

Servitrasplantes: Experiencias de una empresa innovadora en Colombia

Mauricio Uribe Valencia
mauriciouribe@outlook.com

Resumen

Este caso presenta una situación real, en la que una familia con décadas de conocimiento en un oficio particular y años de investigación en los diferentes aspectos de un sistema de siembra que puede llegar a ser una salida de productividad para el sector arrocero colombiano, se lanza a hacer empresa con muchos elementos a su favor. Las fortalezas: el modelo de negocio, la financiación, la relación con los proveedores y muchos otros de los factores críticos de éxito, considerados en el proceso de diseño del negocio. Luego de comprometer su patrimonio en la importación de equipos y en consecución de créditos de capital de trabajo y haber lanzado el negocio, el grupo comenzó a ver, después del segundo año, cómo factores culturales y presiones de grupos con intereses particulares empezaron a bombardear el sistema hasta lograr dañar la imagen del mismo. La situación financiera desesperada, las presiones de los bancos y la situación de deterioro de la maquinaria llevaron a los protagonistas de la historia a plantearse varias alternativas y a buscar por todos los medios posibles, una salida en la que el entorno se presenta cada vez más difícil. Los protagonistas deben enfrentar el fantasma de la desaparición, o buscar todo tipo de alternativas para reinventar la compañía y salir adelante.

El caso plantea también una problemática crítica de un sector en Colombia, como el arrocero, del cual hoy viven cerca de 500.000 familias, el cual pasó en unos pocos años de ser exportador a una situación actual de ineficiencia y vulnerabilidad, con tendencia a desvanecerse con los Tratados de Libre Comercio.

El lector, como consultor externo y teniendo en cuenta la información disponible tanto del entorno como de la empresa, deberá realizar un análisis de alternativas de acción y presentar a la Junta las más viables.

Palabras claves

Trasplante, Arroz, Innovación, Cultivo.

Abstract

This case presents a real situation, in which a family with decades of knowledge in rice cultivation and years of research in the different aspects of an innovative planting system, that would be a solution in productivity for the Colombian rice sector, take the chance to create an enterprise with many factors to their favor. Strengths, the business model, the financing, the relationship with providers and many of the key success factors were considered in the business design process. After compromise their personal capital importing the specialized equipment, and acquire debts for working capital, they launched the enterprise. After 2nd year they realized that non considered cultural factors and negative pressures from interested parties started to attack the system credibility until damage its image. The desperate financial situation, banking pressures the worn machinery takes the characters of the story to arise alternatives and look by any possible ways, a solution to the problem. Protagonists must face the company's disappearance option, or look each kind of alternatives in order to reinvent the company and go ahead.

The case also raises a critical situation of the rice sector in Colombia, which sustain around 500.000 families, and which in just in few years went from exporter to its current situation of inefficiency and vulnerability trending to disappear with the Free Trade Agreements that are being signed with many efficient countries.

The reader, as external consultant and having in account the available information (environmental and the company), must do an alternatives analysis, and present the most viable ways of action to the Board.

Key words: Mechanical Transplant, Rice, Innovation, Crop.

Nota académica:

En un entorno académico que promueve el empresarismo, el presente caso plantea una situación en la consideración previa de aspectos no obvios y la flexibilidad de un modelo de negocios al mercado, lo cual puede significar la diferencia entre el éxito y el fracaso en una aventura empresarial. Luego de un detallado análisis de todos los elementos críticos de éxito en el diseño de un negocio, el pasar de un excelente modelo financiero y plan de negocios a la realidad, puede abrirnos los ojos a realidades y aspectos humanos y culturales que no fueron considerados en dicha etapa. La mayoría de las veces esa cruda realidad se hace visible cuando la situación económica y de estabilidad del empresario están en un “punto de no retorno”. Adicionalmente, el caso considera una visión de aprovechamiento de una oportunidad de negocios a través de la innovación y el enfoque de eficiencia.

Por lo anterior, el caso puede utilizarse para ilustrar temas administrativos y gerenciales en los campos de la estrategia, la innovación, el análisis de situaciones de negocios y el desarrollo de los mismos. De igual manera, se involucra al lector en el proceso de selección de alternativas de acción, desde la óptica de una consultoría externa.

Este caso se desarrolla para la discusión en clase y no es su objetivo servir de aval o ejemplos de una administración buena o deficiente.

Mientras Mauricio Uribe se encontraba estancado en el caótico tráfico de Bogotá, pensaba en qué se había fallado; por qué Servitrasplantes, la empresa en la que tanto se habían esmerado él y su familia no estaba dando los resultados esperados (Anexo D). En ese mismo momento, su hermano Camilo Uribe estaba en el Departamento del Tolima en la titánica tarea de cerrar un nuevo negocio que le diera respiro al flujo de caja de la empresa. Ambos, con ayuda de su padre Diego, buscaban por todos los medios hacer posible la implementación del Trasplante Mecanizado de Arroz en Colombia, lo cual se estaba constituyendo en toda una odisea, debido a los recientes resultados de baja productividad de los clientes que habían contratado el servicio.

INTRODUCCIÓN

Servitrasplantes es una empresa familiar dedicada a la transferencia tecnológica en siembra de arroz, basada en el Trasplante Mecanizado. Para la creación y ejecución de la misma se contaba con un equipo humano muy preparado y experimentado; se tenía gran conocimiento y experiencia sobre el cultivo, también se contaba con fortalezas y larga trayectoria desde el punto de vista gerencial. A pesar de que en un principio la empresa superó sus propias expectativas logrando trasplantar cerca de 650 hectáreas a las compañías y particulares arroceros más importantes del Tolima, las cosas comenzaron a fallar a partir del segundo año, pues a pesar de todos los estudios y evaluaciones previas al lanzamiento de la empresa, no se consideraron factores culturales que llevaron a la empresa a un declive,

consecuencia de la ausencia de recompra. Sin embargo, sus fundadores no dieron el brazo a torcer, replantearon el modelo de negocio y hoy siguen adelante con la empresa.

La empresa surgió por los diversos problemas que el sector arrocero presentaba en el país, a consecuencia de muchos elementos (que se verán posteriormente). Uno de los más importantes es la poca innovación tecnológica que ha desarrollado el sector, lo que a su vez, ha llevado a que el país no sea competitivo en el ámbito internacional. El señor Diego Uribe había investigado el sistema asiático de Trasplante Mecanizado, desde la década del setenta, cuando se convenció de que los sistemas de siembra de arroz implementados en el país eran totalmente inadecuados para la infraestructura colombiana. Esta larga trayectoria de investigación únicamente la había realizado él como agricultor particular y algunos organismos de investigación sin ánimo de lucro como el CIAT.

Servitrasplantes se creaba entonces con unos diferenciadores de oferta totalmente claros: entrar al mercado en un momento en el que la amenaza latente del Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos (actualmente aprobado), comenzaba a preocupar a los agricultores y a obligarlos a buscar nuevas tecnologías para incrementar la eficiencia. En conclusión, los dos elementos críticos de la oferta estaban totalmente claros: diferenciación y relevancia.

