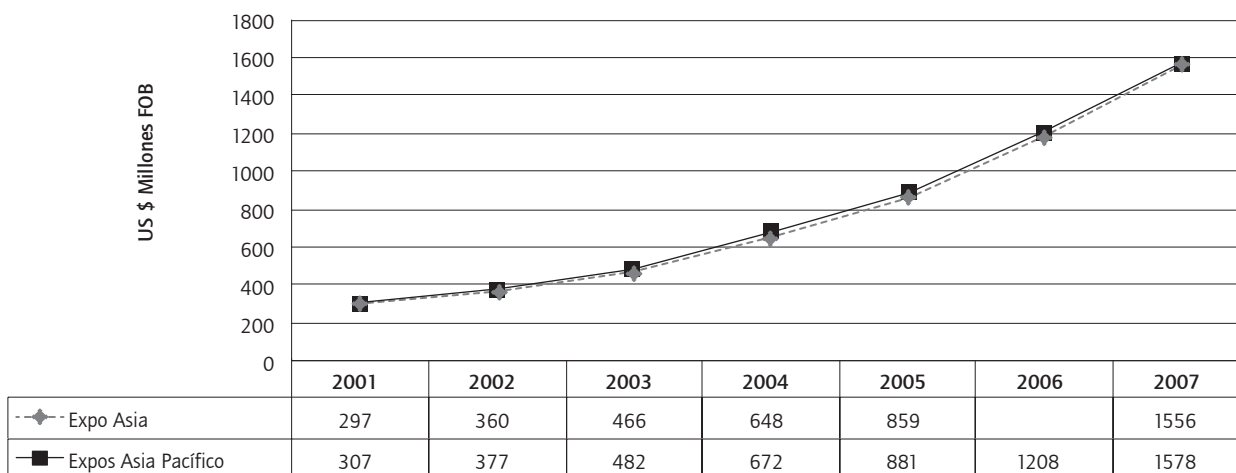
Esta consideración se encontraba sustentada en la oportunidad que ofrece el mercado asiático en el consumo de maquinaria agroindustrial<sup>11</sup>.

El mercado asiático aporta aproximadamente 1/3 del PIB mundial y más del 40% de las transacciones comerciales del mundo (Colombia, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo 2007-2010). La evolución de las exportaciones colombianas hacia el mercado asiático ha sido creciente (ver Gráfico 1: Exportaciones Colombianas a Asia y Asia Pacífico)

El comercio internacional hacia el mercado asiático sigue concentrándose en exportaciones tradicionales (ver cuadro 1).

<sup>11</sup> La compra de maquinaria agroindustrial para el procesamiento del arroz esta supeditada por la condición de transabilidad que tenga el cereal en los mercados internacionales. Normalmente el arroz es consumido en su mayor proporción donde se produce y solo una fracción pequeña de éste se destina a exportaciones. Así las cosas el mayor productor del mundo es el mercado asiático y por ende éste mercado posee una demanda de bienes de capital muy atractiva (M. Ghisays, comunicación personal, 06 de junio de 2012).

GRÁFICO 1. Exportaciones colombianas a Asia y Asia Pacífico



Fuente: Dane – Dian. Elaborado OEE – Mincomercio

CUADRO 1. Exportaciones Colombianas para Asia y Asia Pacífico

2007 (US \$ 1403 millones FOB)	
Ferroniquel	53.8%
Metalurgia (chatarra, metales)	22%
Café	18.4%
Cueros y pieles	4%
Flores frescas	1.7%

Fuente: Dane – Dian. Elaborado OEE – Mincomercio

Sin embargo, la dinámica del mercado asiático muestra una tendencia de exportación hacia bienes de capital, los cuales pueden ser sustituidos si se establecen condiciones que permitan una penetración gradual.<sup>12</sup>

SuperBrix, al compararse con las grandes firmas mundiales que se establecen como competencia suya, se encuentra en una posición de pequeña industria, toda vez que las ventas de aquéllas superan en más de tres veces las ventas de ésta. Sin embargo, cuando el análisis se realiza teniendo en cuenta la relación estrecha de productos de la línea agroindustrial que maneja SuperBrix, las condiciones son muy similares. Estas compañías tienen ventas anuales en esta sección de productos, que oscilan entre diez y quince millones de dólares al año (M. Ghisays, comunicación personal, 06 de junio de 2012).

<sup>12</sup> La penetración depende de los factores críticos de éxito entre los cuales se encuentran la innovación, el entendimiento del mercado, la tasa de cambio y el apoyo estatal (M. Ghisays comunicación personal, 14 de octubre de 2004).

La compañía Llegó a Filipinas en el 2008 y su visión era conquistar Vietnam como punto de partida. El clima organizacional, de acuerdo a las palabras de Mariano, era apto para dicho reto:

“la empresa se ha dedicado, en todo su proceso de crecimiento, a preparar a su personal en cuanto a nuevas estrategias y estudios de marca. SuperBrix ha generado en Barranquilla alrededor de 250 empleos, entre directos e indirectos y creemos que llegar a Oriente es una oportunidad”.

