

Ficha de Valorización de Resultados

77

CULTIVOS Y CEREALES

Reconstitución de arroz a base de sus subproductos con método de extrusión

Proyecto de Innovación en la Región del Maule

Los análisis y resultados que se presentan en este documento han sido desarrollados a partir de las experiencias y lecciones aprendidas de la ejecución del proyecto financiado por FIA (proyecto precursor), titulado "Obtención de productos innovativos, a partir de subproductos de arroz, utilizando una nueva metodología de extrusión" cuyo propósito fue desarrollar nuevos productos alimenticios a partir de subproductos del proceso industrial del arroz.

Esta experiencia, a su vez, propone un modelo de negocio orientado a agregar valor a la cadena del arroz, considerando la instalación de una unidad productiva anexa al proceso del arroz, insertándose en la cadena ya formada, de manera de no competir con las capacidades actuales de la misma, sino complementarse a ella. El modelo no tiene un destinatario único, sin embargo, cualquiera sea el actor de la cadena que decida acoger la iniciativa, va a producir impactos benéficos sobre el resto de los actores.



Esta ficha resume los resultados y lecciones aprendidas de este proyecto, expuestos en detalle en el libro correspondiente de la serie



Reconstitución de arroz a base de sus subproductos con método de extrusión

Proyecto de Innovación en la Región del Maule

<p>Origen</p>	<p>Esta ficha fue elaborada a partir del Libro de la Serie Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario, que sistematiza las experiencias y lecciones aprendidas del proyecto titulado “Obtención de productos innovativos, a partir de subproductos de arroz, utilizando una nueva metodología de extrusión”, financiado por FIA.</p> <p>El proyecto fue ejecutado por el Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Santiago de Chile (USACH), el Sindicato Arroceros Los Huiques y el productor Alberto Gatica de Parral, entre diciembre de 2005 y mayo del 2007.</p> <p>El producto creado es un arroz reconstituido (con forma de grano) hecho por extrusión, a partir de algunas partes de los subproductos del arroz, al que se le agrega sabor, además de fibra; esto es parte de las ventajas del proceso, generando valor y una mayor expectativa de comercialización especializada, al poder agregar otro tipo de suplementos alimenticios (vitaminas, omega, calcio, fierro, etc.)</p> <p>Esta experiencia, a su vez, propone un modelo de negocio orientado a agregar valor a la cadena del arroz, considerando la instalación de una unidad productiva anexa al proceso del arroz, insertándose en la ya formada cadena, de manera de no competir con las capacidades actuales de la misma, sino complementarse a ella. El modelo no tiene un destinatario único, sin embargo, cualquiera sea el actor de la cadena que decida acoger la iniciativa, va a producir impactos benéficos sobre el resto de los actores.</p>
<p>Base conceptual del modelo: subproductos y tecnología de extrusión</p>	<p>El método de extrusión consiste básicamente en forzar un fluido a través de una matriz sólida con formas u orificios que la restringe, para obtener una forma determinada. En el caso de los alimentos, esta materia fluida es consecuencia de la aplicación de calor, por lo que también genera una cocción. Así se han creado alimentos con nuevas formas, como productos de aperitivo (cheesepop) y comidas de animales (pellet).</p> <p>Uno de los principales atractivos que aporta la extrusión es que no requiere utilizar productos de alta calidad, ya que altera la estructura de la materia prima al punto de que no es reconocible dentro del producto reconstituido final. La extrusión mejora el valor agregado de los subproductos del arroz, específicamente al conjunto que se denomina “grano partido” que es la sumatoria de las puntillas (3%), la media grana (5%) y la granza (2%), las que el proyecto precursor determinó que son las únicas partes de los subproductos del arroz que sirven para producir este tipo de grano reconstituido.</p>
<p>Proyecto de inversión</p>	<p>Para la evaluación económica de la producción de arroz reconstituido, se consideró una situación estándar en la que se compra la materia prima al molino y se realiza la instalación de la unidad de extrusión, que genera el producto para ser vendido a granel a un distribuidor. Asimismo, ciertos ítems económicos no se incluyeron dentro de la evaluación, como el transporte de materia prima, el almacenaje y la potencia instalada, ya que podrían ser suplidos por los inversionistas de diversas maneras según su conveniencia. Tampoco se incluyó el pago por la patente del producto, ya que por estar en trámite aún no se han definido las especificaciones.</p> <p>Las inversiones requeridas para el establecimiento de una unidad reconstructora de arroz han sido determinadas por un total de \$ 147.714.000, de los cuales el mayor costo corresponde al del equipo extrusor y su importación al país desde Suiza, con un valor de \$ 103.950.000. Se consideró un dólar a \$500. Algunos coeficientes técnicos y económicos supuestos se presentan a continuación.</p> <p>Materia Prima Ésta se refiere al 10% del grano paddy y 540 ton/año en total. Se ha considerado el valor de la misma en promedio ponderado de \$ 166,5/kg, según la información de la Arrocería Mantul (2010).</p> <p>Aditivos Corresponden a los demás insumos que el proceso de extruido requiere (ligante, agua, saborizante, antioxidante, etc.). En total, suman un poco más del 6% de la constitución del grano, totalizando 34.535 kilos anuales con costo de \$ 3.767.859.</p> <p>Volúmenes de producción La máquina extrusora genera 574.535 kilos de arroz reconstituido al año.</p>

