



CMAN

Clúster de Molineros de Arroz del Noroeste

CONSULTORÍA INDIVIDUAL:

DIVERSIFICACIÓN Y DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS Y DISEÑO DE MANUAL DE COMPRAS
CONJUNTAS PARA EL CLÚSTER

PRODUCTO III

INFORME CON RESULTADOS SOBRE EL POTENCIAL DE DIVERSIFICACIÓN Y DESARROLLO DE
NUEVOS PRODUCTOS

Santo Domingo, República Dominicana

Diciembre, 2015

I. INTRODUCCION.....	4
1.2 Objetivo General	5
1.3 Objetivos Específicos	5
1.4. Metodología	5
1.5 Reseña Histórica del Clúster de Molineros de Arroz de la línea Noroeste.....	5
2. . Contexto mundial del arroz.	7
2.1 El Arroz, Origen y generalidades.....	6
2. 2 Producción mundial del arroz.....	7
3. Contexto del arroz en la República Dominicana.....	8
3.1 Importancia económica.....	8
3.2 Comercialización y consumo de arroz en Rep. Dom.....	9
4. Descripción de los principales productos derivados del arroz.....	13
4.1 Arroz integral.....	14
4.2 Vinagre de arroz.....	14
4.3 Cerveza de Arroz.....	15
4.4 Harina de arroz.....	17
4.5 Pastas de arroz.....	18
4.6 Salvado de Arroz.....	18
4.7 Bebida de Arroz (leche de arroz).....	19
4.8 Vino de arroz (Sake).....	19
4.9 Molienda del arroz.....	19
4.10 Almidón de arroz.....	22
5. Incidencia y Movilidad de los Factores Relevantes del sector.....	23
6. Agregación de valor a productos derivados del arroz	23
7 . Priorización de áreas de Investigación para el Sector de Arroz.....	24
8 . Avances Científicos y Tecnológicos en el Sector del Arroz.....	25
9. Factores Claves en la Competitividad del Arroz, desde la C+T+I	25
10. Factores claves que Inciden en el Desarrollo Científico del Arroz.....	25
11 . Valoración cualitativa sobre productos derivados del arroz.....	28

12. Posibles Macro Proyectos del Sector de Arroz.....	29
12.1 Articulación de la Investigación.....	29
12.2 Material de Siembra y Mejoramiento Genético.....	29
12.3 Pos cosecha y Transformación.....	29
12.4 Usos y aprovechamiento integral de subproductos.....	30
12.5 Manejo Integral del Cultivo.....	30
12.6 Transferencia de Tecnología.....	30
12.7 Comercialización, Mercadeo, Demanda e Integración Vertical de la Cadena.....	30
13. Conclusiones.....	32
14. Recomendaciones.....	32

I. INTRODUCCION

En las últimas décadas el paradigma del desarrollo mundial está asociado a la ciencia, tecnología, desarrollo e innovación de nuevos productos, factores que marcan la diferencia entre países desarrollados y en vía de desarrollo; República Dominicana ha iniciado procesos de incorporación científica y tecnológica a las actividades productivas, mediante fuertes alianzas entre la Universidad, la Empresa y el Estado.

ASOFANOR y el CNC, con apoyo del Banco de Desarrollo Interamericano y con el propósito de aumentar la competitividad de la cadena productiva del clúster de arroz, han coincidido en buscar nuevas alternativas y usos para el arroz y frente a los nuevos retos de la globalización e internacionalización de los mercados, a través del desarrollo científico – tecnológico y la innovación, teniendo en cuenta que el arroz para la economía es uno de los productos más importantes después del cacao, tiene una tradición respetable de producción reconocida mundialmente, El sector de arroz en Rep. Dom. genera empleos directos e indirectos y forma parte de la canasta de sostenibilidad alimenticia de los Dominicanos y de todos los habitantes de la línea noreste.

Los objetivos específicos del Proyecto son: i) la ampliación de la base existente para el desarrollo de Clústeres (profundización del modelo de asociatividad); ii) la instalación de una instancia de coordinación efectiva entre los actores de los sectores público y privado, para generar e instrumentar proyectos de desarrollo productivo orientados a fortalecer la competitividad.

El Consejo Nacional de Competitividad (CNC) ha puesto a disposición tanto de los clústeres existentes como de las nuevas iniciativas el Fondo de Competitividad (FONDEC). El propósito del FONDEC es financiar proyectos que permitirán la mejora del desempeño del clúster y de los respectivos sectores nacionales con el objetivo estratégico de contribuir, a corto o a largo plazo, al aumento o diversificación de la producción, al incremento de las ganancias y la cantidad y calidad de puestos de trabajo e incidir en el desarrollo de capacidades productivas de los clúster.

Dentro de ese contexto, el Comité de Evaluación de Proyectos (CEP) del FONDEC ha aprobado el financiamiento para el Proyecto; “ Incremento de competitividad y fortalecimiento del clúster de Molineros de Arroz del Noroeste de la República Dominicana”

El proyecto se estructura en base a los siguientes componentes: i) Asistencia técnica para el fortalecimiento de la cultura de Asociatividad para la Competitividad de los miembros del Clúster de Molineros de la Línea Noroeste, ii) Asistencia técnica para mejora de capacidades y habilidades gerenciales de los RRHH de las Empresas miembros del Clúster, iii) Asistencia técnica para reducción de los costos de producción de los Molineros de Arroz afiliados al Clúster y iv) Asistencia técnica para incremento del valor agregado del Arroz procesado.

Dentro del Componente IV, se contempla la contratación de un consultor para la realización de un estudio para identificar opciones de productos derivados del arroz con potencial para la diversificación que les permita al clúster ampliar su oferta de productos.

1.2 Objetivo General

El objetivo general de esta consultoría es Identificar a través de un estudio especializado las diferentes opciones de diversificación del arroz, que les permita a los molineros agrupados en el clúster, explorar el desarrollo de nuevos productos, mercados y gestión conjunta de compras.

1.3 Objetivos Específicos

-Estudiar el potencial de diversificación del arroz de los molineros de arroz y las perspectivas de incursionar en el mercado con los mismos.

-Identificar al menos 3 productos derivados del arroz con gran potencial comercial en el mercado nacional e internacional que puedan servir de referente de inversión para la comercialización conjunta de los miembros del clúster.

Elaborar un manual de compras conjuntas para el Clúster.

1.4. Metodología

El levantamiento de la información para elaborar el análisis consta de dos etapas. La primera etapa es la recolección de informaciones secundarias con base en la investigación documental, principalmente. La segunda, consiste en la ejecución del trabajo de escritorio, donde se desarrollará primero un análisis del consumo, el mapeo de la cadena de arroz en la República Dominicana, el análisis de los productos a diversificar, los procesos de fabricación todo partiendo en la revisión documental de fuentes secundarias como son las informaciones generadas por los organismos gubernamentales y entidades vinculadas al sector agrícola y al rubro objeto de estudio y sus derivados.

Los productos derivados del arroz pueden considerarse como productos de nichos de mercados especiales, esto le da la cualidad de que la demanda de estos es limitada o baja ya que no son consumidos masivamente por la población.

Para identificar los productos con potencial a ser elaborados por el Clúster de Molineros de Arroz de la línea noroeste se realizó una evaluación de un conjunto variables con incidencia en la producción y del mercado. A cada variable se les asignó un puntaje para la valorización y todas con la misma ponderación de 6 puntos por variable. Para la elección de los productos con potencial, se consideraron aquellos productos que obtuvieron un puntaje por encima de 20 puntos.

1.5 Reseña Histórica del Clúster de Molineros de Arroz de la línea Noroeste.

El Clúster de Molineros de Arroz del Noroeste, surge formalmente en el mes de febrero 2013 en el municipio de Mao, provincia Valverde, integrando a unos 15 molineros de las provincias de Valverde, Montecristi y Dajabón, organizaciones e instituciones que forman parte de la cadena, productores de arroz, representados en el clúster por la Federación Agrícola Francisco del Rosario Sánchez, los distribuidores de combustible, un centro de capacitación adscrito al INFOTEP y la Universidad Autónoma de Santo Domingo en su extensión de la provincia Valverde.

En la actualidad los miembros del clúster han realizado un esfuerzo económico que apoye las actividades iniciales para un mejor funcionamiento del mismo. Sus miembros han planteado la necesidad de continuar ampliando la membresía y de desarrollar una visión estratégica y asociativa.

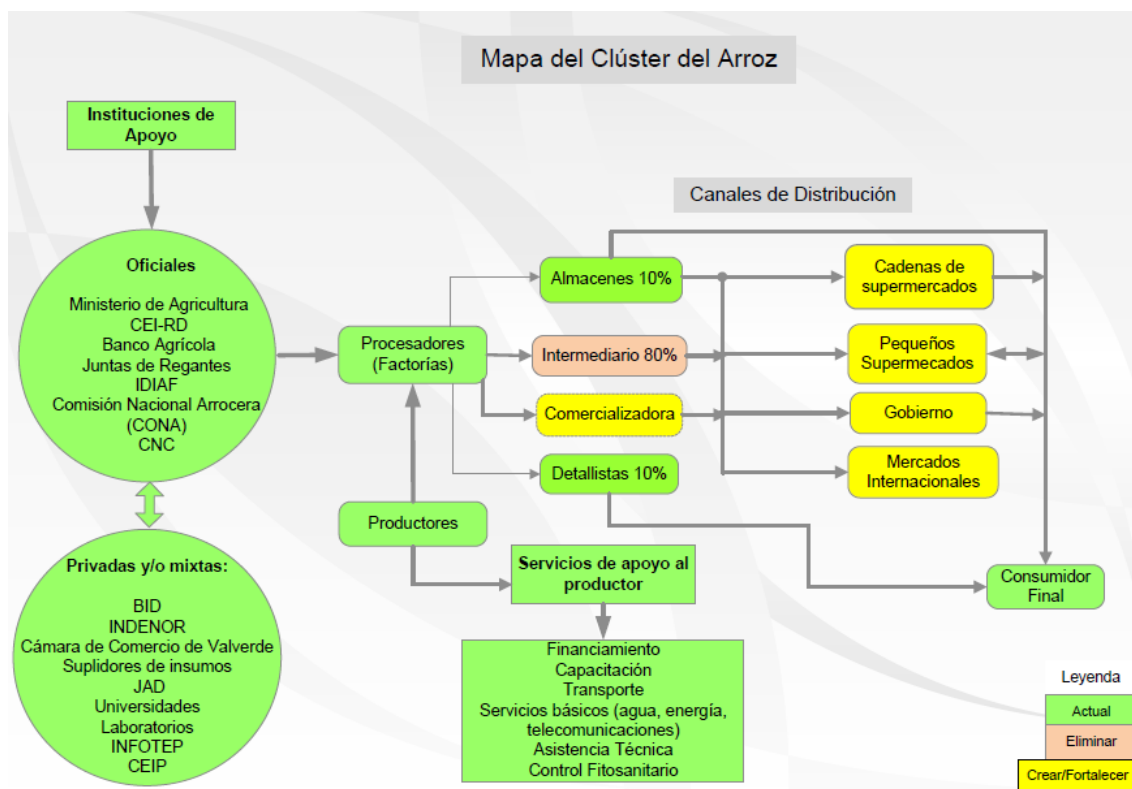
Este dinámico sector agroindustrial, desempeña un rol trascendente en la cadena de valor del arroz, como producto fundamental de la canasta básica familiar del país, pues son los molineros de arroz, los que acompañan al pequeño productor, desde la fase de financiamiento para la cosecha, el transporte del arroz desde sus parcelas hasta los molinos, el procesado, el acopio hasta finalmente ser comercializado en el mercado nacional.

