

## **Rentabilidad financiera del Sector camaronero: Formulación del árbol de decisión mediante el algoritmo de CHAID**

ESPINOZA, Johnny E.\*†, figueroa, Ivette J., LAÍNEZ, Amarilis G. y MALAVÉ, Loren A.

Recibido Julio 17, 2017; Aceptado Septiembre 4, 2017

### **Resumen**

Con la finalidad de determinar los principales indicadores financieros que intervienen en la rentabilidad de las 506 empresas activas que conformado el sector camaronero en el Ecuador, la presente investigación utiliza la información contable-financiera del año 2016, para calcular los indicadores financieros de cada empresa, y posterior plantear un árbol de decisión mediante la aplicación del algoritmo de CHAID. El proceso de discriminación de variables y la aplicación del algoritmo permite concluir que las variables que determinan la rentabilidad Financiera (ROE) son la rentabilidad Neta del activo y el y apalancamiento financiero.

**Rentabilidad financiera, indicadores financieros, árbol de decision, algoritmo de CHAID**

### **Abstract**

With the aim to identify and evaluate the main financial indicators involved in the profitability of the shrimp industry in Ecuador consists of 763 companies, the present research uses the accounting-financial information for the year 2016, to calculate the financial indicators of each company, and later make a decision tree through the implementation of the algorithm of chaid.

**Financial profitability, financial indicators, decision tree, CHAID algorithm**

**Citación:** ESPINOZA, Johnny E., figueroa, Ivette J., LAÍNEZ, Amarilis G. y MALAVÉ, Loren A Rentabilidad financiera del Sector camaronero: Formulación del árbol de decisión mediante el algoritmo de CHAID .Revista de Negocios & PyMes. 2017, 3-9: 27-34

\* Correspondencia al autor (Correo electrónico: erick\_rojo@utcj.edu.mx,)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

La industria del camarón en nuestro país tiene sus inicios a finales de la década de los años sesenta, cuando un grupo de personas capitalistas empezaron a explotar las pampas salinas o salitrales, como este se convirtió en un negocio rentable se fue expandiendo en tierras agrícolas y manglares.

En los años ochenta esta línea de negocio creció hasta un 600%. En el año de 1987 Ecuador fue el primer país exportador de camarón del mundo, pero a partir de los años noventa comienza una baja constante<sup>3</sup>. Hace más de 30 años se inició la destrucción de los manglares para construir piscinas en playas y bahías. Según datos del ex INEFAN<sup>4</sup> en enero del 2000 había 207.000 hectáreas de camaroneras, aunque la Cámara Nacional de Acuicultura sostiene que eran apenas 170.000 hectáreas. En todo caso, sólo 50.454 hectáreas operan lícitamente. El resto eran ilegales.

INEC. Actualmente en Ecuador hay unas 210.000 hectáreas dedicadas al camarón; de estas el 60% está en Guayas, el 15% en El Oro y el 9% en Esmeraldas. Otro 9% está en Manabí y 7% en Santa Elena<sup>5</sup>.

El sector no solo se ha crecido en número de fincas y laboratorios productores de larvas, sino que se encuentran empresas que trabajan en mejoras genéticas para producir larvas más resistentes a enfermedades y de más calidad, la más antigua lleva cinco años. Estas inversiones, que son de largo plazo porque los resultados de las investigaciones genéticas se conocen hasta en cinco años, reflejan que los empresarios están confiados en que el sector es más estable de lo que fue en el 2000.

Con este escenario positivo para el sector, que genera unas 180.000 plazas de trabajo, los retos a encarar son nuevos mercados y mayor inversión en el trabajo genético para evitar que enfermedades como las que azotan a los países asiáticos lleguen a Ecuador.

La acuicultura, camaronicultura o producción de camarones en cautiverio, es una actividad de cultivo en medio acuático, con fines de producción y comercialización como meta final, industrializada por medio de la tecnología. Existen dos tipos o modalidades para la crianza y reproducción del camarón el de aguas frías y el de aguas tropicales.

Los camarones de granjas o fincas criados a lo largo de costas tropicales o subtropicales, situados a distancias que permiten bombear el agua desde el mar a los esteros de las instalaciones de las camaroneras con facilidad<sup>6</sup> por lo que se debe contar con una ubicación estratégica que permita la logística en todos los aspectos tanto para abastecimiento, como para la alimentación y cosecha de piscinas.

