

Análisis del mercado potencial de los productos pesqueros y sus subproductos en la Región Caribe

Analysis of the potential market for fishery products and their by-products in the Caribbean region

Quiroz*, R. Rocha*, A. Salas* D. Solano* & Iglesias-Navas, María Auxiliadora**

**Estudiantes de Ingeniería industrial*

**Tutor*

Universidad Simón Bolívar, Barranquilla-Colombia.

Resumen | El objetivo de este artículo es presentar un análisis del mercado potencial de los productos pesqueros en la Región Caribe, teniendo en cuenta las costumbres que tiene toda la población para el consumo de estos productos y las tendencias que tienen cuando conocen un nuevo producto pesquero en sus diferentes presentaciones que se encuentran en el mercado. En este sentido, este artículo propone la implementación de un análisis y técnicas de recolección de información como entrevista y encuestas, para estadísticamente observar y lograr los objetivos sobre el estudio del comportamiento y costumbres alimenticias de la Región Caribe.

Palabras clave: *Productos pesqueros, mercado, consumo, costumbres.*

Abstract | The objective of this article is to present an analysis of the potential market for fishery products in the Caribbean Region, taking into account the customs that the entire population has for the consumption of these products and the trends they have when they discover a new fishery product in their different presentations found on the market. In this sense, this article proposes the implementation of an analysis and information collection techniques such as interviews and surveys, to statistically observe and achieve our objectives on the study of behavior and eating habits in the Caribbean Region.

Keywords: *Fishery products, market, consumption, traditions.*

Para referenciar este artículo (IEEE):

Quiroz*, R. Rocha*, A. Salas* D. Solano*, Iglesias-Navas & María Auxiliadora. "Análisis del mercado potencial de los productos pesqueros y sus subproductos en la Región Caribe", *Investigación y Desarrollo en TIC*, vol. 12, no. 1, pp. 13-40 2021

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente los hábitos y tradiciones alimenticias se van visto cambiantes a lo largo de los años, en el cual las personas tienden a satisfacer sus necesidades por un nuevo gusto, sabor y salir de la zona de confort, en este caso, la comida de mar ha sido siempre un producto apetecido por muchísimas personas no solo en Colombia, sino en el mundo. Según el reporte hecho por la Aunap (AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA), se estimó que el consumo de pescado en Colombia es de 8 kilos Per Cápita (Por cabeza) aumentando un 65% en semana santa. En el resto del mundo es de 17 kilos per cápita, siendo España y Perú unos de los países con mayor consumo, llegando a 40 y 30 kilos per cápita. [1]

En lo general, Colombia está por debajo de la media de los países latinoamericanos, la cual está entre 15 y 25 kilos per cápita. Siendo esto poco reconfortante, ya que tiene mucho potencial al tener 2 océanos; según la entrevista hecha por el diario la Vanguardia a Nicolás del Castillo Piedrahita, quien es el director de la Aunap, se piensa que se va a maximizar el consumo de comida de mar, ya que el Pacífico tiene mucha diversidad y cantidad, pero no ha sido explotado de manera adecuada, como sí lo hace Ecuador con pesca de atún y sardinas, tanto para consumo humano como harina de pescado, que va para la industria de alimentos concentrados. [2]

Según los estudios hechos por Procolombia, los departamentos con mayor potencial acuícola son Meta con un 13% de la producción, Antioquia con un 6% de la producción y Huila, el cual seguirá creciendo como el primer productor nacional con un 45% de la producción. Sin embargo, el departamento de Bolívar es el pionero de la camaronicultura con el 80% de producción y Nariño lo complementa con un 20% de la producción. [3]

La Jaiba es una de las especies menos consumidas en la costa caribe, su mayor zona de captura en la costa caribe es en la ciénaga grande de Santa Marta. De este producto se aprovecha el 20% de su carne, pero se pueden obtener subproductos de su caparazón, pecho, patas, vísceras, huevas y tenazas, como

por ejemplo harina para la siembra en agricultura, la quitina, que es uno de los biopolímeros más abundante en la naturaleza, el calcio proveniente de su caparazón, entre otros.

Sin embargo, en la costa pacífica se considera uno de las especies con mayor producción históricamente por medio de la pesca artesanal. Recientemente se estudia la posibilidad de exportación de carne de Jaiba enlatada por parte de la industria pesquera nacional. [4]

Colombia en general tiene un bajo mercado en producto acuícola, siendo este de 500 millones en ventas, se considera bajo, ya que comparándolo con el país vecino Ecuador que tiene unas ventas de 6.000 millones entre mariscos y pescaderías, pues la diferencia es bastante notoria. [5]

No hay un estudio contundente que estime el consumo de Jaiba en la costa caribe, entonces, se asume que el desarrollo de subproductos y distribución por el poco consumo de la jaiba en la costa caribe ha sido el principal problema que se ha presentado para su producción. Partiendo de que en esta región se desconoce en gran parte esta especie y eso baja directamente su consumo, como también se considera el hecho que este crustáceo no es aprovechado en su 100% por las personas que las manipulan.

Por otra parte, el estudio que se le ha hecho al mercado por parte de varias investigaciones enfocados en la gastronomía caribeña, ha dado como resultado que los consumidores de la región son tradicionales en sus hábitos y no cambian constantemente lo que consumen, por lo que dejan de lado en gran parte la comida de mar y principalmente la jaiba, dándole lugar a una poca oferta que se le brinda a este producto. [6]

Los subproductos que derivan de éstas, como el caparazón y las tenazas no son totalmente utilizados por su mala manipulación, siendo éste un gran factor para que se genere menor interés por ellas. De igual manera, el otro porcentaje de personas tienen poco conocimiento de los subproductos que podrían derivarse de las jaibas, anteriormente mencionados.

Finalmente se destaca en todo este análisis, que existen muchas causas por las cuales el consumo y la información que tienen de este crustáceo es muy bajo en la región caribe, por lo que se debe atacar principalmente en estos factores para poder nivelarnos a nivel nacional como los pioneros en la

manipulación, consumo y venta de este fantástico producto como es la jaiba, conocida también como cangrejo azul.

II. ESTADOS DEL ARTE

En el siguiente estado del arte se aborda las principales variables del problema, presentando las investigaciones que se han realizado a nivel internacional, nacional y local desde la perspectiva de la agroindustria de la jaiba y el análisis potencial de la quitina y el quitosano.