Análisis de los inversionistas

El modelo de arroz extruido que se presenta en este documento no tiene un destinatario definido a priori. No obstante, es posible analizar quiénes podrían tener un mayor o menor interés en hacer esta inversión, definiéndose dos tipos de inversionistas: (a) el molino y (b) otros actores.

a. **El molino:** en la práctica tiene a su disposición la materia prima que es el subproducto del procesamiento del arroz paddy y que actualmente vende para diversos usos a un precio ponderado de \$166,5/kg. Se considera que posee un ingreso adicional no operacional de \$89.910.000/año, por concepto de la venta de 540 toneladas de materia prima y sin incurrir en costo alguno ya que los productores de arroz simplemente no retiran el subproducto. Por otra parte, el modelo de arroz extruido tiene un margen bruto de \$78.944.524/año y un monto de inversión de \$147.714.000. Por lo tanto, para estimar la decisión de cambio del molino hacia el modelo, es necesario comparar ambos márgenes brutos acumulados y obtener los indicadores de rentabilidad.

El resultado de este ejercicio arrojó un VAN negativo y una TIR inexistente bajo las condiciones supuestas de un valor de la materia prima a \$166,5/kg y un valor de venta del producto final a \$400/kg. Sin embargo, para obtener una TIR sobre 12%, el costo de la materia prima debería estar bajo los \$126/kg o bien, el valor del producto final aumentar a \$476/kg.

Se debe considerar también que si el molino tuviera que pagar un porcentaje de la venta del subproducto al productor, la ganancia del actual negocio disminuiría y, por lo tanto, la brecha entre el modelo de inversión, beneficiando la alternativa de cambio.

b. **Otros actores:** estos pueden ser los mismos productores o cualquier inversionista. Los costos a considerar, a diferencia de la situación anterior, son la materia prima (\$166,5/kg), y el costo del transporte de ésta desde el molino a la planta. En base a lo anterior y a las cifras ya mencionadas (inversión, valor del producto final, etc.) el VAN es de \$242.553.251 y la TIR de 45,04%.

Claves de la viabilidad

Algunos de los elementos que deben ser considerados para que este modelo cumpla con los resultados esperados son los siguientes:

- Disponibilidad de la materia prima

Se debe considerar el número de hectáreas necesarias para obtener las 540 ton/año de materia prima y que no sea destinada para otros usos, como ser alimento de animales, etc. Otra posibilidad a estudiar es abastecerse de la materia prima con la importación de subproductos.

- Relación entre el costo del arroz blanco y los subproductos

El precio de la media grana depende de la demanda del arroz blanco, ya que generalmente es incluida dentro de la comercialización del mismo. Por otra parte, el precio de los subproductos también depende de la oferta de otros productos para alimentación de ganado.

Asuntos por resolver

Algunos de los desafíos aún pendientes para que el modelo esté listo y sea aplicable, se presentan a continuación:

Pre gelatinización

Realizar los estudios y análisis de esta etapa, donde se genera una mezcla más dura con mayor resistencia a las temperaturas y tiempos de cocción, que mantenga las características del producto en caso de no seguir las instrucciones de preparación.

Estimación del tipo de demanda

Los clientes directos podrían ser las empresas de alimentos preparados e instituciones gubernamentales, que ya han mostrado interés en comercializar o utilizar el arroz extruido, una vez que todo el paquete tecnológico esté desarrollado.

Protección de la propiedad intelectual

Este trámite se encontraba en proceso al momento de realizar este documento, pero sólo para obtener la patente en algunos países de América Latina, por lo que sería importante estudiar el obtenerla también en aquellos de otros continentes, cuya dieta se basa en arroz.

El valor del proyecto

El producto desarrollado constituye una importante innovación en Chile, toda vez que, por una parte, permite disponer de una nueva alternativa alimenticia creada a partir de descartes de la industria del arroz, pero con las mismas características nutritivas del grano y, por otra parte, genera una unidad productiva nueva que puede incorporarse a la cadena de comercialización de este cereal. A propósito del producto, es importante recordar que el proyecto logró generar la potencialidad de una patente.

El proyecto precursor logra abrir la posibilidad de dar un uso diferente a los subproductos del arroz, agregándoles un valor alimenticio que podría por una parte beneficiar a los productores y, por otra, a la comunidad por las cualidades del nuevo producto.