“En 2011 crecerán las exportaciones, a pesar de las variaciones en los precios del dólar. Proyectamos que las ventas totales aumentarán en un 30%, mientras que las exportaciones crecerán 50% hasta finalizar el año”.

Agregó Mariano.

¿Qué opción tomar? Mariano meditaba sobre los esfuerzos ingentes de conquistar Asia...

## Referencias

- Arrieta, D. (2011, 23 de mayo). SuperBrix encontró su nicho en el mercado asiático. *LA REPÚBLICA* [en línea]. Año 2011. Número 10.165. Recuperado el 12 de agosto de 2011, de [http://www.larepublica.co/archivos/EMPRESAS/2011-05-23/superbrix-encontro-su-nicho-en-el-mercado-asiatico\\_129125.php](http://www.larepublica.co/archivos/EMPRESAS/2011-05-23/superbrix-encontro-su-nicho-en-el-mercado-asiatico_129125.php)
- Bernal, L. y Juliao, D. (2004). *Dinamismo tecnológico en la pequeña y mediana industria de Colombia: Caso SuperBrix*. Trabajo de grado, Facultad de Ciencias Económicas - Programa de Economía, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.
- Cárdenas, R. M., Pérez, N., Cristo, E., González, M. C., & Fabrè, L. (2005). Estudio sobre el comportamiento de líneas y variedades de arroz (*Oryza sativa* Lin.) ante la infección por el hongo *Pyricularia grisea* Sacc. *Cultivos Tropicales*, 26(4), 83-87.
- COLOMBIA. Ministerio de Industria Comercio y Turismo. *Estrategia Para el Asia Pacífico*. Septiembre de 2008.

**ANEXO 1. Tabla de reconocimientos**

Año	Premio recibido	Empresa que otorga el premio	Razón por la que le fue concedido
1993	Condecoración honor al mérito metalúrgico	Federación Colombiana de Industrias Metalúrgicas FEDEMETAL	Mérito en la representatividad e innovación del sector metalmeccánico en Colombia, era la máxima distinción que en Colombia podía recibir una empresa metalmeccánica.
1995	Premio Nacional a la Innovación tecnológica Empresarial - En la categoría mediana empresa	Bancoldex, Tecnos & La Asociación Colombiana para el avance de la ciencia	Por la inclusión de la Separadora de Paddy y otras maquinarias innovadas en países desarrollados
1999	Mejor gestión de diseño de producto	Instituto de Fomento Industrial	Mejor innovación de la Separadora de Paddy
1999	Premio Nacional de Exportaciones 1999: labor de exportación pequeña y mediana empresa	Proexport & Analdex	Por el esfuerzo exportador en bienes de capital. No por volumen exportado sino por el esfuerzo de internacionalizar bienes de capital
2005	Premio Colombiano a la innovación tecnológica Empresarial para las mipymes - INNOVA - En la categoría Media Empresa	Ministerio de Comercio, Industria & Turismo de la República de Colombia	Por los avances del Degerminador de maíz como mejor innovación de maquinaria para atender el mercado del Etanol en Estados Unidos y por las innovaciones de la Separadora de Paddy. Reconocimiento a dos innovaciones posicionadas en el exterior.
2005	Invento más destacado, Categoría mediana empresa.	Organización mundial de propiedad intelectual (OMPI)	La organización mundial de la propiedad intelectual haciendo una revisión de los ganadores de premios de innovación en el mundo, estudia el caso del Degerminador de maíz DG-6000 y lo consideran el invento más destacado de PYMEs en Latinoamérica. El premio fue otorgado por los cambios en la estructura del equipo de cuya orientación era hacia el arroz y por medio de una adaptación técnica fue dirigido al mercado de maíz, específicamente al proceso del etanol para el mercado americano.
2010	Medalla Grado de Comendador	Senado de la República de Colombia	Reconocimiento por los primeros 50 años de la empresa, como una empresa destacada por la producción de innovaciones, vinculación de mano de obra calificada y excelencia en la penetración de mercados de alta exigencia tecnológica que genera mano de obra calificada y puede penetrar mercado de altos requerimientos de mera liberalidad.
2010	Medalla Puerta de Oro de Colombia	Gobernación del Atlántico	
2010	Medalla Ciudad de Barranquilla - Categoría Máxima distinción de la ciudad	Alcaldía de Barranquilla	
2010	Medalla Merito Empresarial Categoría Oro	Universidad del Norte	Por más de 25 años cultivando la relación universidad empresa.
2010	Premio de responsabilidad ambiental - Responsabilidad ambiental en combustibles alternativos	Fundación Siembra Colombia & la Embajada Británica	Por la innovación del Horno Quemador de Cascarilla y biomasa TEO. El equipo permite el Uso de la cascarilla de arroz y/o biomasa como combustible, permite la generación de energía térmica a partir de residuos agrícolas de alta disponibilidad como la cascarilla de arroz reduciendo significativamente las emisiones contaminantes generadas por fuentes no renovables de energía como el coque, el diesel y el gas natural, logrando disminuir altos costos operativos de forma amigable con el medio ambiente.