Los principales mercados de exportación del camarón ecuatoriano son: mercado de Asia. Este continente importa el 27% del camarón que produce Ecuador. Hace cuatro años era el 4%. Europa. El 33% de las exportaciones va a los países de la Unión Europea. España e Italia son los principales consumidores<sup>7</sup>.

Además, los camaroneros se han preocupado por realizar inversiones tanto en terrenos de siembra de camarón como en tecnología de avanzada para obtener un mejor rendimiento y calidad por hectárea.

<sup>3</sup> <http://www.edualter.org/material/sobirania/enlace7.pdf>

<sup>4</sup> INEFAN: *Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales, reemplazado más tarde por la Dirección Forestal del Ministerio del Ambiente*

<sup>5</sup> <http://www.revistalideres.ec/lideres/industria-nacional-camaron-refloto-fuerza.html>

<sup>6</sup> <http://camaronesexpo.blogspot.com/2008/02/produccion-de-camarones.html>

<sup>7</sup> <http://www.revistalideres.ec/lideres/industria-nacional-camaron-refloto-fuerza.html>

Las empresas del sector camaronero no cuentan con algún modelo que les permita medir su rentabilidad y las variables que permiten o se le atribuyen dicha medición como el método Dupont, que desarrolla un sistema de la rotación de activos, mostrando la suma de los activos corrientes, adicionados a los activos no corrientes, dando el total de activos de una empresa. Este total invertido dividido por las ventas, da como resultado la rotación de la inversión total. Es equivalente a la rotación del Activo Total respecto de las Ventas.

La otra parte del sistema muestra la utilidad sobre ventas después de impuestos. Las utilidades netas divididas entre las ventas, es el margen de utilidad sobre las ventas. Cuando la rotación de los activos se multiplica por el rendimiento de las ventas, da como resultado el rendimiento sobre la inversión (ROI).

### Materiales y métodos

Dentro del territorio nacional existen alrededor de 60.318 empresas entre grandes, medianas y pequeñas. De acuerdo a datos publicados por la Superintendencia de Compañías (2016) de este total 4.044 empresas pertenecen al sector Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca, es decir el 6,70% del total de compañías, dentro de este total 506 desarrollan actividades Explotación de Criaderos de Camarones (Camaroneras), criaderos de larvas de Camarón (Laboratorios De Larvas De Camarón). Es así, que para corroborar el objetivo de la investigación, se utiliza una muestra representativa de 506 compañías.



**Gráfico 1** Las empresas y su sector económico

Fuente: Superintendencia de Compañías del Ecuador, elaborado por los autores

Entre enero y mayo del 2017 las exportaciones subieron 17,6% frente al mismo período del 2016, según el Banco Central. El valor en dólares de envíos sumó USD 1 190,2 millones, más del doble de lo que se enviaba hace seis años.



**Gráfico. N 2** Empresas dedicadas a la actividad camaronera

Fuente: Superintendencia de Compañías del Ecuador. Elaborado por: Los Autores

Ecuador fue el pionero en el cultivo de camarón en el continente americano, esta actividad nació hace 40 años y hoy en día el sector productor camaronero es una de las industrias más dinámicas del país. Se producen 2 tipos de camarón:

- Camarón blanco o *litopenaeus vannamei*, es la principal especie de cultivo de la costa ecuatoriana.
- Camarón *litopenaeus stylirostris*, conforma alrededor del 5% de la producción total de camarón en el Ecuador.

El sector acuícola y pesquero ha contribuido en la economía nacional en gran porcentaje de su PIB, esta situación se ha visualizado en forma más clara en el último año cuando llegó a ocupar el primer lugar en la lista de exportaciones no petroleras. De acuerdo a las cifras del BCE, Ecuador vendió al mundo \$ 2.600 millones en camarón en el 2014, superando incluso al banano que exportó \$ 2.500 millones en ese período. (BCE, 2014).