Los productores de Arroz, Molineros y Comercializadores de la Región Noroeste se encuentran operando bajo altos costos de producción, principalmente electricidad, financiamientos, combustible, entre otros. Esto no les permite competir en igual condiciones que los mercados internacionales.

Las Líneas estratégicas pre-concebidas entre sus principales miembros y directivos están enfocadas en hacer de toda la Línea Noroeste una zona más competitiva en la producción y comercialización del Arroz, de manera que pueda incrementar su cuota de participación en el mercado ocupando parte importante de los stands de las principales cadenas de supermercados y distribuidores del País.

A pesar de contar con las condiciones naturales óptimas, esta zona no se ha desarrollado lo suficiente en el sector arrocero, por lo que se considera existe oportunidades de negocios para ampliar la oferta de productos a partir del arroz y del propio negocio desde la asociatividad. En tal sentido, el clúster ha encargado este estudio para identificar las posibilidades de diversificación de productos derivados del arroz.

En la cadena de valor del arroz está conformada por instituciones de apoyo del sector oficial y entidades del sector privado entre las cuales se encuentran instituto de formación, cámara de comercio y asociaciones empresariales del área. Del lado de la producción los productores agrícolas, los molineros y los diferentes actores que intervienen en la comercialización. A continuación ver detalles en figura.



2. . Contexto mundial del arroz.

2.1 El Arroz, Origen y generalidades:

El cultivo del arroz comenzó hace casi 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Posiblemente sea la India el país donde se cultivó por primera vez el arroz debido a que en ella abundaban los arroces silvestres. Pero el desarrollo del cultivo tuvo lugar en China, desde sus tierras bajas a sus tierras altas. Probablemente hubo varias rutas por las cuales se introdujeron los arroces de Asia a otras partes del mundo.

Aunque en sus orígenes el arroz crecía de manera salvaje, hoy en día las variedades que se cultivan en la mayoría de los países pertenecen al tipo *Oryza*, que cuenta con una veintena de especies, de las cuales solamente dos presentan un interés agrícola para el humanidad: - *Oryza sativa* (arroz común asiático y presente en la mayoría de los países) originario del extremo oriente al pie de del Himalaya. La gran mayoría de las variedades que se cultivan pertenecen a esta especie, que se caracteriza por su plasticidad y por su cualidad gustativa.

El arroz es uno de los cereales que más se consume en el mundo al tiempo es una rica fuente de energía por su alto contenido de almidón.

Al principio se cosechaba de forma salvaje, pero con la evolución y uso de la tecnología, se han obtenido variedades híbridas de alto rendimiento y adaptación a los diferentes climas del planeta.

El cultivo prospera en zonas tropicales y subtropicales, con temperaturas elevadas; se cultiva bajo riego, y es necesario tener disponibilidad de agua para suplir siempre los requerimientos del cultivo.

Es importante que la capa de agua sea uniforme, lo que requiere una buena nivelación del terreno. Lo ideal es que durante la floración el cultivo se mantenga encharcado.

El arroz se adapta bien tanto a suelos arcillosos como arenosos. Ahora bien, lo ideal es que el suelo sea lo suficientemente arcilloso para que retenga el agua, pero debe tener un subsuelo suficientemente permeable para que la capa de agua pueda tener una buena circulación.

El arroz tolera un rango de acidez o alcalinidad del suelo que va desde 4 hasta 7. El Ph óptimo es 6.6

El arroz contiene una relativa pequeña cantidad de proteínas (comparada con otros cereales), el contenido de gluten ronda el 7% de peso, comparado con el 12% de los trigos de bajo contenido de proteína. No obstante, el arroz posee más lisina que el trigo, el maíz y el sorgo.¹ El arroz contiene grandes cantidades de almidón en forma de amilasa (que le proporciona cohesión a los granos).

El otro contenido de almidón en el arroz, tras la amilasa, es la amilopectina. El arroz limpio, ya desprovisto de su salvado, suele tener menos fibra dietética que otros cereales y por lo tanto más digestivo. El arroz puede ser un alimento de sustento a pesar de su bajo contenido en riboflavina y tiamina.

El arroz proporciona mayor contenido calórico y proteínas por hectárea que el trigo y el maíz. Es por esta razón por la que algunos investigadores han encontrado correlaciones entre el crecimiento de la población así como la expansión de sus cultivos. El arroz posee una elevada posición entre los cereales al considerar su aporte energético en calorías así como en proteínas.

Las variedades de arroz cultivadas han ido variando en los últimos años, mediante una gradual renovación de las más antiguas, en función de las mejores características; provocando la desaparición de determinadas variedades, pues las nuevas ofrecen mejores rendimientos, una mayor resistencia a enfermedades, altura más baja, mejor calidad de grano o una mayor producción.

Luego del maíz, el arroz, es el segundo vegetal con mayor producción en el mundo y uno de los alimentos más antiguos. Representa el 20% de las calorías totales consumidas por el ser humano; y a diferencia del trigo, la cebada o la avena este cereal no contiene gluten por lo que es apto para celíacos.

2. 2 Producción mundial del arroz

Según cifras preliminares para el 2014 la producción mundial de arroz alcanza algo más de 745 millones de toneladas (500 millones de toneladas de arroz elaborado).

Alrededor del 90% de la producción y el consumo se concentra en 7 países del continente asiático; estos son: China, India, Indonesia, Bangladesh, Vietnam, Myanmar y Tailandia. China representa alrededor del 30% de la producción mundial con 220 millones de toneladas, seguida por India con un 20% y 150 millones de toneladas. Brasil por su parte, representa el 1,5% de la producción mundial de arroz. Diferentes fuentes internacionales de información indican que las tasas de crecimiento este rubro en los últimos años ha sido bien modesto.

Según las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el volumen de la producción mundial es como sigue:

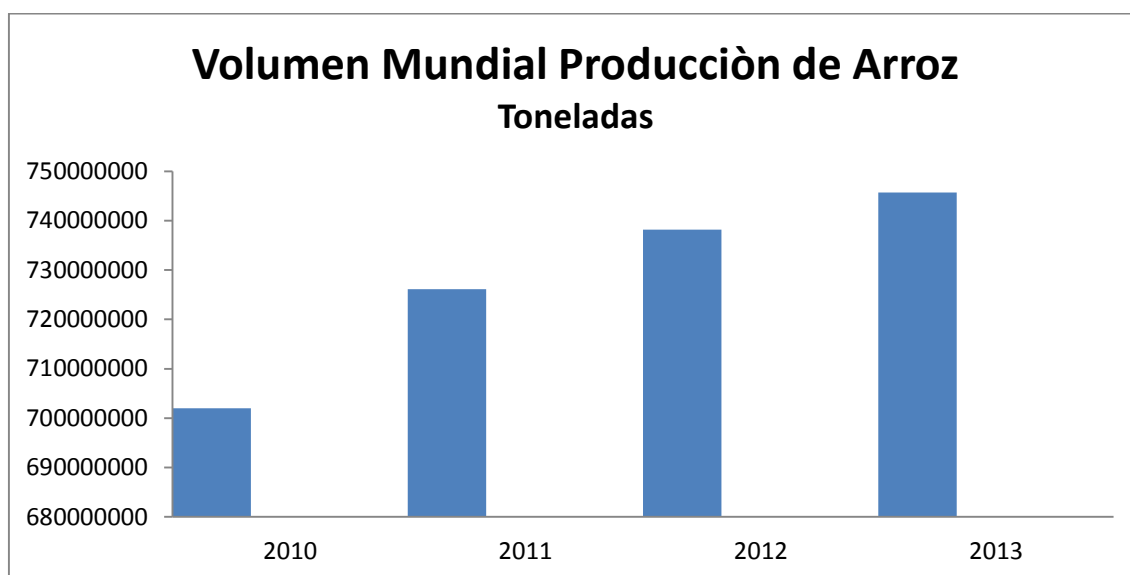
Volumen mundial de producción de Arroz

Toneladas

Año	Volumen producción
2010	701,998,667
2011	726,121,583
2012	738,187,643
2013	745,709,788

Volumen mundial de producción de Arroz

Toneladas



Para el 2015, la FAO informó que la producción mundial de arroz aumentará un 1,8% lo equivalente a 12 millones de toneladas, si las condiciones meteorológicas son normales. El mercado internacional del arroz se enfrenta en la actualidad a una situación especialmente difícil, con una demanda mayor que la oferta y un aumento considerable de los precios.

Según el Índice de Precios del Arroz de la FAO, desde enero de 2008 los precios internacionales del arroz han experimentado un considerable aumento de cerca del 20%.

Los recientes aumentos repentinos de los precios, aseguró la FAO, reflejan la escasez de existencias disponibles para la venta, especialmente debido al amplio abanico de restricciones impuestas por los principales países exportadores, sin embargo, la tendencia al alza de los precios podría disminuir ligeramente en los próximos meses con la llegada de nuevas cosechas.

