

**ANÁLISIS DE MERCADO PARA EL USO DE LA CASCARILLA DE ARROZ
EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS ORNAMENTALES FLORECEDORAS EN
PUERTO RICO**

Por:

Ana Ruth Lizbeth Sandoval Lemus

Tesis sometida en cumplimiento parcial de los requisitos para el grado de

MAESTRO EN CIENCIAS
en
Economía Agrícola

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ

2007

Aprobado por:

Gladys M. González Martínez, Ph.D.
Presidenta, Comité Graduado

Fecha

Jorge A. González Soto, Ph.D.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Lizzette González-Gill, Ph. D.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Jorge A. González, Ph.D.
Director del Departamento

Fecha

Sally González, M.L.A.
Representante de Estudios Graduados

Fecha

RESUMEN

El arroz representa el cereal más consumido en Puerto Rico, lo que implica que el grano importado en cáscara sea procesado dentro de la Isla cuya actividad está generando como subproducto la cascarilla.

Este suceso a mediano plazo podría convertirse en un problema ambiental. Se ha buscado una alternativa de uso de la cascarilla dentro de la actividad de producción de plantas ornamentales florecedoras, como parte del sustrato o medio de cultivo utilizado por los productores. La industria de las ornamentales es el tercer renglón dentro del Ingreso Bruto Agrícola.

Actualmente el medio de cultivo más utilizado es el Promix que es una combinación de turba, perlita, vermiculita y un fertilizante, cuyo precio en el mercado fluctúa según la disponibilidad de los componentes y por ser importado en su totalidad. Para la realización de este estudio se realizaron entrevistas personales mediante un cuestionario dirigido a productores de plantas ornamentales florecedoras del municipio de Aibonito porque representan el 57% del total de productores y a seis empresas dedicadas a la importación, venta y distribución de los sustratos e insumos para la producción de ornamentales.

El objetivo principal de estas entrevistas, fué conocer la disponibilidad de los productores para utilizar la cascarilla dentro de sus negocios, en la cual el 100% de ellos están en total disponibilidad de uso de la misma si no arriesgan su producción por su utilización. El 75% de los entrevistados son agricultores hombres en edades que oscilan entre los 31 años a 56 años y con una experiencia de mas de 10 años en el área de las ornamentales, obteniendo para el año 2005 un Ingresos Bruto en venta superior a los \$40,000.

Para los distribuidores de las mezclas, la cascarilla no contiene ninguna importancia, porque las mezclas ya vienen preparadas y empacadas en balas comprimidas de 3.8 pies³ con el nombre de Promix y se ahorran los gastos de acarreo y almacenamiento, aduciendo que los costos aumentarían y la venta de la cascarilla no refleja importancia económica alguna.

Es recomendable que se realicen estudios futuros relacionados a buscar nuevas alternativas de uso de la cascarilla en el área agropecuaria u ornamental.

ABSTRACT

Rice is the most important cereal in the Puerto Rican diet. Rice processing generates as subproduct the hull. The hulls can become an environmental problem in the medium run. Alternative uses for rice hulls have been studied. One such use is in the production of flowering ornamental plants. Ornamentals represents the third sector in economic importance as a generator of Gross Farm Income.

At present ornamentals producers use as potting mix a product under the brand Promix which is a combination of peat moss, perlite, vermiculite and fertilizer. The price of Promix varies responding to availability of its components since they are imported.

Personal interviews were conducted among flowering ornamental plant producer located in the municipality of Aibonito, representing 57% of total producer in the Island. Another questionnaire was prepared and administered to six firms dedicated to import, distribution and sales of potting mix and other inputs used in ornamentals production.

The main objective of interviews was to obtain data about the willingness of producers to use rice hulls in the production of flowering plants. The producers interviewed expressed their willingness to use hulls if the production is not at risk. Three quarter (75%) of producers interviewed was male, with age between 31 and 56 years, 10 or more years of experience and sales during year 2005 of more than \$40,000.

Potting mix distributors expressed they are not willing to use rice hulls since they import a product that is already mixed and sold in 3.8 cu.ft. packed under the brand Promix, which saves them the cost of transportation and storage of the hulls. They claim using hull as part of a potting mix will increase costs.

Future studies directed to alternative uses of hulls in animal production or landscaping are recommended.

DEDICATORIA

A Dios y la Santísima Virgen por darme la oportunidad de superación profesional y madurez personal.

A Henry Montano, mi esposo y Sebastián mi hijo por ser el motivo principal de mi vivir día a día.

A mis padres José Arnulfo Sandoval y Ruth Lemus por ser el mejor ejemplo a seguir en mi vida.

A mis hermanos Carlos Ernesto, José Arnulfo y Luis Hernán por todo el amor, apoyo incondicional y acertados consejos dados en toda mi vida.

A la familia Montano Vasquez, por su apoyo en todo aspecto.

A mis sobrinos, Luis Hernán Sandoval, Luisa Malena Sandoval, Belma del Mar Sandoval, Miriam Marilena Sandoval y Carlos Andrés Sandoval, por ser los angelitos que alegran todo mi entorno.

A mis cuñadas Belma Dalila Caraballo y Miriam Marilena Nerio de Sandoval por sus valiosos consejos y ayuda en todo aspecto.

A mi demás familia, por ser parte de todas las metas alcanzadas.

A Luwbia Aranda (Q.D.D.G), por haber sido mi incondicional amiga en los buenos y malos momentos como estudiante del Colegio.

A mis amigos, Mally Olivencia, Damaris Rivera, Enrique Alas, Eugenia Torres, Rodolfo Murillo, Jacqueline Chica, Iván David, Wilfrido Perez, Miguel Noble, Milton Estupinian, Maria Teresa Flores, Nestor y Celia Rodríguez, por ser parte importante en todo el proceso que conllevo realizar mis estudios graduados, ya que sin su apoyo, cooperación y cariño no hubiese sido posible la culminación del mismo.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Gladys González, por la confianza depositada en mi, y haberme hecho participe de este proyecto de investigación y de todas las actividades que conllevo la realización del mismo.

A mi comité evaluador Dra. Gladys González, directora, Dr. Jorge A. González y Dra. Lizzette González, por su atención prestada y el tiempo dedicado a este trabajo de tesis.

A Mally Olivencia y Damaris Rivera por su ayuda en cuestiones administrativas y por ser parte importante en todo el proceso.

A Dania Rivera y Madeleine Mendoza por su colaboración en la obtención de datos para hacer posible el estudio.

A la oficina del Servicio de Extensión Agrícola de Aibonito por proporcionarme la información necesaria de la zona para la realización de los cuestionarios.

A los propietarios de los viveros y jardines de la zona de Aibonito que fueron entrevistados por su colaboración en la realización de los cuestionarios.

A mis compañeros de la maestría, Jacqueline Chica, Miguel Noble, Milton Estupiñán, Alonso Pando, Ángel Terán, Ingrid Bernal, Yisset Novoa, Orisnela Solano, José Julián Acosta y Maria Teresa Flores por toda su solidaridad y ayuda cuando la necesité y sobre todo por el cariño que siempre se sintió latente, a todos gracias mil.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE CUADROS.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE APÉNDICES.....	xiii
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	
1.1 Justificación de la investigación	1
1.2 Importancia de la investigación.....	6
1.2.1 Tecnología e Investigación científica.....	8
1.2.2. Recursos naturales y medio ambiente.....	8
1.3 Importancia Económica.....	9
1.3.1 Cadena de distribución de productos (Canales de mercadeo).....	12
1.3.2 Costos de mano de obra.....	13
1.4 Objetivos de la Investigación.....	14
1.4.1 Objetivo general.....	14
1.4.2 Objetivos específicos.....	14
CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1 Combustible alternativo.....	15
2.2 Un Sustituto de la madera.....	16
2.3 Otras utilidades de la cascarilla de arroz.....	18
2.4 La Cascarilla de arroz como combustible en el secado de cereales.....	18
2.4.1 Punto de vista socio-económico	19
2.4.2 Punto de vista ecológico.....	19
2.5 Usos de importancia en construcción.....	19
2.6 Extinción de Bromuro de metilo en Brasil y Cuba.....	20
2.7 La cascarilla como sustrato en proyectos de cultivos hidropónicos.....	22

2.7.1. La cascarilla de arroz “Caolinizada” una alternativa para mejorar la retención de humedad como sustrato para cultivos hidropónicos.....	22
2.8 Valores típicos de retención de humedad de algunos materiales utilizados como sustratos para cultivos hidropónicos.....	23
2.8.1 Retención de humedad.....	23
2.8.2 Sustrato liviano.....	24
CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	25
3.1 Objetivo 1 - Método del estudio.....	25
3.1.1 Población de productores de ornamentales en Puerto Rico, 2005.....	25
Población del estudio.....	27
3.1.2 Muestra de productores.....	28
Muestra de productores.....	29
Muestreo estratificado.....	29
3.1.3 Instrumento y técnicas de investigación.....	30
3.1.4 Validación del cuestionario.....	32
3.1.5 Limitaciones del estudio a productores.....	32
3.2 Objetivo 2 - Método del estudio. Análisis de los canales de mercadeo de la cascarilla de arroz en Puerto Rico.....	33
3.2.1 Población de distribuidores (Importadores de la mezcla).....	33
3.2.2 Muestra de distribuidores.....	33
3.2.3 Instrumento y Técnicas de investigación.....	34
3.3 Objetivo 3 - Método de estudio. Comparación del precio de la cascarilla de arroz con relación a la perlita en el mercado local.....	34
3.3.1 Método de análisis de los datos.....	34

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	36
4.1 Resultado de los productores de plantas ornamentales.....	36
4.1.1 Descripción del productor.....	36
4.1.2 Descripción general del negocio.....	39
4.1.3 Métodos de producción.....	42
4.1.4 Disponibilidad de uso de la cascarilla de arroz como parte de la mezcla para producción de ornamentales.....	43
4.2 Resultados de los importadores y distribuidores de las mezclas.....	44
4.2.1 Composición de la mezcla que se vende en el mercado.....	44
4.2.2 Mezcla con mayor demanda en el mercado local.....	45
4.2.3 Países de donde se importan las mezclas comerciales.....	45
4.2.4 Presentación de la mezcla comercial que se comercializa en el mercado local.....	46
4.2.5 Precios de la mezcla comercial en el mercado local.....	46
4.2.6 Canales de mercadeo de las mezclas comerciales.....	46
4.2.7 Disponibilidad de Venta de la cascarilla de arroz como un Sustituto de la perlita en la mezcla comercial.....	47
4.3 Presupuesto de producción de 2 variedades de ornamentales utilizando cascarilla de arroz en la mezcla.....	48
 CAPÍTULO V CONCLUSIONES	 54
RECOMENDACIONES.....	57
BIBLIOGRAFÍA.....	58
 APÉNDICES.....	 62

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1	Ventas por cada renglón de ornamentales producidos en Puerto Rico, 2002 a 2006 en dólares	10
Cuadro 2	Número de cuerdas por renglón de producción y su valor económico.....	11
Cuadro 3	Porcentajes de la retención de humedad de la cascarilla en diferentes estados.....	23
Cuadro 4	Total de productores de ornamentales florecedoras por municipio en Puerto Rico.....	26
Cuadro 5	Municipios con el mayor número de productores en la Isla.....	27
Cuadro 6	Número de elementos de la muestra por municipio.....	29
Cuadro 7	Empresas importadoras y distribuidoras de mezclas en Puerto Rico, 2006.....	33
Cuadro 8	Total de productores entrevistados según su género.....	36
Cuadro 9	Clasificación de los productores de ornamentales según su Rango de edad.....	37
Cuadro 10	Grado de escolaridad mayor alcanzado por los productores.....	37

Cuadro 11 Experiencia de los productores en el negocio de las Ornamentales.....	38
Cuadro 12 Años de experiencia en el negocio de las ornamentales.....	38
Cuadro 13 Tamaños de las fincas de los productores en cuerdas.....	39
Cuadro 14 Tamaño y numero de umbráculos destinados a la producción de flores.....	40
Cuadro 15 Tipos de mercado donde se dirige la producción de flores.....	41
Cuadro 16 Formas de utilización de la mezcla para producción de flores.....	44
Cuadro 17a Presupuesto para la producción de 18 plántulas de la ornamental Cruz de Malta (Ixora coccinea) utilizando cascarilla de arroz.....	50
Cuadro 17b Presupuesto para la producción de 18 plántulas de la ornamental Cruz de Malta (Ixora coccinea) sin utilizar cascarilla de arroz.....	51
Cuadro 18a Presupuesto para la producción de 18 plántulas de la ornamental Miramelinda (Impatiens wallerana) utilizando cascarilla de arroz.....	52
Cuadro 18b Presupuesto para la producción de 18 plántulas de la ornamental Miramelinda (Impatiens wallerana) utilizando cascarilla de arroz.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Consumo Per Capita de arroz en Puerto Rico en quintales, 1982 a 2005.....	1
Figura 2 Importaciones a Puerto Rico de quintales de arroz, 1982 a 2005.....	2
Figura 3 Producción local de arroz en Puerto Rico en quintales, 1982 a 2005.....	4
Figura 4 Variedades de flores que tienen mayor demanda en el mercado local.....	41
Figura 5 Métodos de producción de plantas ornamentales mas utilizados en Puerto Rico.....	42

LISTA DE APENDICES

A1	Resumen de Importaciones: Cereales, peso al detal en quintales del 2000 al 2004.....	62
A2	Importaciones Neta de arroz en cáscara del 2002 al 2005.....	62
A3	Producción Local, Importaciones y Exportaciones de arroz para Puerto Rico del 2000 al 2005.....	63
A4	Ingreso Bruto de plantas ornamentales en Puerto Rico del 2000 al 2006.....	63
A5	Valor Bruto de la producción local de plantas ornamentales en Puerto Rico del 2000 al 2006.....	64
A6	Valor de Exportaciones de ornamentales a los Estados Unidos y Países Extranjeros del 2000 al 2006.....	64
A7	Obtención de la muestra de productores.....	65
A8	Cuestionario de Productores.....	66
A9	Cuestionario de Distribuidores.....	71
A10	Conversiones de Turba, Perlita y Vermiculita a Pies cúbicos.....	73
A11	Conversiones de Turba, Perlita y Vermiculita para su valor en dólares.....	73
A12	Conversiones de la cascarilla de arroz para obtención de su precio en el mercado.....	74

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación de la Investigación

La dieta básica de Puerto Rico incluye el consumo de cereales como el trigo, maíz, arroz, avena y otros. El arroz es el de mayor importancia en términos de importaciones a la Isla (Departamento de Agricultura de Puerto Rico, 2005) (Apéndice 1)

El consumo per capita de arroz en grano en Puerto Rico, ha reportado fluctuaciones en el crecimiento durante los últimos 20 años (Figura 1), pero a través de los años, el arroz ha sido parte fundamental de la dieta de las familias puertorriqueñas.