La industria camaronera aporta aproximadamente con la generación de 180.000 plazas de empleo directo e indirecto, lo cual se suma en conjunto con la pesca hace que ascienda al 5% de las plazas de empleo del país

### Principales factores de crecimiento del sector camaronero

- Reducción de costos de producción a través de la automatización.
- Han transcurrido 17 años de la Mancha blanca y la recuperación es indiscutible. El número de fincas se duplicó y actualmente se cuentan alrededor de 3000; sin embargo, el aumento en producción y en exportaciones no responde proporcionalmente a un aumento de tierras, por cuanto muchos camaroneros dejaron el negocio y sus fincas quedaron inactivas. El aumento del sector camaronero ecuatoriano se debe sobre todo a que los camaroneros cambiaron su forma de trabajo.

- Sistema de producción extensivo de baja necesidad en el que se siembran de 8 a 15 larvas por metro y el precio del productor se duplicó en el año 2014. En base a dichas estimaciones que indica que en el mundo existe un déficit del 25% de camarón, a causa de la disminución de la producción en Asia.
- Nuevas plantas de producción de balanceados con tecnología de punta, cuya inversión oscila entre los USD 50 millones.
- Las condiciones climatológicas del Ecuador permiten el desarrollo de un sin número de ejemplares tanto de flora como fauna; en este caso el camarón es uno de las especies que se beneficia directamente de aquellas propiedades, ya que en el país se generan hasta 3.5 ciclos de cosecha por año de dicho producto, así como un mayor desarrollo productivo por hectárea, lo que lo convierte en el mejor proveedor de camarón del mundo por su sostenibilidad.
- Ubicación estratégica en la mitad del mundo (latitud cero de la línea ecuatorial).
- Clima mega-diverso con más de 81 microclimas.
- Ubicado en una de las áreas más productivas acuícola del mundo

CRECIMIENTO Y EVOLUCIÓN DEL SECTOR CAMARONERO

ASPECTOS	UNIDAD DE MEDIDA	AL 2011	AL 2015	FUENTES
FINCAS	CANTIDAD	750	3000	CNA
MANO DE OBRA CALIFICADA	CANTIDAD	28142	37956	INEC/SENECYT
EXPORTACIONES	Miles USD FOB	197637	345225	BCE
IMPORTACIONES DE PRODUCTO	Miles USD FOB	108	156	BCE

**Tabla 1** Crecimiento y evolución del sector camaronero

*Elaborado por: Los Autores*

## Oportunidades de inversión

El mayor dinamismo que se observa en las exportaciones de camarón atrae más inversión. Nuevas plantas para la producción de alimento balanceado, alimentadores automáticos y sistemas de energía más eficiente forman parte de los proyectos de desarrollo que se emprenden desde este año (2017) para mejorar la producción<sup>8</sup>.

Las apuestas por más innovación se realizan porque se pronostica un mercado de exportación en crecimiento, dicen voceros de las empresas. Reducción del ciclo de producción de 120 a 90 días. Equipos valorados entre \$ 35,000 y \$ 45,000 a través de un hidrófono.

Nuevas plantas de producción de balanceados con tecnología de punta, cuya inversión oscila entre los USD 50 millones

## Formulación del árbol de decisión

El árbol de decisión es una técnica de minería de datos, que prepara, sondea y explora información, con el fin de hallar determinantes de un suceso, por medio de la aplicación de algoritmos sobre un conjunto de datos. Dentro de las técnicas más representativas tenemos las redes neuronales, regresión lineal, árboles de decisión, modelos estadísticos, agrupamiento o clustering y reglas de asociación.

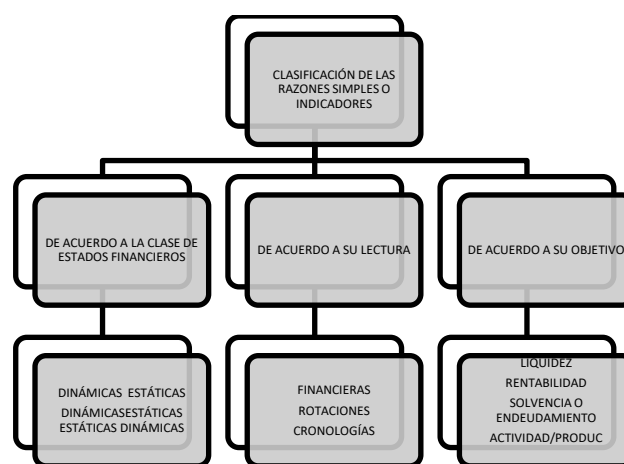
Con el fin de corroborar el objetivo de la investigación, se aplica el algoritmo CHAID, el cual permite modelar las diferencias entre los ratios financieros e identifica las variables capaz de explicar o predecir el comportamiento del rendimiento financiero en las empresas camaroneras del país.

