

COSTOS AMBIENTALES EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS AGRÍCOLAS BAJO LA TEORÍA DE LAS TRES DIMENSIONES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

ENVIRONMENTAL COSTS IN AGRICULTURAL PRODUCTION PROCESSES UNDER THE THEORY OF THE THREE DIMENSIONS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Mariela Cristina Chango Galarza
mcchango@espe.edu.ec

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Latacunga- Ecuador
Universidad de los Andes, Mérida-Venezuela

Ayala, Josseline
jmayala3@espe.edu.ec

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Latacunga- Ecuador

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo analizar los costos ambientales mediante la implementación de una hoja de costos para determinar su incidencia en los procesos productivos del sector agrícola de la parroquia Belisario Quevedo de la provincia de Cotopaxi. Destacando la importancia de conocer y emplear nuevos métodos de costeo considerando el factor ambiental para que los agricultores determinen su utilidad real y cómo se comporta su inversión para tomar decisiones. De tal forma que se planea determinar un sondeo a nivel país sobre el comportamiento de la actividad agrícola a partir de los años 2017-2019 y los impactos ambientales que ha causado, determinando el porcentaje de participación económica y agrícola de Cotopaxi. Para determinar los costos ambientales se sustenta el método preventivo de costeo en la instauración de una agricultura orgánica enfocada en la sostenibilidad del manejo de recursos naturales como es la preservación del suelo. La base metodológica empleada se fundamenta en una investigación de tipo descriptiva y de campo, manteniendo un enfoque cuali-cuantitativo, y de tipo analítico, basado en la estadística descriptiva para conocer el comportamiento de las variables, sometidas a una prueba de hipótesis basado en el cálculo de Chi - cuadrado. Los resultados obtenidos tras el análisis de los datos, evidencian que los costos ambientales inciden en los procesos productivos agrícolas pues al emplear recursos naturales se deben considerar los rubros económicos que representa la preservación o la reparación de los daños ambientales ocasionados por la práctica agrícola, dejando en evidencia la brecha existente entre el conocimiento y la práctica de una agricultura orgánica y sustentable en el tiempo.

Palabras clave: Costos ambientales; Procesos Productivos; Sector agrícola; Teoría de las tres dimensiones del desarrollo sostenible.

Recibido: 7 de octubre de 2020 revisión aceptada: 12 de diciembre de 2020

ABSTRACT

This article aims to analyze environmental costs by implementing a cost sheet to determine their incidence on the productive processes of the agricultural sector in the parish of Belisario Quevedo in the province of Cotopaxi. Emphasizing the importance of knowing and employing new costing methods considering the environmental factor so that farmers determine their real utility and how their investment behaves in order to make decisions. In such a way that it is planned to determine a survey at country level on the behavior of the agricultural activity from the years 2017-2019 and the environmental impacts that it has caused, determining the percentage of economic and agricultural participation of Cotopaxi. To determine the environmental costs, the preventive method of costing is based on the establishment of organic agriculture focused on the sustainability of the management of natural resources such as soil preservation. The methodological base used is based on a descriptive and field research, maintaining a quali-quantitative approach, and an analytical one, based on the descriptive statistics to know the behavior of the variables, submitted to a hypothesis test based on the calculation of Chi-square. The results obtained after the analysis of the data, evidence that the environmental costs affect the agricultural productive processes, because when using natural resources, the economic items that represent the preservation or the repair of the environmental damages caused by the agricultural practice must be considered, leaving in evidence the existing gap between the knowledge and the practice of an organic and sustainable agriculture in time.

Keywords: Environmental costs; Productive processes; Agricultural sector; Theory of the three dimensions of sustainable development.

INTRODUCCIÓN

La diversidad de especies y ecosistemas se encuentra gravemente amenazada por los problemas ambientales, los mismos que se encuentran ligados a la globalización, de esta manera se encuentran amenazas como la deforestación, contaminación en el suelo y el agua. Por tal razón es importante que las personas tomen conciencia de cada uno de estas amenazas hacia el medio ambiente pues destruyen el hábitat del ser humano y de otras especies que a largo plazo puede poner en riesgo la vida del planeta.