De alguna manera, Servitrasplantes llegaba al mercado con una idea única, con una planeación estratégica ideal y con los recursos humanos, intelectuales y mecánicos para ser líder. ¿Qué podía fallar? Sus ideólogos no imaginaron que factores culturales heredados por generaciones y poderosas barreras de entrada, llevarían a Servitrasplantes a pensar en salir del mercado.

A pesar de la amarga experiencia vivida, decidieron aprender de la misma y compartirla. Servitrasplantes cambió la estrategia y, por lo mismo, el modelo de negocio se enfocó en otro nicho de mercado, lo que ha llevado a que la empresa siga viva.

1. INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA DE COMPETITIVIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE ARROZ EN COLOMBIA

Con el fin de poner en contexto la situación de la empresa, lo primero es dar una idea del panorama de la situación global del arroz y la posición del país en el mercado.

Producción de arroz en el mundo

Las naciones asiáticas generan más del 90% de la producción mundial. La producción en millones de toneladas métricas es:

	Millones de Toneladas	%
Asia	574,20	91%
Suramérica	22,60	4%

África	20,00	3%
Norteamérica	11,00	2%
Europa	3,40	1%
Oceanía	0,15	0%
	631,35	100%

Fuente: Departamento de Agricultura de Estados Unidos, 2008.

La posición de Colombia en el ranking mundial es:

PRODUCCIÓN				PRODUCTIVIDAD	
Rank	País	Prod.2008 Tons (000)	%	Year	2008
1	China	193.000	29,27%	Oceanía	11,3
2	India	148.365	22,50%	Australia	11,3
3	Indonesia	57.829	8,77%	Egipto	10,0
4	Bangladesh	46.505	7,05%	Uruguay	8,0
5	Vietnam	35.898	5,45%	USA	7,7
6	Thailand	29.394	4,46%	Perú	7,4
7	Myanmar	17.500	2,65%	Turquía	7,0
8	Filipinas	16.814	2,55%	South Korea	7,0
9	Brasil	13.000	1,97%	Japón	6,8
10	Japón	11.029	1,67%	China	6,6
11	Pakistán	9.451	1,43%	Unión Europea	6,4
12	USA	9.241	1,40%	Argentina	6,3
13	Cambodia	6.800	1,03%	Chile	6,1
14	Egipto	6.749	1,02%	Taiwán	5,8
15	South Corea	6.545	0,99%	El resto de Europa	5,7
16	Nigeria	5.333	0,81%	Colombia	5,6
17	Nepal	4.279	0,65%	Ucrania	5,0
				Venezuela	5,0

18	Madagascar	3.600	0,55%		Corea del norte	4,9
19	Sri Lanka	3.275	0,50%		Vietnam	4,9
20	Laos	3.000	0,46%			
21	North Corea	2.862	0,43%			
22	Colombia	2.533	0,38%			
23	Malasia	2.354	0,36%			
24	Irán	2.273	0,34%			
25	Perú	1.841	0,28%			

Fuente: Departamento Agricultura de Estados Unidos, 2008.

Se observa que Colombia no entra en el top 10 del *ranking*, y la productividad está al 50% de los índices más altos de productividad global. Países como Uruguay, Perú, Argentina y Chile lo superan en el posicionamiento latinoamericano.

Antes de 1991 Colombia fue un país con producciones de arroz que permitían cubrir ampliamente el mercado interno e incluso ser proveedores de otros, especialmente de los países que hacen parte del Pacto Andino. La apertura económica, sin ningún tipo de gradualidad o reparo, expuso al sector a la inclemente competencia del mercado internacional, donde participaban desde las grandes potencias globales, con sus economías de escala y sus infranqueables prácticas proteccionistas, hasta medianos y pequeños países -especialmente asiáticos-, cuyos sistemas de siembra y niveles de productividad por hectárea los hacían extremadamente eficientes. Quedamos, entonces, a merced de una oferta de muy buena calidad, a bajos precios y con elementos tan endémicos y difíciles de erradicar como la triangulación y el contrabando, que hicieron más grave la situación.

Tomó solamente tres años, hasta 1994, pasar de país exportador a presentar déficits anuales permanentes de más de 150.000 toneladas de arroz blanco al mes para consumo interno. En 1991 la balanza comercial del sector arrocero era positiva: las exportaciones superaban en 24.9 millones de dólares a las importaciones. En 2006, el déficit de la balanza estaba por los 79.4 millones de dólares (Observatorio Agrocadenas, 2005).

Con el argumento de “abrirnos al mundo” la apertura de 1991 se realizó sin ningún tipo de consideraciones ni medida, dejando al desnudo, y de un momento a otro, muchas debilidades que tenía el sector, que eran imposibles de ver por el proteccionismo. Algunas de ellas son ampliamente conocidas, pues afectaron no solamente al arroz sino a otros sectores del agro. Podríamos mencionar algunas:

- **Costo de la tierra frente a estándares internacionales:** la violencia en general y el narcotráfico, especialmente en la década de los 80, ejerció una altísima presión sobre el costo de la tierra. Hoy es casi imposible competir en mercados internacionales, pues el costo de una hectárea oscila entre los treinta y cuarenta millones de pesos en zona con infraestructura; mientras en Costa Rica, Ecuador o

Venezuela, por mencionar algunos ejemplos, puede conseguirse en menos de una tercera parte con condiciones similares. En Guayaquil, Ecuador, por ejemplo, una hectárea con infraestructura de riego puede estar costando USD\$2.500, es decir, unos cinco millones de pesos colombianos.

- **No existe una infraestructura de riego lo suficientemente amplia:** cerca del 45% del área total de arroz cultivado en Colombia, se siembra en secano o secano mecanizado, y sus productividades son de 1.8 y 4.5 toneladas por hectárea versus 6.2 que producen las siembras con riego. Una mejor infraestructura de irrigación puede mejorar significativamente las producciones promedio.
- **Pobre e ineficiente infraestructura de transporte:** en 1995, producir una tonelada de arroz en una finca del Tolima podría costar alrededor de USD\$280 (COP\$560.000); con esta cifra podíamos estar compitiendo en los mercados internacionales en ese momento. Pero trasladar ese mismo bulto al puerto de Buenaventura, costaba entre US\$100 y US\$120 (entre \$200.000 y \$250.000) la tonelada, lo cual nos dejaba bastante mal parados frente a la feroz competencia internacional.
- **Falta de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías:** a lo largo del tiempo se han venido adoptando en Colombia las tecnologías norteamericanas de siembra de arroz. Por décadas hemos venido aplicando procesos creados para geografías, climas y ambientes culturales y físicos muy diferentes a los nuestros. Las casas comerciales de insumos químicos y maquinaria agrícola han jugado un papel protagónico en la implementación de los sistemas de siembra, provenientes de Norteamérica, que no se adaptan a la estructura propia ni a la adecuación local. La poca investigación realizada se ha limitado, principalmente, a variedades de semilla y a algunos desarrollos en temas industriales.