## Definición de variables

Para formular el árbol de decisión se utilizaron las siguientes variables de prueba:

## Indicadores o Razones simples

Tienen por finalidad determinar las relaciones de magnitud que se pueden obtener al comparar diferentes conceptos y cifras del contenido de los estados financieros a una fecha determinada



**Gráfico 3** Clasificación de las razones simples o indicadores

*Elaborado por: Los Autores*

La aplicación de estos indicadores se realiza con el objetivo de:

- Determinar deficiencias o enfermedades de la empresa.
- Conocer la situación real económica y financiera de la empresa.
- Facilitar la toma de decisiones

## Indicadores de liquidez

Por medio de éste ratio, se mide la capacidad de las empresas para realizar la cancelación a sus obligaciones a corto plazo. Dentro del modelo se probaron los indicadores de liquidez (razón corriente, prueba ácida y razón de liquidez).

<sup>8</sup> <http://www.elcomercio.com/actualidad/inversiones-sectorcamaronero-ecuador-negocios-exportaciones.html>. Si está pensando en hacer uso del mismo, por favor, cite la fuente y haga un enlace hacia la nota original de donde usted ha tomado este contenido. ElComercio.com

### Indicadores de actividad

Llamados también indicadores de rotación, tratan de medir la eficiencia con la cual una empresa utiliza sus activos, según la velocidad de recuperación de los valores aplicados en ellos.

### Indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad, denominados también de rendimiento o lucratividad, sirven para medir la efectividad de la administración de la empresa para controlar el costo y el gasto, y de esta manera convertir las ventas en utilidades.

### Indicadores de endeudamiento

Los indicadores de endeudamiento tienen por objeto medir en qué grado y de qué forma participan los acreedores dentro del financiamiento de la empresa.

### Indicadores de apalancamiento

Estos indicadores comparan el financiamiento originario de terceros con los recursos del accionista, socios o dueños de las empresas, con el fin de establecer cuál de las dos partes está corriendo el mayor riesgo.

Los ratios usados en el algoritmo como variable independiente son los siguientes:

- Liquidez Corriente
- Prueba Ácida
- Endeudamiento Activo
- Endeudamiento Patrimonio
- Endeudamiento Activo fijo neto
- Apalancamiento Financiero
- Rotación Cartera
- Rotación Activo fijo
- Rotación Ventas
- Periodo de Medio cobranza
- Periodo de Medio pago

- Impacto Gastos administrativos - ventas
- Impacto Carga financiera
- Rentabilidad Neta activo
- Margen Bruto
- Margen Operacional
- Margen Neto
- Rentabilidad Operativa patrimonio
- Rentabilidad Financiera
- ROI
- Utilidad Neta
- Ventas
- Activo Total

Para definir a la variable independiente usamos el concepto estipulado por Dupont, el cual determina a la rentabilidad financiera mediante la mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Dupont ROE} = (\text{Utilidad neta/ventas}) * (\text{ventas/activo total}) * (\text{apalancamiento financiero})$$

Se observa como el primer factor corresponde al margen de utilidad en ventas, el segundo factor representa la rotación de activos totales que refleja la eficiencia en la operación de los activos y el tercer factor considera el apalancamiento financiero.

### Resultados

La aplicación nos permite tener el siguiente esquema de categoización, en donde:

El primer nodo o rama principal determina el ROE calculado mediante la fórmula Dupont, que se encuentra directamente relacionado con el ROI (Rentabilidad de la inversión), pronosticando que a mayor porcentaje de ROI mayor será la rentabilidad.