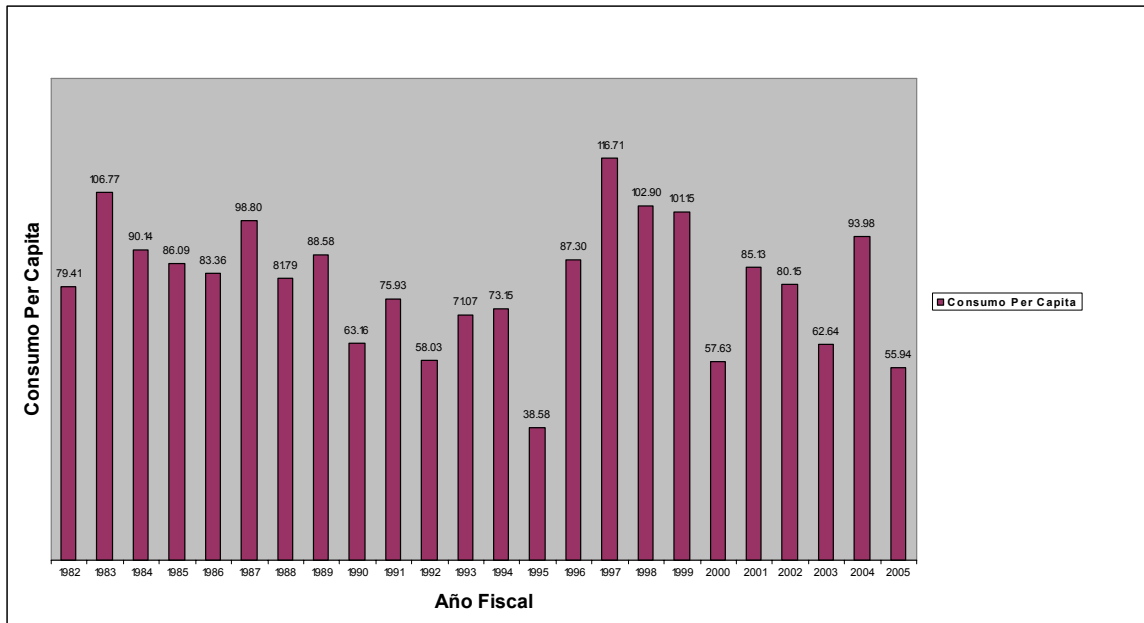


Figura 1. Consumo Per Capita de arroz en Puerto Rico en quintales, 1982 a 2005

Fuente: Departamento de Agricultura de Puerto Rico, Oficina de Estadísticas Agrícolas

El arroz es uno de los alimentos más importantes en la nutrición humana. Este cereal suministra un tercio de las calorías consumidas en la dieta de alrededor de 1,500 millones de personas en el mundo, constituyendo el plato principal en la mesa de los puertorriqueños y de la mayoría de los países de América Latina. Como todo producto de la canasta básica, el consumo de arroz ha tenido épocas de escasez en los cuales el consumidor es el primer afectado ya que los precios aumentan a tal grado que los gustos y preferencias tienden a modificarse (Rodríguez, N., 1979).

Parte de ese arroz consumido en la Isla es importado en cáscara y elaborado en la Isla. La importación del grano de arroz en cáscara, se reporta desde el año 2002 al presente. Este producto, está siendo procesado en la planta procesadora de Arecibo y empacado para la venta en el mercado local (Apéndice 2) (Ver figura 2)

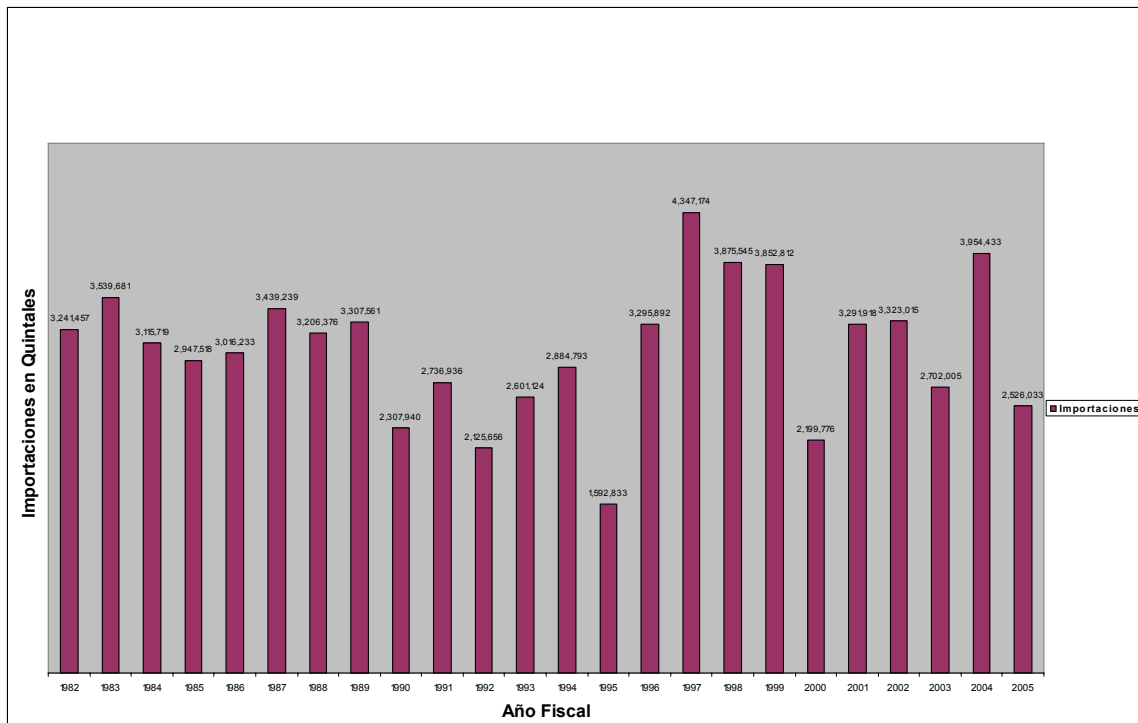


Figura 2. Importaciones de arroz a Puerto Rico en Quintales, 1982 a 2005

Fuente: Departamento de Agricultura de Puerto Rico, Oficina de Estadísticas Agrícolas

En la década de 1970 hubo 2 épocas de escasez de arroz que marcaron la historia del consumo de arroz para la Isla; de 1973 a 1974 se presentó una escasez de arroz a nivel mundial debido a la pobre cosecha de años anteriores y una escasa provisión mundial de arroz, con un récord de 300 millones de toneladas métricas de arroz, según los economistas del Chase Manhattan Bank. (El Mundo, 1973). En 1979 se presentó una escasez peor que condujo al aumento de los precios por las alzas en los costos de mano de obra, materiales y fletes que afrontaron los importadores y a un aumento en la demanda por el grano en el mercado mundial (El Mundo, 1979 a).

Para esa década las empresas principales que vendían arroz en Puerto Rico estaban integradas verticalmente, esto quiere decir que controlaban todas las etapas del mercado de ese producto. La empresa que más arroz vendía en Puerto Rico en supermercados o en comercios más pequeños era la productora de arroz Sello Rojo. Esta empresa sembraba y producía su arroz en California, Estados Unidos y tenían su propio molino procesador, de donde lo enviaban a Puerto Rico en su propio barco, a granel. En Puerto Rico Sello Rojo tenía su propio molino para la elaboración y empaque final del producto el cual vendían a través de una subsidiaria local (Hernández Denton, 1975).

Algunos han considerado que el problema del arroz en Puerto Rico lo constituye principalmente la dependencia de la importación total del bien que se consume en los hogares (Apéndice 3). Según Gus Lallande, 1979, el hecho de haber tenido que importar a través de los años el alimento principal se convirtió en un serio problema que ha afectado la economía de la Isla. La situación se empeoró al tomar en cuenta que por muchos años los puertorriqueños dependieron casi en su totalidad de un solo suplidor. Según este empresario el problema principal del arroz en la Isla se perfila en uno solo: la intromisión de la política.

Para la década de 1970, se vió iniciada una nueva tendencia en el consumo de arroz en Puerto Rico, que hasta esa fecha el grano favorito había sido el grano corto. La nueva tendencia comenzó a reflejarse en las ventas de las principales cadenas de supermercados en la Isla que mostraron una baja en

ventas del arroz de grano corto. Durante la escasez, el paladar de los boricuas tuvo que acostumbrarse a consumir lo que estaba disponible: grano mediano y grano largo (El Vocero, 1979).

A raíz de estos sucesos surgió la iniciativa de desarrollar las siembras de arroz a escala comercial para aminorar la necesidad de la importación de arroz, sustituyéndolo con el producido localmente (Figura 3). Se planificó un proyecto apoyado por el Gobierno dirigido a producir y cosechar el arroz en la Isla para sustituir el importado y así liberar el grano de los inconvenientes que conlleva la importación del mismo, manteniendo los precios del grano lo más bajo posible. Para efectos del programa el Gobierno contó con 50,000 cuerdas de terreno adaptables al cultivo de arroz mayormente en las áreas costaneras húmedas (El Mundo, 1979 b).

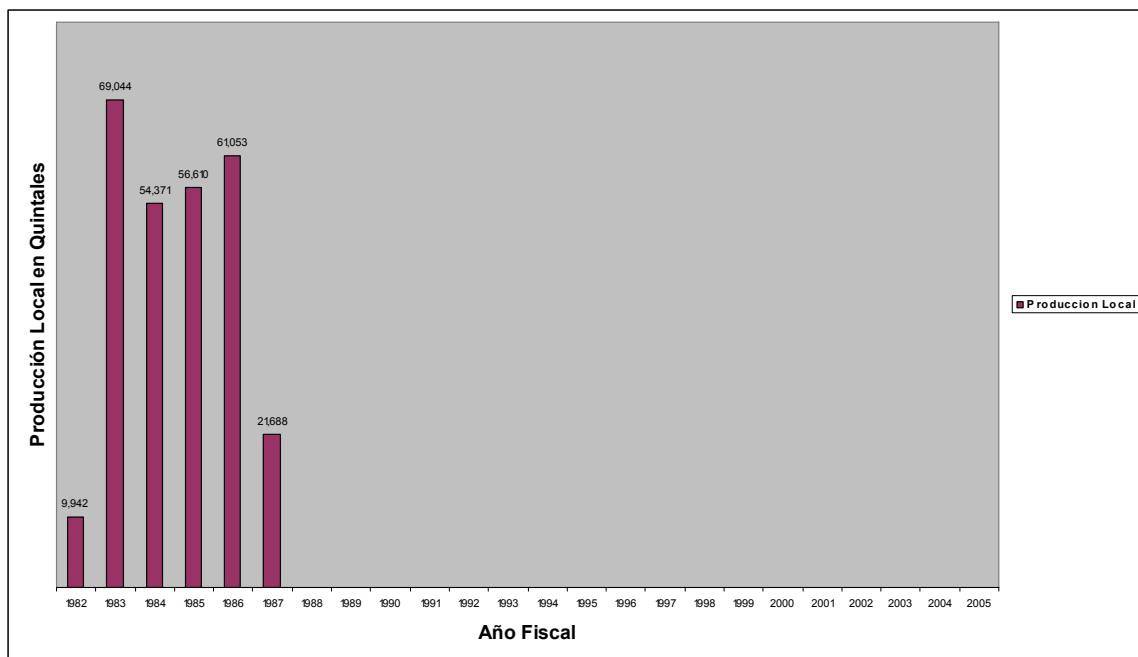


Figura 3. Producción local de arroz en Puerto Rico en quintales, 1982 a 2005

Fuente: Departamento de Agricultura de Puerto Rico, Oficina de Estadísticas Agrícolas

El Departamento de Asuntos del Consumidor, indicó que al cultivar el grano en la Isla mantendría los precios bajos porque se evitaba el alza por la mano de obra en California, y otros impuestos que afrontaban los importadores

(El Vocero, 1979). El proyecto de arroz no tuvo los resultados esperados ya que lo cosechado no llegó a suplir el consumo de los puertorriqueños. En el Apéndice 2 se exponen los datos que demuestran que aún en el año de mayor producción local, 1983, esta representó aproximadamente el 2% del total de arroz consumido en la Isla. Hubo otros efectos del fracaso del proyecto tales como pérdidas económicas millonarias y daños irreversibles en grandes extensiones de terreno (El Mundo, 1979 b)

Con relación a los sucesos antes mencionados y buscando una alternativa de solución a los problemas enfrentados con la iniciativa de producir arroz en Puerto Rico, para el 10 de Marzo de 1983, en Arecibo se inauguró la Planta Procesadora Comet Rice, para empacar y distribuir en Puerto Rico arroz producido en Estados Unidos. Los molinos de dicha planta disponen de un sistema electrónico de operación más sofisticado que los que utilizaban la mayoría de los molinos arroceros de Estados Unidos para esa época. La capacidad operacional de dicha planta era de 250 quintales (QQ) de arroz por hora (El Mundo, 1983).

Por años la planta estuvo inoperante pero la misma reabrió bajo el nombre de Trofima para el año 2002. Dicha planta está procesando el arroz proveniente de Estados Unidos bajo diferentes marcas que se venden en supermercados y otros comercios locales. El arroz elaborado en Comet Rice se distribuye bajo varias marcas tales como De aquí, Pueblo, El Mago, entre otras y en diferentes tamaños comerciales del grano (mediano y largo) así como arroz integral (Herrera, 2005)¹.

Como consecuencia de las actividades de procesamiento de arroz en la planta de Arecibo, se está generando cantidades de subproducto como es la cascarilla de arroz. Actualmente no se le está dando uso a la cascarilla por lo que se está acumulando en cantidades que podrían llegar a agravar la situación de desechos sólidos que existe en la Isla. Es necesario buscar una alternativa de solución al problema de la acumulación de la cascarilla y ver las posibilidades

¹ Gira por instalaciones de la planta procesadora de Arecibo, 2005

de utilización y mercado de la misma en actividades agroindustriales aminorando así los problemas de posible contaminación ambiental; además convertir la cascarilla en un bien económico podría traer a la empresa ingresos potenciales por concepto de su venta.