Algunos actores del sector se ufanan que nuestra productividad es una de las mejores del mundo, pues los promedios están entre 5 y 6.5 toneladas por hectárea, pero a pesar de ello tenemos que compararnos con algunos países asiáticos donde la productividad promedio puede alcanzar 10 toneladas por hectárea, con picos de 13, en las mejores producciones. El arroz representa hoy el tercer producto en extensión de siembra (después del café y el maíz), totaliza el 1.8% de la producción manufacturera y constituye el 6.8% de la industria alimentaria del país; así que es imperativo buscar soluciones radicales para el sector.

2. ANTECEDENTES Y EXPLICACIÓN DEL PAQUETE TECNOLÓGICO DE SERVITRASPLANTES

La familia Uribe ha estado familiarizada con el cultivo del arroz durante toda su vida, por ello es apenas lógico que quisieran emprender una empresa dedicada a la siembra del mismo. Pusieron en práctica los conocimientos de cada uno de ellos para hacer realidad Servitrasplantes, una empresa dedicada a la siembra mecanizada.

Diego Uribe Londoño es el padre y el investigador; también es quien acumula todo el conocimiento y la experiencia de décadas de trabajo en el sistema de siembra. Es un empresario que ha dedicado treinta años, de sus cincuenta años de profesión de agricultor, a la investigación del sistema de trasplante de arroz. Ha sido miembro de la Junta Directiva nacional de Fedearroz, fue nombrado Agricultor del Año y Premio al Mérito Tecnológico, otorgado por la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC) y Colciencias en 1985; galardonado por sus investigaciones en transferencia tecnológica de Trasplante Mecanizado. Recientemente, ha prestado servicios de consultoría tanto al INIA, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela, como a empresas de semillas (SEHIVECA), a distritos de riego como Asozulía (Venezuela), Asosaldaña, y a Fedearroz en el Tolima. También ha prestado sus conocimientos en el sistema de Trasplante para Conarroz (gremio

arrocero en Costa Rica), el Ministerio de Agricultura de Venezuela y para arroceros de la región de Zaragoza, España.

Él les enseñó a sus hijos: Diego Germán, Camilo y Mauricio Uribe Valencia, por medio de la experiencia. Ellos, a su vez, adquirieron, a través del tiempo, nuevos conocimientos muy importantes para Servitrasplantes. Mauricio es administrador de empresas de la Universidad de Los Andes, candidato a MBA y especialista en finanzas de EAFIT, y PDD (Alta gerencia) del IAE de la Universidad Austral de Buenos Aires. También cuenta con 22 años de experiencia en cargos gerenciales, 7 años en el sector financiero, *Country Manager* de dos multinacionales en tres países diferentes (México, Venezuela y Colombia) y ha estado vinculado al arroz a lo largo de sus 20 años de carrera, especialmente a través de su familia.

Camilo, por su parte, cuenta con más de treinta años de experiencia en la preparación de tierras para cultivo y amplio conocimiento en maquinaria agrícola. Hoy, es una de los referentes en Colombia en el aspecto técnico-mecánico de las máquinas trasplantadoras japonesas y coreanas. Cuenta con el equilibrio ideal entre conocimiento mecánico y el conocimiento agronómico del Trasplante Mecanizado, lo que es un gran aporte dentro de la empresa. Gran parte de ese conocimiento especializado lo obtuvo durante un año de trabajo con la Misión China para Centroamérica, en Costa Rica.

Héctor Valencia es ingeniero agrónomo de la Universidad del Tolima. Lleva cuarenta años especializado en el cultivo del arroz desde la óptica agronómica. Fue el agrónomo pionero en la popularización del sistema de Trasplante Manual en Saldaña, durante la década del noventa. Consultor en productos agrícolas orgánicos, y experto en compost y microorganismos eficientes. Es la persona encargada de las recomendaciones agronómicas con orientación ecológica dentro de Servitrasplantes y apoya a la empresa como consultor técnico en los temas de su competencia.

Mauricio Uribe visitó cinco países de Asia: Tailandia, Corea, Taiwán, China y Japón, donde consiguió la representación de las máquinas y equipos para el Trasplante Mecanizado; de esta manera hacía de la empresa un negocio mucho más sólido, pues en caso de que alguien quisiera copiar el proceso, tendría que comprarle la maquinaria a Servitrasplantes.

Un paquete tecnológico innovador (ver diferenciadores vs convencional en Anexo B)

El servicio prestado por Servitrasplantes va desde la preparación del suelo hasta el seguimiento al cultivo después del trasplante y la cosecha:

- Procesos para la preparación de la semilla con productos orgánicos, que potencian su uso. Este proceso ha mostrado tener efectos positivos sobre la calidad del grano y sobre la productividad de los cultivos.
- Proceso de armado de bandejas (con un equipo *Nursery*) para la germinación de las semillas.
- Germinación de la semilla en ambientes adecuados hasta que tengan un tamaño adecuado.
- Preparación del suelo para el trasplante. Se realiza una preparación del suelo con poca profundidad (aproximadamente 20cm.) con tractores y equipos de la empresa, (estos son de poco peso, con un impacto benéfico para el suelo).
- Trasplante con máquina especializada.

El Trasplante Mecanizado permite tener la planta en “guarderías” o semilleros: en pequeñas áreas durante un período que puede variar entre quince y veinte días, a partir de la germinación de la semilla. Teniendo en cuenta que el período vegetativo del arroz es de 120 días, en promedio, se puede afirmar que la planta cuenta con un cuidado intensivo, tanto de malezas como de plagas, en la etapa de mayor susceptibilidad a estas (primeros once días del período vegetativo); luego se pasa al lote con un muy buen nivel de robustez, capaz de competir fácilmente contra malezas, plagas y enfermedades.

Una de los rubros de costos más altos en el cultivo de arroz en Colombia, y en general en el trópico, corresponde al control de malezas. El sistema de trasplante requiere, o por lo menos recomienda que se siembre en piscinas o terrazas, dado que esto permite un mejor manejo del agua. Por otra parte, el lote se tiene preparado y deshierbado, lo que implica que una semilla de maleza que quiera competir con el arroz tiene una desventaja en tiempo, de quince a veinte días en un total de 120 (período vegetativo total del arroz); en otras palabras, dicha maleza tendría que tener períodos vegetativos extremadamente cortos y crecer a velocidades impresionantes para cubrir y afectar al arroz. Adicionalmente existe otra ventaja del sistema para reducir costos en el control de malezas: al ser el arroz una planta semi-acuática, un eficiente manejo de lámina de agua permite controlar las malezas no acuáticas; y las malezas acuáticas o de “hoja ancha” son de muy fácil y económico control.