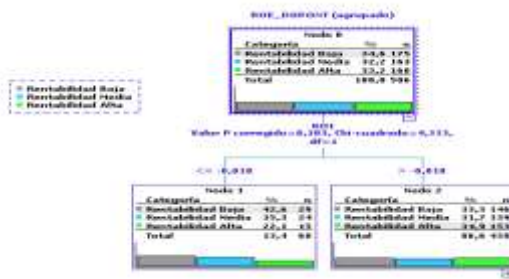


Gráfico 4 Nodo 1, algoritmo de Chaid

Fuente: Elaborado por: Los Autores

El nodo de decisión número dos determina que condicionado al ROI como primer variable directa a la rentabilidad, se tiene la Rentabilidad Neta del Activo como segunda variable de decisión. Donde a medida que aumenta el índice de Endeudamiento neto del activo, influye en mayor medida a la rentabilidad del sector.



Gráfico 5 Nodo 2, algoritmo de Chaid

Fuente: Elaborado por: Los Autores

Luego de continuar con el proceso de iteración, se determina que las variables de apalancamiento Financiera también forma parte del árbol decisivo de la industria de estudio.

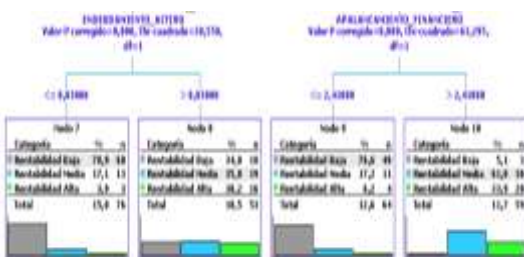


Gráfico 6 Nodos subsiguientes, algoritmo de Chaid

Fuente: Elaborado por: Los Autores

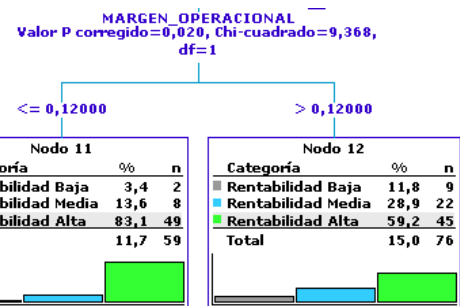


Gráfico 8 Nodos subsiguientes, algoritmo de Chaid

Fuente: Elaborado por: Los Autores

Por último, pero no menos importante encontramos el Margen Operacional como variable de decisión en el algoritmo.

### Conclusiones

Al continuar con el desglose del árbol de decisión y mediante el proceso de iteración se concluye que las variables relacionadas directamente con la rentabilidad del sector son, de acuerdo al grado de asociación:

- ROI
- Rentabilidad Neta del activo
- Endeudamiento del activo
- Apalancamiento Financiero
- Margen Operacional

Es así como estas variables explican la rentabilidad del sector a un nivel de error del 2%, lo cual hace al modelo una representación estimativa veras de las situación del sector.

Debido al alto nivel de activos que las industrias poseen, el indicador de rentabilidad se asocia directamente con la rentabilidad y el endeudamiento de los activos fijos, por ello es importante la valuación y correcto manejo de las maquinarias en este sector.

Ahora bien, para la mayoría de las industrias el margen operacional formará parte directa e indirecta del árbol de decisión debido a que es el porcentaje de ingresos que cubren mis costos, y muestra la relación de sostenibilidad de la empresa. Al ser negativo es cuando se comienzan a tener problemas de solvencia, debido a que el porcentaje de ingresos destinados no cubren los gastos generados por la actividad.

## Referencias

<http://www.edualter.org/material/sobirania/enlace7.pdf>

INEFAN: *Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales, reemplazado más tarde por la Dirección Forestal del Ministerio del Ambiente*

<http://www.revistalideres.ec/lideres/industria-nacional-camaron-refloto-fuerza.html>

<http://camaronesexpo.blogspot.com/2008/02/produccion-de-camarones.html>

<http://www.elcomercio.com/actualidad/inversiones-sectorcamaronero-ecuador-negocios-exportaciones.html>. Si está pensando en hacer uso del mismo, por favor, cite la fuente y haga un enlace hacia la nota original de donde usted ha tomado este contenido. ElComercio.com

Paz P. H., “Fundamentos de Finanzas Corporativas”. Manglaralto editores. 2010. Guayaquil – Ecuador.

EC Economistas contables. Consejo General de Economistas. “Excelencia empresarial: claves y buenas prácticas. Gráficas Rey. 2014. España.

Ayala M. J, “Temas de Finanzas”. 2002.