AGROINDUSTRIA DE LA JAIBA

A nivel internacional, en el pacífico mexicano la Secretaría de Agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, estudió la diversidad de especies en la jaiba existentes y dio como resultado tres especies de jaibas del género *Callinectes*, *C. arcuatus* Ordway, 1863, *C. bellicosus* (Stimpson, 1859), y *C. toxotes*, Ordway, 1863, se encuentran presentes en las costas del pacífico americano (Paul 1982a); y constituyen un recurso económico importante. Debido a la fuente alimenticia, la participación pesquera en la diversificación de la actividad y el empleo, en 2001 la pesquería comercial en México tuvo un valor aproximado de \$166,786,000.

En la década de 1980 las capturas se incrementaron y el esfuerzo pesquero. Las fluctuaciones en la captura comercial desde 1990 se han hecho evidentes generándose la necesidad de regular su extracción.

La producción pesquera durante el período (1982-1999), en el litoral del Océano Pacífico mexicano se capturó hasta con un 49% (1995) del total nacional de jaiba, sin embargo, en los dos siguientes años, la contribución se elevó hasta un 60%. Las principales entidades del pacífico que participan en ésta pesquería en orden de importancia son Sinaloa, Sonora, Baja California Sur y Baja California, quienes en

conjunto suman el 94% de la producción con 46, 32, 8 y 8% respectivamente durante 1982-2001 (Singh-Cabanillas 2003).[15]

No obstante, en Chile, la producción de la jaiba se caracterizó por la diversidad de jaibas que se capturaban y producían, el recurso jaiba constituye uno de los principales crustáceos explotados por la flota artesanal en Chile, el cual se caracteriza por su carácter multiespecífico compuesto por 6 especies principales, pertenecientes a los géneros *Cancer* (jaiba marmola, peluda, reina y limón), *Homalaspis* (jaiba mora) y *Ovalipes* (jaiba remadora).

Entre 1998 y 2005, la flota centró su actividad en la explotación en 12 recursos bentónicos, destacando los desembarques de erizo, locate, cholga y piure, los que en conjunto concentraron el 75% de las capturas totales del período. Los desembarques de jaiba representaron el 10% del desembarque total (420 t), variando anualmente su aporte al total capturado entre un 8%, en los años 1999 y 2000, y un 12% en el año 2005. Los desembarques extraídos mediante sistema de buceo estuvieron conformados mayoritariamente por la especie jaiba peluda (*C. setosus*), constituyendo la especie jaiba mora (*H. plana*) y jaiba marmola (*C. edwardsii*) recursos secundarios y con escasa presencia en los desembarques. [16]

En Estados Unidos, por medio de este análisis se encontró que este país es el principal importador de la jaiba, según un estudio estadístico elaborado por USA TRADE los productos del mar con valor agregado representan una demanda creciente o al menos constante en EE.UU. Dicho país importó más de 75 millones de dólares anuales de jaiba congelada (en los últimos tres años).

Estados Unidos se encuentra en el 2do puesto de los principales productores mundiales de jaiba, con un total de 135.100 toneladas, siendo las especies extraídas más frecuentes en el mercado. Este país además de ser importador, también es productor, por lo que la demanda interna es tan alta, que llega al punto de importar más del mismo para suplir el consumo nacional, con un total de importaciones del 80% en el año 2007.

Al igual que los demás países estudiados, Estados Unidos implementa la captura y producción de la jaiba de manera manual, ya que la obtención de carne de este crustáceo llega a ser difícil porque se encuentra fuertemente adherida al caparazón y no se han podido diseñar aparatos que la desprendan con facilidad; por lo que se separa de forma manual, lo que requiere la contratación de personal especializado que se dedique a esta actividad: descascarar la jaiba y despulparla.[17]

En Ecuador, hay dos tipos de jaiba, estas son la jaiba verde y la jaiba azul. El rendimiento de la pulpa de jaiba azul y verde es del 14% más que el resto de los crustáceos. Son una fuente importante de materia prima, optimiza la explotación a los diferentes mercados internacionales.

La diferencia entre la jaiba azul y verde mayormente es el tamaño, por lo que el caparazón de esta última es de 9 cm de ancho, ya que estas dos tienen características que son muy similares.

La jaiba no es producida de forma técnica en grandes cantidades en el Ecuador, y lo que se comercializa es a partir de la captura artesanal. La jaiba en el Ecuador no es producida de manera tecnificada o industrializada sino de forma manual. La comercialización de la jaiba se la da mayormente en la época de vedas del cangrejo que establecen las instituciones de regulaciones acuícolas. Estas vedas se establecen dos veces al año en la actualidad, y la comercialización o venta al extranjero de la pulpa de jaiba no es de forma constante ni todo el año, se lo hace de manera esporádica, según lo informan las instituciones gubernamentales como: el Banco Central del Ecuador y PROECUADOR.

La jaiba es un crustáceo que puede llegar a ser uno de los productos estrellas del país considerando los estudios de pre factibilidad, ya que según la FAO (2013) la participación del Ecuador en las exportaciones mundiales de crustáceos es del 5 %.

La oferta de jaiba durante el año 2012 fue 6'872.920 kilogramos, sumada toda la producción por parte de las organizaciones pesqueras. Así lo informó el Instituto Nacional de Pesca (INP).

La organización que tuvo más producción del crustáceo en el año 2012 fue "Nuevo Porvenir" en el año 2012, con una producción de 922839 kilogramos, seguida por la Organización 25 de Julio. Esta producción de jaiba no la mantienen de manera constante.

Durante el año 2013, la producción total de jaiba de todas las Organizaciones ha sido de 6'674.225 kilogramos. La Organización de Balao es la que lideró la producción de jaiba en este primer semestre con 784.244 kilogramos, seguida por Nuevo Porvenir, que en el año 2012 fue la que lideró la producción de jaiba. De acuerdo con el Instituto Nacional de Pesca del Ecuador (2014) el promedio anual de producción de pulpa de jaiba en el país es de 7'301.571 kilogramos. [18]

A nivel Nacional, En la Ciénaga grande de Santa Marta, la Pesquera LAROSA del Mar S.A. ha venido desarrollando su actividad de compra y movilización de jaiba entera desde el mes de enero de 2006, tras el permiso concedido por la Subgerencia de Pesca y Acuicultura del INCODER mediante Resolución N° 2024 de noviembre de 2005, la cual le autoriza la explotación del recurso en la zona comprendida entre la bahía de Portete (Guajira) y San Antero (Córdoba), permiso que ha sido renovado consecutivamente mediante resoluciones 2273 de noviembre de 2006, 2837 de octubre de 2007 y 3729 de noviembre de 2008 (de la Subgerencia de Pesca y Acuicultura del ICA).