1.2 Importancia de la Investigación

Uno de los usos que se ha estudiado para la cascarilla es como un componente de sustrato para el cultivo de plantas ornamentales. La industria de las ornamentales es una de las más importantes en la agricultura de Puerto Rico, aportando aproximadamente \$46.9 millones de dólares al Ingreso Bruto Agrícola para el año 2005 – 2006 (Departamento de Agricultura de PR) (Apéndice 4)

La producción de ornamentales en Puerto Rico es privilegiada por el clima tropical que facilita la producción de plantas todo el año. A diferencia de otras empresas, una gran cantidad de ornamentales se mercadean en tiestos, donde el cliente compra la planta en el mismo sustrato en que fue producida. Esto hace que el productor requiera más medios de cultivo para continuar con la producción. Uno de los medios de cultivo más utilizados en el crecimiento de las ornamentales es la **turba**, conocida en inglés como “Peat moss” (Nelson, 1991). La turba de musgo *Sphagnum* es el componente orgánico más comúnmente empleado como sustrato en Estados Unidos y Canadá. La producción de plantas ornamentales necesita un sustrato especial cuyas características físicas y químicas permitan asegurar un crecimiento vigoroso de las plantas, pudiendo ser su costo muy elevado. En muchos países los componentes más utilizados para la producción de plantas ornamentales junto con la turba canadiense son: la perlita, vermiculita, macronutrientes y micronutrientes así como un agente humectante. Los materiales inorgánicos son agregados a los sustratos para mantener y producir un sistema estructural de macroporos, que promueva la

aireación y el drenaje, y que disminuya la capacidad de retención de humedad (Mastalerz, 1977).

En Estados Unidos y Canadá, los tres materiales utilizados como componentes inorgánicos de los sustratos en los viveros en forma rutinaria son: perlita, vermiculita y arena. La perlita es un mineral (Silicato de aluminio) de origen volcánico, el cual es obtenido en minas de varios países, incluyendo Estados Unidos y Nueva Zelanda. Después de ser extraído, el mineral es aplastado y expuesto a temperaturas tan altas como 1000°C (1,832°F), produciéndose partículas blancas y ligeras de peso (Landis, 1990).

Los agricultores de Puerto Rico dependen de los suplidores de empresas canadienses y estadounidenses para la adquisición de semillas, abonos, plaguicidas, tiestos, invernaderos, medios de cultivo, y otros materiales. Con el agravante que estos insumos a veces tienden a escasear o pagan altos costos de fletes por ser importados, aunque existen muchos insumos exentos de arbitrios siempre y cuando el agricultor los reclame a través de los beneficios de la Ley #225 La ley de Incentivos contributivos Agrícolas de Puerto Rico, como "Agricultor Bonafide"(Informe de la empresa de ornamentales, 2002-2003).

Para aminorar los costos del productor existen algunos sustitutos para algunos de los componentes de las mezclas como medios de cultivos en la producción de plántulas de ornamentales. Específicamente la perlita puede ser sustituida con la cascarilla de arroz ya que representa las mismas características físicas y podría reducir el precio. La cáscara de arroz como componente orgánico en un vivero ornamental y forestal fue reportado como un material barato, fácil de conseguir, consistente en calidad, resistente a la descomposición y se mezcla muy bien con todos los demás componentes. Esta provee un buen drenaje, aparte que es ligero en su peso, aumentando la porosidad y aireación de un sustrato basado en la turba (Lippitt, 1989).

1.2.1 Tecnología e investigación científica

En la actualidad se requiere de un mayor desarrollo de técnicas eficientes de producción que conlleve a la disminución de los costos de producción en todas las áreas de producción agrícola. Con relación a la industria de las ornamentales, depende del cambio en gustos y preferencias del consumidor hacia nuevas variedades de ornamentales, por lo tanto, se debe dirigir una investigación hacia nuevas técnicas de producción, mejoramiento e introducción de nuevas variedades y elaboración de planes de mercadeo, que puedan aumentar la venta de plantas ornamentales en la Isla.

1.2.2 Recursos Naturales y Medio Ambiente

La actividad de producción en la industria de las ornamentales en Puerto Rico tiene poco impacto desfavorable con el medio ambiente y se adapta a la región montañosa de la Isla donde las alternativas agrícolas y pecuarias son limitadas (Flores, C., 2003). El desarrollo y crecimiento de este sector ha sido palpable, evidenciado con el sinnúmero de proyectos urbanos, cuyos jardines forman parte integral del diseño de su estructura. Esto surge a raíz del interés de desarrolladores y propietarios en el manejo y creación de áreas verdes, integrando diversas variedades de plantas que embellecen los exteriores y agregan valor a estos proyectos o edificaciones como construcción de urbanizaciones, centros comerciales y edificios y del gran interés que existe por la reforestación. Por ello, es importante buscar alternativas de producción que estén acorde a las exigencias ambientales de la no degradación de los recursos existentes y a la vez que disminuyan los costos de producción y las importaciones de insumos.

1.3 Importancia Económica

La industria de ornamentales en Puerto Rico para el año 2005 – 2006 aportó \$46.9 millones de dólares al Ingreso Bruto Agrícola (IBA) siendo la tercera empresa agrícola en importancia, reflejando un aumento en la aportación de la industria de ornamentales al IBA año tras año. (Apéndice 5).

El cultivo de plantas ornamentales constituye el tercer renglón de mayor importancia económica en el sector de las cosechas en Puerto Rico, precedido solo por los plátanos y las hortalizas y legumbres (Rivera, 2004)

La industria de las ornamentales en Puerto Rico comprende la producción de los siguientes renglones de producción: follaje, plantas florecedoras, flores de corte, césped, árboles, palmas, orquídeas, pascuas y bromelias. (Cuadro 1) Las ornamentales de follaje, plantas florecedoras y Césped son las de mayor importancia económica, ya que las ventas totales lo reflejan, aunque las pascuas, orquídeas y bromelias actualmente están aumentando incrementos en su venta. (Cuadro 1). No se descarta que la importancia económica que generan las plantas ornamentales para Puerto Rico pueda aumentar, ya que las condiciones climáticas de la Isla la favorecen, sobre todo por el auge de la influencia ambiental que actualmente se está desarrollando.

Cuadro 1. Ventas por cada renglón de ornamentales producidas en Puerto Rico, 2002 a 2006 en dólares

Ornamentales	2002	2003	2004	2005	2006
Follaje	12,244,623.8	13,072,533.17	10,455,285.71	10,900,403.49	10,229,091.81
Plantas Florecedoras	8,687,738.74	9,275,152.50	7,204,329.39	7,610,995.49	12,501,584.74
Flores de Corte	510,891.00	545,434.44	1,296,903.72	1,661,332.00	786,677.15
Césped	10,494,718.28	11,204,309.36	5,669,098.72	8,630,710.21	8,109,316.60
Árboles	1,648,090.93	1,759,525.14	2,812,179.71	2,180,169.69	2,442,642.82
Palmas	4,124,921.83	4,403,824.76	4,978,590.35	4,735,377.46	4,788,405.94
Sub Total CUERDAS	\$37,710,984.56	\$40,260,779.37	\$32,416,387.60	\$35,718,988.34	\$38,857,719.05
Orquídeas	1,588,353.00	1,695,748.08	2,220,425.43	3,776,717.19	3,751,516.59
Pascuas	2,678,376.50	2,859,472.55	2,730,720.75	3,056,247.32	3,303,929.86
Bromelias	*	*	*	1,283,594.53	1,063,749.23
Sub Total PLANTAS	4,266,729.50	4,555,220.63	4,951,146.18	8,116,559.04	8,119,195.67
Gran Total	\$41,977,714.06	\$44,816,000.00	\$37,367,533.78	\$43,835,547.38	\$46,976,914.72

* Bromelias 2002-2004 incluidas en follaje

Fuente: Departamento de Agricultura de Puerto Rico, Oficina de Estadísticas Agrícolas

Número de cuerdas dedicadas a la producción de ornamentales en Puerto Rico

La superficie medida en cuerdas dedicada a la producción de las ornamentales y su respectivo valor económico, distribuidas a lo largo y ancho de la Isla por cada uno de los renglones de producción: follaje, plantas florecedoras, flores de corte, césped, árboles y palmas se agrupan de la siguiente manera:

Cuadro 2. Número de cuerdas por renglón de producción y su valor económico

	Cuerdas / Plantas	Valor de cada Cuerda en dólares / Planta	Cuerdas / Plantas
Ornamentales	2005	2005	2006
	Cuerdas	Cuerdas	Cuerdas
Follaje	265.92	40,991.29	267.93
Plantas			
Florecedoras	153.89	49,457.38	271.4
Flores de Corte	233.59	7,112.17	118.76
Césped	1,387.80	6,218.99	1,400.04
Árboles	161.67	13,485.31	194.48
Palmas	715.47	6,618.55	776.79
Sub Total CUERDAS	2,918.34	123,883.69	3,029.40
	Plantas	Plantas	Plantas
Orquídeas	940,739.37	\$ 4.01	1,003,315.60
Pascuas	1,131,130.36	\$ 2.70	1,312,897.50
Bromelias	330,450.68	\$ 3.88	294,031.52
Sub Total PLANTAS	2,402,320.41	\$ 3.38	2,610,244.62

Fuente: Departamento de Agricultura de Puerto Rico, Oficina de Estadísticas Agrícolas

De acuerdo a una encuesta conducida por especialistas del Servicio de Extensión Agrícola, entre los municipios de mayor actividad para la producción de ornamentales figuran: Aibonito, Naranjito, Barranquitas y Comerío. Se estima que hay un total de 127 productores de florecedoras a escala comercial, de los cuales Aibonito cuenta con el mayor número de ellos con un total de 50 productores (Lista de productores obtenida de Censo de productores de plantas ornamentales en Puerto Rico que estaba en progreso por el Servicio de Extensión Agrícola, 2005). El área destinada para la producción de ornamentales en la Isla para el año 2001 – 2002 fue de 1,634 cuerdas, empleando para los años alrededor de 1,200 personas a tiempo completo (Informe de la empresa de ornamentales, 2002 – 2003). Para el año 2005 la industria de ornamentales generó 1,497 empleos remunerados y 246 empleos sin remunerar (Departamento de Agricultura, 2007).

Se estima que el 85% de la producción de Ornamentales está destinada al mercado local y el resto se distribuye entre las importaciones y exportaciones o sea que los agricultores prácticamente subsisten de las ventas del mercado local (Apéndices 5 y 6)

Las especies de mayor importancia económica producidas en Puerto Rico son la pascua (*Euphorbia pulcherrima*) para la época de Otoño – Invierno y las orquídeas (Cuadro 1).

A nivel socio económico de Puerto Rico, la empresa de ornamentales ha ido en aumento, debido al incremento en la demanda que las plantas ornamentales y las gramas. Esta última, gracias a la proliferación de urbanizaciones y edificios, el incremento en el ingreso familiar y el interés general por el embellecimiento de que los alrededores vaya aumentando, proveyendo las condiciones para una mayor demanda por plantas ornamentales (Departamento de Economía Agrícola y sociología Rural, EEA, 2003)

1.3.1 Cadena de distribución de productos (Canales de mercadeo)

Las plantas ornamentales en Puerto Rico se distribuyen a través de cuatro canales de mercadeo principalmente:

1. Ventas al por mayor entregados en la finca

Finca → Mayoristas → Detallista → Consumidor Final

2. Ventas al por mayor entregados fuera de la finca

Finca → Mayoristas → Detallista → Consumidor Final

3. Exportación

Finca → Otros Países → Consumidor Final

4. Ventas al detal (Centros de jardinería, Supermercados, Floristerías)

Finca → Intermediario → Detallista → Consumidor final

Entre los principales clientes de este rubro son las amas de casa, los jardineros, los decoradores de interiores, floristerías y tiendas por departamento. Generalmente las mayores ventas se realizan al por mayor en las Fincas

mientras que las exportaciones ha tenido poco aumento. Los principales mercados en el exterior son Estados Unidos e Islas Vírgenes (Departamento de Economía Agrícola y Sociología Rural, EEA, 2003) (Apéndice 6).

1.3.2 Costos de Mano de Obra

La industria de ornamentales crea un gran número de empleos por unidad aunque los altos costos de mano de obra constituyen una gran desventaja. Existe mucha competencia con otros países donde el recurso Humano es mas barato. En Puerto Rico no se cuenta con obreros diestros y cada productor tiene que adiestrar y tratar de retener estos obreros (Flores, C., 2003)

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo general

Identificar el mercado potencial de la cascarilla de arroz como componente de sustrato en la producción de ornamentales florecedoras en Puerto Rico.

1.4.2 Objetivos específicos

- Investigar la disposición de los productores de plantas ornamentales a la utilización de la cascarilla de arroz como medio de cultivo para su producción.
- Analizar el canal de mercadeo de los medios de cultivo utilizados en Puerto Rico
- Comparar costos de producción usando cascarilla de arroz en sustitución de la perlita dentro de la mezcla comercial comúnmente utilizada en la producción de ornamentales florecedoras

CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Combustible alternativo

Es importante la adecuación de tecnologías a las necesidades específicas de las poblaciones utilizando los recursos naturales de cada zona. Este estudio parte de las posibilidades del uso de la cascarilla de arroz como combustible alternativo para uso doméstico. El poder calorífico de la cascarilla de arroz es similar al de la madera y al de otros residuos agrícolas (Assureira, 2004). En algunos países se han realizado estudios que presentan las posibilidades del uso de la cascarilla de arroz como combustible alternativo para uso doméstico. Por las características fisicoquímicas la cascarilla resulta poco biodegradable y se convierte en un desecho altamente contaminante en especial para las fuentes de agua.

El peso y volumen de la cascarilla ocasionan elevados costos de almacenamiento y de transporte para la industria arrocera. Pero, además, por ser poco digestible, su uso en la elaboración de alimentos concentrados para animales, es restringido. Estos inconvenientes, sumados a la necesidad de ahorrar combustible, y el interés por aumentar la productividad, han orientado la búsqueda de un método de utilización de la cascarilla de arroz acorde con el medio ambiente. La cascarilla de arroz es un tejido vegetal constituido por celulosa y sílice, elementos que ayudan a mejorar los rendimientos como combustible. Además el residuo obtenido después de quemarla, puede ser utilizado en la fabricación de cementos. El uso de la cascarilla de arroz como combustible representa un aporte significativo a la preservación de los recursos naturales y un avance en el desarrollo de tecnologías limpias y económicas.

2.2 Un sustituto de la madera

A través del tiempo, la madera ha constituido la base primordial para el desarrollo tecnológico de la humanidad, debido a su ligereza, resistencia mecánica y resistencia al impacto. Su uso ha variado de acuerdo a las necesidades del ser humano en las diferentes épocas.

La madera se encuentra catalogada como un material compuesto resultado de la unión de dos o más componentes distintos entre sí debido a su composición y características físicas y químicas. Con la finalidad de poder detener la tala inmoderada de árboles han surgido nuevos materiales sustitutos entre los que destacan los polímeros sintéticos. Con estos la industria de los materiales ha tomado mayor auge y representan una solución a sus problemas económicos, tecnológicos y ambientales.