La riqueza ambiental es el pilar fundamental de un adecuado desarrollo social y económico dentro de un país, ya que el mismo aporta con un gran flujo de bienes y servicios ambientales que dependen del

estado de los recursos naturales y del medio ambiente de tal forma que su preservación es un factor clave para el desarrollo sostenible. Por ello es importante la preservación de los recursos naturales, puesto que estos a largo plazo están propensos a agotarse, un ejemplo claro de esto es el manejo del suelo, que es empleado para actividades agrícolas y conforme se lo va explotando puede erosionarse y disminuir su nivel de producción o ocasionarle esterilidad. Por lo que recomiendan que una agricultura orgánica que usa menos tierra puede producir menos contaminantes al ambiente y por ende consume menor cantidad de agua y suelo, sin embargo, la agricultura es la causa fundamental de pérdida de biodiversidad en el planeta.

Desde inicios de la década de los setenta, el ser humano ha mostrado una franca preocupación por el entorno, tomando conciencia de que los daños ocasionados al medio ambiente ponen en peligro la supervivencia no sólo a las generaciones presentes sino también a las futuras, llevando a la humanidad a su autodestrucción. A partir del año 2000, la protección ambiental ha sido una permanente preocupación de los gobiernos y otras entidades, incluyendo a la Organización de las Naciones Unidas (ONU), los cuales han realizado estudios y propuestas en materia de protección y restauración ambiental.

Según La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2015) la mayoría de los países de Sudamérica son exportadores de alimentos, no obstante, se plantean desafíos para lograr la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios, tales como el comercio intrarregional, control de plagas transfronterizas, etc. En el caso de Ecuador las exportaciones alcanzan:

Tabla 1

Exportación del sector agrícola

Descripción	Exportaciones del sector agrícola		
	Año 2017	Año 2018	Año 2019
Total exportación (toneladas)	31.532.785,97	31.239.179,04	33.099.973
Total exportación Agrícola (toneladas)	7.244.858,68	7.465.250,51	7.575.980,
% de exportación del sector agrícola (toneladas)	23%	24%	23%
Total exportación (miles de dólares)	\$19.122.455,10	\$21.627.977,66	\$22.329.371
Total exportación agrícola (miles de dólares)	\$4.778.462,14	\$5.038.158,94	\$5.207.472
% de exportación del sector agrícola (miles de dólares)	25%	23%	23%

Es así que al ser América del Sur uno de los continentes con países que son maravillosos en el sector agrícola, y que proveen de sus productos a todo el mundo; tienen como consecuencia adversa la contaminación ambiental, por ende, las economías de los países sudamericanos decaen conforme los recursos se agotan, por lo que esto ha

llevado que se tomen medidas para rescatar el ambiente de los daños del cambio climático.

Esto se debe a la constante presión que presentan cada uno de estos países debido esencialmente por la competitividad y la necesidad de ganar mercado internacional, de tal forma el eje principal es el nivel de producción a costa de la reducción o

ARTÍCULO CIENTÍFICO: Costos ambientales en los procesos productivos agrícolas bajo la teoría de las tres dimensiones del desarrollo sostenible

inadecuada gestión y excesiva explotación de los recursos naturales, es así que en América del Sur la deforestación por el incremento de la actividad agrícola es un problema principalmente.

Tabla 2
Deforestación en Ecuador

Años	Deforestación (ha)
2015 - 2016	61112
2017 - 2018	58429
2019 - 2020	60000

Fuente: El Universo, 2019.

En el caso de Ecuador se evidencia el incremento de la deforestación a partir de 2018 a 2020, alcanzando 60000 hectreas deforestadas. Por otro lado; “En Ecuador y Brasil, por ejemplo, aproximadamente el 80% de las emisiones de dióxido de carbono provienen de la deforestación. En Bolivia este porcentaje alcanza el 94%” (Honty, 2011). Por consecuencia se evidencia la precaria situación del manejo de los recursos naturales, y sobre todo la problemática ambiental que ocasiona el incremento de la actividad agrícola, de estos países.