Las especies mayormente explotadas en el área de la Ciénaga Grande de Santa Marta constituyen el principal recurso jaiba de la zona y es así como éstas, representan el total del volumen explotado por la Pesquera LAROSA del Mar S.A. y son el objeto del presente estudio biológico y pesquero.

“Actualmente, la industria se ha centralizado en la producción de jaiba de la CGSM, sistema que soporta quizás el 90% de la pesquería, en tanto que se deja de explotar zonas importantes en el litoral Caribe, pleno de estuarios, ciénagas y lagunas costeras que constituyen el hábitat natural de las especies de jaibas”. [19]

Por otra parte, en la costa pacifica las jaibas han sido históricamente unos de los principales recursos de la pesca artesanal de crustáceos en el Pacífico. No obstante, recientemente este recurso ha sido de interés para la exportación de carne de jaiba enlatada por parte de la industria pesquera nacional. [20]

A nivel local, en la Guajira se ha analizado la comercialización y producción de jaibas; en el Caribe colombiano, las jaibas comenzaron a ser explotadas en 1974 en la Ciénaga Grande de Santa Marta

Revista I+D en TIC Volumen 12 – Número 1. pp. 14-40 Universidad Simón Bolívar, Barranquilla–Colombia. ISSN: 2216-1570

<http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific>

(CGSM), departamento del Magdalena (Boada 1975), actualmente continúan siendo extraídas en esta región de forma artesanal con fines comerciales, por cuatro empresas procesadoras y exportadoras localizadas en el sector de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Gallón y Gaitán-Quintero 2002).

Este recurso también se ha extraído en el departamento de Bolívar (en la Boquilla, Ciénaga de Tesca) y en Sucre (en Boca Cerrada y en el Golfo de Morrosquillo) (D`Achiardi 1996; Bravo- Pazmiño 2002).

Para la Baja Guajira, se reconoció su extracción en la laguna Grande y en la laguna Navío Quebrado durante febrero y marzo de 2002, la cual fue incentivada por una de las empresas procesadoras ubicadas en el sector de la CGSM.

Sin embargo, en esta laguna se reconoce como generalidad, que la pesca de jaiba y su comercialización es poca y se presenta principalmente para consumo local. La jaiba es extraída con chinchorro camaronero como captura incidental de la pesca de camarón y de peces, y con “parrilla o tapa de ventilador” como pesca dirigida en época de desecamiento lagunar -luego de la bonanza de los anteriores recursos-. No hay pescadores exclusivos para su captura y eventualmente su pesca es incentivada por comercializadores “no locales” llevando a su mayor extracción. [21]

En consecuencia, un estudio encontrado en la ciudad de Barranquilla, analizó la situación de la producción y comercialización de la jaiba y propuso adelantar una investigación que buscara alternativas productivas para mantener la estabilidad en las pesquerías y así aumentar la productividad en la industria jaibera en Colombia. [22]

La captura de la jaiba se hace de manera tradicional, se emplea la nasa jaibera para luego emplear el método manual como de costumbre que despulpa y retira el caparazón de estos crustáceos. En todas estas revisiones bibliográficas se puede concluir que esta manera artesanal es la mejor forma que han tenido las personas que se encargan en capturarlas, se ha analizado y cada persona o empleador utiliza las técnicas manuales por lo es también un suministro para las familias que se dedican a esta actividad, se comprobó en todas estas investigaciones que no es fácil su captura por lo que se debe utilizar herramientas resistentes para dichas especies.

ANÁLISIS POTENCIAL DE LA QUITINA Y EL QUITOSANO.

La quitina es la materia prima a través de la cual se obtiene el quitosano y es después de la celulosa el polisacárido más abundante en la naturaleza (Jennings & Bumgardner, 2017).

El quitosano fue descubierto en 1859 por C. Rouget al tratar la quitina con hidróxido potásico obtuvo un compuesto similar a la quitina pero soluble en ácidos orgánicos. Otra diferencia notable a simple vista fue que este nuevo compuesto se tornaba de color violeta en soluciones diluidas de yoduro y ácido, mientras la quitina era verde. C. Rouget llamó a este nuevo compuesto “quitina modificada” (Lárez Velásquez, 2003). No obstante, el nombre de este compuesto fue dado por Hoppe-Seiler en 1894 quien lo llamo por primera vez “Chitosan” (Quitosano en castellano). Una vez se confirmó que se había descubierto un nuevo compuesto, las primeras investigaciones acerca del quitosano fueron encaminadas en encontrar la manera de extraerlo, así como, sus potenciales aplicaciones. Fue en 1930 cuando se encontró su presencia en el exoesqueleto de crustáceos y no fue hasta 1950 cuando se descubrió que también estaba presente junto a la quitina en las paredes de ciertos hongos. Es por ello, que las aplicaciones del quitosano, así como su producción a nivel industrial es algo muy reciente y novedoso (Ahmed & Ikram, 2017). [23]

A nivel internacional, en Japón se le domina representante mayor del mercado global del quitosano quien representa un 37% del mercado internacional en 2018. Este hecho se debe a la temprana adopción del producto por parte de las industrias japonesas para tratar las aguas residuales industriales. Además, cabe resaltar la presencia de abundante materia prima en la zona unida a la concienciación de los japoneses sobre los beneficios económicos y medio ambientales obtenidos por dicho producto. No obstante, el crecimiento del mercado, unido a la penetración del quitosano en industrias de producto final como alimentos, bebidas, cosméticos, productos de cuidado personal y fertilizantes, han aumentado la competencia de dicho mercado. Industrias de países como China, India y EEUU se han visto atraídas por estos hechos.

En cuanto a Europa y en concreto España, su participación en este mercado es prácticamente residual ya que la producción es muy escasa o nula y el mercado de quitosano se basa plenamente en las importaciones realizadas a los países anteriormente mencionados. No obstante, los países europeos, entre ellos España, presentan un consumo aceptable de este producto.