En la literatura se puede encontrar diversos materiales compuestos elaborados a partir de matrices poliméricas (polipropileno y poliéster, entre otros) y diversas cargas (fibras orgánicas, inorgánicas; naturales y sintéticas). El propósito de obtención de estos materiales compuestos es el de lograr sustitutos de la madera con propiedades especiales que reditúen en beneficios en cualquiera de sus aplicaciones.

El arroz es uno de los alimentos más comunes e importantes en el mundo por lo que se generen altas producciones anuales. La cascarilla de arroz no presenta propiedades nutritivas significativas. La cascarilla de arroz a diferencia de la cascarilla de trigo o salvado, cuya fibra es saludable para el aparato digestivo, no es comestible y no presenta propiedades nutritivas significativas. Presenta un alto contenido de Dióxido de Silicio (SiO_2), que se encuentra en distintas especies de minerales como el cuarzo y es el componente principal de la arena. Al fundirse con otros óxidos metálicos, genera diferentes variedades de vidrio y se utiliza en la fabricación de cementos y materiales cerámicos; lo cual lo hace imposible de ingerir como alimento.

Además de contener un bajo contenido de celulosa (40% aproximadamente), presenta un valor nulo por ser deseco y no se le ha dado un uso adecuado para conferirle un valor agregado. Por esta característica, la cascarilla del arroz tiene aplicaciones limitadas: en Estados Unidos no puede emplearse más de 5% en la alimentación de animales, y en México también se aprovecha en muy baja proporción con ese fin. Aunque a veces se maneja como combustible, es un material totalmente inadecuado para este uso, porque presenta una elevada resistencia al fuego. Es así que la cascarilla de arroz, que forma la tercera parte de las cosechas, por lo general se convierte en basura.

Por todas estas razones existe la factibilidad de poder utilizarlo como carga o relleno en una matriz polimérica, la cual es el medio donde se inunda la cascarilla de arroz misma que está compuesta por miles de cadenas poliméricas y un polímero, por ejemplo en la mezcla de resitol blanco con un poco de arena. El resitol es la matriz polimérica y el segundo componente es la carga y de la unión de estos dos elementos se obtiene material compuesto. Este sustituto de la madera no se quema, no le penetra la humedad y tiene mucha resistencia.

La cascarilla de arroz, por sus características químicas, presenta un carácter hidrofílico, es decir, tiene afinidad con el agua, presentando un 10% de humedad. Por lo tanto este material puede sustituir perfectamente a la madera y puede utilizarse para elaborar muebles, divisiones en paredes, losetas y duela (tablas que conforman las paredes curvas de pipas y barriles), entre otras.

2.3 Otras utilidades de la cascarilla de arroz

De acuerdo a sus características físico – químicas en China por ejemplo, por tratarse de un material orgánico, la utilizan para regenerar las tierras de cultivos a través de compostas (abono); en Colombia, por su poder calorífico, la usan como combustible en ladrilleras y en México por sus características físicas la emplean en granjas avícolas generado camas donde se engorda a los pollos.

Debido a la poca atención que se le da a la cascarilla de arroz para poder aplicarla y otorgarle un valor agregado apropiado, no se le ha dado un uso final provechoso, aunque algunos países le den ciertas aplicaciones. Es importante mencionar que ninguna de las alternativas de uso señaladas anteriormente demanda la producción total de cascarilla de arroz que se genera en el mundo (Salgado, 2005).

2.4 La cascarilla de arroz como combustible en el secado de cereales

Una empresa colombiana, dedicada al diseño, fabricación y montaje de maquinaria agroindustrial para molienda, secado y almacenamiento de arroz y otros granos, ha desarrollado un nuevo diseño de horno para secar cereales, en el que se utiliza como combustible la cascarilla de arroz. En el diseño y construcción del nuevo horno, la idea concreta fue la de mejorar la vida útil del equipo, disminuir el costo de fabricación y el consumo de energía, así como cumplir con las normas técnicas internacionales para prevenir la contaminación ambiental.

Dicho horno resultó ser altamente competitivo, entre otras razones por su elevada operatividad, su favorable precio de venta, el incremento de la eficiencia de combustión de un 60% a un 80% y su bajo consumo de energía eléctrica. Otra ventaja de estos hornos fue lograr un bajo nivel de contaminación, cumpliendo, de esta manera, con las normas EPA de protección ambiental.

El estricto control de la polución se debe a que el equipo cuenta con un sistema de ciclones que recogen los gases provenientes de la combustión y decantan las partículas emitidas, evitando así que sean esparcidas a la atmósfera.

2.4.1 Punto de vista socio económico

Se llenaron las expectativas de generar un importante aporte a la utilización de un desecho con el propósito de economizar combustible en los sectores agroindustriales a nivel de Latinoamericanos de la molienda de arroz, logrando reducir significativamente los gastos de almacenamiento y manejo de la cascarilla de arroz en dichas instalaciones.

2.4.2 Punto de vista ecológico,

Se contribuye, en gran medida, a la reducción de un desecho de difícil biodegradación como lo es la cascarilla de arroz. Asimismo, en estos tiempos de crisis energética mundial, se ha logrado encontrar una fuente alternativa de generación de calor y así reducir el consumo de combustibles fósiles como el diesel, carbón coke y gas natural.

Con miras a la utilización de tecnologías sustentables en plantas de la agroindustria, la utilización de la cascarilla de arroz representa un aporte significativo en la preservación de los recursos naturales para garantizar un futuro mejor para las nuevas generaciones.

2.5 Usos de importancia en construcciones

Las aplicaciones de la cascarilla en construcciones son múltiples. Se piensa, sobre todo, en mobiliario y paredes de auditorios, cines o edificios altos, donde acude mucha gente, ya que representa una alta seguridad por su bajo nivel de combustión.

No obstante, ya que resiste humedad, impacto e intemperie, también es ideal para señalamientos en zonas costeras. Tolera mas que el aglomerado de madera: si se pone aglomerado en agua, se hincha; este no, y tampoco genera hongos porque está sellado. También sirve como abrasivo natural, ya que su estructura incluye unos diminutos picos que se han utilizado con éxito para pulir y limpiar piezas metálicas. Además, se puede hacer en forma similar al triplay, aunque sin sus problemas de degradación y polilla o bien, como sustituto de corcho, para cabinas de transmisión o acústicas. Por ejemplo en México se importa corcho, que se fabrica con la corteza del abedul y es muy costoso.

Todo este tipo de innovación tiene el potencial de crear toda una nueva industria, con la participación de empresas interesadas, por medio de convenios. De hecho se podría incluso importar a Puerto Rico, prácticamente sin costo, puesto que se trata de un desperdicio, y convertirla en productos elaborados con un alto valor agregado. Esto es un ejemplo de que se puede aprovechar lo que otros desechan para crear materiales con tecnología de punta.

2.6 Extinción de bromuro de metilo en Brasil y Cuba

Brasil y Cuba, redujeron en cientos de miles de toneladas el uso de bromuro de metilo, una sustancia agotadora de la capa de ozono, anticipándose a la meta de disminuir en 20% el uso de ese plaguicida para el año 2005. Como grandes productores de tabaco, Brasil y Cuba lograron cumplir con un adelanto de varios años la meta de reducir el uso de bromuro de metilo, un gas que destruye la capa de ozono de la atmósfera, cuya protección es fundamental para preservar la vida en la Tierra de los rayos solares ultravioletas más dañinos. Estados Unidos y Europa debieron prohibir ese fumigante desde inicios del 2005, según el Acuerdo al Protocolo de Montreal, firmado en 1987, para controlar y detener la emisión de esos gases.

Para el año 2005 países como El Salvador, Panamá y Uruguay están alcanzaron la meta de reducirlo a la mitad, según el Programa Acción Ozono del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Para evitar los semilleros tradicionales, implantado en un suelo desinfectado por inyección con bromuro de metilo, se eligió la técnica de bandejas flotantes de polietileno, con sustratos variados como cascarilla de arroz y cachaza de caña de azúcar. La metodología utilizada por ambos países se compone de un sustrato que permita la circulación de aire y de las soluciones nutritivas para las plántulas. Se consideran como buenos sustratos aquellos que permiten la presencia entre 15% y 35% de aire y entre 20% y 60% de agua en relación con el volumen total. Muchas veces es útil mezclar sustratos buscando que unos aporten lo que les falta a otros, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Retención de humedad
- Alto porcentaje de aireación
- Físicamente estable
- Químicamente inerte
- Biológicamente inerte
- Excelente drenaje
- Poseer capilaridad
- Liviano
- De bajo costo
- Alta disponibilidad

Los sustratos que mas se están utilizando en los invernaderos del cultivo de tabaco en Brasil y Cuba, son como primera opción la cascarilla de arroz, siguiéndole la arena, grava, residuos de hornos y calderas, piedra pómez y espuma de poliestireno (Osava, 2005).

2.7 La cascarilla como sustrato en proyectos de cultivos hidropónicos

En la ciudad de Iquitos, selva peruana existen varios proyectos hidropónicos en hortalizas, llevado a cabo por la Universidad Agraria La Molina. El motivo por el cual se lleva a cabo el proyecto es por el alto costo de las hortalizas en la zona, ya que se transportan por avión. Hasta el momento el proyecto ha resultado viable debido a que se utilizan sustratos que se encuentran disponibles en la zona, como la cascarilla de arroz, que han comprobado que proporciona una buena aireación del sistema radicular. Han experimentado con unas proporciones de 50% arena y 50% de cascarilla de arroz para realizar el sustrato de los cultivos hidropónicos de hortalizas (Red Hidroponía, UALM, 2004).

2.7.1 La cascarilla de arroz "Caolinizada"; una alternativa para mejorar la retención de humedad como sustrato para cultivos hidropónicos

La cascarilla de arroz ofrece buenas propiedades para ser usado como sustrato hidropónico. Entre sus principales propiedades físico-químicas tenemos que es un sustrato orgánico de baja tasa de descomposición, es liviano, de buen drenaje, buena aireación y su principal costo es el transporte. La cascarilla de arroz es el sustrato mas empleado para los cultivos hidropónicos en Colombia bien sea cruda o parcialmente carbonizada. El principal inconveniente que presenta la cascarilla de arroz es su baja capacidad de retención de humedad y lo difícil que es lograr el reparto homogéneo de la misma (humectabilidad) cuando se usa como sustrato único en camas o bancadas (Calderón, F. 2003)

2.8 Valores típicos de retención de humedad de algunos materiales utilizados como sustratos para cultivos hidropónicos.

Cuadro 3. Porcentajes de la retención de humedad de la cascarilla en diferentes estados

Material	Retención % v / v
Cascarilla de arroz cruda	9.0
Cascarilla de arroz quemada	10 – 13
Cáscara de coco	35 – 50
Cascarilla de arroz caolinizada	25 – 35

Para mejorar la retención de Humedad de la cascarilla, se ha recurrido a la quema parcial de la misma. Esta práctica aunque mejora notablemente la humectabilidad, es en realidad muy poco lo que aumenta la capilaridad ascensional y la retención de humedad (Calderón, F. 2003).

Entre las propiedades de la cascarilla de arroz se tiene:

2.8.1 Retención de humedad

Al hablar de retención de humedad de un sustrato como la cascarilla de arroz, nos tropezamos con el problema de que no existen normas ni metodologías que especifiquen como se debe determinar su capacidad de retención de humedad. Es sabido que la capacidad de retención de humedad depende de la forma como se realiza tal determinación. Factores tales como tiempo de humectación, relación Cascarilla/Agua, método de contacto, etc, pueden afectar el resultado final.

2.8.2 Sustrato liviano

En cultivos hidropónicos se recomienda usar de preferencia sustratos livianos y porosos y de fácil disponibilidad para no elevar los costos de producción. El sustrato debe permitir un máximo crecimiento y desarrollo radicular, lo cual permitirá obtener una planta vigorosa. Otra característica importante que se debe tener en cuenta es que sea químicamente inerte, es decir, que no reaccione con la solución nutritiva, de lo contrario podría afectar la disponibilidad de los nutrientes minerales o provocar toxicidad.

La cascarilla de arroz es un sustrato que abunda en zonas donde se cultiva o se procesa esta gramínea; como es un material de descarte, en estas zonas no tiene costo alguno pero sí en aquellas zonas donde no se cultiva; en este caso se tendría que considerar los costos del flete para su transporte.

A pesar de ser un sustrato orgánico, su tasa de descomposición es lenta por su alto contenido en sílice (de 12 a 16 %). Este sustrato no se usa solo sino siempre en mezcla; cuando se usa sólo, el riego en la columna no es uniforme y las plantas pueden sufrir estrés. Una mezcla que ha dado buenos resultados en países como Chile es 70 % cascarilla de arroz y 30 % de gravilla (partículas de 0.5 a 2.0 mm de diámetro) (FAO, 2003).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Objetivo 1 - Método del estudio Conocer la disponibilidad de los productores de plantas ornamentales a la utilización de la cascarilla de arroz como posible medio de cultivo para la producción. Esto mediante entrevistas personales a productores locales y proveedores de insumos para la producción.

3.1.1 Población de productores de ornamentales en Puerto Rico,

2005

La población, es el total del conjunto de elementos u objetos que poseen unas particularidades o características en común, de los cuales se quiere obtener información perfectamente definida y delimitada, cuyo tamaño está dado por la cantidad de elementos que la componen (Sánchez, 1990). En este caso se trabajará solamente con un conjunto de elementos identificados en la población total. Por tal motivo la población bajo estudio está especificada según los municipios con la mayor cantidad de productores existentes en la isla. Los datos de la población total de productores de ornamentales, específicamente florecedoras se obtuvo de un censo realizado por el Servicio de Extensión Agrícola (SEA, 2005). Según el estudio estos agricultores se encuentran ubicados al largo de toda la Isla, haciendo un total de 29 municipios con productores de flores, dentro de los cuales hay un total de 126 productores (Cuadro 5)

Cuadro 4. Total de Productores de ornamentales florecedoras por municipio en Puerto Rico

Municipios	Número de productores
Aibonito	49
Barranquitas	11
Arecibo	8
Vega Baja	6
Rio Grande	1
Coamo	4
Caguas	4
Comerio	4
Cidra	3
Gurabo	3
Juncos	3
Fajardo	3
Naranjito	3
Toa Alta	3
Utua	3
Ciales	2
Corozal	2
Morovis	2
Vieques	2
Yabucoa	2
Canovanas	1
Cayey	1
Guaynabo	1
Hatillo	1
Humacao	1
Luquillo	1
Maunabo	1
Naguabo	1
San Lorenzo	1
TOTAL	127

Fuente: Servicio de Extensión Agrícola, 2005

Población del estudio:

De la información anterior se procedió a determinar la población de este estudio. Se decidió utilizar los municipios con el mayor número de productores de ornamentales florecientes, que en conjunto conforman un 68% de todos los productores de la isla, siendo un conjunto de elementos representativos y para partir de ese punto se tomó como el dato poblacional para el estudio que se realizó (Cuadro 6)

Cuadro 5. Municipios con el mayor número de productores en la Isla

Municipio	Número de productores (N)	Porcentaje
Aibonito	49	57%
Barranquitas	11	13%
Arecibo	8	9%
Vega baja	6	7%
Caguas	4	4.6%
Comerio	4	4.6%
Coamo	4	4.6%
TOTAL	86	100%

Se tomó en cuenta la cantidad total de 127 productores de los 29 municipios mencionados anteriormente. Se valoraron los porcentajes que representan los 86 productores ubicados en los 7 municipios con el mayor número de productores.