Dentro del análisis del Ecuador la agricultura, aporta con el 8% a la producción total anual del país (Producto Interno Bruto). Cabe resaltar que la agricultura y por ende los agricultores, proveen de productos alimenticios a diario a las familias ecuatorianas mismos que son de calidad por lo que también sirven de exportación y esto es una fuente de ingreso de divisas para la economía del país, los agricultores también generan fuentes de

empleo sobre todo en el sector rural de esta manera se reduce los niveles de pobreza en el campo. De acuerdo al Ministerio de Agricultura y Ganadería (2019) “Se estima que en el primer semestre del año 2019 el sector agrícola ha generado más de 2.2 millones de fuentes de trabajos”. En consecuencia, en el Ecuador la actividad agrícola es una de las principales fuentes de ingresos para las familias.



Figura 1 Superficie con labor agropecuaria 2019

Fuente: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua-ESPAC, 2019.

En Ecuador toda su superficie es empleada para la agricultura, pero con diferente proporcionalidad, siendo Santa Elena la que posee menor hectáreas de cultivo. Por otra parte, es importante mencionar que Ecuador posee una organización zonal, por ende, la Zona 3 que está conformada por provincias como Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Pastaza, que se caracterizan por sus actividades agrícolas. Pues De acuerdo a la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2012) “Entre las principales actividades económicas de la Zona de Planificación 3 destaca, en

primer lugar, la producción agropecuaria (sector primario) que ocupa al 44% de la población económicamente activa (PEA) y utiliza el 24% de la superficie del territorio” (p. 9). De acuerdo a estos datos es evidente la importancia de la agricultura dentro de la economía local, pero de igual forma conforme mayor es la actividad mayor es la explotación de los recursos naturales, de tal forma la deforestación a sido evidente. Cabe añadir que: “A nivel zonal la provincia con mayor porcentaje de erosión respecto a su superficie productiva es Cotopaxi, le sigue muy de cerca Tungurahua y finalmente Chimborazo” (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2015).

Tabla 3.

Agricultura en la provincia de Cotopaxi

AGRICULTURA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI	
Aporte a la economía del país	59%
Aporte al Producto Interno Bruto (PIB)	1,6%

Fuente: Martínez, 2006.

Acorde a los datos la actividad agrícola de Cotopaxi, es un eje de producción y desarrollo económico principal a nivel local y nacional, puesto que aporta a la economía ecuatoriana con un 59%, que significa el 1,6% de aporte al Producto Interno Bruto (PIB), cuya producción depende del cultivo de papa, maíz, habas, entre otros productos, el resto está distribuido en las Zonas 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Proveyendo de alimentos al resto de provincias del país.

La agricultura se ha enfocado en una subsistencia de vida familiar y a la vez esto permite que las mismas generen riqueza local y que mejoren sus niveles de vida,

sin embargo no se ha tomado en cuenta lo más importante que es cuidar el cultivo, la tierra y la erosión de la misma que se da por el desconocimiento de costos ambientales, es decir que las personas que cultivan la tierra y omiten el valor económico que se debe asignar a los efectos negativos de una actividad productiva para la sociedad. Esto se debe a que estos sectores carecen de herramientas contables, financieras, de emprendimiento que permitan dinamizar la economía tomando muy en cuenta el cuidado del medio ambiente, es decir que se debe aprovechar los procesos, los recursos, también se debe reutilizar esos recursos con el fin de cuidar el medioambiente y tener mayor rentabilidad.

Siendo así el principal problema los costos ambientales y su incidencia en los procesos productivos del sector agrícola, que se origina debido al desconocimiento de los costos ambientales lo cual provoca, dentro de la empresa agrícola y de las personas dedicadas a esta actividad una vulnerabilidad a futuras pérdidas en la rentabilidad, por procesos productivos limitados. Otra de las causas se puede mencionar el manejo inadecuado de los activos biológicos (En cuanto al cuidado, mantenimiento, cosecha y almacenamiento) propios de la actividad, mismos que ocasionan un deterioro del inventario de activos biológicos.

La causante de los sistemas productivos insustentables, radica en la relación poco armoniosa existente entre la gestión agrícola y la gestión social, pues en este se contempla la omisión de prácticas ecológicas referentes a la agricultura que se enfoquen en preservar los recursos naturales, generando así contaminación ambiental y daño a los recursos naturales lo cual limitaran a futuro las actividades

agrícolas lo que ocasiona el incremento de la demanda insatisfecha por lo productos. Por ello es importante proveer de herramientas en el ámbito contable, financiero, de emprendimiento para poder ayudar a subsistir y mejorar el nivel de vida de los productores tomando muy en cuenta que los costos ambientales en la actualidad son un precedente para minimizar riesgos de amenazas de salud y también para potencializar el desarrollo de una economía local.