Por otro lado, según la FAO España es el país que más pesca tiene en Europa detrás de Noruega e Islandia. Por lo que se pasa a estudiar cómo se podría introducir la producción y venta de este producto en España. Para ello, se realiza un estudio de los posibles grupos de consumidores objetivo en España y se concluye que en España hay 5 grandes grupos de consumidores objetivos referentes cada uno al sector dónde puede ser aplicado el quitosano: Tratamiento de Aguas, Agricultura, Medicina, Cosmética y Alimentación. Dentro de estos grupos es en la agricultura donde más puede desarrollarse el quitosano y crecer a corto plazo [24]

De manera general, cabe resaltar la obtención del quitosano es a partir de exoesqueletos de camarón desechados en restaurantes de comida marina. La obtención del quitosano se produjo por la desproteinización, la desmineralización y la desacetilación química de los exoesqueletos en polvo. La calidad del material obtenido fue evaluada utilizando las técnicas de caracterización de espectroscopia en el infrarrojo, valoración potenciométrica y el método Kjeldahl. Adicionalmente, se midieron los parámetros de porcentaje de ceniza, humedad y materia insoluble, para cuantificar el grado de purificación del quitosano. Los resultados demuestran que el quitosano obtenido es de calidad comparable al quitosano comercial. [25]

En general la quitina es obtenida por métodos químicos a partir de conchas de crustáceos que incluyen tratamientos con álcalis y ácidos, con modificación de condiciones como la temperatura, tiempo de reacción, concentración de álcalis y ácidos, entre otros. aunque es importante señalar a la industria de la fermentación basada en hongos como otra fuente de quitina. Para llevar a cabo el proceso de obtención de la quitina, las conchas ya en el laboratorio, se limpian, secan, muelen hasta pulverizarse y se someten a un proceso de hidrólisis ácida, utilizando ácido clorhídrico, el cual convierte a los carbonatos en cloruros

y solubiliza los minerales, básicamente el calcio. Una vez desmineralizadas, se aplica una hidrólisis alcalina, pues el álcali que se usa rompe la estructura de la matriz y hace solubles las proteínas, las cuales arrastran consigo grasas y pigmentos, componentes todos que constituyen el caparazón. Después de estas dos etapas se obtiene la quitina en polvo, la cual no es soluble en agua, lo que la hace poco práctica para su aplicación. [26]

Estados Unidos, Japón, Asia Pacífico y Europa se encuentran con un reparto del 30%,20%,20% y 15% de la producción mundial del quitosano. Un estudio de mercado realizado entre los años 2003-2005 por la empresa Global Industry Analyst Incorporated (2007) estima que la producción mundial de quitosano crecerá fuertemente entre los años 2001-2010, con un incremento anual cercano al 16 %.

A pesar de ello, como muy bien refieren Goycoolea et al. (2004), Latinoamérica tendría la capacidad de generar hasta un 12% del material quitinoso que se produce a nivel mundial con alrededor de unas 170.000 toneladas/año de desechos sólidos, lo que serviría para producir alrededor de unas 25.000 toneladas/año de quitina, es decir unas 2,5 veces la demanda actual de quitosano. En ese sentido, varios países de la región poseen empresas productoras de quitina y quitosano, así como también producen y comercializan derivados de estos materiales, muchos de los cuales están dirigidos al sector agrícola.

Otros países han comenzado a realizar estudios con la finalidad de construir plantas procesadoras de desechos pesqueros, Cuadro 7. Reparto porcentual de la producción mundial de quitosano (Caprile, 2005). Región % Producción Estados Unidos 30 Japón 20 Asia Pacífico 20 Europa 15 Resto del mundo 15 Lárez-Velásquez. Algunas potencialidades de la quitina y el quitosano para usos en la agricultura en Latinoamérica Revista UDO Agrícola 8 (1): 1-22. 2008 13 en los cuales algunos de los productos buscados son la quitina y el quitosano. En el cuadro 9 se presentan algunos de los estudios que se desarrollan, o se han desarrollado, encontrados en la revisión bibliográfica realizada durante este estudio. [27]

A nivel nacional, la actividad industrial de procesado de productos de mar, especialmente crustáceos, genera una gran cantidad de residuos que generan un problema medioambiental, como consecuencia de su lenta descomposición. Dado que estos desechos contienen entre 14 y 35% de quitina, asociada con 30-40% de proteínas y 30-40% de depósitos de calcio. [28]

La tarea de extraer de ellos la quitina y su derivado el quitosano, puede convertirse no sólo en una alternativa de solución al problema medioambiental, sino que puede también dar apoyo en las diversas aplicaciones con que cuentan estos biopolímeros.

Entre las áreas de aplicación de estos polímeros está el campo biotecnológico y biomédico, debido a que la quitina puede emplearse como material bioestable y el quitosano como material biodegradable. Es por ello, que algunos investigadores probaron su actividad antimicrobiana en la industria alimenticia, mientras que otros evaluaron su biodistribución y los tiempos de retención en la industria farmacéutica.

Los protocolos reportados para extraer quitina y quitosano de caparazón de crustáceos, constan de al menos cuatro etapas que incluyen la preparación de la muestra cómo; desproteización, desmineralización, y desacetilación, usando reactivos a diferentes concentraciones, temperaturas y tiempos de reacción. [29]

A nivel local, en este estudio, usando la Teoría del Funcional de la Densidad (DFT), las cargas NBO y la aproximación de la supermolécula, se han podido determinar las interacciones moleculares entre el polietileno lineal de baja densidad (PELBD) y el quitosano (Q), usando la modificación química del PELBD con acrilamida (AAM) como agente compatibilizante (PELBD-g-AAM). Los resultados obtenidos indican que en las moléculas de la mezcla de PELBD/Q están actuando fuerzas intermoleculares muy débiles del tipo Debye, mientras que entre las moléculas de Q/PELBD-gAAM se puede formar un complejo "estable" debido a la presencia de enlaces de hidrógeno.