Con los resultados obtenidos anteriormente, se puede observar que el municipio de Aibonito es el que posee el mayor número de productores de ornamentales y representa más del cincuenta por ciento de toda la población.

3.1.2. Muestra de Productores

El método de muestreo está en relación directa con los objetivos que se pretenden alcanzar con esta investigación y el tipo de estudio que se está realizando. Por ser una investigación descriptiva con un universo pequeño y conocido, la muestra estuvo determinada por más del 50% del total de productores del municipio de mayor concentración de los mismos para que fuera una muestra representativa de la población.

La muestra es un subconjunto de unidades de análisis de una población dada, destinado a suministrar información sobre la población. Para que este subconjunto de unidades de análisis sea de utilidad estadística, deben reunirse ciertos requisitos en la selección de los elementos (Sánchez, 1990). Muestra representativa es aquella que posee calidad y tamaño apropiado para hacer mínimos los errores de muestreo. Si la inferencia estadística realiza generalizaciones sobre el comportamiento de una población estudiando solo una parte limitada de ella (muestra). Entonces si la muestra (o las muestras) no es representativa la inferencia carecerá de valor científico (Carrasco, 2004). La muestra será representativa de la población a estudiar, tomada completamente al azar y en proporciones similares de cada municipio con el mayor número de productores, para que sea una muestra homogénea y con las mayores características posibles de la población objetivo.

Para la determinación de la muestra una relación porcentual, tomando en cuenta el total de productores por municipio con la mayor cantidad de ellos nos da como resultado:

Cuadro 6. Número de elementos de la muestra por municipio

Municipio	Número de elementos de la muestra (n)¹
Aibonito	28
Barranquitas	2
Arecibo	1
Vega baja	1
Total	32

¹ Apéndice 7

Para efectos del estudio y por el tipo de población que se tiene, se realizó un **muestreo estratificado**, para la obtención de la información que se necesita dentro de la investigación en proceso.

Muestreo de productores

Una muestra se dice que es extraída al azar cuando la manera de selección es tal, que cada elemento de la población tiene igual oportunidad de ser seleccionado (Skins, 2004). La toma de muestras fue según la disponibilidad de los productores a ser entrevistados en el municipio de Aibonito.

Muestreo estratificado

Para obtener una muestra aleatoria estratificada, primero se divide la población en grupos llamados estratos, que son más homogéneos que la población como un todo. Los elementos de la muestra son entonces

seleccionados al azar o por un método sistemático de cada estrato. Las estimaciones de la población, basadas en la muestra estratificada, usualmente tienen mayor precisión (o menor error muestral) que si la población entera muestreada mediante muestreo aleatorio simple. El número de elementos seleccionado de cada estrato puede ser proporcional o desproporcional al tamaño del estrato en relación con la población (Skins, 2004)

Para la investigación que se realizó con productores de ornamentales fue necesario realizar un muestreo que diera cómo resultado una toma de datos confiable y con el mínimo de errores o sesgos. Fue de suma importancia determinar mediante este tipo de muestreo estratificado, el tamaño de la población y las regiones donde están ubicadas específicamente las mayores producciones de ornamentales. También se tomó en cuenta la variable que es de importancia para el estudio como el **poder de decisión de la compra** por parte de los productores que son los propietarios de los negocios. Se dice que es estratificado por que es un muestreo que se realizó a nivel de toda la Isla, determinando así la mayor cantidad de productores por regiones en un número determinado de municipios.

Por todo lo antes mencionado el método muestral que mejor se ajustó al estudio fue el muestreo estratificado, porque trata de obviar las dificultades que se presentan y simplifican los procesos soliendo reducir el error muestral para un tamaño dado de la muestra, pretendiendo con este tipo de muestreo asegurarse de que todos los estratos de interés estén representados adecuadamente en la muestra.

3.1.3. Instrumento y técnica de investigación:

Con el propósito de recopilar los datos relevantes a los objetivos de este estudio en forma ordenada y bien estructurada se desarrollaron dos cuestionarios, uno dirigido a los agricultores de ornamentales y otro dirigido a las

entidades distribuidoras de los medios de cultivo en Puerto Rico. Fue necesario conocer acerca de las importaciones de los diferentes componentes de estas mezclas y su respectivo valor económico. Se usaron estos datos para poder evaluar las posibles alternativas de mercadeo de la cascarilla de arroz como parte de estos componentes y los posibles canales de comercialización de la misma.

La investigación, por tratarse del uso de la cascarilla de arroz como uno de los componentes del medio de cultivo, se enfocó en productores de plantas florecedoras, incluyendo pascuas, ya que se trata de una producción cuyo medio es utilizado en tiestos.

Esta investigación pretendió identificar y conocer el mercado potencial de la cascarilla de arroz como uno de los componentes de sustrato de cultivo específicamente en plantas florecedoras, sus costos de producción, canales de mercadeo y la aceptación de la misma por parte de los agricultores. En el estudio se obtuvo información directamente de los agricultores de plantas ornamentales, con el fin de conocer sus proveedores del medio de cultivo y hacer una comparación entre el medio que se usa comercialmente con el que incluiría la cascarilla de arroz, determinando la disponibilidad de uso. También se determinaron diferencias de costos de utilizar mezclas comerciales y el propuesto como alternativa.

Para lograr los objetivos se utilizaron datos primarios. Estos se obtuvieron utilizando como técnica de investigación la entrevista personal y la observación directa. Para la entrevista personal se desarrolló un cuestionario como instrumento de trabajo (Apéndices 8 y 9).

Uno de estos se administró para recopilar información de productores de ornamentales (Apéndice 8). Otro cuestionario se usó con los distribuidores de las mezclas utilizadas como sustrato en la producción de plantas ornamentales. De esta manera se obtuvieron las opiniones y percepciones de los productores y

distribuidores con relación a la disponibilidad de adquirir la cascarilla de arroz como sustituto de la perlita en el medio de siembra. La entrevista personal fue seleccionada como técnica para administrar los dos cuestionarios toda vez que hace más activa la recopilación de datos. Mediante la entrevista se hace posible establecer un ambiente de confianza entre el entrevistado y el entrevistador, lo que aumenta las oportunidades de obtener un mayor porcentaje de información más completa y detallada. En caso que las respuestas sean ambiguas o incompletas, el entrevistador puede aclararle al entrevistado y mejorar la calidad de las respuestas obtenidas.

3.1.4. Validación del cuestionario

Los cuestionarios fueron elaborados de acuerdo a los objetivos de la investigación, realizando las respectivas pre pruebas para clarificar cualquier tipo de dudas o poca claridad en la formulación de las preguntas y posteriormente llevar a cabo las entrevistas sin ningún tipo de inconvenientes. La validación del cuestionario se llevó a cabo realizando 2 entrevistas previas a productores no incluidos en la muestra y 4 entrevistas a otras personas y de esta forma se corrigieron los posibles errores del cuestionario.

3.1.5. Limitaciones del estudio a productores

La mayor limitación presentada en el estudio fue el factor de tiempo ya que solamente se entrevistaron a los productores de los municipios del centro de la Isla con el mayor número de agricultores. Lo ideal hubiese sido tomar entrevistas de todos los municipios a lo largo y ancho de la Isla donde haya producción de plantas ornamentales, pero esto no se pudo hacer.

3.2 Objetivo 2 - Método del estudio. Análisis de los canales de mercadeo de la cascarilla de arroz en Puerto Rico

3.2.1 Población de distribuidores (importadores de la Mezcla)

Con relación a los distribuidores del medio de cultivo o sus componentes a Puerto Rico se tomaron en cuenta aquellas empresas que al momento del estudio eran los distribuidores en la isla.

Entre las empresas distribuidoras se identificaron:

Cuadro 7. Empresas importadoras y distribuidoras de mezclas en Puerto Rico, 2006

Empresas distribuidoras	Cargo de la persona entrevistada
Margo Farms	Gerente de ventas
Pennoc Growers	Vendedor
Byron Pikes	Vendedor
Ochoa Fertilizer	Vendedor
Tropical Fertilizer	Vendedor
Garden Goods Sales	Vendedor

3.2.2 Muestra de distribuidores

No hubo muestra, se incluyó en el estudio, la población de distribuidores de insumos para la producción de plantas ornamentales en Puerto Rico. Por todas las empresas existentes en la Isla siendo solamente 6 distribuidoras de insumos en el mercado, fue posible tomar la información necesaria para el desarrollo del estudio de todas.

3.2.3 Instrumento y técnica de investigación

Con los productores de ornamentales y en el caso de las empresas distribuidoras de insumos para la producción de ornamentales se utilizó la misma técnica de la entrevista personal. El instrumento usado fue un cuestionario diseñado para obtener la información necesaria de este negocio (Apéndice 9)

3.3 Objetivo 3 - Método de estudio. Comparación del precio de la cascarilla de arroz con relación a la perlita en el mercado local

La utilización de la cascarilla de arroz en el sustrato para plantas ornamentales puede tener mayores ventajas sobre el medio ambiente de la Isla y cuyas ventajas económicas podrían llegar a disminuir los costos de producción a los productores de ornamentales ya que el precio de la misma es significativo con relación a la utilización de la perlita. El precio de la cascarilla es de \$ 0.10 por libra y el precio de la perlita es de \$3.46 por pie³ . (Cuadro 8)

Para comparar el precio de la cascarilla con relación a la perlita, fue mejor hacerlo por medio de la densidad aparente de cada uno de ellos ya que se trabajo con las mismas unidades de peso y volumen:

Densidad aparente de la perlita: 130 gr / lts

Densidad aparente de la cascarilla de arroz 550 kg / mt³

Donde:

130 gr / lts equivale a **8.112 lbs / p³**

550 Kg / mt³ equivale a **34.32 lb / p³**

Se puede observar que la cascarilla es 4 veces más densa que la perlita en la misma cantidad de pies cúbicos, por lo tanto el rendimiento es 4 veces mayor.

3.3.1 Método de análisis de los datos:

Al tener toda la información recopilada se procedió a la tabulación de los datos y posteriormente al análisis respectivo mediante gráficos para visualizar los resultados. Por tratarse de una investigación descriptiva dependió en gran parte de la formulación de preguntas a los encuestados y de la disponibilidad de datos de las fuentes secundarias. Los estudios descriptivos amplían conocimientos o información sobre los hechos observados.

De este modo mediante el registro, análisis e interpretación de los resultados se concluyó sobre las condiciones existentes para el uso de la cascarilla de arroz dentro de la producción de ornamentales en Puerto Rico. Para ello fue necesario tomar en cuenta la opinión personal (percepción) tanto de los productores locales de plantas ornamentales como de los distribuidores de las mezclas de producción con relación a la utilización de la cascarilla de arroz dentro de las mezclas utilizadas actualmente.

La clasificación de la información nos dio como resultado la disponibilidad de uso y la aceptación de la cascarilla como alternativa en la mezcla por parte de los productores que en un cien por ciento están de acuerdo con su utilización ya que entre las ventajas que conlleva es que no se tendría que importar ya que se encuentra dentro de la Isla, así como también la poca o ninguna aceptación por parte de los importadores a la venta de la cascarilla por razones de seguridad y precio, ya que los márgenes de ganancia son menores y el acarreo conlleva mayores dificultades relacionadas al transporte.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Objetivo 1 - Resultado de los productores de plantas ornamentales

Los productores entrevistados para el estudio fueron un total de 28, ubicados en el Municipio de Aibonito y dedicados por completo a la producción de plantas florecedoras. Estos mercadean la producción en su totalidad en el mercado local.

4.1.1. Descripción del productor

De los 28 productores incluidos en la muestra estudiada, 21 (75%) de los productores entrevistados son del género masculino y el restante 7 (25%) del género femenino (Tabla 1)

cuadro: 8. Total de productores entrevistados según su género

Género	Número de productores	Porcentaje
Femenino	7	25%
Masculino	21	75%
Total	28	100%

En el estudio se clasificó a los productores según su edad, de los cuales 14 productores son mayores de 56 años, 9 productores en el rango entre 41 y 55 años y 5 productores en el rango de 31 a 40 años, como se refleja en el siguiente cuadro 2.

Cuadro 9. Clasificación de los productores de ornamentales según sus rangos de edad

Rangos de edades	Número de productores	Porcentajes
31 – 40 años	5	17%
41 – 55 años	9	33%
56 años o mas	14	50%
Total	28	100%

El grado mayor alcanzado en escolaridad por los agricultores entrevistados está representado en el siguiente cuadro 4, donde 27 personas del total alcanzaron escuela superior

Cuadro 10. Grado de escolaridad mayor alcanzado por los productores

Grado	Cantidad	Porcentaje
Escuela Superior o menos	27	96%
Bachillerato	1	4%
Maestría	0	0
Total	28	100%

Los años de experiencia de los productores dentro del negocio de las ornamentales, se reflejan dentro del cuadro 5 donde visiblemente son gente experimentada en cuanto a producir flores se refiere.

Cuadro 11. Experiencia de los productores en el negocio de las ornamentales

Años	Cantidad	Porcentaje
1 – 5 años	0	0
6 – 10 años	2	7%
11 – 15 años	15	54%
16 años o más	11	39%
Total	28	100%

El cuadro 6 refleja que de las entrevistas realizadas a los productores, algunos de ellos antes de llegar a ser propietarios de sus propios jardines, realizaron diversas labores en el área de las ornamentales. El 43% de ellos fueron vendedores o colaboradores de jardines antes de llegar a tener sus propios negocios.

Cuadro 12. Años de experiencia en el negocio de las ornamentales

Áreas dentro del Negocio	Cantidad	Porcentaje
Dueño	16	57%
Gerente	0	0
Vendedor	12	43%
Total	28	100%

4.1.2. Descripción general del negocio

Todas las fincas o jardines visitados para realizar la investigación están ubicadas en el municipio de Aibonito. Casi dos terceras partes de las fincas estudiadas están localizadas en el barrio Asomante.

Los productores en su totalidad son agricultores bonafide y propietarios de sus terrenos. Generalmente son personas dedicadas al negocio de las ornamentales con un mínimo de 10 años de experiencia en la producción de plantas y con un Ingreso Bruto en ventas de todos los propietarios de jardines incluidos en la investigación sobre los \$40,000 para el año 2005.