Las cantidades comercializadas a nivel internacional de arroz es una fracción pequeña en relación a la producción mundial, se ha establecido que apenas un 6% de la producción es comercializado internacionalmente. (FAO, 2011).

La India ha prohibido las exportaciones de arroz para asegurar el autoabastecimiento, sumándose así a la lista de grandes países productores que han restringido en mayor o menor medida las ventas al exterior, como Tailandia y Vietnam, que ya llevan meses anunciando que cuentan con cosechas cortas.

En Bangladesh se han quedado casi sin suministro de arroz, la comida base de cientos de millones de personas, y ha tenido que intervenir en la crisis alimentaria hasta el jefe de Estado Mayor, el general Ahmed, quien ha recomendado a la población que se acostumbre a comer patata. La cosecha arrocería bengalí ha sido muy escasa, a causa del ciclón Sidr, que produjo grandes desastres en el país en noviembre pasado, y ahora se encuentra con que ni siquiera puede importarlo de su vecina India.

En Asia, se pronostica que se recogerán 672,3 millones de toneladas en 2015, nivel marginalmente inferior a la decepcionante producción de 2014

En América del Norte, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos pronostica que la producción nacional de arroz se reducirá en un 14 por ciento a 8,6 millones de toneladas, debido en gran parte a los bajos precios internos, las precipitaciones irregulares y las restricciones al uso del agua para riego en California y Texas.

En Oceanía, el pronóstico oficial australiano confirma una reducción del 12 por ciento de la producción en 2015, puesto que los productores redujeron las siembras en reacción a las elevadas tarifas de riego.

Las perspectivas de la producción son más positivas en las otras regiones. En América Latina y el Caribe, se prevé que las buenas cosechas en América del Sur, en especial en el Brasil, Colombia y el Perú, favorezcan un aumento del 2,6 por ciento, con lo que la producción regional total de arroz ascendería 28,5 millones de toneladas. A pesar de ello, se registraría una contracción de la producción en América Central y el Caribe, donde la prolongada sequía ha afectado a la mayoría de los productores.

Es un alimento básico para más de la mitad de la población mundial. Los mayores productores son China, India, Indonesia y Pakistán. El cultivo de arroz requiere de una mayor cantidad de agua que otros cereales y de más mano de obra.

China representa aproximadamente el 30% de la producción total de toneladas de arroz en el mundo seguido de la India con una participación en la producción de un 22.82%, Indonesia también cubre una parte importante de la producción mundial con un 9.24%.

Entre los países del continente americano el principal productor es Brasil que cuenta con una participación del 1.85% de las toneladas totales de arroz, ocupando así el noveno puesto de la producción mundial de este cereal, seguido de los Estados Unidos que ocupa el 12avo. puesto con un porcentaje de 1.42%.

Se estima que para el año 2025 la población mundial será de 8.3 billones de personas y que el 50% consumirá este cereal, por lo tanto, la producción actual deberá aumentarse en 70% para satisfacer la demanda por el crecimiento poblacional.

Se ha registrado un aumento constante del consumo humano a 396,0 millones de toneladas, lo que se traduce en un aumento moderado de la ingesta media per cápita a 56,7 kilos. Según las perspectivas actuales, la utilización mundial de arroz en 2012/13 podría aumentar otro 2 por ciento a 477,0 millones de toneladas, con un consumo humano de 402,6 millones de toneladas y una ingesta media anual per cápita de 57,0 kilos.

3. Contexto del arroz en la República Dominicana

3.1 Importancia económica:

El arroz es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial, aunque es el más importante del mundo si se considera la extensión de la superficie en que se cultiva y la cantidad de gente que depende de su cosecha. A nivel mundial, el arroz ocupa el segundo lugar después del trigo si se considera la superficie cosechada.

República Dominicana ocupa una posición privilegiada en la región del Caribe y Centroamérica en producción de arroz, tanto para el consumo como para semilla, debido a que en las últimas décadas, el país ha desarrollado variedades de alto valor genético. Estamos muy bien posicionados como país, producimos arroz de alta calidad de consumo y para semilla. El Ministerio de Agricultura, conjuntamente con el sector privado, ha logrado importantes avances en selección y mejoramiento de variedades de arroz de alto valor genético, que permiten al país ser autosuficiente en producción del cereal, tanto para semilla como para consumo.

La industria arrocera dominicana involucra a Juntas de regantes, federaciones y asociaciones de productores, cooperativas, factorías, distribuidores de insumos y maquinarias agrícolas.

Estimaciones del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, indican que unas 250,000 personas están involucradas de manera directa e indirecta en los procesos de producción, procesamiento y comercialización del arroz, generando a nivel de fincas alrededor de 150 mil empleos en las labores del cultivo, mientras que en las fases de procesamiento y comercialización estiman unos 100 mil empleos. (Estudio sobre el Mercado del Arroz, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, 2003).

Las variedades más utilizadas en la República Dominicana son Prosequisa-4, Prosequisa-5, Juma 57, Idiaf-1, Juma 67, Jaragua, Yocahu, Puita, Cristal 100, Esmeralda, entre otras.

En el país se distinguen dos épocas de siembra del arroz: la de primavera, que abarca desde diciembre hasta abril, y la de invierno, que incluye los meses de junio, julio y agosto. En primavera

el ciclo vegetativo se extiende hasta por 20 días, pero el rendimiento es hasta un 25 por ciento mayor que en invierno.

En el marco de las ocho direcciones regionales en que se divide en Ministerio de Agricultura: Norte, Nordeste, Noroeste, Norcentral, Central, Sur, Suroeste y Este, las regionales Nordeste, Noroeste y Norcentral son las que concentran la mayor producción de arroz.

El Banco Central indica en su informe de la economía dominicana del 2014 que en la subactividad la tasa de crecimiento del valor agregado para el arroz fue de 8.9% ocupando así el quinto lugar de crecimiento con relación a los productos agrícolas. Para el mismo año la variación en el índice de precios al consumidor en el caso específico del arroz la variación fue de 2.03, significando esto un ligero incremento en los precios para el consumidor final. Para el periodo fue uno de los más bajo.

Al finalizar el año 2014, el valor agregado de la actividad arroz mostró una caída acumulada de 0.7%, debido a la reducción de 16.1% registrada en el último trimestre del año como consecuencia de la sequía que impactó al país, la cual afectó significativamente la producción de este cereal durante el trimestre octubre-diciembre, revirtiendo así la tendencia positiva mostrada durante los primeros nueve meses del año. Consistente con este resultado, se observó una disminución de 3.0% en los rendimientos del año de dicho cultivo.

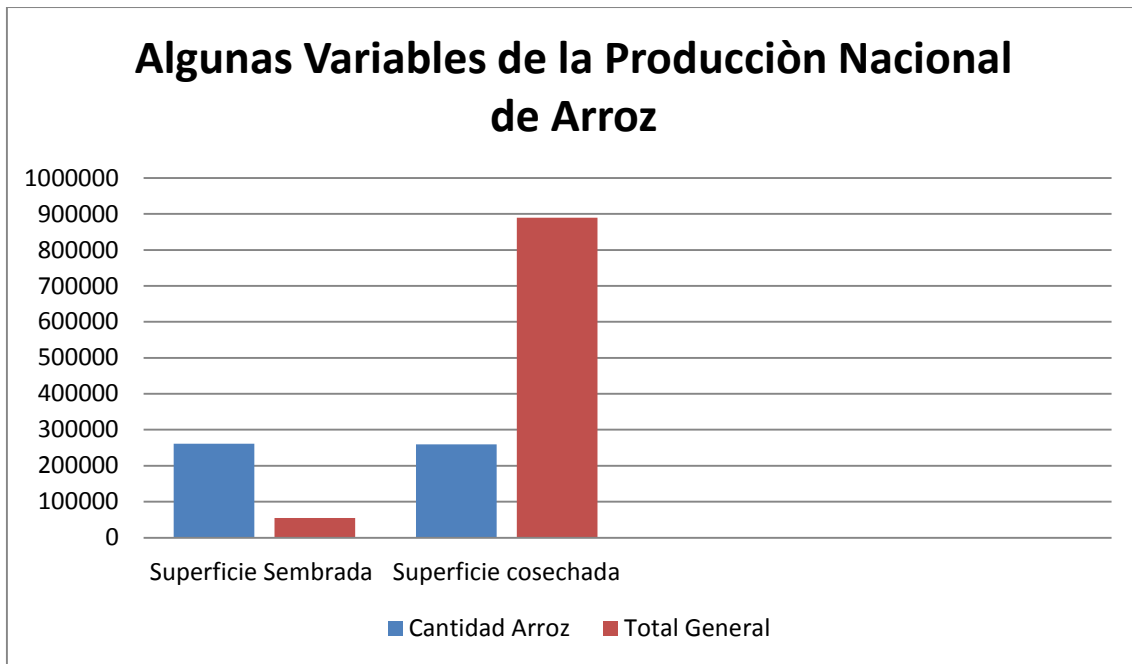
En República Dominicana, el arroz es el renglón agrícola de mayor importancia económica y social. Según la sección de estadísticas del Ministerio de Agricultura de la República Dominicana la superficie sembrada de arroz representa el 47% del del total sembrado del país, lo que coloca a este rubro en el primer lugar en cobertura de tareas sembradas.

De igual manera, la superficie cosechada para el 2014 fue de 2,594.97 tareas lo que representa el 29% del total de tareas cosechadas a nivel nacional.

Algunas Variables de la producción nacional de Arroz

2014, tareas

Variable	Cantidad Arroz	Total General	% participación Arroz
Superficie sembrada	2,616.44	5,452.4	47%
Superficie cosechada	2, 594.97	8,893.64	29%



Como se observa en el siguiente cuadro, elaborado con informaciones del Ministerio de Agricultura el volumen de la producción de arroz ha disminuido tres años consecutivos en relación al 2011.