La quitina es el polisacárido natural más abundante en la tierra después de la celulosa y se puede obtener a partir del caparazón de artrópodos. El aumento de la producción de camarón de cultivo ha dado lugar a una mayor cantidad de residuos, lo que plantea problemas ambientales, al generar enormes cantidades de caparazones, las cuales, son abandonadas como residuos. El objetivo de esta investigación fue realizar una comparación cuantitativa de la quitina presente en los caparazones de los artrópodos, utilizando

técnicas de caracterización, como espectroscopia infrarroja, valoración potenciométrica y el método Kjeldahl, que hicieron posible evaluar la calidad de la quitina obtenida. [30]

IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de investigación usado es un enfoque mixto, cuali-cuanti. De esta manera el enfoque cuantitativo nos ayuda con la obtención de los resultados de la investigación correspondientes a los objetivos inicialmente planteados y así poder analizar los resultados obtenidos y lograr las metas de este proyecto. El enfoque cualitativo permite la elaboración de preguntas e hipótesis relacionados a la temática trabajada antes, durante y después del análisis y recolección de datos para poder luego refinarlas y responderlas. [31]

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos se utilizó un tipo de investigación documental y descriptiva, dicho tipo de investigación se seleccionó debido a que el material de trabajo principal es la compilación de documentos escritos, como investigaciones, documentos, bases de datos, archivos, tesis y noticias, que sirvan de muestra o de memoria de los eventos ocurridos y permitan indagar en busca de conclusiones posteriores.

Por otra parte la se seleccionó la investigación descriptiva porque con ella se puede describir los datos por medio de la búsqueda de información a través del análisis de contenido por las encuestas que se realizarán para llegar a conocer las situaciones, costumbres de la población estudiada sobre el consumo, comerciantes y proveedores de los productos jaiba. [32]

Fuentes primarias: Para la investigación mixta se utilizarán datos recolectados de campo a través de encuestas que se realicen al sector determinado en la población.

Fuentes secundarias: El complemento de esta investigación se basa en tesis, investigaciones y reportes virtuales realizados a cerca del mercado de la jaiba y sus subproductos.

En la investigación mixta la población escogida hizo referencia al sector de la costa caribe, en sus departamentos como son: La guajira, Cesar, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Sucre, y el departamento de Córdoba. A las familias y comunidades que se interesan por los productos de mar en el rango de mayores de 18 años hasta los 60, de ambos sexos identificados en estratos 4,5 y 6. con el fin de obtener información de cuáles son los hábitos alimenticios y cuál es el producto pesquero que más consumen.

Población: Atlántico: 3'242.265 habitantes

Bolivar: 1'909.460 habitantes

Córdoba: 1'555.596 habitantes

Magdalena: 1'263.788 habitantes

Cesar: 1'098.577 habitantes

Sucre: 846.036 habitantes

La guajira: 825.364 habitantes

Para un total de personas en la región Caribe de 9,066.783

Dentro del rango de edad estimada en la región Caribe, de estima 32.2% mujeres y 29% hombres.

POBLACIÓN: 3'325.085 habitantes en la costa Caribe. [33]

TAMAÑO DE LA MUESTRA: MUESTREO PROBABILISTICO ALEATORIO SIMPLE

$$n = 96,03$$

= Tamaño de la muestra

En esta investigación se utiliza un muestreo probabilístico aleatorio simple, ya que en las poblaciones específicas existen tendencias hacia gustos similares debido a que se mueven en un entorno común, eligiendo así cuidadosamente la población en estudio y así poder determinar un marco de muestra adecuado. Con este muestreo se les asignan números a los individuos y de manera aleatoria se escoge por un proceso automatizado los miembros que incluyen la muestra. [34]

La primera etapa de todo el proyecto se realizó una actividad de investigación y definición de unos objetivos a cumplir usando tanto información primaria como secundaria. De tal manera que se comenzará el proyecto realizando una profunda búsqueda bibliográfica para poder cumplir una serie de objetivos que se plantearon al iniciar el presente proyecto. Estos datos o información son relativos a la jaiba, su consumo, su mercado, sus subproductos, etc.

Con este proyecto lo que se busca es establecer una gran base de conocimiento sobre una información al principio desconocida y con poca información accesible. Para ello se han empleado la búsqueda en las bases de datos de la Universidad Simón Bolívar, artículos de revistas científicas, informes sociales, tesis e investigaciones de interés por contener información relevante para este proyecto.

La información primaria se obtendrá mediante encuestas practicadas a la población específica y como fuentes de información secundaria se tendrán en cuenta los trabajos/tesis sobre la producción y comercialización de productos y subproductos de la jaiba realizados a nivel internacional, nacional y local referenciados en diversas bases de datos.

Para la recolecta de datos en campo se aplicarán encuestas y entrevistas cuya información será digitada en Google Forms, Nvivo. AtlasTi, Spss, son herramientas que facilitará el ajuste de los datos para poder conocer en la costa caribe que zonas o personas son consumidoras de productos de mar y la población de interés correspondió a los comerciantes de productos pesqueros distribuidos en las ciudades seleccionadas como Barranquilla, Santa Marta y Cartagena.

V. RESULTADOS

Resultado 1: Hábitos de consumo y expectativas de consumidores de productos pesqueros.

Para dar respuesta a la pregunta planteada en el primer objetivo de esta investigación que es ¿Qué hábitos de consumo y que expectativa tienen los consumidores de productos pesqueros?, se dio respuesta mediante las encuestas y entrevista aplicada, donde resulta que existe una población con frecuencia al consumo de estos productos pesqueros, por lo menos 2 veces al mes con tendencias hacia la mojarra roja, tilapia plateada y el bocachico, los cuales son pescados de alto consumo en los últimos años. Sin embargo, los meses en que se dispara el consumo del bocachico y la mojarra son en los tres primeros meses del año (Enero, Febrero y Marzo) por lo que se considera un hábito particular entre los consumidores; mientras que la tilapia plateada su consumo es constante y se dispara en la época de Semana Santa, mes de Marzo.

Las expectativas de los consumidores hacia los productos son variables, pueden consumir el producto en varias presentaciones, desde fresco hasta enlatados, por lo que el consumo y el comercio de estos productos aumenta con las exigencias de la población. Se encontró, además, un hábito común entre las 40 personas encuestadas, es que el 62.5% decide comprar en los super mercados o tiendas de cadenas, se les facilita mucho más ese medio.

Por otra parte, el precio y el sabor tienen gran importancia a la hora de decidir qué producto comprar, por un lado, que sea accesible, por lo que estarían dispuestos a pagar entre 21.000 pesos y 30.000 pesos por ellos y segundo, que sea agradable al paladar del consumidor.

Además, los mariscos tienen un bajo consumo a diferencia de los pescados, donde el producto más consumido es el camarón con un 10% de las preferencias de la población, la decadencia de este producto se refleja en problemas ambientales. El pulpo no tiene un alta demanda en el mercado.