El tamaño de las fincas visitadas varía una de otra, y en ninguno de los casos los terrenos en su totalidad están dedicados a la producción de plantas ornamentales sino que los umbráculos están ubicados en una parte del terreno.

Cuadro 13. Tamaños de las fincas de los productores en cuerdas

Rangos de tamaños de fincas	Cantidad	Porcentaje
10 -15 cuerdas	7	25%
16 – 20 cuerdas	8	29%
20 o mas cuerdas	13	46%
Total	28	100%

El número de umbráculos varía de un productor a otro, pero al agruparlos en rangos numéricos tenemos:

Cuadro 14. Tamaño y número de umbráculos destinados a la producción de flores

Rangos de tamaño (pies cuadrados)	Numero de umbráculos	Cantidad de productores	Porcentaje
100 pies X 20 pies	116	20	71%
120 pies X 20 pies	26	6	22%
150 pies X 20 pies	10	2	7%
Total	156	28	100%

Donde de los 20 productores con umbráculos de 100 x 20 pies² se tienen: 7 productores con 8 umbráculos cada uno, 2 productores con 4 umbráculos, 2 productores con 3 umbráculos, 4 productores con 5 umbráculos, 4 productores con 6 umbráculos y 1 productor con 2 umbráculos y juntos conforman el 71% del total de productores.

De los productores con umbráculos de 120 x 20 pies² 4 productores con 5 umbráculos cada uno y 2 productores con 3 umbráculos cada uno, conformando el 22% de todos los productores

De los productores con umbráculos de 150 x 20 pies² se tiene 1 productor con 8 umbráculos y 1 productor con 2 umbráculos, haciendo un 7% de los productores totales.

De los 28 productores de plantas florecedoras entrevistados en el municipio de Aibonito, en su totalidad la producción de flores va destinada al mercado local de las cuales un 25% de productores destina la venta para detallistas, el 43% a salas de venta en sus propios jardines o en otros lugares y un 32% vende su producción de ambas formas.

Cuadro 15. Tipos de mercado donde se dirige la producción de flores

Tipo de mercado	Cantidad de productores	Porcentaje
Detallistas	7	25%
Salas de venta	12	43%
Ambos	9	32%
Total	28	100%

Entre las variedades de plantas florecedoras que se producen en Puerto Rico, las de mayor importancia según los datos obtenidos de los productores locales en orden descendente son las pascuas, rosas, orquídeas y otras flores como: trinitarias, bromelias, begonias, roelias, entre otras (Figura 6)

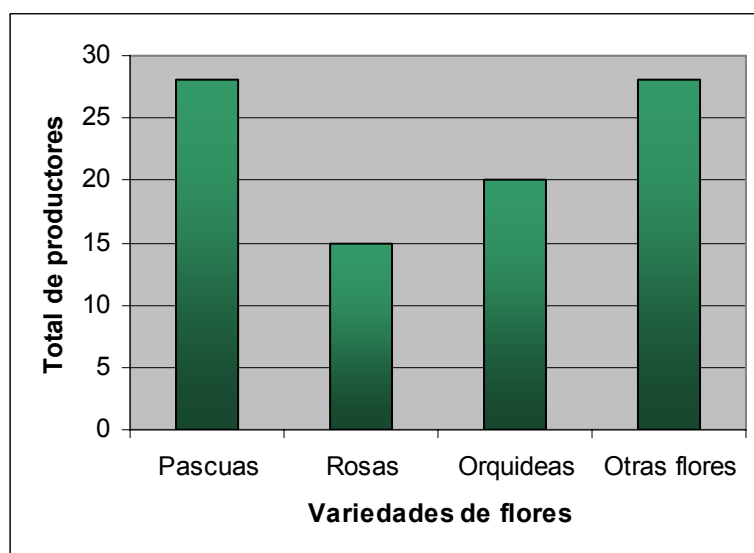


Figura 4. Variedades de flores que tienen mayor demanda en el mercado local

4.1.3. Métodos de producción

Dentro de los métodos de producción que más utilizan los productores se tiene la compra de plántulas, la compra de esquejes y la reproducción por las plantas madres. Generalmente el esquejado lo emplean para multiplicar los patrones de los rosales y otras plantas de tallos leñosos, como plantas trepadoras, pero el mayor porcentaje de producción es por la compra de las plantas madres o semilla (Figura 7)

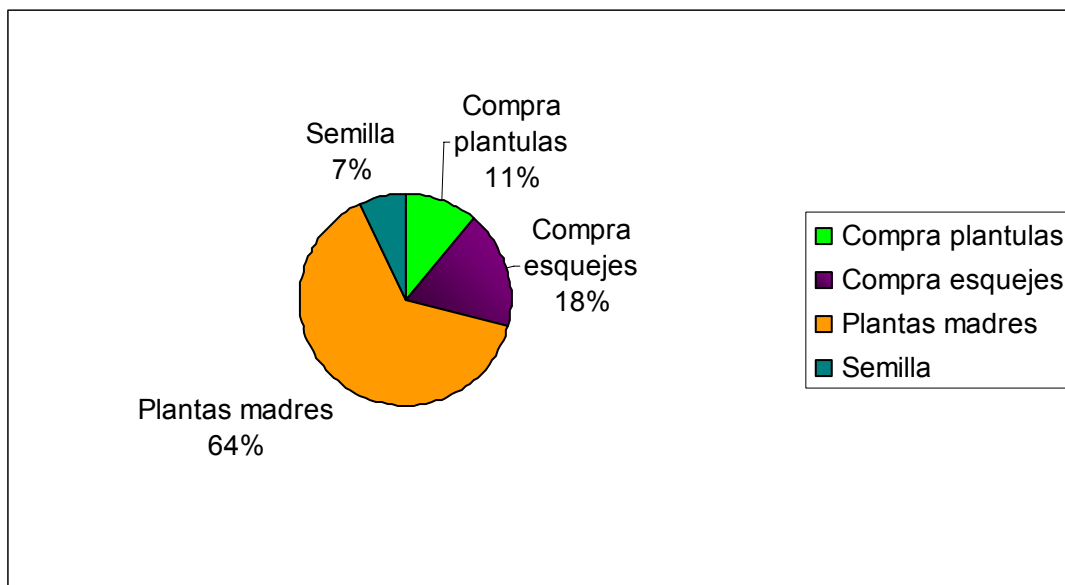


Figura 5. Métodos de producción de plantas ornamentales más utilizadas en Puerto Rico

4.1.4. Disponibilidad de uso de la cascarilla de arroz como parte de la mezcla para producción de ornamentales

Todos los productores entrevistados están dispuestos a usar otro tipo de componentes de la mezcla, sustituyendo los que actualmente utilizan con el fin de poder disminuir los costos de producción actuales ya que consideran que el precio de la bala de *Promix* es de alto valor y sufre aumentos cada cierto tiempo porque los precios fluctúan según la disponibilidad de los componentes. Para ello su disponibilidad dependerá de los resultados obtenidos con pruebas previas de que los nuevos componentes funcionarán y les darán los resultados esperados, porque no pondrían en riesgo lo que en tantos años han logrado con la mezcla que les ha funcionado hasta la actualidad, produciendo satisfactoriamente los niveles esperados de flores. Generalmente el tamaño de empaque de mezcla que los productores compran es el de 3.8 pies cúbicos pagando un precio de \$24 la bala comprimida.

Según los resultados obtenidos, el 79% de todos los productores de ornamentales entrevistados coinciden en que la mezcla que mejor les ha dado resultado en la producción de plantas ornamentales debe poseer los siguientes componentes: turba como la base principal, perlita, vermiculita, suelo y abono granular. El 7% de los productores coinciden con los mismos componentes pero añadiéndole una parte de arena de río para aumentar el drenaje y el 14% de productores ocupan la mezcla comercial tal y como viene de Canadá. El cien por ciento de los entrevistados coinciden en que la mezcla que utilizan actualmente está cumpliendo con los requerimientos que necesitan en la producción y los resultados son óptimos para su negocio, aunque no descartan la utilización de nuevos componentes que pueden mejorar el rendimiento con menos costos de producción.

Cuadro 16. Formas de utilización de la mezcla para producción de flores

Componentes	Cantidad de productores	Porcentaje
Promix	4	14%
Promix + Suelo + Abono	22	79%
Promix + Arena	2	7%
Total	28	100%

Todos los productores coinciden en que la mezcla que utilizan en la producción de plantas es la misma para todas las variedades que se producen dentro de sus umbráculos, ya que si cambiarían la mezcla por cada variedad que siembran se les complicaría el trabajo y aumentaría sus costos de producción.

4.2. Resultados de los importadores y distribuidores de las mezclas

Para dicha investigación se ha tomado en cuenta que todas las empresas en estudio son las principales en la importación de las mezclas para producción de ornamentales para Puerto Rico con un promedio de 15 años de experiencia en el ramo.

4.2.1. Composición de la mezcla que se vende en el mercado

La mezcla esta compuesta de turba, perlita, vermiculita, suelo, un agente humectante y biofungicida. Dichos componentes hacen una mezcla eficiente que a los productores les ha dado mejores resultados en su producción. La mezcla con el biofungicida incorporado es prácticamente un nuevo producto en el mercado. Ello aumentó el precio por bala de *Promix* y los resultados obtenidos en la producción de las flores son mayores.

Hace un tiempo atrás, las empresas también vendían los componentes de la mezcla por separado como otra opción para el productor, para los que preferían realizar sus propias mezclas con proporciones definidas por ellos mismos, pero actualmente, según los importadores los productores en su mayoría optan por el *Promix* que es la mezcla ya elaborada, por lo tanto los componentes por separado ya no están disponibles en el mercado.

4.2.2. Mezcla con más demanda en el mercado local

Todas las empresas importadoras entrevistadas reportan que venden como primera opción el *Promix* como primera opción, y como segunda alternativa el *Growing mix* (marca de algunas empresas). Ambas mezclas son básicamente los mismos componentes pero en diferente empaque y solamente es mercadeada por algunas de las empresas.

El *Promix* se vende en un solo empaque comprimido (bala comprimida) y poseen todos los componentes necesarios para la producción de flores. Este producto está compuesto principalmente de turba, perlita, vermiculita, un agente humectante y también en producto mejorado como un biofungicida incorporado para el control de plagas. El usuario a esta mezcla puede incorporarle suelo para mejorar las funciones de mejor anclaje y mayor rendimiento de la mezcla.

4.2.3. Países de donde se importan las mezclas comerciales

La mezcla es importada de países como Canadá, Estados Unidos y Dinamarca ya que los componentes principales como la turba, la perlita y la vermiculita no se producen en Puerto Rico. Tampoco hay sustituto alguno para cumplir con los requisitos de producción de ornamentales.

El hecho que la mezcla no se produzca en Puerto Rico es una visible desventaja porque ello aumenta los costos de producción. La base principal o turba solamente se pueden encontrar en bosques de clima frío y húmedo.

4.2.4. Presentación de la mezcla comercial que se comercializa en el mercado local

La mezcla que se vende comercialmente ya viene lista para su utilización directa.

El empaque es la forma de una bala comprimida con una medida de 3.8 pies cúbicos, cuyo rendimiento puede llegar a ser mayor que si solo se mide por peso. La bala comprimida de 3.8 pies cúbicos con una relación de 3 a 1 puede llegar a tener el mismo rendimiento de una bala de 6 pies cúbicos comprimida con una relación de 2 a 1, cuyo precio es mayor. Esta es la razón principal por la que los productores de ornamentales prefieren utilizar la bala de 3.8 pies cúbicos ya que lo que buscan es disminuir sus costos de producción sin afectar el rendimiento de la mezcla.

4.2.5. Precios de la mezcla comercial en el mercado local

El precio de cada uno de los componentes varía uno de otro, según la disponibilidad del producto en el mercado. El precio de la turba varía de \$3.50 - \$4.00 por pie cúbico, la perlita \$15 por una bolsa de 3 pies cúbicos y la Vermiculita \$3.00 por pie cúbico en una bolsa no comprimida.

4.2.6. Canales de mercadeo de las mezclas comerciales

Las seis empresas entrevistadas distribuyen las mezclas a lo largo y ancho de la Isla por medio de vendedores que visitan a los productores en sus propios negocios. También poseen sus propias salas de venta donde ofrecen todos los productos que ellos mercadean para la producción de plantas ornamentales.

La venta de las mezclas no son determinadas para los municipios con mayor producción de flores como Aibonito y Barranquitas, sino que para todos en general. Según las empresas distribuidoras las mayores ventas de mezcla se registran en los dos municipios antes mencionados.

4.2.7. Disponibilidad de la cascarilla de arroz como un sustituto de la perlita en la mezcla comercial

Todos los representantes de las empresas entrevistadas, han escuchado hablar de la cascarilla de arroz como sustituto de la perlita en la mezcla para la producción de plantas ornamentales. Pero no todos han experimentado dicha sustitución en las mezclas que venden. Todos coincidieron en la negativa a la utilización de la cascarilla de arroz para incluirla como un componente sustituto de la perlita en la mezcla comercial para ornamentales. aducen varios motivos que a su parecer son de importancia y que conllevaría a otro tipo de gastos adicionales innecesarios. La mezcla comercial que actualmente está en el mercado les esta trayendo buenos resultados. Entre las razones por las cuales no utilizarían la cascarilla de arroz se encuentran:

- Un cambio en los niveles de fertilización, ya que la turba posee propiedades muy diferentes a los de la cascarilla.
- La cascarilla posee niveles elevados de Boro y bajos niveles de nitrógeno, eso conlleva a que las plántulas crezcan deficientemente.
- No poseen la infraestructura adecuada (planta física) para realizar las mezclas y el empaque de la misma.
- La cascarilla de arroz posee la propiedad de poseer niveles elevados de combustión, y eso pone en riesgo el lugar donde estaría almacenada.
- Precio elevado de la cascarilla en la Isla y sin acarreo incluido, tomando en cuenta que trasladar la cascarilla en camiones abiertos no es posible, tiene que ser un transporte especial.

4.3. Objetivo 3 – Comparación de costos.

Presupuestos de producción de dos variedades de ornamentales utilizando cascarilla de arroz en la mezcla

Para este estudio fue necesario conocer en los gastos que incurre el producir dos especies de ornamentales utilizando cascarilla de arroz como uno de los componentes de la mezcla utilizada para la producción de dichas plántulas y determinar su costo de producción.

Para ello se realizaron dos presupuestos para evaluar los costos de producción de las dos especies en el experimento, Cruz de malta (*Ixora coccinea*) y Miramelinda (*Impatiens wallerana*), detallando cada uno de los componentes utilizados en la fase de invernadero desde plántulas hasta un tamaño adecuado para la venta.