Producción Nacional de Arroz

Quintales

Año	Cantidad
2011	12,150.55
2012	10,483.06
2013	11,745.89
2014	11,729.08



Las principales regiones de siembra son el Cibao Central, Bajo Yuna, la Línea Noroeste, San Juan de la Maguana y el Este (Miches, Nisibón y Sabana de la Mar). Las regiones del Cibao Central, Nordeste y el Bajo Yuna abarcan el 65% de la superficie nacional del cultivo, mientras que el Noroeste representa el 27%, aproximadamente. Las regiones Sur y Este cubren el 8% del área cultivada.

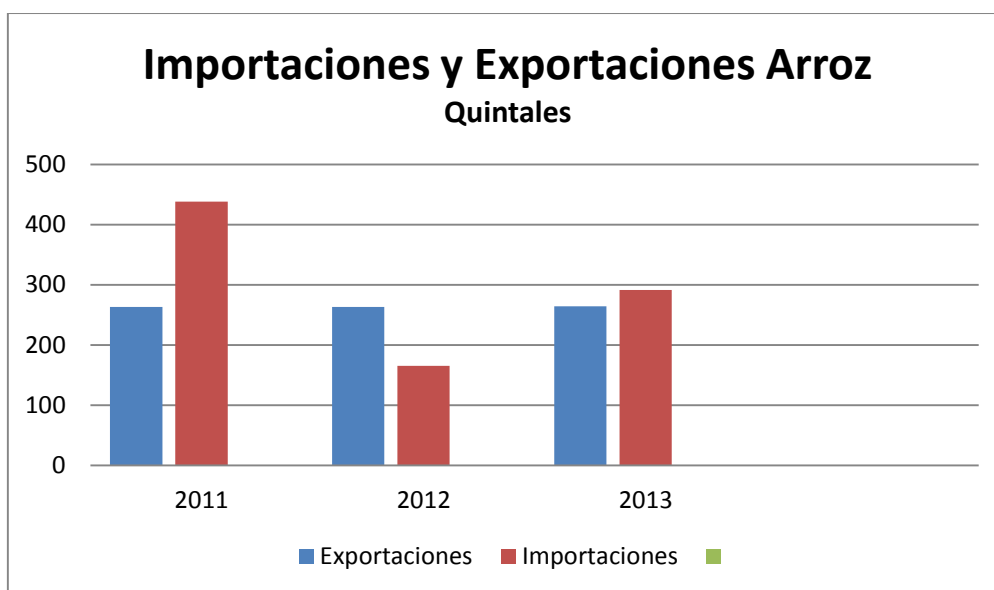
De acuerdo a los datos del Ministerio de Agricultura, las regiones Nordeste, Noroeste y Norcentral son las de mayor Producción de arroz en República Dominicana. En 1er Lugar en la región nordeste, La región noroeste ocupa el 2do. lugar y por su lado, la región sur se encuentra en un lejano tercer lugar.

En relación al flujo de exportaciones e importaciones para este rubro los montos no son tan relevantes. Sobre las exportaciones los montos se han mantenido prácticamente sin variación del 2011 al 2013, aunque no hay registro en la página del Ministerio de Agricultura sobre el destino de las exportaciones se presumen que estas tienen como destino al vecino país de Haití mayoritariamente. Las importaciones han disminuido de manera importante.

Importaciones y Exportaciones Arroz

Quintales

Año	Exportaciones	Importaciones
2011	263,28	438.08
2012	263,2	165.770
2013	264,31	291.29



3.2 Comercialización y consumo de arroz en Rep. Dom.

El arroz es uno de los cereales más comercializados en el país debido a que está incluido por tradición y costumbre en la dieta diaria de casi todos los consumidores, por tal motivo es una fuente de ingresos para muchas familias tanto productoras como comercializadoras del mismo.

Según el estudio de ingresos y gastos de los hogares en República Dominicana realizada por el Banco Central, el consumo de cereales ascendió a 8 mil 122 millones al año y dentro de este, el consumo de arroz significó 4 mil 397 al año, es decir, el arroz representa más de 50%. El consumo de arroz es significativo en los hogares de menores niveles de ingresos. El arroz selecto o superior y el arroz corriente representan las mayores compras de los hogares. A medida que aumenta el ingreso de los hogares el consumo tiende a ser menor.

El consumo de arroz y por tanto el comercio está diferenciado por los **tipos** de arroz y por la **calidad** de los mismos. Se consideran los siguientes tipos de arroz:

De grano largo de perfil índico: Este tipo de arroz representa el 85% del comercio mundial de arroz. Se clasifica de acuerdo al porcentaje de granos partidos y el que sean o no aromáticos. 10-15% de arroces aromáticos (tipos jazmín y basmatil), 35-40% de arroces de alta calidad (menos del 10% de granos partidos) y del 30-35% de arroces de baja calidad.

De grano medio/corto de tipo japónica: el comercio de este tipo de arroces representa solamente una cuota del 15%.

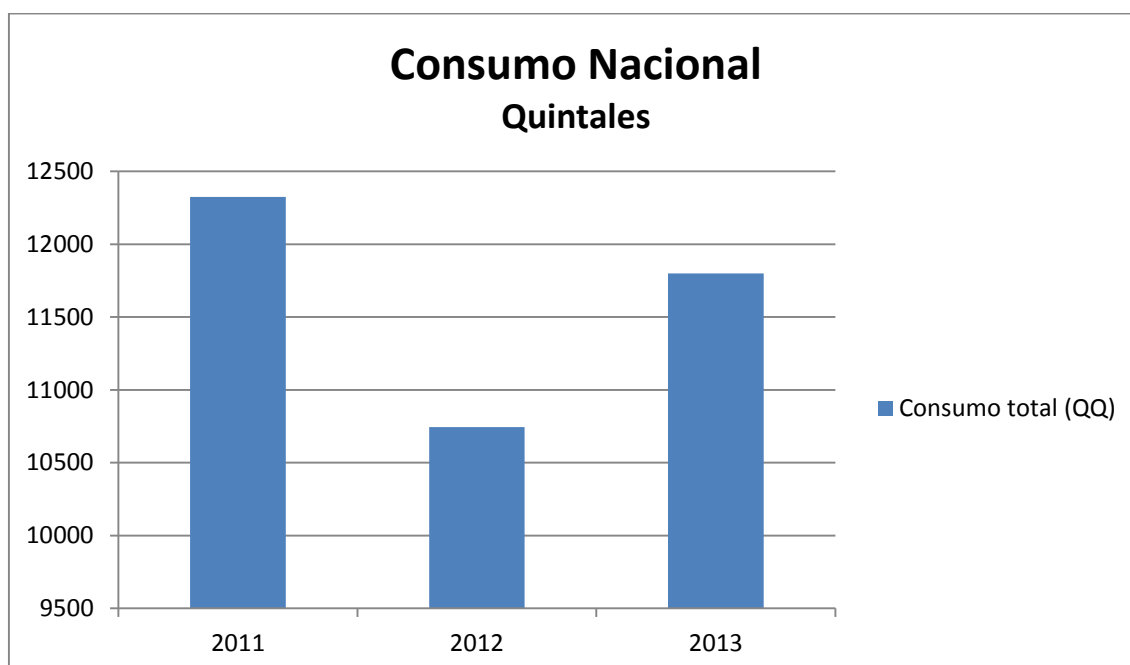
El arroz es el alimento básico de la República Dominicana, fluctuando su consumo anual per cápita entre 45-50 kg. por su importancia en la alimentación y en la generación de riquezas en los sectores agrícola e industrial, se le confiere la categoría de **cultivo político**.

El arroz es uno de los productos más importante de la canasta básica de consumo del país, sin embargo para los dos últimos dos años el consumo ha disminuido. Entre las posibles causas se

advierte un cambio el hábito de consumo para la ingesta de productos menos calóricos unido a esto posiblemente el deterioro en términos reales del poder adquisitivo de las familias.

Consumo Nacional Arroz

Año	Consumo total (QQ)	Consumo per cápita (Lib.)
2011	12,325.35	128.9
2012	10,745.55	111.06
2013	11,799,81	115.03



Según estudio de AsisaResearch, realizado en el 2013, en el caso del arroz, la marca líder es Arroz La Garza con 41.8% de las menciones, seguido por Bisonó con 29.50% y en tercer lugar Pimco con 16.5%. Otras marcas destacadas por los consumidores son Campos con 9.2%, El Molino registró 5.7% y Líder 4.2% respectivamente. Este estudio indica que las marcas empacadas por supermercados son mencionadas por 10% de los entrevistados y las marcas “blancas” de supermercados 7.6%, es decir, de esta categoría 17.6% de los consumidores reportan comprar marcas manejadas por los supermercados de cadena.

De los entrevistados 62.5% reveló haber cambiado la marca de arroz durante los **últimos 6 meses, con el objetivo de reducir costos**, mostrando las marcas nacionales los mayores índices de satisfacción frente a productos genéricos o marcas privadas (92% Vs 44%).

En cuanto a las mejores ofertas en los dos tipos de marcas, las opiniones están divididas entre 50.6% que mencionan las marcas nacionales y 48.7% las marcas empacadas o privadas de supermercado. Apenas 1.9% habló de marcas importadas privadas.

El 46% informó de las ofertas de las marcas de arroz a través de los encartes que circulan en los periódicos, siendo Supermercados Nacional y Supermercados La Cadena quienes repuntan con más del 50%, y 35.7% se informa directamente en el supermercado y a través de promociones en góndolas, lo que para este producto eleva el porcentaje a 55% en el caso de Carrefour, Hipermercados Olé y Plaza Lama.

La línea noroeste produce 30% del arroz del total producido en el país, (3.6 millones quintales de arroz), lo suficiente para generar en forma colectiva una oferta competitiva. Para las factorías y productores de arroz competir con las 20 factorías más importantes del país necesita generar una oferta igual o mayor a estas.

4. Descripción de los principales productos derivados del arroz.

Existen 100.000 variedades de arroz, pero sólo unas pocas son utilizadas habitualmente en nuestras cocinas. Lo mismo ocurre con los productos derivados del arroz en que sólo se utilizan algunos tipos de arroz. En la actualidad encontramos varios productos derivados del mismo. Entre los cuales están:

4.1 Arroz integral

El arroz destinado al consumo es previamente sometido a una serie de procesos que conlleva la limpieza y, posteriormente, el descascarillado del grano de arroz.