Todos estos antecedentes y problemáticas dan origen al objetivo de la investigación el cual es analizar los costos ambientales mediante la determinación de su incidencia en los procesos productivos del sector agrícola de la parroquia Belisario Quevedo de la provincia de Cotopaxi. Teniendo, así como objetivos específicos el analizar los costos ambientales a través de una hoja de costos misma que permite conocer el impacto en la rentabilidad y estudiar los procesos productivos agrícolas, mediante la aplicación de técnicas de investigación que determinan la efectividad del manejo de los recursos.

Por ello se plantea las siguientes hipótesis. Hipótesis nula: ¿Los costos ambientales no inciden en los procesos productivos del sector agrícola de la parroquia Belisario Quevedo de la provincia de Cotopaxi? Hipótesis alternativa: ¿Los costos ambientales inciden en los procesos productivos del sector agrícola de la parroquia Belisario Quevedo de la provincia de Cotopaxi? Mismas que son sometidas a un análisis estadístico para su comprobación.

Costos ambientales

Hansen y Mowen (1996) definen a “los

costos ambientales como aquellos en los que se incurre debido a que existe o puede existir una calidad ambiental deficiente, los que están asociados con la creación de costos, la detección de costos, el remedio y la prevención de la degradación ambiental” (p. 699). En este sentido, los costos ambientales se derivarán en la medida en que exista una pobre calidad ambiental. Los mecanismos que se emplean para la protección ambiental comprenden todas las actividades llevadas a cabo por obligación legal de cumplir las normas promulgadas por los entes reguladores, así como el cumplimiento de los compromisos de cada organización. Los costos ambientales deben cubrir los impactos ambientales ocasionados por la elaboración de un producto, es decir estos costos deben evitar el daño al medio ambiente, ya que permiten medir el daño que ha causado el realizar un bien o servicio para la sociedad, ya que es un estimado del costo global para mitigar el daño ocasionado a los recursos naturales. Es decir, consiste en el valor económico que se les asigna a los efectos negativos de una actividad productiva para la sociedad (contaminación, pérdida fertilidad del suelo, etc.).

De tal forma se pueden hallar algunas clasificaciones de los costos ambientales entre los que se halla: Los costos ambientales externos son acontecimientos que se espera que puedan acontecer y no ha sido captado aun en el sistema de procesamiento contable de la empresa (cuando existieron afectaciones al medio ambiente y su repercusión no es inmediata ni segura, pero si probable (Fronti y Fernández, 2007).

Por otro lado, Fronti y Fernández (2007) reconocen: “El costo ambiental interno es aquel costo que si ha sido captado por

el sistema de información contable de la empresa (costos de reciclado, depuración, prevención, entre otros).” Estos costos son los que incurren directamente en la elaboración del producto dentro de la empresa.

Cabe mencionar que pueden existir otras clasificaciones de acuerdo a Mowen y Hansen, se puede tener costos de prevención ambiental que corresponden al cálculo de los costos que genera una empresa esencialmente como mecanismo de prevención y reducción de la producción de contaminantes o residuos que pudieran dañar al ambiente, a estas actividades de prevención se les conoce como actividades “P2”, y los costos de la detección o evaluación ambiental que son los costos ocasionados por emplear mecanismos de inspección y control de los procesos con el fin de establecer si los productos, los procesos y otras actividades que efectúa la organización cumplen con los estándares ambientales, por ejemplo, las pruebas y revisión de diseños.

Costos agrícolas

Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería, (2019): “Los costos son el valor monetario de todo lo utilizado en función de producción; es decir plantas, mano de obra, combustible de bombas de riego, abonos, insecticidas y demás productos que se necesitan para lograr cosechar”. Determinando así los costos agrícolas mismos que se pueden agrupar acorde a su naturaleza en costos relacionados a la tierra por el agotamiento o arrendamiento del suelo para el cultivo, las remuneraciones a los trabajadores sean permanentes o temporales, sean de agentes externos o de los miembros de la familia que participen en el cultivo. Medios de producción

duraderos en lo referente a la maquinaria, equipo e instalaciones, así como los medios de producción consumidos que son las semillas, herbicidas, fertilizantes y demás productos empleados en la agricultura, la contratación de servicios externos en cuanto al transporte o mantenimiento y asesoría, los gastos de operación como electricidad, combustible, lubricantes y finalmente los materiales relacionados con el reacondicionamiento o apertura de caminos.