Los siguientes presupuestos reflejan los gastos incurridos en la producción de 36 plantas de las ornamentales Cruz de Malta y Miramelinda durante un periodo de producción de 4 meses en invernadero, bajo condiciones controladas.

Dicho proceso consistió en la siembra de 18 plántulas en tiestos de 6 pulgadas, de Cruz de Malta y 18 plántulas de Miramelinda; con un sustrato preparado con:

- Cascarilla de arroz fresca al 16% (5.8 tiestos de 6")
- Turba al 50% (18 tiestos de 6")
- Vermiculita al 25% (9 tiestos de 6")
- Perlita al 9% (3.2 tiestos de 6")

Esto hace un total de 36 tiestos de 6 pulgadas cada uno de los cuales son 18 para Cruz de malta y 18 para miramelinda.

Para ello es necesario hacer la comparación de los componentes del sustrato del experimento anterior con relación al tratamiento control para evaluar los costos de producción en que se incurre al utilizar o no la cascarilla de arroz.

El tratamiento control consistió en:

- Turba al 50%
- Vermiculita al 25%
- Perlita al 25%

La diferencia entre una especie con la otra radicó en la cantidad de fertilizantes aplicados como formula 20-15-20 + Elementos Menores y Osmocote 14-14-14 en dosificaciones distintas según la necesidad de cada especie, además de ello la diferencia de precios en la venta de cada una, luego todo su procedimiento fue el mismo para los dos presupuestos.

Para el cálculo de cada uno de estos valores se realizaron las siguientes conversiones:

- 14 tiestos de 6 pulgadas c/u equivalen a 1p³ de sustrato (Nelson, 1991)
- En la turba, perlita y vermiculita se hizo el mismo procedimiento cambiando solamente el porcentaje de cada uno dentro del sustrato (Apéndice 10)

El precio también varía según cada uno de estos componentes. La turba \$22.00 por 6 pies³, la perlita \$13.84 por 4 pies³ y la vermiculita \$16.83 por 4 pies³.

Actualmente en el mercado local, la venta de los mismos está siendo escasa ya que lo que se está comercializando a gran escala es un sustrato ya preparado con todos los componentes mezclados llamado *Pro Mix*, y los productores locales prefieren dicho producto a la compra por individual de cada componente, ya que la bala de *Pro Mix* de 6 pies³ se encuentra a un precio de \$26.00, y se ahorran tiempo de estar mezclando ellos mismos los componentes.

Para determinar los precios equivalentes a cada uno de los componentes que conformaron el sustrato utilizado se realizó con relación a los precios antes mencionados y lo que corresponde a su volumen en pies³ (Apéndice 11)

Para determinar el valor de la cascarilla de arroz el procedimiento fue distinto, porque su venta es en libras, por lo tanto se realizó una conversión de

medida de peso a medida de volumen para igualar su valoración al de los demás componentes (Apéndice 12)

La información provista en los presupuestos se obtuvo de experimento realizado por estudiante graduada del Departamento de Horticultura del Recinto Universitario de Mayagüez.

Cuadro 17a. Presupuesto para la producción de 18 plántulas de la ornamental cruz de malta utilizando cascarilla de arroz

PRESUPUESTO CRUZ DE MALTA (*Ixora coccinea*)

GASTOS	Unidad	Cantidad	Precio	Total
Sustrato				
Turba	pies cúbicos	0.64	\$3.66	\$2.35
Vermiculita	pies cúbicos	0.32	\$4.20	\$1.35
Perlita	pies cúbicos	0.12	\$3.46	\$0.41
Cascarilla de arroz	Libras	6.86	\$0.10	\$0.69
Fertilizantes				
Formula 20-15-20 + EM	Libras	0.15	\$0.54	\$0.08
Osmocote 14-14-14	Libras	0.12	\$1.12	\$0.13
Materiales				
Tiestos	6 pulgadas	18	\$0.20	\$3.60
Cruz de Malta	Plántulas	18	\$0.26	\$4.68
Agua	Meses	4	\$3.50	\$14
Electricidad	Meses	4	\$10	\$40
Mano de Obra	Horas	15	\$5.15	\$77.25
TOTAL DE GASTOS				\$144.54
INGRESOS				
	Unidad	Cantidad	Precio	Total
Venta Cruz de Malta	6 pulgadas	18	\$3.25	\$58.50

Cuadro 17b. Presupuesto para la producción de 18 plántulas de la ornamental cruz de malta sin utilizar cascarilla de arroz

PRESUPUESTO CRUZ DE MALTA (*Ixora coccinea*)

GASTOS	Unidad	Cantidad	Precio	Total
Sustrato				
Turba	pies cúbicos	0.64	\$3.66	\$2.35
Vermiculita	pies cúbicos	0.32	\$4.20	\$1.35
Perlita	pies cúbicos	0.64	\$3.46	\$2.22
Fertilizantes				
Formula 20-15-20 + EM	Libras	0.15	\$0.54	\$0.08
Osmocote 14-14-14	Libras	0.12	\$1.12	\$0.13
Materiales				
Tiestos	6 pulgadas	18	\$0.20	\$3.60
Cruz de Malta	Plántulas	18	\$0.26	\$4.68
Agua	Meses	4	\$3.50	\$14
Electricidad	Meses	4	\$10	\$40
Mano de Obra	Horas	15	\$5.15	\$77.25
TOTAL DE GASTOS				\$145.66
INGRESOS	Unidad	Cantidad	Precio	Total
Venta Cruz de Malta	6 pulgadas	18	\$3.25	\$58.50

Cuadro 18a. Presupuesto para la producción de 18 plántulas de la ornamental miramelinda utilizando cascarilla de arroz

PRESUPUESTO MIRAMELINDA (Impatiens wallerana)

GASTOS	Unidad	Cantidad	Precio	Total
Sustrato				
Turba	pies cúbicos	0.64	\$3.66	\$2.35
Vermiculita	pies cúbicos	0.32	\$4.20	\$1.35
Perlita	pies cúbicos	0.12	\$3.46	\$0.41
Cascarilla de arroz	Libras	6.86	\$0.10	\$0.69
Fertilizantes				
Formula 20-15-20 + EM	Libras	0.1	\$0.05	\$0.01
Osmocote 14-14-14	Libras	0.04	\$0.04	\$0.002
Materiales				
Tiestos	6 pulgadas	18	\$0.20	\$3.60
Miramelinda	Plántulas	18	\$0.09	\$1.62
Agua	Meses	4	\$3.50	\$14.00
Electricidad	Meses	4	\$10	\$40.00
Mano de Obra	Horas	15	\$5.15	\$77.25
TOTAL DE GASTOS				\$141.28
INGRESOS	Unidad	Cantidad	Precio	Total
Venta Miramelinda	6 pulgadas	18	\$1.50	\$27.00

Cuadro 18b. Presupuesto para la producción de 18 plántulas de la ornamental miramelinda sin utilizar cascarilla de arroz

PRESUPUESTO MIRAMELINDA (Impatiens wallerana)

GASTOS	Unidad	Cantidad	Precio	Total
Sustrato				
Turba	pies cúbicos	0.64	\$3.66	\$2.35
Vermiculita	pies cúbicos	0.32	\$4.20	\$1.35
Perlita	pies cúbicos	0.64	\$3.46	\$2.22
Fertilizantes				
Formula 20-15-20 + EM	Libras	0.1	\$0.05	\$0.01
Osmocote 14-14-14	Libras	0.04	\$0.04	\$0.002
Materiales				
Tiestos	6 pulgadas	18	\$0.20	\$3.60
Miramelinda	Plántulas	18	\$0.09	\$1.62
Agua	Meses	4	\$3.50	\$14.00
Electricidad	Meses	4	\$10	\$40.00
Mano de Obra	Horas	15	\$5.15	\$77.25
TOTAL DE GASTOS				\$142.40
INGRESOS	Unidad	Cantidad	Precio	Total
Venta Miramelinda	6 pulgadas	18	\$1.50	\$27.00

Como se presenta en los presupuestos anteriores, el Total de Gastos es mayor al Ingreso generado por la venta de las plantas, pero esto se debe a que en la fase experimental en invernadero los costos de mano de obra, agua y electricidad son altos ya que producir pocas plantas aumenta los costos de producción, todo lo contrario a producir miles de plantas en negocios establecidos.

CAPITULO V. CONCLUSIONES

La investigación realizada, fue basada en un estudio de campo mediante la técnica de la entrevista personal utilizando el instrumento base de cuestionario, cuya variable en estudio fue la disponibilidad a la utilización de la cascarilla de arroz en la mezcla comercial para producción de plantas ornamentales en Puerto Rico, para el año 2005, para dar como resultado el primer objetivo del estudio.

La información obtenida de los propietarios de Jardines y Viveros a través de la encuesta, nos dio como resultado:

- De los productores entrevistados, todos propietarios de sus propios negocios.
- Con mas de 10 años de experiencia en el negocio de las ornamentales
- Con ingresos superiores a los \$40,000 al año
- En edades con mucho potencial de trabajo.
- En el Municipio de Aibonito, los agricultores están en disponibilidad de poner a prueba la utilización de la cascarilla de arroz sin arriesgar su producción. Si sus costos de producción pueden disminuir estarían positivos de un cambio de la mezcla comercial que utilizan actualmente, para comenzar a incluir la cascarilla de arroz como parte de esa mezcla, a pesar que ninguna de las personas entrevistadas habían escuchado con anterioridad sobre el uso de la cascarilla de arroz en la mezcla para la producción de plantas ornamentales.

Según las entrevistas realizadas a representantes de las empresas importadoras de mezclas se tiene:

- Los importadores de la mezcla comercial que actualmente están distribuyendo su producto en la Isla, a pesar de conocer la alternativa de uso de la cascarilla de arroz como componente sustituto de la perlita en la mezcla comercial, no están en disponibilidad de tomarla en cuenta.

- Obtienen mayores beneficios económicos con la utilización de la perlita por ser de costo más elevado dejando un margen de ganancia mayor a otro producto de menor costo.
- Tomando en cuenta que ya no tienen que realizar las mezclas en Puerto Rico porque se importan ya preparada y empacada en balas de 3.8 pies cúbicos lista para la venta (Promix), es la que actualmente tiene mayor demanda en el mercado local.

Con relación al segundo objetivo de la investigación, el Promix es importado de Canadá y Estados Unidos principalmente, pero cuando hay escasez de producto también se importa de Dinamarca. Los canales de mercadeo del Promix por parte de las distribuidoras pueden ser en dos vías: directamente en las fincas de los productores por medio de vendedores que toman los pedidos de los clientes y llevan el producto hasta los negocios de cada uno de ellos o al distribuidor mayorista; y como segunda vía la venta del sustrato en las salas de venta de cada distribuidora.

Para dar cumplimiento al tercer objetivo del estudio, se realizó una comparación entre presupuestos produciendo 18 tiestos de 2 especies de ornamentales utilizando cascarilla de arroz al 16% y perlita al 9% versus la producción de la misma cantidad de tiestos y la misma especie ornamental sin la utilización de la cascarilla y la perlita al 25% como tratamiento control. Los costos de producción entre ambos experimentos da un resultado económicamente poco significativo ya que la diferencia entre ambos es mínima.

Por lo tanto se puede concluir que para poder evaluar las ventajas de la utilización de la cascarilla de arroz sobre la perlita o cualquier otro componente dentro de la mezcla comercial para producir ornamentales, se tienen que realizar otro tipo de investigaciones y hacer pruebas en una mayor

cantidad de plantas ya que 18 tiestos no refleja los datos que permita dar un análisis económico viable. En producciones grandes de plantas si puede ser visible una mayor ventaja económica ya que los costos de producción como mano de obra, electricidad, agua para riego disminuirían.

El estudio representa un primer paso como alternativa para utilizar la cascarilla de arroz producida en Puerto Rico, pero no refleja ventajas económicas significativas para su utilización dentro de la producción de plantas florecedoras a pequeña escala en la Isla, pero puede ser rentable en producción a mayor escala porque disminuirían los costos quedando a criterio de cada productor su utilización.

RECOMENDACIONES

En base a lo concluido de esta investigación, se puede recomendar los siguientes puntos:

- Aumentar el numero de investigaciones relacionadas a determinar otros beneficios que puede traer la utilización de la cascarilla de arroz, tanto en el área agrícola como en otros rubros como el área pecuaria, actividades de floristerías, proyectos paisajísticos, proyectos de áreas de jardines y parques ya que para Puerto Rico ha sido poca la información que existe con relación al uso de la cascarilla en posibles áreas productivas.
- Adicional a este estudio que se realizo, proponer nuevos estudios sobre buscar nuevas ventajas y alternativas de utilización de la cascarilla que actualmente se encuentra retenida en la planta de Arecibo y que a través de los años puede llegar a ser un contaminante potencial, para toda la Isla. Entre dichas alternativas podría ser como combustible para fábricas de cemento o bloques, como materiales cerámicos o sustitutos de la madera por sus propiedades químicas y su carácter hidrofilito.
- Queda a criterio de los productores de ornamentales la utilización de la cascarilla en sus negocios para incluirla dentro de sus mezclas, ya que no representa ventajas significativas si a economía se refiere, resultando indiferente tanto en resultados reproductivos de las plantas, como en disminución de costos de producción.

BIBLIOGRAFIA

Alvarado B. 2005. Análisis Económico de medio orgánico como alternativa a las mezclas comerciales utilizando turba para la producción de plantas ornamentales en tiestos. Universidad de Puerto Rico. 11-14, 74-75

Assureira, E. 2002. Combustible alternativo: La cascarilla de arroz.
<http://palestra.pucp.edu.pe/index.php?id=89>

Boertje, B. 1978. Substrates and the nutrition of *Anthurium andreanum*. Acta Horticulturae. 82: 160-162

Calderón, F. 2003. Investigación: Cascarilla de arroz caolinizada
http://www.drcalderonlabs.com/Investigaciones/Cascarilla_Caolinizada/La_Cascarilla_Caolinizada.htm

Carrasco, J. 2004. El método estadístico en la investigación. UNAM. México

Compendio Estadístico del Ingreso Bruto Agrícola, 2005. Departamento de Agricultura. Oficina de Estadísticas Agrícolas

Departamento de Agricultura. 2005. Ingreso Bruto Agrícola. Oficina de Estadísticas agrícolas. 2, 18

El Mundo. Diciembre 26, 1973. Artículo publicado: El problema del arroz. 15-A

El Mundo. Abril 25, 1979a. Artículo publicado: Injustificado el aumento precio de arroz. 14-A

El Mundo, Abril 25, 1979b. Comienza la producción de arroz en Puerto Rico.

El Mundo, Marzo 4, 1983. Clarence B. Inauguración del molino de arroz.