En el proceso de "descascarillado" el arroz, se retira en primer lugar la envoltura dura que protege al grano cuando está en la espiga. Así se obtiene el arroz integral, de color marrón, rico en vitaminas del grupo B, minerales y fibra.

4.2 Vinagre de arroz

Es un suave vinagre extraído de la fermentación del arroz. Su color puede oscilar desde el blanco al dorado pálido. Es el único vinagre usado en la cocina japonesa, con el que se sazonan numerosos platos. El vinagre de arroz tiene un sutil, pero ácido sabor y es más suave que otros tipos de vinagre.

Vinagre de arroz: se hace por fermentación alcohólica y acética de azúcares derivados del arroz o concentrado de arroz sin destilación. El vinagre de arroz es comúnmente utilizado en los países asiáticos donde el arroz se cultiva en abundancia.

El vinagre es el líquido obtenido por la acción de ciertas bacterias que transforman el alcohol del vino en ácido acético. También se puede elaborar a partir de otras materias primas, como sidra, caña de azúcar, malta, vino de palma, dátiles, naranjas, arroz y leche de coco.

El proceso natural de obtención del vinagre conlleva dos fermentaciones diferentes:

- La fermentación alcohólica.

- La fermentación acética.

Según la Reglamentación Técnico Sanitaria correspondiente con la denominación genérica de vinagre se designa: “el líquido apto para el consumo humano resultante de la doble fermentación, alcohólica y acética de productos de origen agrario que contengan azúcares o sustancias amiláceas, con una riqueza mínima de 50 g/l”. Se entiende por grado de acidez de los vinagres su acidez total expresada en gramos de ácido acético por 100 ml, a 20°C.

En el ámbito de la Unión Europea se entiende por vinagre a aquél que se obtiene exclusivamente a través de la fermentación acética del vino, que presenta un grado de acidez total no inferior a 60 g/l, expresado en ácido acético.

Según la FAO/OMS, “el vinagre es un líquido apto para el consumo humano, que es producido exclusivamente a partir de materias primas de origen agrícola que contengan almidones y/o azúcares, por un doble proceso de fermentación, alcohólica y acética”. Pueden contener cantidades determinadas de ácido acético, y otros ingredientes opcionales (hierbas, especias, sal), lo que será regulado por la Comisión del Codex Alimentarius, según el tipo de ingrediente, al objeto de obtener un aroma peculiar característico de cada tipo de vinagre.

Han sido varios los métodos usados para la fabricación o elaboración tradicional de vinagres, empleándose una fermentación superficial, en la que las bacterias acéticas se sitúan en la interface líquido/gas

Requisitos generales para la fabricación del vinagre de arroz

Selección de microorganismos

Naturaleza de la materia prima

Concentración de etanol, y vinagre empleado para acidificación.

Cantidad de O₂ suministrado

Naturaleza del medio de fermentación

Temperatura de fermentación

Maduración y conservación

Clarificación

Embotellado y Pasteurización

Carácter y composición de los depósitos, recipientes y materiales que están en contacto con el vinagre durante la fabricación

Para la fabricación del vinagre de arroz primero se fermenta el koji con agua y arroz hasta que se produzca alcohol.

Una vez el alcohol se ha producido deja de oxidar para que las bacterias de ácido acético se transforman el alcohol en vinagre.

4.3 Cerveza de Arroz

En el continente asiático es tradicional elaborar cerveza de arroz, muy consumida y apreciada por los habitantes de ese continente. Esta presenta menor graduación que la clásica cerveza occidental y su sabor resulta agradable.

Se manejan dos tipos de agua, la que proviene del lago de Chapala y se le da tratamiento ahí en la planta que se utiliza para el mantenimiento, el otro tipo proviene de pozos Cartesianos de los que se obtiene agua muy pura y se le da otro pequeño tratamiento y se utiliza para el proceso de la cerveza.

El proceso de la cerveza empieza desde la llegada de la materia prima. La materia prima utilizada es maimilo, lúpulo (flor femenina comprimida), arroz, cebada fermentada, malta y agua. Esta materia prima es almacenada en silos mientras llega el momento de ser utilizada. Más tarde se deposita en unas tolvas. Existe una tolva llamada tolva de día y ahí se almacena toda la materia prima que se va a utilizar en un día de proceso. Existen unas ollas de agua caliente a más de 90 grados centígrados para facilitar el cocimiento del producto, hacerlo más rápido.

Se trae la materia prima de los silos que se va a utilizar durante el proceso. Primero se hace una filtración de toda la materia prima, principalmente de la malta, cebada y arroz, para eliminar cualquier objeto no deseado en el proceso, en seguida se pasa a los molinos para ser triturada, se trituran 4.5 toneladas por hora. En esta molienda lo que se hace es rasgar el material sin hacerlo polvo para que el cocimiento sea más fácil. Pasa a las tolvas báscula y se pesa la materia prima y ahí es donde se empiezan a diferenciar las marcas. Es ligeramente distinta la cantidad de material de una cerveza a otra.

El arroz y el maimilo son almidones de cadenas de azúcares muy largas y por eso se cocen para cortar dichas cadenas y que queden iguales a las cadenas de la malta y la cebada, que sus cadenas son más cortas. Esto hace que la mezcla se haga homogénea. Ya que están bien cocidos el arroz y el maimilo se pasan a los maceradores que son una especie de licuadoras donde se están moliendo la cebada y la malta. Con el cocimiento de las 4 materias primas se obtiene azúcares, es decir, que no sea simplemente agua. Los azúcares fermentables son los que se van a poner en las levaduras en las cámaras frías para producir el alcohol. Una vez que ya está licuado se va a obtener un líquido de color amarillo llamado mosto dulce y luego este mosto se cuele.

El lúpulo es la materia prima encargada de dar el sabor amargo y el olor característico a la cerveza. Existen unos filtros lauther que sirven para separar el mosto dulce de la masilla. Estos filtros tienen un falso fondo en el cual cae el líquido y se va quedando la masilla.

Una vez filtrado el líquido pasa a los últimos filtros, donde se realiza la última filtración de ahí el mosto se pasa a las pailas donde se pone a hervir. Al momento de hervir se le agrega el lúpulo y se pasa a unos tanques que actúan con una fuerza centrífuga y lanza el mosto que ya le llamamos mosto caliente porque ya se le quitó lo dulce; esto hace que todo lo sólido se concentre en la parte central y cuando se deja de aplicar la fuerza se precipita, y así queda limpio el mosto. Una vez limpio el mosto se deja al proceso de fermentación en las salas frías.

El mosto caliente pasa las salas frías a través de un enfriador y su temperatura decrece de más de 90°C a sólo 6°C gracias a la participación de agua y glicol. Una vez estable a una baja temperatura se

le inyecta aire y la levadura, que son microorganismos que al estar en contacto con el aire se reproducen.

El aire desaparece y las levaduras empiezan a comerse las azúcares fermentables y al comérselas liberan alcohol y gas carbónico. Este gas carbónico se limpia y se reutiliza en el proceso de envasado, para formar la espuma de la cerveza. Una vez que se está llevando a cabo la fermentación se diferencian las marcas debido a que unas necesitan más tiempo de fermentación que otras. Después de esta fermentación la cerveza esta "recién nacida", por lo que hay que dejarla madurar. Esto da todas las características de una cerveza como su olor, color, sabor, brillantez.

Una vez que ya está hecha la fermentación, se filtra la levadura y se sustrae el gas. La levadura que se separa se vuelve a usar por diez generaciones, es decir se reutiliza diez veces.

Existe un laboratorio donde se hacen las pruebas para verificar la calidad de la cerveza desde la materia prima hasta que ya está envasada. La gente que trabaja en este laboratorio es la encargada de que la cerveza cumpla con los estándares de calidad.

El llenado de las botellas es un proceso en series. Durante el transcurso de las botellas, éstas son lavadas con sosa cáustica para evitar cualquier tipo de microorganismo en ella. En el llenado, a la cerveza se le agrega gas carbónico y agua caliente para que ésta haga espuma y no exista aire al momento de taparla.

4.4 Harina de arroz

Definición del Producto Los granos partidos de arroz, conocidos en el mercado como “arrocillo” son los que van a permitir la obtención de la harina de arroz. Esta harina de arroz ha sido estudiada en muchos países como insumo sustituto de la harina de trigo en la elaboración de pan.

De su uso se puede decir que la harina de arroz se utiliza dentro de la industria en el proceso de fabricación de productos pasteurizados por ejemplo: chichas, bebidas, chocolatadas, malteadas, productos cárnicos congelados, fábrica de dulces y galletas, etc. De acuerdo a un estudio realizado por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos en Julio del 2001, se sabe que los productos de arroz absorben alrededor de un 25% a un 30% menos de aceite al cocinarlos produciendo menos grasas y calorías garantizando una producción sana.

Procesos de Fabricación La harina de arroz se puede obtener del llamado arrocillo, que son los granos partidos comprendidos entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ de la longitud normal del grano entero; y también del Ñelén, que son los pedazos de grano menores de $\frac{1}{4}$ de la longitud normal del grano, ambos sub-productos del Proceso Industrial del pilado de arroz.

Una de las formas de obtener Harina de arroz es utilizar el denominado Ñelen que se encuentra por arroz partido cuyas fracciones de grano, son menores de $\frac{1}{4}$ de la longitud normal del grano entero, con aproximadamente 2mm – 4mm de longitud.

El proceso de la fabricación inicia con la limpieza Normalmente que consiste en el retiro de las impurezas debido a que ocasionan contaminación. **b.** Hidratación aquí, los granos absorben agua muy rápidamente durante los primeros 50 minutos para luego ir disminuyendo el grado de absorción hasta los 60 minutos..**c.** Molienda, conforme se ablanda el grano partido, se facilita la operación de molienda reflejándose por la formación de una masa pastosa que va pronunciándose más a medida que el porcentaje de humedad aumenta. **d.** Secado, la humedad final del grano es de 13 a 14%, porcentaje a la cual se evita la proliferación de microorganismos e insectos que normalmente son causas del deterioro de granos y harina. **e.** Tamizado, en ésta operación, se busca tener la granulometría adecuada para su utilización en panificación y esta es similar la llamada harina panadera. **e.** Almacenaje se colocan los sacos de harina en el almacén de productos terminados para su posterior despacho.