- **Densidad de siembra:** el sistema convencional tradicional utiliza hasta 200 kilos de semilla por hectárea, el sistema llamado “Pulver” requiere entre 120 y 140 kilos de semilla por hectárea, mientras el Trasplante Mecanizado utiliza en promedio 35 kilos, es decir, una cuarta parte del peor de los casos. Una baja densidad de siembra permite varias ventajas: la primera, y con mucho impacto en la productividad, es la que le va a permitir a la planta un espacio amplio en el lote donde puede enraizar y obtener nutrientes y luz solar sin la competencia de plantas de su misma especie, lo cual lleva a contar con una planta sana y robusta que puede macollar (o tener varias plantas hijas); de esta manera se puede llegar a superar ampliamente la producción de otros sistemas. Otra ventaja es la menor susceptibilidad de la planta a enfermedades por hongos; una baja densidad de siembra permite una mayor circulación del aire entre el tallo y el follaje, lo cual evita la alta concentración de humedad debajo del mencionado follaje, causa de este tipo, y enfermedades, que a su vez conlleva a menores aplicaciones de fungicidas.

Sin embargo, una de las más importantes ventajas es la posibilidad de tratar la semilla desde el momento de la germinación, con elementos de última tecnología para el mejoramiento de la agricultura en general; es el caso de micorrizas, *trichodermas* y EM (Microorganismos Eficientes), entre otros, que van a permitir una mejor germinación del grano, mejor enraizamiento y mayores defensas contra enfermedades.

- **Preparación de suelos:** en Colombia las prácticas de preparación de suelos son altamente costosas. La utilización de maquinaria de preparación y recolección con alto caballaje, y especialmente muy pesada, ha llevado a que los suelos pierdan lo que se denomina *hardpan*: una zona firme que permite el tránsito por el lote sin enterradas. Cada finca y cada suelo son diferentes, pero hay muchas regiones donde se utiliza este tipo de maquinaria, en las que sólo se pueden realizar labores en seco, desperdiciando la posibilidad de sacar más cosechas al año.

Cuando se prepara muy profundo, la capa vegetal se va deteriorando con el tiempo, por los remojos a la tierra. Por esto es necesario reevaluar el tipo de maquinaria utilizada, lo cual no es fácil puesto que en muchos casos el agricultor piensa que entre más grande y pesada la máquina, mejor va a

quedar la labor; lo cual implica cambios tanto culturales como de inventario de *stock* en las zonas arroceras.

3. MODELO DE NEGOCIOS PLANTEADO

Hoy la situación del sector arrocerero colombiano es crítica y no va a ser sostenible por un largo tiempo con la inminente entrada en vigencia de los Tratados de Libre Comercio (TLC), con países productores eficientes como Estados Unidos y Corea del Sur. Se debe trabajar de manera radical y diferente, especialmente revisar todos y cada uno de los procesos de producción, apuntando a lo único que va a evitar un desastre en el sector arrocerero: **eficiencia**, traducida en menores costos y mayores producciones, pensando no sólo en la próxima cosecha sino en el largo plazo, teniendo en cuenta los suelos, el agua y demás recursos. El paradigma que se debe cambiar en la mente del agricultor es el foco de “bultos producidos por hectárea” a “rentabilidad de la cosecha” y a “actuar a largo plazo con recursos agotables”.

Frente a este panorama, Servitrasplantes se perfila como una solución muy interesante, pues cuenta con un paquete tecnológico innovador y único, con todo el respaldo de conocimiento y provisión de maquinaria, y equipos especializados en el pilar del paquete tecnológico: desde implementos especializados para preparación de tierras, pasando por pregerminadores de semilla, bandejas, *nurseries*, entre muchos otros.

Estos sistemas mecanizados son poco usados en Colombia, aunque han sido estudiados en países líderes en la producción de arroz, como Corea, China, Japón, entre otros. Estos proponen un nivel de innovación y tecnificación del cultivo de arroz en el país, aunque deben ser validados para poder ser ofrecidos y posicionados en el mercado.

El modelo de negocios inicialmente planteado era la prestación de servicios de Trasplante Mecanizado, es decir, al agricultor se le asesoraba en todo el proceso, desde la preparación de la tierra hasta el trasplante de las plántulas de quince (15) días de germinadas. Adicionalmente, se le dejaban instrucciones relacionadas con el sistema de siembra para que luego del trasplante, se siguieran con cierto nivel de rigurosidad. Este modelo de negocio era el más viable en los inicios de Servitrasplantes, ya que la otra opción de siembra propia requería contar con tierra personal o arrendada, y capital de trabajo para sacar adelante el cultivo. A esto había que sumarle los casi \$300 millones de la importación de la maquinaria y equipos especializados, por lo que la cifra inicial estaría fuera del alcance de los socios de la naciente empresa.

Los argumentos que utilizaba Servitrasplantes en la gestión comercial, además de las ventajas técnicas, estaban planteados en términos económicos (como se puede ver en el Anexo 2), donde se comparan los costos y beneficios del sistema convencional con los del Trasplante Mecanizado.

Para Servitrasplantes este modelo contaba con ventajas importantes como: (ampliación de las ventajas en Anexo A)

- Al utilizar la maquinaria y equipos adquiridos (inversión) en varios agricultores simultáneamente, se optimizaba la rotación y rentabilidad de la capacidad instalada.
- Al tener un 50% de anticipo y 50% de la factura al terminar la labor de trasplante, el flujo de caja iba a ser positivo, reduciendo riesgos de cartera.

- Las barreras de entrada al negocio eran mínimas, comenzando por el conocimiento agronómico del sistema de siembra, pasando por el conocimiento mecánico de la maquinaria sofisticada y considerando los contactos y buena relación con los proveedores asiáticos.
- Si el sistema se utilizaba para producir arroces de valor agregado, tales como semilla, orgánico, aromáticos, cuyo precio es significativamente superior (mínimo un 12%) y con una estructura de costos similar, la rentabilidad sería mucho más atractiva.

Estas ventajas lo hacen un sistema totalmente innovador y diferenciado frente al sistema convencional de siembra utilizado por los arroceros tradicionales en el país (ver cuadro innovación, Anexo B). Sus diferencias en impacto económico con el sistema tradicional son significativas (ver Anexo C).

4. EL CHOQUE CULTURAL

Servitrasplantes fue un proyecto atractivo para grandes familias y empresas arroceras en el país, especialmente para aquellas ubicadas en el Tolima. Así que la empresa empezó muy bien, pues fueron contratados para sembrar cincuenta (50) hectáreas con el Trasplante Mecanizado.