3. ¿En qué presentación suele comprar cada producto?
40 respuestas

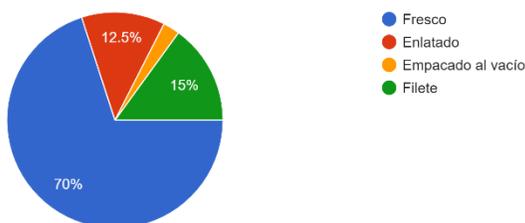


Gráfico 1. Preferencia en las diferentes presentaciones de los productos.

7. ¿De los productos pesqueros anteriormente mencionados cual es el de su preferencia con relación a calidad y sabor?
40 respuestas

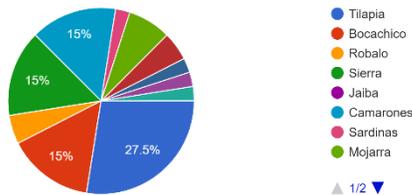


Gráfico 2. Productos más consumidos por la población.

Se ha considerado como principal mercado las personas consumidoras de jaiba en la región caribe, de manera directa o indirectamente, es decir, consumidores en hogares, restaurantes o cadenas de supermercados que se abastecen de este producto o en su defecto lo utilizan para exportarlo.

Sin embargo, la pesquería en la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGST) podría describirse como una de las más importantes a nivel artesanal en el país, debido a que uno de los principales recursos acuáticos explotados en esta laguna costera son las jaibas que resultan muy importantes comercialmente y han sido utilizadas como un recurso nutricional en buena parte del Atlántico occidental tropical. [35]

Estilo de vida: Dentro de toda la población buscamos personas que consuman productos de mar, sea por costumbre o por cambiar de hábitos alimenticios en épocas del año. También se puede referenciar países y ciudades que comercialicen la carne de jaiba o sus subproductos.

Gustos y preferencias: Muchas personas optan por consumir los mismos productos cada vez, por este motivo se ha analizado cual es la población consumidora de jaiba en la costa caribe y son esas personas que habitan en lugares donde la actividad económica es la pesca, como podemos identificar a los habitantes del Pacífico que por medio de la recolección de diferentes especies acuáticas es una de las maneras de subsistencias, pues es una de las pocas opciones que se tiene como fuente de ingresos. Por lo que la recolección de jaiba representa una parte fundamental para la sostenibilidad, el modo de vida y la economía de una familia en el Pacífico, deja de ser solo un alimento, para pasar a ser también un recurso económico. [36]

Resultado 2: Proveedores y distribuidores de los productos.

Para dar respuesta al objetivo 2 de la investigación ¿Cuáles son los proveedores, productores y distribuidores en el departamento del Atlántico con respecto a los productos pesqueros?

La principal cooperativa distribuidora de pescado en el departamento del Atlántico es la plaza de barranquillita, pescadería comercial Ballena Azul y Mar Azul, podemos destacar que estos 3 principales distribuidores trabajan con 2 presentaciones, pescados frescos y en filetes. Sin embargo, los supermercados de grandes superficies son considerados también proveedores de estos productos en particular, como son Tiendas D1 y Almacenes Olímpica, consumiendo marcas como Alamar y Medalla de oro en su mayor cantidad.

La guajira se considera uno de los departamentos con más abundancias donde allí se pueden encontrar pescado de tipo de Pardo, Langosta y camarón, pero también se habla de la ciénega de Santa Marta donde también se tiene una alta demanda de pescado lo que es el Robalo, lisas, sábalos y pardos.

4. ¿En qué sitio suele comprar estos productos?
40 respuestas

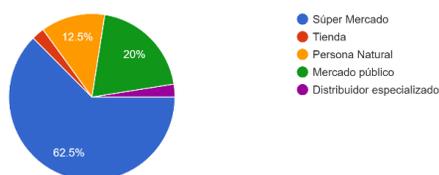


Gráfico 3. Lugares donde prefieren comprar los consumidores los productos.



Gráfico 4. Mayores distribuidores de los productos pesqueros.

En Barranquilla, el monitoreo de la comercialización de los productos pesqueros se realizó en los centros conocidos como “la plaza del pescado”, en el sector de barranquillita, y en las pescaderías del sector de Las Flores. El principal centro de comercio de productos pesqueros en la ciudad de Cartagena es la plaza del mercado público (“Bazurto”). En este sector se realiza el comercio mayorista y al detal de diversos productos perecederos en un área destinada a la venta de pescado que en su mayoría es desembarcado en ese mismo lugar. [37]

Además, se va a identificar quienes son los mayores proveedores de la jaiba y sus subproductos a través de un análisis documental por medio de encuestas y analizando sus resultados, entre ellos se destacan:

- PESCO, es una marca de productos de mar que se encuentra distribuidos en las diferentes cadenas de supermercado de Colombia, ofrece alimentos altos en proteína y nutrientes de acuerdo a las necesidades de cada estilo de vida. Se encuentran ubicados principalmente en la ciudad de Medellín. Pesca ¡Es fresco!
- PESQUERA MAR ADENTRO, compra, procesa, transforma y comercializa productos de mar, entre los que se destacan la Carne de la jaiba, cola de langosta y otros mariscos. Comercializa los diferentes tipos de carne de jaiba los cuales se distinguen por su color, forma, firmeza, sabor y textura en: Jumbo, Lump, Special, Claw y Cocktail. Ubicados en Ciénaga a orillas del mar caribe junto a la sierra nevada de Santa Marta.
- ANTILLANA, marca comercializadora de alimentos y productos de mar, como pescados, camarones, langostinos y otros mariscos, además te ofrecen el servicio de platos sencillos para cualquier

ocasión, cuentan con planta de procesamiento en Cartagena y San Andrés, una robusta flota de barcos pesqueros proveedores. Son distribuidores a nivel nacional.

- Restaurante CLUB D' PESCA, lo mejor en comida de mar, un sitio exclusivo en la ciudad, ubicado en Manga, en el Fuerte de San Sebastián del Pastelillo, una de las primeras fortalezas de Cartagena. Sus especialidades son los mariscos y la jaiba gratinada, carne de jaiba en crema fresca, jerez y queso Gruyere.
- COMERCIALIZADORA PESCADERIA MAR DE LEVA LTDA, es una empresa dedicada a la comercialización y procesamiento de pescados y mariscos con excelente calidad y frescura, suministrada a hoteles, restaurantes y la comunidad en general ubicados en Cartagena Colombia. La carne de jaiba es traído de Ciénaga Magdalena.
- EL CAMARONERO CEVICHERÍA, es un emprendimiento que apoya a los pescadores artesanales de la Isla del Rosario comprándoles más de 40 kilos de mariscos mensuales, entre pulpa de jaiba, camarones, pulpo, camarón y dip de jaiba a los amantes de comida de mar en la capital del País. De la Ciénaga Grande de Santa Marta a las mesas bogotanas.