4.5 Pastas de arroz:

- Fideos de arroz.- Son fideos blancos, redondos y frescos que parecen espaguetis cocidos, también llamados Iaksa.
- Tallarines de arroz, es una pasta seca, plana y translúcida parecida a los fettuccinis que se utilizan en salteados, sopas y ensaladas. Se empaquetan en manojos. Hay que sumergirlos en agua antes de usarlos.
- Vermicelli de arroz seco, es una pasta blanquecina, fina y traslúcida que se empaqueta en bloques y debe sumergirse en agua hirviendo (o hervirse hasta que se ablanden) y escurrirse bien antes de su uso. Se emplea frita como guarnición.

4.6 Salvado de Arroz

Es un subproducto obtenido en el proceso del pulido para la obtención de arroz blanco para consumo humano. Está constituido por parte de la almendra harinosa, la capa de aleurona y el germen, y representa del orden del 8% del peso del grano. En el proceso se obtienen además la cascarilla (20% del peso del grano), rica en fibra (65% FND) y en cenizas (20%, principalmente sílice), y arroz partido.

El salvado de arroz es una buena fuente energética en todas las especies, y sobre todo en rumiantes, dado su alto contenido en grasa (12-15%), su apreciable contenido en almidón (23-28%), y el bajo grado de lignificación (2,5% LAD) de su fracción fibrosa (17,5% FND). Tiene también un notable contenido en proteína, con una composición en aminoácidos esenciales relativamente bien equilibrada. Su contenido en fósforo es bastante alto (1,35%), pero en su mayor parte (90%) está en forma de fitatos. Su contenido en calcio es bajo, aunque en algunas partidas puede elevarse notablemente por la adición de carbonato cálcico.

El arroz con cascara sin limpiar es recibido en una tolva alimentadora para ser pesado en una báscula para luego pasar a un prelimpiado con el fin de retirar sólidos de gran tamaño como piedras, palos, animales y elementos metálicos de gran tamaño que pueden dañar los equipos que siguen el proceso.

Después de la limpieza, el arroz es transportado hacia la tolva del descascarillador en donde es dosificada hacia los cilindros en movimiento y donde por un proceso de abrasión entre la cascarilla

del paddy y la superficie de caucho de los rodillos, es liberada la capa más externa del arroz (cascarilla), y por el desprendimiento de la misma otros productos como las puntas del grano (picas), y algunos fragmentos de aleurona o salvado.

4.7 Bebida de Arroz (leche de arroz)

Es una leche o bebida obtenida gracias a la fermentación, en varias etapas, de los granos de arroz frescos, molidos y cocidos. Es ideal en momentos en que nuestro cuerpo no tolera nada (por ejemplo en una gastroenteritis), indigestión, vómitos, diarreas, postoperatorios. Su digestibilidad es 100 %. Tiene un efecto refrescante sobre el organismo y a la vez es energética gracias a su alto contenido en hidratos de carbono.

La leche a base de arroz es una alternativa a la leche de vaca. Esta contiene más carbohidratos, pero no contiene cantidades significativas de calcio ni de proteína. No contiene lactosa ni colesterol. La leche de arroz comercial suele ser fortificada con vitaminas y minerales, incluyendo calcio, vitamina B12, vitamina B3, y hierro.

La mayoría de la leche de arroz es 100 % natural, sin lactosa, sin caseína., sin gluten, sin colesterol, baja en sodio, sus ácidos grasos son esenciales es refrescante y de fácil digestión. La leche de arroz es ideal para aquellas personas que no pueden tomar gluten ya que a menudo también presentan intolerancia a la lactosa u algún otro nutriente de la leche de vaca.

4.8 Vino de arroz (Sake)

El sake se produce a partir del grano del arroz. Se podría desglosar todo el proceso de producción del Sake en 9 pasos, los cuales son indispensables y no se pueden entender por separado.

4.9 Molienda del arroz

La parte externa del grano de arroz integral debe ser pulida para separar las grasas, proteínas y minerales luego pasa por las máquinas de molienda parecida a la de extracción del grano del café en algunos casos y en otros se utilizan maquinarias de molienda mucho más modernas. El trabajo que ejercen estas máquinas consiste en hacer pasar el arroz, por caída vertical, entre dos piedras que giran en sentido contrario, y así repetidas veces hasta tener el grado de molienda deseada. Este proceso dura varias horas.

Lavado y empapado

Después de que el arroz haya sido molido hasta el grado deseado, se lava para quitar el polvo que aún ha quedado después de la molienda. Entonces se empapa con agua para prepararlo para el siguiente proceso: cocción al vapor. En este grano empapado será donde se cultivará el moho y, después de la fermentación producida por este, se disolverá por completo este centro almidonado formando un puré.

El arroz que no se haya molido adecuadamente se destina a producción de Sake de baja calidad. Generalmente se deja reposar en remojo durante toda una noche, pero aun así no puede absorber mucha agua.

Cocción al vapor

La cocción al vapor es otro de los pasos importantes en la producción de sake, y ha mejorado mucho gracias a las nuevas técnicas y maquinarias. En este proceso el arroz no está en contacto con agua, se cuece únicamente con vapor. Se intenta en todo momento que el vapor atraviese el arroz de la manera más uniformemente posible.

Una vez el arroz ha sido cocido, se enfría mediante una máquina que separa el arroz en porciones pequeñas y las airea rápidamente.

Producción

Aquí es donde empieza propiamente la elaboración del arroz blanco cocido sobre el cual se ha cultivado. Este moho segrega enzimas sobre el grano de arroz. Las enzimas que aporta *Aspergillus oryzae* son las que se encargan de romper estas cadenas en fragmentos más pequeños. En el tanque de fermentación (o fermentador), el 30% del arroz es Koji, mientras que la resta es arroz normal cocido al vapor. Las enzimas creadas por este 30% crearán suficientes azúcares para procesar la resta de arroz.

A partir de aquí, durante un período de 2 a 3 semanas el koji romperá el almidón del arroz en azúcares pequeños y estos servirán de nutrientes para la levadura, la cual se multiplicará muy rápidamente hasta que la mezcla esté lista para procesar grandes cantidades de mezcla de koji, arroz cocido al vapor y agua.

El moto se transfiere a una tina más grande y se le añade el arroz, el koji y el agua, a partir de aquí se llama moromi. Este proceso de adición se repite tres veces y se conoce como shikomisan dan y dura cuatro días.

Una vez el moromi el arroz y el koji se han mezclado bien, se deja reposar y fermentar entre 18 y 32 días. El momento de la parada de la fermentación es otro de los pasos cruciales, ya que una larga exposición produciría extraños sabores en el sake.

Prensa

En este punto, el moromi está preparado para ser presionado a través de una malla, que separará el sake del arroz fermentado (que se conoce como kasu). Llegado a este punto se coloca la tapa de la caja, por lo que la bolsa será presionada y el Saké se filtrará a través del algodón y saldrá al exterior por un orificio situado en el fondo del fune.

Actualmente, la mayoría de Saké se obtiene presionando con una máquina grande de estructura similar a un acordeón conocida como assakuki, o como yabuta, que es la marca más utilizada. Aquí el moromi se bombea directamente en el interior, donde se infla un globo de goma que exprimirá el Saké hacia fuera donde será recogido por docenas de paneles, dejando el kasu atrás. Su eficiencia de trabajo es diez veces superior a la del viejo fune, pero con el viejo fune se obtiene un sake sutilmente mejor.

Filtración

Después de dejar reposar el sake durante unos 10 días para permitir que acaben todas las reacciones químicas residuales, se filtra.

Pasteurización y embotellamiento

La mayoría del sake se pasteuriza. Esto se consigue calentando el Saké a 65 grados centígrados (150 grados Fahrenheit), generalmente haciéndolo pasar a través de una pipa de metal con forma en espiral que está metida en una tina de agua caliente.

Alternativamente, el sake embotellado se puede calentar directamente sumergiendo la botella en agua caliente durante un tiempo determinado, o incluso calentar el sake mientras se está bombeando para llenar las botellas. Se conoce como Hi-ire.

Finalmente se procede al embotellado o también conocido como binzume. Tradicionalmente, se introducía el Saké en unas tinas pequeñas llamadas yoshino y desde aquí se llenaban las botellas manualmente para después distribuirlas a las tiendas. Actualmente, este proceso está totalmente automatizado: primero se embotella y después se pasteuriza. Generalmente estas cadenas tienen una eficiencia de unas 4000 botellas por hora.

5.9 Productos de cosmética en base de arroz

En la actualidad, la industria cosmética ha puesto sus ojos en ciertas sustancias derivadas del arroz, las cuales se emplean principalmente para formular hidrolizados proteínicos, destinados a hidratar y nutrir la piel. Cosméticos capaces de formar una barrera protectora que retiene el agua evitando la deshidratación y ralentizando el envejecimiento cutáneo. (Gadet, M. 2010).

La cáscara de arroz se utiliza como filtro solar. Es muy valorada por sus escasos efectos alergénicos. También se ha empezado a integrar en algunas barras de labios y esmaltes de uñas, ya que actúa como conglomerante y contribuye a que el producto se extienda con mayor facilidad. En la cosmética capilar tiene gran aceptación ya que las proteínas de arroz aumentan notablemente la elasticidad del cabello, reforzando la fibra capilar y evitando que se quiebre. Además, aportan volumen y mejoran el aspecto de las puntas abiertas. (Gadet, M. 2010).

También es un buen exfoliante. El ácido fítico que contiene activa la circulación sanguínea y estimula la renovación celular. (Gadet, M. 2010).

El aceite de salvado se obtiene a partir de la cáscara del arroz, como subproducto de la trituración del arroz blanco. Es rico en vitamina E y neutraliza eficazmente los radicales libres responsables del proceso de envejecimiento cutáneo. El orizanol se extrae del aceite de arroz. Ayuda a frenar la producción de melanina, impidiendo el paso de los rayos ultravioleta. De ahí, que algunos protectores solares, destinados al cuidado de la piel y del cabello, incorporen este aceite en sus formulaciones. (Gadet, M. 2010).