Aunque todo parecía ir muy bien al comienzo, las cosas no salieron como se esperaba. La mayoría de los problemas se presentaron por temas culturales inherentes al cultivo del arroz, que no habían sido considerados durante el planteamiento del negocio. El primero, y tal vez más importante de todos, fue que las grandes haciendas no son administradas por sus dueños, sino que hay un encargado del cultivo: el administrador, quien por lo general tiene intereses propios en la finca. Por ejemplo, se vieron casos en los que dicho administrador tenía equipos propios de aplicación de químicos (fumigadores, por ejemplo) que alquilaba a su jefe, es decir, el dueño del cultivo. Como el sistema de Trasplante reduce significativamente estas aplicaciones, estos ingresos por alquiler iban a dejar de ser recibidos por el administrador. Por lo tanto, Servitrasplantes se convertía en un “enemigo”, y buscaban la manera de que la siembra no tuviera éxito a los ojos del dueño, es decir, quien contrataba el servicio de Servitrasplantes. “Algunos administradores ingresaban ganado al semillero, o le quitaban el agua o lo inundaban”, según cuenta Camilo Uribe, quien era el encargado de la siembra.

Por otra parte, los regadores (contratados por el dueño del cultivo) no tenían la suficiente dedicación al semillero. Muchos no querían trabajar bajo el rayo del sol, y tampoco le ponían suficiente empeño para que el cultivo saliera adelante. El Trasplante Mecanizado necesita de mucha dedicación y cuidado en su fase inicial, pero los trabajadores no lo entendían y sólo trabajaban las horas pagas, sin importar que la planta pudiese sufrir daños.

El tercer problema con el que se encontró la empresa estaba relacionado con los agrónomos y las casas comerciales de los químicos utilizados en el trasplante convencional. Una de las mayores ventajas del modelo de Servitrasplantes es su agricultura limpia, el uso de químicos es muy reducido, casi cero y el problema se presenta aquí: muchos de los agrónomos encargados de los cultivos de arroz de las grandes empresas utilizan una gran cantidad de químicos durante el proceso de germinación de la planta, esto porque las casa comerciales los premian por formular sus productos, les otorgan beneficios como viajes, bonos o cursos, si recetan más de sus productos. De esta manera, muchos profesionales de la agronomía no se sentían muy a gusto con la llegada de Servitrasplantes, pues sus intereses personales también se veían afectados.

El último problema cultural con el que se encontró la empresa fue con la deshonestidad de algunos de sus clientes. Uno de los casos más exitosos en cuanto a resultados finales en la aplicación del sistema

de siembra se presentó con un cliente de Saldaña, Tolima, en un lote de aproximadamente 40 hectáreas. El cultivo fue un éxito rotundo alcanzando promedios de 10.5 toneladas por hectárea. El cliente, a pesar de haber obtenido los resultados prometidos, no pagó el 50% restante de su deuda, lo que para la empresa representó pérdidas importantes en un momento crítico de arranque e inversión.

Todos estos problemas, y principalmente los relacionados con los pobres resultados en la aplicación del sistema en clientes renombrados de la zona del Tolima, llevaron a que se fuera perdiendo sistemáticamente la credibilidad en este novedoso y revolucionario sistema para el país. La reventa, que debería ser una de los mayores factores de crecimiento, se convirtió en el principal problema: de un primer año con una facturación de casi \$600 millones, el segundo año sólo se alcanzó facturación por 120 millones de pesos.

5. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

En una reunión familiar durante la Semana Santa de 2010, Diego Uribe hacía la siguiente reflexión a Camilo y a Mauricio:

Diego: “Se vienen presentando problemas para Servitrasplantes según las cifras (Anexo E). ¿Por qué un agricultor que compra el servicio del nuevo sistema no vuelve a comprarlo en la siguiente cosecha; seis meses después?”.

Camilo: “Porque no siempre los resultados, especialmente en producción (que es lo que mide el agricultor), son los mejores”.

Mauricio: “Así es. Si el agricultor no estuviera tan centrado en mirar solamente ‘bultos por hectárea’ sino rentabilidad en general, tendría en cuenta que la reducción de costos con el sistema es significativa y, en consecuencia, su negocio va creciendo”.

Diego: “Y, ¿por qué los resultados en producción no son los mejores? Una buena aplicación del sistema debería garantizar una producción superior”.

Camilo: “Ahí está el problema, en ‘una buena aplicación del sistema’. Al no tener el control sobre la administración del cultivo, es decir, desde el trasplante de la plántula hasta la cosecha, no va a ser posible aplicar el sistema como se debe”.

Mauricio: “Por otro lado, no contamos con el capital de trabajo suficiente para comprar tierra y financiar todos los insumos, pues ya la capacidad de crédito se copó con la importación de los equipos”.

La conversación llevaba rápidamente a que sin la autonomía administrativa del cultivo, desde los semilleros hasta la cosecha, no iba a ser posible alcanzar el éxito demostrado reiteradamente en otros países como Costa Rica, Nicaragua o Venezuela, donde habían sembrado actuando como consultores. Las empresas contratantes de la consultoría aplicaban al pie de la letra las indicaciones, logrando unos resultados sobresalientes.

No era fácil ver que la inversión de dinero, tiempo y capacidad de trabajo, se estaba derrumbando por factores externos a la empresa.

La conversación continuó:

Diego: “Pero durante años, en otros países, hemos demostrado que el sistema funciona muy eficientemente”.

Camilo: “Sí, papá; sin embargo, allá hemos actuado como consultores y no tanto como prestadores de servicio. No habíamos planteado el negocio desde la proveeduría de un servicio, siempre contábamos con el 100% del compromiso de todos los actores involucrados”.

Usted como consultor externo en estrategia empresarial, junto con su equipo de trabajo ha sido contratado en este punto de la historia de la empresa, para ayudar a identificar las mejores alternativas de acción a seguir. Con la información disponible en el caso y en los anexos adjuntos, deberá realizar, bajo el Método Científico de la Toma de Decisiones, un análisis de alternativas de decisión para presentarlo a la Junta de Socios. El análisis se realizará en 2 etapas:

1. Etapa creativa de formulación de alternativas:

En esta etapa se recurre a la espontaneidad creativa y se realiza, preferiblemente desde diferentes disciplinas y ópticas, una “tormenta de ideas” sobre alternativas de acción a seguir por los directivos de la empresa. En este proceso no se descarta ninguna de las posibles alternativas de acción planteadas, sino que por el contrario, se promueve la generación de un número amplio de posibles soluciones a implementar.

2. Etapa de filtro y selección de las 3 mejores alternativas de acción:

Basado en el listado obtenido en la primera etapa, se realiza un primer filtro de posibles alternativas bajo los siguientes parámetros:

- a. Factibilidad o viabilidad de implementación: utilizando varios criterios, desde lo financiero hasta lo técnico, pasando por el criterio ético.
- b. Impacto: considerando el mayor o menor impacto positivo que cada alternativa aporta a la solución.

Dado que existe la posibilidad de que con el filtro realizado se pierda la potencia que puede dar la combinación de una alternativa seleccionada con otra descartada, usted y su equipo procederán a confrontar cada una de las alternativas seleccionadas con cada una de las descartadas, con el fin de evaluar la posible potenciación de las alternativas elegidas.