En cuanto a otros valores técnicos asociados, en primer lugar, se encuentra el diseño probado de una nueva matriz extrusora para reconfigurar el arroz; luego, la técnica exacta para conjugar los materiales y obtener un producto de alta calidad culinaria y, por último, el nuevo producto de arroz reconstituido abre la posibilidad de adicionar al proceso enriquecimientos para la dieta normal de arroz (vitaminas, ácido fólico, fierro, calcio, magnesio, omega, fibra, sabores, etc.). Estos suplementos hacen posible destinar este cereal a segmentos específicos de la población con mayores necesidades como infantes, adultos mayores, etc.

CUADRO 1. Flujo de caja anual de una unidad productora de arroz extruido con saborizantes

CUADRO GENERAL PROYECTO 1 Unidad (Pesos)

Item	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7 - 10
Volumen de producción (Kg)		574.596	574.596	574.596	574.596	574.596	574.596	574.596
Total Ingresos		229.838.581	229.838.581	229.838.581	229.838.581	229.838.581	229.838.581	229.838.581
Costos Directos		126.894.057	126.894.057	126.894.057	126.894.057	126.894.057	126.894.057	126.894.057
Costos Insumos		93.677.859	93.677.859	93.677.859	93.677.859	93.677.859	93.677.859	93.677.859
Costo Energía, Servicios y Personal		33.216.198	33.216.198	33.216.198	33.216.198	33.216.198	33.216.198	33.216.198
Costos Indirectos		24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000
Total Costos		150.894.057	150.894.057	150.894.057	150.894.057	150.894.057	150.894.057	150.894.057
MARGEN BRUTO		78.944.524	78.944.524	78.944.524	78.944.524	78.944.524	78.944.524	78.944.524
Impuestos		10.977.420	10.977.420	10.977.420	10.977.420	10.977.420	10.977.420	10.977.420
MARGEN NETO		67.967.104	67.967.104	67.967.104	67.967.104	67.967.104	67.967.104	67.967.104
Inversiones	147.714.000							
Capital de trabajo								
Valor de Desecho								
FLUJO NETO CAJA	-147.714.000	67.967.104	67.967.104	67.967.104	67.967.104	67.967.104	67.967.104	67.967.104
VAN (12%)		242.553.251						
TIR		45,04%						

Nota: No se considera transporte de materia prima, potencia instalada, ni pago de la patente.

Fuente: Elaborado por AQUAVITA.

CUADRO 2. Margen bruto anual y acumulado del negocio de venta de subproductos (540 toneladas)

CUADRO GENERAL DEL NEGOCIO DE VENTA DE SUBPRODUCTO

ITEM	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Volumen de producción (Kg)	540.000	540.000	540.000	540.000	540.000	540.000	540.000	540.000	540.000	540.000
Total Ingresos	89.910.000	89.910.000	89.910.000	89.910.000	89.910.000	89.910.000	89.910.000	89.910.000	89.910.000	89.910.000
Margen Bruto	89.910.000	89.910.000	89.910.000	89.910.000	89.910.000	89.910.000	89.910.000	89.910.000	89.910.000	89.910.000
Margen Bruto Acumulado	89.910.000	179.820.000	269.730.000	359.640.000	449.550.000	539.460.000	629.370.000	719.280.000	809.190.000	899.100.000

Fuente: Elaborado por AQUAVITA.

CUADRO 3. Márgenes brutos acumulados del modelo de arroz extruido, de la venta de subproductos y la diferencia entre ellos

CUADRO GENERAL DEL NEGOCIO DE VENTA DE SUBPRODUCTO

ITEM	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Margen Bruto (extruido)		78.944.524	78.944.524	78.944.524	78.944.524	78.944.524	78.944.524	78.944.524	78.944.524	78.944.524	78.944.524
Margen Bruto Acumulado (extruido)	-147.714.000	-68.769.476	10.175.048	89.119.573	168.064.097	247.008.621	325.953.145	404.897.669	483.842.193	562.786.718	641.731.242
Margen Bruto Acumulado (tradicional)		89.910.000	179.820.000	269.730.000	359.640.000	449.550.000	539.460.000	629.370.000	719.280.000	809.190.000	899.100.000
Diferencia de MgB acumulados		-158.679.476	-169.644.952	-180.610.427	-191.575.903	-202.541.379	-213.506.855	-224.472.331	-235.437.807	-246.403.282	-257.368.758

Fuente: Elaborado por AQUAVITA.

CUADRO 4. Análisis de sensibilidad de los indicadores de rentabilidad

Escenarios	Valor venta \$	Valor M. Prima \$	TIR	VAN \$
A	400	166,5	45,04%	242.553.251
B	487	333	20,28%	55.340.512
C	400	262	≤ 12%	0

Fuente: Proyecto precursor.