Los cosméticos que integran almidón de arroz están indicados, generalmente, para las pieles más sensibles o aquellas que han estado expuestas a agresiones externas. Es un talco natural que calma, suaviza y proporciona un tacto agradable. Se recomienda su uso sobre pieles irritadas y enrojecidas, incluso para el cuidado de las más delicadas, como son las de los niños. El almidón de arroz en el agua del baño tiene un maravilloso efecto calmante, suavizante y refrescante. (Gadet, M. 2010).

4.10 Almidón de arroz

El almidón es la sustancia con la que las plantas almacenan su alimento en raíces, tubérculos, frutas y semillas. El almidón se diferencia de los demás hidratos de carbono presentes en la naturaleza en que se presenta como un conjunto de gránulos o partículas.

Desde el punto de vista químico el almidón es un polisacárido, el resultado de unir moléculas de glucosa formando largas cadenas, aunque pueden aparecer otros constituyentes en cantidades mínimas. (Gómez M.A. 2003).

Se puede encontrar frecuentemente en las semillas de cereales (maíz, trigo, arroz, sorgo), en tubérculos (papa), en raíces (yuca, batata, arroz), en semillas de leguminosas (frijoles, lentejas, guisantes), frutas (bananas y manzanas), troncos (palma sago) y hojas (tabaco).

La preparación comercial de almidón a partir de arroz es limitada debido al alto costo de producción del arroz, en relación con otros cereales y tubérculos. Las propiedades químicas y moleculares del almidón de arroz son similares a las de otros almidones de cereales usados para consumo humano.

En la industria cosmética se está empezando a utilizar almidones sobre todo el almidón de arroz como base de las fórmulas de polvos faciales por sus excelentes propiedades absorbentes, buen poder cubriente y suavidad que imparte a la piel. Sin embargo, surgieron objeciones al uso de almidón por su tendencia a endurecerse cuando se expone a una atmósfera húmeda o en presencia de excesivas secreciones cutáneas, taponando los poros y, cuando está húmedo, es nutriente ideal para las bacterias. Pero estos problemas se pueden reducir adicionando perfume y se elimina la descomposición.

Los principales usos del almidón de arroz son en la elaboración de polvos cosméticos, agente de almidonado en frío en lavanderías y para elaboración de natillas, pudines o postres. (Méndez, A. 2010).

En la Comunidad Europea, el almidón de arroz bajo en contenido de amilosa, es usado en alimentos para bebés, en polvos para papel fotográfico o papeles específicos y en la industria de lavandería. Las aplicaciones no alimenticias aprovechan el tamaño pequeño de los gránulos de almidón de arroz. (Méndez, A. 2010).

5. Incidencia y Movilidad de los Factores Relevantes del sector

Existen tres factores que están sobre la línea divisoria con los factores gobernables y factores de salida que deben ser considerados por aparte, los cuales son: aplicación de derivados de arroz en la industria; centro de investigación especializado, articulación de la investigación y transferencia de tecnología. Por último, existen tres factores que tienen características de salida dado que tienen alta motricidad e incidencia, pero baja dependencia, son de baja gobernabilidad pero se evidencia que su desarrollo influye directamente en los factores de poder, lo que define la competitividad del sector, como son: Políticas de investigación, Política Agraria y la Tradición arrocera.

6. Agregación de valor a productos derivados del arroz

Una de las decisiones más difíciles a las que los empresarios suelen enfrentarse es la de diversificar o no sus negocios ya que las posibles recompensas y riesgos son extraordinarios.

La estrategia de diversificación es la amplitud de productos de la empresa. Con una estrategia de diversificación la empresa llega a nuevos mercados. Es decir, con esta estrategia se puede incrementar su oferta presentando a los clientes varios productos, ya sean relacionados o no con el giro del negocio.

Existen muchas motivaciones para diversificación entre ellas están: incremento de beneficios, diversificación de riesgos, optimizar recursos, deseos de salida del negocio actual y aprovechamiento de economías de escalas. Las empresas diversifican cuando las oportunidades de diversificación prometen mayor rentabilidad que las oportunidades expansivas.

Los productos derivados del arroz disponibles en el mercado son limitados y se les puede clasificar de productos con una demanda reducida en relación a los productos llamados de consumo masivo. Al tiempo existe poca información sobre la comercialización de los mismos.

Para identificar los productos con potencial a ser elaborados por el clúster de los molineros de arroz de la línea noroeste se realizó una evaluación de un conjunto variables con incidencia en la producción y de mercado. Se les asignó un puntaje para la valorización y todas tenían la misma ponderación de 6 puntos por variable. Para la elección de los productos se consideraron los productos que obtuvieron un puntaje por encima de 20 puntos. A continuación la tabla con dicha valorización.

7 . Priorización de áreas de Investigación para el Sector de Arroz

Áreas de I+D	Priorización	Áreas de I+D	Priorización
Genética	1°	Producción limpia	2°
Agricultura de precisión	2°	Calidad Alimenticia	2°
Modelos Comerciales	2°	Cosméticos	3°
Energías Alternativas	3°	Confitería	3°
Bebidas Alcohólicas	4°	Aditivos Industriales	4°
Alimentos Funcionales	5°	Farmacología	6°

8 . Avances Científicos y Tecnológicos en el Sector del Arroz

Los mayores avances científicos y tecnológicos que se han dado alrededor del arroz están en las siguientes áreas: cosecha, maquinaria adaptada para cultivos especiales, producción de arroz, incluyendo la producción en receptáculos, productos alimenticios, su preparación o tratamiento, uso de aglomerados o material de desecho para relleno de morteros, concreto o piedra artificial, tratamiento del aglomerado para mejorar sus propiedades de relleno, productos para la preservación

de cuerpos de humanos, animales o plantas, como biocidas, desinfectantes, pesticidas, repelentes de plagas o atrayentes, reguladores de crecimiento de la planta y preparaciones de uso médico, dental o farmacéutico.

9. Factores Claves en la Competitividad del Arroz, desde la C+T+I

Existen alrededor de 15 factores claves que determinan el avance o retraso de la investigación científica y tecnológica en el arroz, de los cuales seis son factores de poder sobre los cuales se debe trabajar con mayor fuerza dado que ellos repercuten para la corrección de las demás limitaciones que se tienen para la investigación y estas son:

1) desarrollo de nuevos productos; 2) gestión y consecución de recursos para la Investigación; 3) oferta en nuevas variedades; 4) integración vertical de la cadena de valor; 5) transferencia de tecnología, y 6) formación de capital humano en especialidades, maestrías y doctorados

La Alianza Universidad Empresa Estado, aparece como un factor gobernable, por lo tanto, se convierte en un facilitador del desarrollo de la investigación, tecnología e innovación, considerando que permite que los investigadores avancen en los desarrollos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, a partir de las necesidades de los empresarios. Además es una tendencia actual en las políticas de investigación donde se exigen beneficiarios directos, que apropien los desarrollos establecidos en los diferentes estudios.

10. Factores claves que Inciden en el Desarrollo Científico del Arroz

No.	Factores	Estado actual
1	Articulación de la Investigación	La investigación esta desarticulada entre las diferentes instituciones y grupos de investigación. Los esfuerzos no están enfocados a temáticas priorizadas en el sector, por el contrario obedecen a inquietudes específicas de las instituciones y/o no se realiza investigación.
2	Transferencia de Tecnología	Las instituciones privadas que generan desarrollos investigativos interesantes que no se transfieren a los actores de la cadena, por lo tanto, no se puede avanzar en procesos de innovación.
3	Centro de Investigación Especializado en I+D+I	La ausencia de una unidad investigativa específica orientada a problemáticas concretas de los procesos productivos de la cadena de arroz, lo cual no facilita la solución de las mismas.
4	Integración Vertical de la Cadena	Los actores de la cadena tienen diferentes intereses, se presenta inequidad en las relaciones productivas donde una de las partes gana y la otra pierde, lo cual genera desconfianza e impide la competitividad a lo largo de la cadena.

5	Políticas de Estado en Fomento e Investigación	Se requiere fortalecer el fomento a la investigación en productos tradicionales, que forman parte de la sostenibilidad alimentaria con énfasis en nuevos usos y aplicaciones para agregar valor en la cadena y mejorar las condiciones económicas.
6	Gestión y Consecución de Recursos para la Investigación	Para el desarrollo de la investigación en nuevos productos y usos del arroz se requieren recursos financieros que faciliten la obtención de resultados en el corto, mediano y largo plazo.
7	Formación de Recurso Humano Especializado	La escasez de capital humano especializado, en temáticas sensibles para el desarrollo de la investigación de forma sistémica en la cadena del arroz ha impedido su avance en la solución de problemas concretos que afectan la competitividad.
8	Alianzas Universidad Empresa Estado	Las relaciones entre instituciones educativas, empresas y el ente gubernamental, es de suma importancia para aplicar los resultados de investigación, aumentando la rentabilidad y generando mayor competitividad.
9	Eficiencia en el uso de Recursos para Producción	Los consumidores actuales exigen que la producción de un alimento cumpla con los requisitos de conservación del medio ambiente con la aplicación de buenas prácticas agrícolas. El cultivo del arroz con un manejo ineficiente de recursos afecta notoriamente las condiciones de los recursos naturales.
10	Oferta en Variedades	A pesar de que hay una oferta de variedades de arroz en Rep. Dom, ésta no responde a la presión que actualmente ejerce el cambio climático, así como las exigencias de los consumidores y los procesos de transformación.
11	Tradición en Producción de Arroz en la Zona	Este cultivo ha marcado en gran medida el desarrollo del Tolima en las últimas décadas, generando trabajos directos e indirectos que definen la economía del departamento.
12	Aplicación de Derivados de Arroz en Industria	Falta generar dinámicas para el uso de los derivados del arroz en diferentes industrias, dinámicas que se presentan a nivel mundial y que definen la competitividad de la cadena de arroz.
13	Sistemas de Información	La sistematización de la información de la

cadena está centralizada en el eslabón de la producción, con deficiencia en los eslabones de la industria y la comercialización.

14 Política Agraria Nacional

Esta política define la orientación de los recursos nacionales, lo que posibilita el desarrollo integral de la cadena desde el sector productivo hasta el acceso a mercados internacionales en forma competitiva.