Con el proceso descrito, el lector deberá presentar las 3 mejores alternativas de solución a la Junta de Socios.

CONCLUSIONES DEL CASO

A partir de la experiencia adquirida, el equipo humano de Servitrasplantes llegó a las siguientes conclusiones:

- Una planeación exhaustiva de un modelo de negocios, incluyendo procesos, utilización de vasto conocimiento técnico, planeación financiera, no garantiza el éxito de una aventura empresarial. Se deben analizar muy detalladamente aspectos culturales.
- Como estos aspectos culturales muchas veces no se pueden observar sino en la implementación de la idea *in situ*, lo ideal es proyectar un crecimiento gradual, aplicando ensayo-error y buscando garantizar “pequeñas victorias” para luego buscar el desarrollo del negocio.
- La implementación de un proyecto de innovación por lo general considera procesos que dependen del aspecto humano. Mientras no se realice un trabajo de alineación y de vender la idea y los beneficios comunes a todas las personas involucradas, el rechazo al cambio del *status quo* va a convertirse en una barrera para el éxito del proyecto.
- Todo proyecto de innovación que implique cambios culturales, especialmente en el sector agroindustrial, deben considerar muy largos períodos de implementación, por lo que se hace necesario contar con un “pulmón” financiero importante.
- La valoración del *know how* en nuestro medio no es una práctica común. Nuestra cultura está acostumbrada a copiar y a no respetar los derechos de autor, por lo que en cualquier proyecto se hace estrictamente necesario las patentes. En un sistema de siembra con elementos de valor agregado de décadas de experiencia, Servitrasplantes lo primero que debió hacer fue haber patentado el sistema.
- La conclusión más importante es que se debe contar con la flexibilidad suficiente para tomar decisiones a tiempo y, si es necesario, cambiar el modelo de negocio rápidamente, con el fin de aprovechar fortalezas y oportunidades. Hay que cambiar lo que sea necesario en el momento en que se detecten fallas en el modelo.

ANEXO A

VENTAJAS DEMOSTRADAS DEL TRASPLANTE MECANIZADO

- Se logra hasta tres veces más raíz.
- Más y mejor macollamiento. Mayor resistencia a plagas y enfermedades - planta más sana.
- Mayor número de granos por planta.
- Mejor calidad y peso del grano traducidos en mejores resultados de molinería.
- Mejor resistencia al volcamiento.
- Menos insumos.
- Mayor rentabilidad.
- Reducción de costos de preparación.
- Tratamiento de semillas.
- Ahorro de agua.
- Control de arroz rojo (maleza invasiva) y limpieza de lotes.
- Significativo mejoramiento de la microflora y microfauna del suelo.
- Mejores socas.
- Producción continua.
- Facilita la administración.
- Mejoramiento de los suelos del agricultor.
- Mejoramiento del medio ambiente en general.
- Incremento de producción mínimo de un 20%; solamente cuando se cumplen a cabalidad las condiciones del sistema.
- Reducción total en costos directos de un 22% aproximadamente vs. otros sistemas convencionales.
- Incrementar la rotación de la tierra a 3 cosechas al año o más (vs. 1,8 cosechas año de las prácticas tradicionales), aumentando los ingresos en igual proporción.

ANEXO B

LA INNOVACIÓN DEL PAQUETE TECNOLÓGICO

Ver video: <http://youtu.be/ZkSt8phvEOE>

1. SISTEMA CONVENCIONAL

Preparación <ul style="list-style-type: none">- Curvas de nivel.- Varios pases de rastra con tractores pesados.- Arado/rotovitor profundos.	Siembra <ul style="list-style-type: none">- Al boleó.- Máquina sembradora de semilla.- La semilla va directamente al lote.- Densidad de 200 kg/ha. Baja raíz y bajo macollamiento.- Altos costos de control de malezas e insectos los primeros 20 días.	Fertilización <ul style="list-style-type: none">- 10 Bultos prom. Úrea. Insecticidas y fungicidas <ul style="list-style-type: none">- Planta débil y enferma por poca raíz.	Recolección <ul style="list-style-type: none">- Maquinaria pesada daña <i>hardpan</i> del suelo. Molinería <ul style="list-style-type: none">- Blanquillo, grano partido.
--	--	---	---

2. SISTEMA SERVITRASPLANTES

Preparación <ul style="list-style-type: none">- Nivelación con láser.- Sólo 3 pases de ruedas fangueadoras.- Preparación fangueo superficial (25 cm).	Siembra <ul style="list-style-type: none">- Semillas en bandejas en compost potenciado.- Cuidado de la plántula en semilleros a pequeña escala.- Densidad de siembra de 40 kg/ha.- Raíz 300% mayor.- Macollamiento 500% mayor.- Trasplante de una plántula fuerte en el lote con máquinas especiales.- Control de malezas con lámina de agua.	Fertilización <ul style="list-style-type: none">- 8 Bultos prom. Abono orgánico o mezcla. Insecticidas y fungicidas <ul style="list-style-type: none">- Planta sana más resistente.	Recolección <ul style="list-style-type: none">- Maquinaria liviana.- Cuidado de suelos. Molinería <ul style="list-style-type: none">- Grano sólido y fuerte.- Excelente presentación.
--	--	---	---

RESUMEN DE IMPACTOS DEL SISTEMA SERVITRASPLANTES

- Reducción de costos del 40%
- Incremento de producción del 15%
- Impacto ambiental en agua y cuidado de suelos
- Excelente calidad de molinería y presentación del grano

ANEXO C

COMPARACIÓN ECONÓMICA DE LOS DOS SISTEMAS DE SIEMBRA: TRASPLANTE VS. CONVENCIONAL

COMPARACIÓN POR COSECHA

	Convencional	%	SERVITRASP.	%
Total Ingresos	6.050.000	100,00%	6.930.000	100,00%
Total Gastos	5.157.500	85,25%	4.160.625	60,04%
Utilidad Bruta	892.500	14,75%	2.769.375	39,96%

880.000 15% ↑
-996.875 -19% ↓
1.876.875 ↑

SERVITRASP. SEMILLA	%
8.177.400	100,00%
4.160.625	50,88%
4.016.775	49,12%

COMPARACIÓN DE LOS 2 SISTEMAS EN UN PERÍODO DE 13 MESES

	Convencional	SERVITRASP.	Diferencia	%
Cosechas en 13 meses	1,8	3,0	1,2	67%
TOTAL INGRESOS	11.550.000	20.790.000	9.240.000	80%
			0	
COSTOS DIRECTOS	10.626.250	10.881.875	255.625	2%
Servitrasplantes	0	3.000.000	3.000.000	
Arriendo	2.400.000	2.400.000	0	0%
Preparación	700.000	600.000	-100.000	-14%
Quema	480.000	0	-480.000	-100%
Semilla	960.000	0	-960.000	-100%
Máquina sembradora	130.000	0	-130000	-100%
Herbicidas	360.000	0	-360.000	-100%
Fertilizante	2.320.000	2.340.000	20.000	1%
Mano obra fertilizante	80.000	0	-80.000	-100%
Sello	360.000	0	-360000	-100%
Despallille	250.000	0	-250000	-100%
Insecticida	400.000	600.000	200.000	50%
Fungicida	240.000	360.000	120.000	50%
Recolección	480.000	720.000	240.000	50%
Transporte	360.000	540.000	180.000	50%
Combustible	100.000	150.000	50.000	50%
Riego	600.000	125.000	-475.000	-79%
Regador	406.250	46.875	-359.375	-88%
RENTABILIDAD BRUTA	923.750	9.908.125	8.984.375	973%
MARGEN BRUTO	8%	48%		