El Vocero. Agosto 3, 1979. Editorial: el problema del arroz

FAO. 2003. Seminario Nacional sobre hidroponía. Chile.
<http://www.rlc.fao.org/eventos/1998/mayo/hidropon.htm>

Flores, C. A. Informe de la empresa de ornamentales 2002 -2003. Estación Experimental Agrícola, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez.

<http://eea.uprm.edu/Formularios/Empresas/2003/EMPRESA%20DE%20ORNAMENTALES%202003.pdf>

Hartmann, H., Kester, D., Davies, Jr., Fred, T. 1990. Plant propagation principles and practices. 5 th edition. Prentice Hall, New Jersey.

Hernández Denton. 1975. Mensaje a la nación: aumento del precio de arroz.

Mendoza, M. Departamento de Economía Agrícola y Sociología Rural, I Estación Experimental Agrícola, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez. 2004

Lallande, G. El Mundo. Octubre 3, 1979. El arroz y el factor política

Landis, T. 1990. Manual de viveros para la producción de especies forestales en contenedor. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Oregon. Estados Unidos. 66-68

Lippitt, L. 1989. Personal communication. California Department of forestry and fire protection. Davis, LA, CA.

Mastalerz, J. 1977. The greenhouse environment. New York. United State.

Nelson, P. 1991. Greenhouse Operation and Management 4 th ed. Department of Horticulture Science North Caroline State University Prince Hall Caree & Technology Englewood cliffs, New Jersey. 196-197

Osava, M. 2005. Se extingue bromuro de metilo en Brasil y Cuba <http://www.tierramerica.org/2003/0623/acentos2.shtml>

Rabe, E. 2005. La cascarilla de arroz como combustible en el secado de cereales. <http://www.ceride.gov.ar/servicios/comunica/arroz.htm>

Rivera D. 2004. Crecimiento de cultivares de *Catharanthus roseus* y *Anthonium andreanum* mezcla de biosolido municipal comportado como medio alternativo a la turba. 18-22

Rodríguez, N. 1979. El Mundo. Artículo: Arroz grano corto pierde clientela en la mesa de los puertorriqueños.

Salgado, R. 2005. Cascarilla de arroz: un excelente sustituto de la madera. <http://www.emprendedorasenred.com.ar/v3/modules.php?name=News&file=print&sid=237>

Sánchez-Crespo, J.L. 1990. Curso intensivo de muestreo en poblaciones finitas. Madrid: Instituto Nacional de Estadística http://www.uam.es/departamentos/ciencias/matematicas/seminarios/Adela_INE.ppt

Servicio de Extensión Agrícola. 2005. Lista de productores obtenida de censo de productores de plantas ornamentales en Puerto Rico que estaba en progreso.

Skins, D. 2004. Monografía en Estadística. México.

<http://www.monografias.com/trabajos11/tebas/tebas.shtml>

Universidad Agraria La Molina. 2004. Red Hidroponía. Boletín informativo 25

<http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia/boletin25/boletin25.htm>

APÉNDICE 1

Resumen de Importaciones: Cereales, peso al detal en quintales del 2000 al 2004

Año	Trigo	Maíz	Arroz	Avena y otros	Resumen Cereales
2000	3,482,218	637,122	2,199,776	567,241	7,113,004
2001	2,696,284	636,774	3,291,918	1,121,457	7,961,877
2002	2,487,466	899,104	3,323,015	782,498	8,238,884
2003	2,498,216	1,145,949	3,702,005	674,083	8,046,293
2004	3,993,075	835,334	3,954,433	531,270	9,904,025

Fuente: Departamento de Agricultura de Puerto Rico, Oficina de Estadísticas Agrícolas

APÉNDICE 2

Importación Neta de arroz en cáscara del 2002 al 2005

Año Fiscal	Importación Neta (quintales)
2002	346,931
2003	441,161
2004	166,836
2005	330,020

Fuente: Departamento de Agricultura de Puerto Rico, Oficina de Estadísticas Agrícolas

APÉNDICE 3

Producción Local, Importaciones y Exportaciones de arroz para Puerto Rico del 2000 al 2005

Año Fiscal	Producción Local	Importaciones	Exportaciones
2000	0	2,199,776	4,645
2001	0	3,291,918	24,443
2002	0	3,323,015	227,748
2003	0	3,702,005	268,446
2004	0	3,954,433	303,469
2005	0	2,526,033	352,688

Fuente: Departamento de Agricultura de Puerto Rico, Oficina de Estadísticas Agrícolas

APÉNDICE 4

Ingreso Bruto de Plantas Ornamentales en Puerto Rico del 2000 al 2006

Año	Valor (\$'000)
2000 /2001	34,100
2001 /2002	41,978
2002 / 2003	44,816
2003 / 2004	37,368
2004 /2005	43,836
2005 /2006	46,977

Fuente: Departamento de Agricultura de Puerto Rico, Oficina de Estadísticas Agrícolas

APÉNDICE 5

Valor Bruto de la producción local de Plantas Ornamentales en Puerto Rico del 2000 al 2006

Año	Producción Local (\$'000)
2000 /2001	34,100
2001 /2002	41,978
2002 / 2003	44,816
2003 / 2004	37,368
2004 /2005	43,836
2005 /2006	46,977

Fuente: Compendio Estadístico del Ingreso Bruto Agrícola, 2005

APÉNDICE 6

Valor de las Exportaciones de ornamentales a los Estados Unidos y Países extranjeros del 2000 al 2006

Año	Estados Unidos	Islas Vírgenes	Países Extranjeros	Exportación Total
2000 /2001	253,450	198,650	232,900	685,000
2001 /2002	63,498	178,898	199,944	1,052,340
2002 / 2003	128,997	785,709	257,994	1,172,700
2003 / 2004	0	89,244	654,456	743,700
2004 /2005	59,725	366,879	426,604	853,208
2005 /2006	262,697	88,152	101,527	452,376

Fuente: Departamento de Agricultura de Puerto Rico, Oficina de Estadísticas Agrícolas

APÉNDICE 7

Población Total de **86 productores** para los 7 Municipios con mayor cantidad de productores de ornamentales en Puerto Rico

Por lo tanto estos 86 productores son 100% de la población para fines del estudio **N = 86**

El Municipio de Aibonito es el que mas productores de ornamentales posee en toda la Isla con un total de **49 productores**

Los 49 productores de Aibonito del 100% de todos los demas productores de la Isla equivalen a 28 entrevistas por lo tanto **n = 28**

86 productores	_____	100%
49 productores	_____	X

X = 57%

49 productores	_____	100%
X	_____	57%

X = 28 Productores

APÉNDICE 8

**Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Ciencias Agrícolas
Departamento de Economía Agrícola**

Cuestionario # _____

Fecha: _____

Nombre del Negocio: _____

El presente cuestionario es para la obtención de información sobre la producción de plantas ornamentales dirigida a los productores de plantas florecedoras de Puerto Rico para el año 2005.

I. DATOS GENERALES

1. ¿Cuántos umbráculos posee en su finca para la producción de las plantas?

# de Umbráculos	Dimensión (Pies ²)	Uso	
		Plantas Florecedoras	Flores de Corte

2. ¿Qué Variedades de plantas florecedoras y de corte produjo durante el año 2005?

Nombre de la Variedad		Total de Producción (Numero de tiestos)
Florecedora	De corte	

3. ¿A qué mercado va destinada la producción total de las plantas?

Producción		Destino final	
Florecedora	De corte	Mercado Local	Exportación

4. Con relación al mercado local, ¿la producción se dirige a detallistas o salas de venta? _____

II. DESCRIPCION DE LA PRODUCCION DE ORNAMENTALES FLORESCIENTES:

5. ¿Cuáles métodos de producción utiliza?

- a. Compra las plántulas
- b. Compra los esquejes
- c. Otros

Si su respuesta es otros, especificar: _____

6. ¿Cuales empresas le proveen la mezcla para sustrato que utiliza para su producción?

- a. _____
- b. _____

7. Favor de Especificar los componentes principales de dicha mezcla comercial

- a. _____
- b. _____
- c. _____
- d. _____
- e. _____

8. ¿De que país proviene la mezcla que usted utiliza en su producción? _____

9. ¿La mezcla utilizada en la producción de las plántulas en su negocio es la misma para todas las variedades de plantas o flores?

Sí _____ No _____

9 a. Si la respuesta es Si mencione en qué cambia la mezcla _____

10. ¿Cuánto es la medida estándar del empaque de la mezcla que usted compra y su precio?

Medida del empaque	Precio en dólares

11. ¿Cuántas veces al año realiza la compra regular de la mezcla? _____

12. Si a usted se le ofreciera otro componente sustituto para sustrato, el cual le reduciría el costo de producción, ¿estaría dispuesto a ponerlo a prueba?

Si _____ No _____

14 a. Si su respuesta es No mencione el por qué: _____

13. ¿Ha escuchado con anterioridad el uso de la cascarilla de arroz para producción de plantas ornamentales?

Si _____ No _____

15 a. Si su respuesta es Sí, mencione la fuente: _____

Si la respuesta es No, pase a la pregunta 16

14. ¿Alguna vez ha utilizado la cascarilla de arroz dentro de la mezcla para el sustrato de su producción?

Si _____ No _____

Si la respuesta es Si, pase a la pregunta 17

15. ¿Estaría interesado en probar la cascarilla de arroz como parte del sustrato para la producción?

Si _____ No _____

Si su respuesta es No mencione el porque _____

III ASPECTOS DEMOGRAFICOS

16. Genero de la persona entrevistada:

Masculino _____ Femenino _____

17. Entre los siguientes rangos de edad, ¿en cual de ellos se ubica?

- a. 25 años o menos
- b. 26 – 30 años
- c. 31 – 40 años
- d. 41 – 55 años
- e. 56 o más

18. Grado de educación mayor alcanzado

Escuela superior o menos	
Bachillerato (En que carrera)	
Maestría (En que área)	
Otro	

19. ¿Cuántos años de experiencia posee en este negocio? _____

20. ¿En cuales de las siguientes áreas ha tenido experiencia previa con relación a este negocio?

- a. Dueño
- b. Gerente
- c. Vendedor
- d. Todos los anteriores
- e. Otro _____

21. ¿El Ingreso Bruto en ventas de su negocio para el año 2005 se encuentra en algunos de estos rangos?

- a. 10,000 o menos
- b. 10,001 - 20,000
- c. 20,001 - 30,000
- d. 30,001 – 40,000
- e. Sobre 40,000

22. Cual es su posición en éste negocio

- a. Dueño
- b. Gerente
- c. Vendedor
- d. Otro _____

23. Localización de la finca:

Nombre de la Finca	
Municipio	
Pueblo	
Barrio	

24. ¿Cual es el tamaño total de la finca en cuerdas? _____

APÉNDICE 9

**Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Ciencias Agrícolas
Departamento de Economía Agrícola**

Cuestionario # _____ Fecha: _____
Nombre del Negocio: _____

El presente cuestionario es para la obtención de información acerca de la importación de la mezcla o medio de cultivo para ornamentales florecientes en Puerto Rico, dirigida a los distribuidores del mismo para el año 2005.

1. ¿Cuáles mezclas usted tiene a la venta para la producción de plantas ornamentales?
 - a. _____
 - b. _____
 - c. _____

2. ¿Cuál de las mezclas antes mencionadas es la más vendida a los productores de ornamentales? _____

3. ¿De que país o países importan las mezclas?
 - a. _____
 - b. _____
 - c. _____

4. ¿Por que no producen la mezcla en Puerto Rico? _____

5. ¿La mezcla viene ya lista para la venta o se envasa cuando llega a Puerto Rico?

6. Descripción de la mezcla:

Nombre de los componentes	Precio (\$) por Pie Cubico

7. ¿La empresa vende los componentes de la mezcla por separado como otra opción para el productor?

Sí _____ No _____

Si la respuesta es No, pase a la pregunta #9

8. Si la respuesta es Sí, ¿el precio de cada uno de los componentes cambia según las proporciones que se encuentran en la mezcla?

Explique _____

9. Si la respuesta a la pregunta #7 es No, explique por qué no venden por separado dichos componentes: _____

10. ¿Cómo la empresa distribuye el sustrato en la Isla?

Explique:

11. Mencione cuáles son los Municipios de mayor importancia en ventas:

a. _____

b. _____

c. _____

12. ¿Usted ha escuchado hablar de la cascarilla de arroz como sustituto de algún componente del sustrato para plantas ornamentales?

a. Sí _____ b. No _____

13. ¿Estaría la empresa dispuesta a realizar la sustitución de cascarilla de arroz por alguno de los componentes de la mezcla y evaluar su rendimiento?

a. Si _____ b. No _____

14. Si la respuesta es No, cual es la razón por la que no harían la prueba: _____

15. ¿Cuánto tiempo lleva la empresa vendiendo mezclas para ornamentales? _____

APÉNDICE 10

Turba:

1 pie³ _____ 14 tiestos

X _____ 9 tiestos

$$X = 0.64 p^3$$

Perlita:

1 pie³ _____ 14 tiestos

X _____ 1.6 tiestos

$$X = 0.12 p^3$$

Vermiculita:

1 pie³ _____ 14 tiestos

X _____ 4.5 tiestos

$$X = 0.32 p^3$$

APÉNDICE 11

Turba:

6 pies³ _____ \$22.00

0.64 pies³ _____ X

$$X = \$ 2.35$$

Perlita:

4 pies³ _____ \$13.84

0.12 pies³ _____ X

$$X = \$0.41$$

Vermiculita:

$$4 \text{ pies}^3 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \$16.83$$

$$0.32 \text{ pies}^3 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X$$

$$X = \mathbf{\$1.35}$$

APÉNDICE 12

- 1 metro³ equivale a 37.03 pies³
- Densidad aparente de la cascarilla de arroz es de 500 a 600 Kilogramos por metro³. En este caso se utilizo una media de 550 Kilogramos para realizar la conversión.
- 1 Kilogramo equivale a 2.2 libras
- Precio de 1 bolsa de 30 libras de cascarilla de arroz es \$3.00 (13.64 Kg)

$$1 \text{ pie}^3 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 14 \text{ tiestos } 6''$$

$$X \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 2.9 \text{ tiestos}$$

$$X = \mathbf{0.21 \text{ pies}^3 \text{ de cascarilla}}$$

$$1 \text{ metro}^3 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 37.03 \text{ pies}^3$$

$$X \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 0.21 \text{ pies}^3$$

$$X = \mathbf{0.0057 \text{ metros}^3}$$

$$550 \text{ Kilogramos} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 1 \text{ metro}^3$$

$$X \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 0.0057 \text{ metros}^3$$

$$X = \mathbf{3.12 \text{ Kilogramos}}$$

Precio de la Cascarilla de arroz:

$$13.64 \text{ Kilogramos} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \$3.00$$

$$3.12 \text{ Kilogramos} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X$$

$$X = \mathbf{\$0.69}$$