15 Desarrollo de Nuevos Productos

Es una sentida necesidad de la industria el aumentar el número de productos que salen al mercado a partir del arroz, los cuales actualmente no están valorizados en el país y sin embargo, a nivel externo generan mayor valor que la producción de arroz para consumo; la industria farmacéutica y cosmética toman los subproductos de arroz para la extracción de compuestos cuya aplicación genera mayores divisas.

11 . Valoración cualitativa sobre productos derivados del arroz

Producto	Se produce local		proceso de elaboración		Volumen del mercado			Competidores		Tipo de competidores		Nivel de inversión			Total
	si	no	simple	complejo	bajo	medio	alto	pocos	bastantes	pymes	grandes	bajo	medio	alto	
Arroz integral	4		4			2		4		4		3			21
Vinagre de arroz		2	4		2			4			2	3			17
Cerveza de Arroz		2		2			3	4			2			1	14
Harina de Arroz	4		4		1			4		4			2		19
Pastas	4		4		1			4		4		3			20
Salvado de Arroz	4		4		1			4		4		3			20
Bebida de Arroz (leche arroz)		2		2	1			4			2			1	12

Como se observa en la tabla de valoración tenemos que los productos: arroz integral salvado de arroz, harina de arroz y pastas de arroz son los que presentan más potencial de los productos analizados.

Estos productos se caracterizan por la simplicidad de su proceso de fabricación, el número reducido de competidores y niveles de inversión bajos. A nuestro entender estas son condiciones que pueden facilitar la incursión de pequeños molineros de arroz.

Dentro de los nuevos hábitos alimenticios de los dominicanos está cuidar la cantidad de ingesta de fibra y calorías, así como también cuidar la salud estos nuevos hábitos motivan el consumo de arroz integral.

Aunque no se dispone de información sobre el consumo de arroz integral, este puede ser un nicho interesante para incursionar, incluso en el mercado local son pocas las marcas que tienen esta opción.

Para poner en marcha esta nueva oferta sugerimos desarrollarla a través de una marca colectiva y que se pueda posicionar como un producto de calidad y con una estrategia de mercadeo.

Otra opción con potencial es la producción de harina de arroz, una de las condiciones que favorecen es la existencia de un clúster de harinas alternativas y una de las que han desarrollado está la harina de arroz.

El Instituto de Biotecnia Industrial (IBIs) ha desarrollado la tecnología para la elaboración de la harina de arroz tomando en consideración las condiciones y limitación existente en el país.

Para incursionar en la producción de arroz es pertinente valorar lo siguiente:

- a) Realizar una alianza con los actuales miembros del Clúster de Harinas Alternativas para ser proveedores de materias primas.
- b) Realizar una alianza estratégica con el Instituto de Biotecnia Industrial para realizar las inversiones necesarias para iniciar la elaboración del nuevo producto.

La puesta en marcha de la elaboración de harina de arroz podría tener un efecto multiplicar en la elaboración de otros productos sobre todo los productos de panadería, repostería y elaboración de pastas comestibles

Otra posible estrategia es desarrollar una marca regional conjunta para la comercialización de los productos diversificados

12. Posibles Macro Proyectos del Sector de Arroz

Se plantean siete macro proyectos estratégicos al clúster de arroz y se presentan a continuación:

Se plantea la implementación de un centro de investigación que dimensione el desarrollo científico integral desde la producción hasta el consumo, que formule e implemente proyectos de I+D+I en alianza Universidad Empresa Estado y Sociedad que den respuesta a las necesidades de la cadena en forma integral.

Ruta del arroz, Proyecto Universidad Empresa Estado que se convierte en una propuesta pedagógica, turística y científica que permita a Rep. Dom. conocer de manera clara, el proceso productivo y de consumo del arroz y la tradición de este negocio en la región.

12.2 Material de Siembra y Mejoramiento Genético:

Nuevas variedades de arroz, resistentes a plagas, problemas fitosanitarios, sequías, inundaciones como efecto de la variabilidad climática y que respondan a las necesidades de los consumidores

industriales y finales. Esto implica desarrollar investigación aplicada al área temática de material de siembra y mejoramiento genético, sanitario y agronómico.

12.3 Pos cosecha y Transformación:

Implementación de sistemas innovadores de secado y transporte

Nuevos usos del arroz. Desarrollo de nuevos productos, a partir de las necesidades actuales de los consumidores, tales como: arroz listo para consumir (ready to use); arroz fortificado con vitaminas, arroz aromatizado.

12.4 Usos y aprovechamiento integral de subproductos

Aprovechamiento integral de los subproductos hacia alimentos y productos funcionales: Valoración de la composición intrínseca hacia la búsqueda de factores nutricionales y su aplicación en otras industrias como la cosmética y farmacéutica. Esto significa investigación aplicada en bioquímica, química farmacéutica, ingeniería de alimentos y agroindustrial.

12.5 Manejo Integral del Cultivo:

Esta parte incluye tecnología para la producción de arroz, manejo del cultivo aplicando buenas prácticas e incluyendo semillas de alta calidad.

Manejo del suelo y uso óptimo del agua, que pretenda adoptar tecnologías que permitan mantener la calidad del suelo y optimizar el uso del agua mediante procesos tecnológicos que permitan la reutilización.

Arroces aromáticos de zona tropical: una alternativa de innovación y desarrollo en la región suroeste de Rep. Dom. bajo el marco de una agricultura sostenible y agricultura ecológica

12.6 Transferencia de Tecnología:

Implementar estrategias viables para adaptar los resultados de las investigaciones que se realizan en los centros de investigación y en las Universidades con el fin de aumentar la productividad y competitividad de la cadena, lo cual implica poner a disposición de los actores los resultados e implementarlos en cada uno de sus eslabones de acuerdo con la problemática identificada en su momento. Este proyecto interinstitucional y multidisciplinario cubre los desarrollos en la producción, en el procesamiento, en la comercialización, en el acceso a los mercados y en el consumo tanto de arroz blanco como el uso de subproductos con destino a la industria de alimentos, farmacéutica, entre otras.

12.7 Comercialización, Mercadeo, Demanda e Integración Vertical de la Cadena

Implementar estrategias que mejoren las capacidades de negociación de los actores del eslabón primario y que articulen a los distintos actores desde la producción hasta la comercialización y consumo del arroz y sub productos. Proceso que debe implementarse con integración vertical de la cadena. Requiere investigación de economía agrícola del arroz, precios, mercados, asociatividad, estrategias de negociación y visión de marketing.

13. Conclusiones

Los ejercicios de planeación prospectiva han sido de gran importancia a nivel mundial y nacional, especialmente para orientar las acciones de política, con el propósito de permitir a la sociedad la generación de futuros posibles alternativos para evitar seguir por el mismo camino y construye apuestas hacia nuevos escenarios. Es interesante cómo a través de estas visiones el país toma rutas que posiblemente bajo otros sistemas de planeación no se lograrían, por ejemplo, el manejo sostenible de los recursos naturales, del medio ambiente y especialmente la incorporación del manejo ambiental en cadenas productivas agroindustriales.

El proceso de formulación colectiva se considera tan importante como el resultado obtenido, dado que mejora el juicio para tomar decisiones en el proceso de articular la ciencia, tecnología e innovación a la cadena productiva del arroz para un desarrollo sostenido en el departamento, generando valor agregado, desarrollo, riqueza y calidad de vida.

Incorporar los nuevos productos y usos identificados como prioritarios en la cadena productiva de arroz a través del desarrollo de nuevas variedades, aceite de arroz, para consumo directo con propiedades esenciales, aplicación de subproductos del arroz en la industria cosmética, en la industria farmacéutica y en la generación de energías limpias con el uso de la cascarilla.

14. Recomendaciones

Se espera que con el desarrollo de ésta investigación se generen las estrategias que se mencionan a continuación:

Se recomienda la socialización de los resultados del proyecto con investigadores, miembros del clúster y funcionarios públicos que hagan parte de la cadena productiva de arroz.

La formulación de proyectos a partir de los macro proyectos y proyectos estratégicos definidos en este documento para ser presentados a las instituciones que conforman la cadena de arroz en el en alianza de Universidades, Empresas y Estado.

La formulación del proyecto de factibilidad técnica y económica y gestión ante instituciones financiadoras de ciencia y tecnología, sobre los dos proyectos seleccionados con alto potencial económico y que sean sometidos a la prueba piloto para ser implementados: Harina de arroz, vinagre de arroz, vino de arroz y Aceite de arroz como los principales productos a diversificar.

Estudios recomendados para llevar a cabo los siguientes estudios:

El primer estudio de contexto que presente un diagnóstico del sector arrocero mediante una visión internacional, nacional y regional, actualizando información de producción, rendimientos, países y zonas productoras, formas de consumo, comercio internacional, importaciones, exportaciones, precios y mercados.

Un segundo estudio que se base en los avances tecnológicos en las diferentes áreas del conocimiento que son requeridas para la producción, procesamiento, comercialización y preferencias de consumo, realizado a través de vigilancia tecnológica, con énfasis en los subproductos del arroz, monitoreando la generación de patentes, estudios y artículos científicos en el orden mundial, nacional y regional de los últimos 10 años.

Un tercer estudio la formulación de una agenda prospectiva, un proceso de aprendizaje colectivo, que se construya a partir de los análisis de contexto internacional, nacional, local, los avances y desarrollos investigativos sobre producción, industrialización y nuevos usos de arroz, la identificación de prioridades de investigación por parte de los actores de la cadena, la identificación de variables claves que afectan la competitividad del arroz desde la investigación de las áreas prioritarias, la valoración y el análisis estructural de variables claves, la identificación de ejes estratégicos y proyectos, la validación de la agenda por parte de los actores de la cadena productiva de arroz, como productores, industriales, investigadores, entre otros, mediante la realización de talleres interactivos de construcción y participación colectiva.

El cuarto estudio la realización de pruebas piloto de los nuevos productos a partir de los subproductos que se generan en el procesamiento de arroz (arroz partido y salvado de arroz), los cuales no son utilizados o que generan un problema al considerarlos desechos.

Este estudio se convierte en un insumo valioso para la formulación de un nuevo proyecto con el fin de estandarizar los procesos de obtención de harina y aceite de arroz con fines industriales.