ANEXO D

PROYECCIONES FINANCIERAS INICIALES (Diciembre 2008)

Estado de Pérdidas y Ganancias	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS					
Hectáreas sembradas	405	750	894	1.090	1.200
Precio de venta por Hectárea	1.000.000	1.050.000	1.102.500	1.157.625	1.215.506
Ingresos Mes	405.000.000	787.500.000	985.635.000	1.261.811.250	1.458.607.500
COSTOS DIRECTOS					
Compos	8.100.000	15.750.000	19.668.000	25.070.000	28.800.000
Abono	12.150.000	23.625.000	29.502.000	37.605.000	43.200.000
Combustible	2.430.000	4.725.000	5.900.400	7.521.000	8.640.000
Número de empleados	20	38	49	60	60
Mano de obra	11.490.000	37.563.750	60.324.000	94.012.500	108.000.000
Total Costos Directos	34.170.020	81.663.788	115.394.449	164.208.560	188.640.060
UTILIDAD BRUTA	370.829.980	705.836.212	870.240.551	1.097.602.690	1.269.967.440
<i>Margen Bruto</i>	92%	90%	88%	87%	87%
NÓMINA DIRECTA					
Camilo Uribe - Gerente General	39.000.000	37.800.000	39.690.000	41.674.500	43.758.225
Prestaciones	18.712.330	18.136.566	19.043.394	19.995.564	20.995.342
Diego German Uribe - Gte Operaciones	15.600.000	15.120.000	15.876.000	16.669.800	17.503.290
Prestaciones	7.484.932	7.254.626	7.617.358	7.998.226	8.398.137
Obrero - operario permanente	7.800.000	7.560.000	7.938.000	8.334.900	8.751.645
Prestaciones	3.742.466	3.627.313	3.808.679	3.999.113	4.199.068
Total Nómina	92.339.728	89.498.506	93.973.431	98.672.102	103.605.708
GASTOS GENERALES					
Gastos de representación	2.600.000	2.520.000	2.640.000	2.760.000	2.880.000
Parqueadero camión	1.080.000	1.134.000	1.188.000	1.242.000	1.296.000
Combustible camión	5.200.000	5.040.000	5.280.000	5.520.000	5.760.000
Outsourcing financiero y admtivo (Mauricio Uribe)	6.500.000	6.300.000	6.600.000	6.900.000	7.200.000
Servicio contable y tributario	13.000.000	12.600.000	13.200.000	13.800.000	14.400.000
Arriendo instalaciones	7.200.000	24.000.000	25.200.000	26.460.000	27.783.000
Total Gastos Generales	35.580.000	51.594.000	54.108.000	56.682.000	59.319.000
UTILIDAD OPERATIVA	242.910.252	564.743.706	722.159.120	942.248.588	1.107.042.732
<i>Margen Operativo</i>	60%	72%	73%	75%	76%
GASTOS FINANCIEROS					
Amortización preoperativos	42.500.000	0	0	0	0
Amortización crédito FINAGRO	0	62.227.076	62.227.076	62.227.076	62.227.076
Depreciación a 5 años activos	28.100.000	28.100.000	28.100.000	28.100.000	28.100.000
Total Gastos Financieros	70.600.000	90.327.076	90.327.076	90.327.076	90.327.076
UTILIDAD NETA ANTES DE ROYALTIES e Impuestos	172.310.252	474.416.630	631.832.044	851.921.512	1.016.715.657
Royalties DULA	10.840.666	12.740.775	14.703.080	16.712.583	18.769.284
Impuestos de renta	73.716.532	179.015.667	232.944.912	308.203.734	364.683.564
Total Royalties e Impuestos	84.557.198	191.756.442	247.647.992	324.916.318	383.452.848
UTILIDAD NETA	87.753.054	282.660.189	384.184.052	527.005.194	633.262.809
EBITDA	98.593.720	295.400.963	398.887.133	543.717.777	652.032.093

ANEXO E

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS FISCAL 2009 – 2011

	P&G parcial Sep - 11	P&G final Dic - 10	P&G final Dic - 09
INGRESOS OPERACIONALES			
SIEMBRA DE PLÁNTULAS DE ARROZ	\$ 0	\$ 196.149.000	\$ 402.230.000
VENTA DE BANDEJAS PARA TRASPLANTE	\$ 16.500.000	\$ 88.600.000	\$ 0
			\$
TOTAL INGRESOS OPERACIONALES	\$ 16.500.000	\$ 284.749.000	402.230.000
COSTOS DE PRODUCCIÓN U OPERACIÓN			
TOTAL COSTOS	\$ 6.600.000	\$ 189.743.000	\$ 150.150.000
			\$
UTILIDAD BRUTA	\$ 9.900.000	\$ 95.006.000	252.080.000
GASTOS OPERACIONALES			
HONORARIOS	\$ 3.200.000	\$ 1.800.000	\$ 6.760.000
PRESTACIÓN DE SERVICIOS	\$ 0	\$ 0	\$ 33.000.000
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES	\$ 15.000.000	\$ 10.193.000	\$ 0
ARRENDAMIENTO	\$ 13.500.000	\$ 2.800.000	\$ 3.000.000
SERVICIOS PÚBLICOS	\$ 625.000	\$ 497.000	\$ 1.050.000
GASTOS LEGALES	\$ 2.800.000	\$ 1.320.000	\$ 2.033.500
MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN MAQUINARIA	\$ 14.800.000	\$ 6.947.000	\$ 50.600.000
GASTOS DE VIAJE	\$ 0	\$ 0	\$ 7.468.000
CASINO Y RESTAURANTE	\$ 5.630.000	\$ 3.148.000	\$ 0
GASTOS BANCARIOS	\$ 3.500.000	\$ 3.200.000	\$ 6.500.000
DIVERSOS	\$ 2.200.000	\$ 1.320.000	\$ 71.102.500
DEPRECIACIÓN ACTIVOS FIJOS			\$ 6.065.000
			\$
TOTAL GASTOS OPERACIONALES	\$ 61.255.000	\$ 31.225.000	187.579.000
GASTOS NO OPERACIONALES			
FINANCIEROS	\$ 0	\$ 12.268.000	\$ 230.000
ARRENDAMIENTO FINANCIERO - LEASING	\$ 12.500.000	\$ 11.786.000	\$ 39.500.000
INGRESOS NO OPERACIONALES			
INTERESES	\$ 0	\$ 7.379.000	\$ 29.000
UTILIDAD NETA	-\$ 63.855.000	\$ 32.348.000	\$ 24.800.000