Canales de distribución y comercialización para los productos del recurso jaiba y similares.

Canales de distribución

- Directo:—Productor--Consumidor
- Corto: --Productor – Minorista-- Consumidor
- Largo:-- Productor --Mayorista –Minorista-- Consumidor .

La jaiba y sus subproductos son comercializados por 3 medios de distribución, directo, corto y largo, donde pasan por una serie de pasos hasta llegar finalmente al consumidor, se puede identificar un canal largo con el ejemplo de Pesco que distribuye sus productos a cadenas de supermercados como Éxito, Carulla, Jumbo, Metro cencocud, Olimpica, epm, entre otros. Donde de ahí son comprados por minoristas representados en restaurantes y ventas de productos ambulantes hasta llegar por último al consumidor. De igual manera pasa con los otros canales de distribución, pero éstos de una manera más directa. Con la finalidad de buscar información las técnicas utilizadas en esta investigación serán el análisis documental para la recuperación de dato mediante dos técnicas de recolección: entrevistas realizadas y encuestas.

Las entrevistas serán realizadas a proveedores o distribuidores de producto de mar y las encuestas se realizarán a consumidores potenciales.

Se estima un tiempo útil de 1 meses para la recolección de información en todo el trayecto de la investigación dependiendo el tamaño de la muestra a evaluar con las encuestas y entrevistas.

El diseño de experimentos que se utilizarán son las herramientas que nos faciliten la recolección de datos y sean eficaces, para la encuesta Google Forms, Spss y para la entrevista Nvivo. AtlasTi,

Resultado 3: Canales de distribución, comunicación y comercialización de los productos pesqueros.

Para dar respuesta al objetivo 3 de la investigación el cual es, ¿Cuáles son los canales de distribución, comercialización y comunicación para los productos pesqueros? Se logró recaudar datos que nos permiten ser más puntuales a la hora de saber cuáles son los canales mediante las personas adquieren este tipo de productos, encontramos que la población elige canales directos, cortos y largos, donde adquieren sus productos desde un super mercado o tiendas de cadena (D1 y Tiendas Olímpicas), un mercado público o mediante distribuidores autorizados como son pescadería Mar Azul y Ballena Azul.

Generalmente esta población de consumidores se entera de estos productos a través de publicidad de redes y de voz a voz; prefieren ir a comprar directamente para escogerlos y no utilizar medios como domicilios o intermediarios, pero no se descarta este canal de distribución.

Venezuela se considera un importador clave de estos productos pesqueros, se nivela el consumo y la producción mediante estos canales de distribución, ya que cuando los productos están en decadencia, se recurre a importarlos de este país, productos como el camarón y la tilapia. El departamento del Atlántico cuenta con importaciones e importaciones.

CONCLUSIONES

El objetivo de este artículo está en analizar el mercado potencial de los productos pesqueros en la Región Caribe, el motivo de este análisis fue medir las tendencias que tienen los consumidores al comprar sus productos para alimentarse, considerando puntos clave en la región donde su consumo es más elevado, como Barranquilla, Santa Marta y la Guajira. Con base a esto, decidimos implementar técnicas de recolección de datos como la encuesta (dirigida a 40 personas) y una entrevista realizada al Biólogo Marino German Lozano Beltran, quién expuso su conocimiento frente al tema planteado. Estas técnicas nos ayudaron a lograr nuestros objetivos y observar las tendencias de consumo [38,39,40].

En esta investigación, podemos concluir que el consumo potencial de la población del departamento del Atlántico y la Región Caribe es en base a la mojarra roja, tilapia plateada y el bocachico, el valor a cancelar estos productos no exceden los 30.000 pesos del consumidor. El consumo aumenta en temporadas iniciales del año, donde el verano y las festividades de la semana santa disparan este mercado. En otros meses del año las personas tienden a comprar de 1 a 2 veces al mes este tipo de productos y que lo eligen por su sabor y las presentaciones, sean frescos o enlatados.

Existen 3 grandes proveedores y distribuidores en el departamento, lo que agranda más las posibilidades de poder adquirir estos productos pesqueros en diferentes canales de distribución, como son tiendas, mercados y supermercados. Y se concluye a partir de los datos arrojados en las encuestas que a mayor producción mayor es el consumo por parte de la población.

REFERENCIAS

[1] Aunap, «En el país, consumo de pescado por persona supera los ocho kilos,» Aunap, Bogotá, 2018

[2] N. d. C. Piedrahita, Interviewee, *En consumo de pescado, Colombia aspira la media de América Latina*. [Entrevista]. 16 Abril 2019.

[3] Procolombia , «Radiografía del sector acuícola en Colombia,» Procolombia , Bogotá , 2019.

[4] M. Rueda, Escritor, *“EVALUACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE PESCA ARTESANAL Y VALORACIÓN DEL RECURSO JAIBA EN TUMACO, NARIÑO.* [Performance]. INVEMAR, 2011.

[5] Revista Dinero , «Colombia debe producir más pescado,» Revista dinero, Colombia , 2019.

[6] Revista Travel , «Platos Típicos de la Región Caribe Colombiana,» *Travel* , 2019.

[7] INPA, Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura “Acuicultura” noviembre 2018.

[8] Bolaño, Duran y Rodriguez, 2018, en su estudio Caracterización, clasificación y evaluación de los subproductos del procesamiento de la jaiba (*callinectes sapidus*) para su aprovechamiento en la industria alimentaria y no alimentaria. . Em: Anais do Simpósio Latino Americano de Ciências de Alimentos. Campinas : Galoá. 2013.

[9] R, Alvarez-Leon “Registro de los hallazgos de originales de peces dulceacuícolas de colombia entre 2010-2019” Boletín científico centro de museos de historia natural, 2019.

[10] Lara, A, Muñoz y M, Quevedo “Ingeniería en gestión empresarial territorial” Informe 2004.

[11] A, Villanueva. “estudio socioeconómico de los pescadores de jaiba en la Laguna de Alvarado Mexico” Estudio 2015.