REFERENCIAS

- Alcido, W. (2005). Sistemas de cultivo e custos de produção de arroz irrigado em Iguatu (CE) na safra. *Embrapa Arroz e Jeijão* [ppt]. Santo Antonio de Goiás, Brazil.
- Blanke, A. (2006). *Water saving technology and saving water in China*. Department of Agricultural and Resources Economics, California: University of California at Davis. USA.
- Buschan, L. et.al. (2007). *Saving of water and labor in a rice-wheat system with no tillage and direct seeding technologies*. International Rice Research Institute, New Delhi: India Office. India.
- Cano, J. (Septiembre 17 de 2009). *Marco Actual de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS. [ppt]. Ponencia en la Reunión Nacional y Expoingeniería – ACOFI 2009. Santa Marta, Colombia.
- Castillo, A. (Noviembre de 2004). *Competitividad de la industria molinera de arroz de Colombia*. Federación Nacional de Industriales de arroz – INDUARROZ. [pdf] XXIX Ponencia en el Congreso Internacional de Industriales de Arroz. Bogotá, Colombia
- Castro Cervantes, Felipe (Septiembre 30 de 2009). Tecnología especializada para la producción de arroz. *Diario La República*. Colombia.
- CONPES – Consejo Nacional de Política Económica y Social, *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación* (2009). Departamento Nacional de Planeación – República de Colombia. [pdf]. Bogotá, Colombia.
- Díaz, G. (2009). *Estudio de diferentes prácticas agrícolas para buscar sostenibilidad en la producción de arroz*. Estación Experimental del arroz. La Habana: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas – INCA, Cuba.
- Faruk, M. et. al. (2008). *Effect of seeding age and number of seedling per hill on the yield and the yield contributing characters of BRRI Dhan 33*. Dinajpur, Bangladesh: Department of Agronomy, Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University.
- Fischer, A. (1999). *Agroecosistemas en que se Cultiva arroz*. Capítulo 2. Nociones Básicas del MIP en arroz; documento del CIAT – Centro Internacional de Agricultura Tropical [pdf]. Colombia.
- Gentile, M. C. (1990). *Twenty-five question to ask as you begin to develop a new case study*. Boston: Harvard Business School, MA, USA.
- Jiménez, O. et. al. (2003). *Efecto de densidades de siembra sobre el rendimiento de arroz (Oryza sativa) en el municipio de Santa Rosalía, Estado de Portuguesa*. Barquisimeto: Universidad Centro Occidental “Lisandro Alvarado”, 2009, Venezuela.
- Linder, J. (1990. (Rev. April 20th 1994). *Writing cases: tips and pointers*. Boston: Harvard Business School, MA, USA.

- Lira, E. (2004). *Evaluación del sistema de intensificación de arroz (Oryza sativa) en comparación a dos sistemas de siembra tradicional bajo condiciones de riego en Darío, Matagalpa*. Managua: Departamento de Producción Vegetal, Universidad Nacional Agraria. Nicaragua.
- Marín, A. (2007). *Interacción densidad de siembra – niveles de fertilización de arroz*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA. N.D. Argentina.
- Ministerio de Agricultura (2005). *La Agricultura colombiana frente al TLC con Estados Unidos*. [pdf]. Bogotá, Colombia.
- Naoki, Y. et.al. (2009). *A zinc Finger Transcription Factor ART1 regulates multiple genes implicated in aluminum tolerance in rice*. Okayama University: Research Institute for bioresources, Japan.
- Observatorio Agrocadenas Colombia (2004). *Costos de producción de arroz en Colombia*. Documento de Trabajo No. 41. Ministerio de Agricultura [pdf]. Bogotá, Colombia.
- Polón, R. et.al. (2006). *Influencia de la altura de la soca en el rendimiento de arroz (Oryza sativa L) en una variedad de ciclo corto (J-104)*. La Habana: Estación Experimental del arroz. Instituto Nacional de Ciencias Agrarias – INCA. Cuba.
- Quian, H.A. (2008). *Diverse set of micro RNAs and micro RNA – like small RNAs in developing of rice grains*. Canberra: CSIROPlantIndustry, Australia.
- Quirós, E. (2003). *Evaluación morfológica y molecular de líneas avanzadas de mejoramiento genético de arroz (oryza sativa) del Instituto de Investigación agropecuaria de Panamá (IDIAP)*. Trabajo para optar por el título de Magíster en Desarrollo y Conservación. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).Costa Rica.
- Robert, Michael J. (2001). *Developing a Teaching Case (Abridged)*. Boston: Harvard Business School. MA, USA.
- Shapiro, Benson P. (1986). *Hints of casewriting*. Boston: Harvard Business School, MA, USA.
- Shimper, A. et. al. (2007). *Agricultural technologies of terraced rice cultivation in the Ailao Mountains*. Yunnan: Research Information Repository, Kyoto University, China.
- Singh, T. (2008). *Performance of non-till drill for establishment of rice and its comparison with drum seeder and conventional method*. Uttaralchand: Deaprtment of Farm Machinery and Power. Engineering College of Technology, G.B. Pan University, India.
- Tian, J. (2009). *Influence of seeding age and sowing ammount on yield and constitution factor of late rice with no-tillage cast seedling*. Wuxue: Agricultural Technology Promotion Center of Wuxue, China.
- Vargas, J. (2003). *Comparación de dos esquemas de selección de plantas de arroz (Oryza sativa) para alto rendimiento en generaciones tempranas en el sistema de arroz de riego en Colombia*. Maestría en Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia.
- Varón, O. (Junio 23 de 2009). *Empresa Tolimense se la juega con el trasplante mecanizado*. Diario El Nuevo Día [pdf]. Colombia.

Villa De, María Andrea (2010). *Casos de Administración. Realidades colombianas*. Medellín: Ed. Fondo editorial Universidad EAFIT, Colombia.

Warthman, N. (2008). *Highly specific gene silencing by artificial mRNAs in rice*. Tübingen: Department of Molecular Biology. University of Tübingen, Alemania.

Yang, L. (2009). *Advance in biological control of rice stealth blight*. Hunan: Center of Analytical Service, Hunan Agricultural University, China.

Yang, L. (2009). *Advance in biological control of rice stealth blight*. Hunan: Center of Analytical Service, Hunan Agricultural University, China.

Zambrano, A. et. al. (1991). *El cultivo de arroz en Panamá*. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Panamá. [pdf] N.D. Panamá.