[12] W, D’achiardi-Navas y R, Álvarez-León. “ASPECTOS BIOLÓGICOS, PESQUEROS Y DE PROCESAMIENTO DE LAS JAIBAS AZUL *Callinectes sapidus* Y ROJA *C. bocourti*, EN LAGUNAS COSTERAS DEL CARIBE COLOMBIANO: ESTUDIO COMPARATIVO” trabajo de investigación 2012.

[13] C, Rueda-Hernández “Biodiversidad” artículo 2011.

[14] W, D’achiardi-Navas y R, Álvarez-León. “ASPECTOS BIOLÓGICOS, PESQUEROS Y DE PROCESAMIENTO DE LAS JAIBAS AZUL *Callinectes sapidus* Y ROJA *C. bocourti*, EN LAGUNAS COSTERAS DEL CARIBE COLOMBIANO: ESTUDIO COMPARATIVO” trabajo de investigación 2012.

[15] SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN, «La Pesquería de Jaiba (*Callinectes* spp.) en el Pacífico Mexicano: Diagnóstico y Propuesta de Regulación,» Mazatlán, Sinaloa, 2003.

[16] A. O. I. N. B. T., «Investigación Situación Pesquerías Bentónicas,» IFOP, Chile, 2006.

[17] N. M. Á. C. Q. M. Diana Lara Avilés, «Proyecto de exportación de jaiba,» Guayaquil- Ecuador, 2009.

[18] J. A. M. SORIA, «ESTUDIO DE LA EXPORTACIÓN DE LA CARNE DE JAIBA A FRANCIA,» Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Santiago de Guayaquil, 2014.

[19] G. D. L. M. GERMÁN E. LOZANO BELTRÁN, «ANÁLISIS DE LOS DESEMBARQUES DE JAIBA EN LA PLANTA DE LA PESQUERA LAROSA DEL MAR S.A.» Pesquera LAROSA DEL MAR S.A, Barranquilla, 2008.

[20]. R. L. Whisteler, (ed.). Polysaccharide Chemistry (Academic Press, Nueva York, 1983)

[21] Pastrana Bonilla, Eduardo . (2010) Importancia Industrial de la Quitina. Bioquímica, Facultad de Ingeniería, USCO. <http://eduardo-pastrana.blogspot.com/> Fecha de recuperación: 24-04-2010

[22] <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/45877>

[23] Pillai CK, Paul W, Sharma CP “Chitin and chitosan polymers: Chemistry, solubility and fiber formation”, Progress in Polymer Science, 34, 641 (2009) [5] E. Khor, Chitin: fulfilling a biomaterials promise, Elsevier, 2001.

[24] C. P. O. O. M. A. Q. R. W. A. O. V. Diana Marcela Escobar Sierra, «Optimización de un protocolo de extracción de quitina y quitosano desde caparazones de crustáceos,» Scientia et Technica, vol. 18, nº 1, pp. 1-7, 2013.

[25] ScienceDirect, «revisión anual de biotecnología: Aplicaciones de la biotecnología de quitina,» ScienceDirect, vol. 2, nº 1, pp. 237-258, 1996.

[26] E. A. R. d. G. Juan Marquez Brazon, «repositorio universidad de la costa (redicuc),» 2017. [En línea]. Available: <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/1776>. [Último acceso: 13 10 2020].

[27] L. G. A. T. Israel Barros, «Extracción y comparación de la quitina obtenida a partir del caparazón de callinectes sapidus y Penaeus vannameis,» UDCA, vol. 1, nº 1, pp. 1-8, 2015.

[28] AUNAP. (s.f.). La pesca y la acuicultura: Potencializador del desarrollo y fortalecimiento de las regiones estratégicas para una Colombia legal, emprendedora y equitativa. *Minagricultura*.

[29] Cruz, Jaime Moreno de la. (2019). *Estudio de viabilidad de una planta de producción de quitosano*. POLITÉCNICA.

[30] VELÁSQUEZ, C. L. (s.f.). *Algunas potencialidades de la quitina y el quitosano para usos relacionados con la agricultura en Latinoamérica*. Venezuela .

[31] Infoautónomos, «Infoautónomos,» 2011. [En línea]. <https://www.infoautonomos.com/estudio-de-mercado/breve-guia-para-estudio-de-mercado/>.

[32] U. d. Barcelona, «OBS Business school - Tendencia e innovación,» Partners Académicos universitat de barcelona , 2020.

[33] P. A. MOLERO, «Cómo hacer un buen estudio de mercado,» *EMPRENEDORES*, vol. I, nº 2-12, p. 1, 2019.

[34] J. Martínez Garcés y J. . Barreto Ferreira, "Modelo de planeación para la inversión tecnológica en centros de investigación universitarios", *Investigación e Innovación en Ingenierías*, vol. 7, n.º 2, 2019. DOI: <https://orcid.org/0000-0002-8120-3285>

[35]

[35]. C. B. Ardila, R. D. Baron y E. Rodriguez, «Caracterización, clasificación y evaluación de los subproductos del procesamiento de la jaiba (*Callinectes sapidus*) para su aprovechamiento en la industria alimentaria y no alimentaria.» Anais do Simpósio Latino Americano de Ciências de Alimentos, Campinas, Brasil, 2018.

[37] Universidad de Sonora, «Obtienen derivados de calcio con desechos de crustáceos,» Agencia iberoamericana para la difusión de la ciencia y la tecnología , Mexico , 2014.

[38]. D. D. López Juvinao y M. M. Salazar Morrón, «Evaluación de impacto ambiental en la mina artesanal de arcilla, Santa Cruz en el municipio de Manaure, la Guajira», Investigación e Innovación en Ingenierías, vol. 4, n.º 2, pp. 8-23, may 2016. DOI: <https://doi.org/10.17081/invinno.4.2.2486>

[39]. Y. L. Coronel Montaguht, J. P. Dolcely, y Morales González K., «Economía naranja: ¿cuánto se puede exprimir?», ADGNOSIS, vol. 6, n.º 6, pp. 195–199, dic. 2017.

[40]. H. G. Hernandez Palma, J. Solórzano Movilla, y J. Jinete Torres, "La Teoría de restricciones para los procesos de gestión y control en las IPS del Caribe Colombiano", Investigación e Innovación en Ingenierías, vol. 8, n.º 1, pp. 54–68, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17081/invinno.8.1.3624>