Procesos productivos

los procesos productivo o también denominado procesos de producción, son aquellos que comprenden un conjunto de actividades que se realizan para transformar materia prima en producto terminado, para lo cual se hace uso de factores como tierra, trabajo, capital y tecnología, mismos que son considerados como factores de producción. En la perspectiva agrícola, se halla igual un conjunto de etapas que surgen con el manejo directo de recursos como la tierra, la siembra, mantenimiento y cosecha de los productos agrícolas, llegando al fina común del proceso productivo el cual es lograr la satisfacción de los consumidores con la correcta utilización de los recursos.



Figura 2 Procesos productivos agrícolas

Fuente: EAE Bussines School, 2017.

Teoría de las tres dimensiones del desarrollo sostenible

Artaraz (2002) creadora de la: “Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible”. Tiene una perspectiva de como las políticas y acciones para lograr crecimiento económico deben respetar y preservar la naturaleza y sus recursos, de tal forma que su gestión debe ser socialmente equitativa para alcanzar un desarrollo y crecimiento sustentables. Además, la autora de esta teoría fija la sostenibilidad en tres pilares fundamentales o tres dimensiones que son:

Dimensión económica: se puede efectuar un desarrollo económico para un largo plazo sin dejar de lado, ni dañar los recursos naturales.

Dimensión social: es de vital importancia la equidad mismo que se presenta en tres tipos que son: equidad intergeneracional, la equidad intergeneracional y por último se encuentra la equidad entre los países.

Dimensión ecología: las empresas deben deberían diseñar sistemas productivos mismos que tenga la capacidad de utilizar solo recursos renovables y no producir residuos que vuelvan a la naturaleza y causen daños en ella.

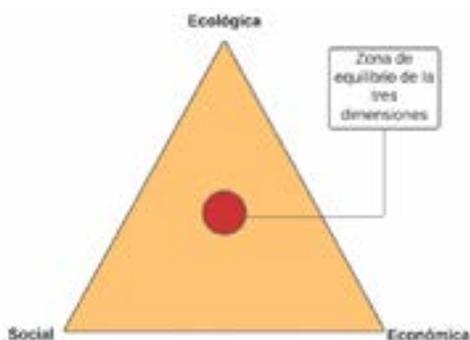


Figura 3 Dimensiones del concepto de sostenibilidad

Fuente: Artaraz Miñon, 2002.

METODOLOGÍA

La investigación es descriptiva pues permite formar un juicio de valor en el que se explica las características del objeto de estudio, detallando los sucesos que les ocurren a las variables, de tal se emplea un enfoque cuali-cuantitativo, pues mediante la observación y recolección de datos se puede describir el accionar de las variables como son los costos ambientales y los procesos productivos, por otro lado la recolección de datos numéricos permiten realizar un análisis cuantitativo, arrojando resultados numéricos que argumentan y fortalecen los resultados descriptivos obtenidos. Para el análisis se ha considerado como fuente de información primaria, la toma de datos directos con los agricultores de la parroquia Belisario Quevedo, para ello se determina la población y muestra en base a la siguiente información:

Tabla 4

Componente económico productivo – Tipo de producción

PARROQUIA	SECTOR	PERSONAS	%
BELISARIO QUEVEDO	Primario	1242	46,89
	Secundario	577	21,78
	Terciario	830	31,33
TOTAL		2649	100

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Belisario Quevedo, 2015.

De tal forma la población total es de 1242 personas dedicadas a la realización de actividades productivas del sector primario, que corresponden actividades agrícolas. Ante esto se estima la muestra para lo cual se emplea la fórmula del cálculo muestral denotada por:

$$n = \left[\frac{Z^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{(e^2 \cdot (n-1)) + (Z^2) \cdot (P \cdot Q)} \right]$$

Dónde: N corresponde a la población, P es la probabilidad de ocurrencia, Q está dada por la probabilidad de no ocurrencia, E representa el error de muestreo y Z el nivel de confianza, una vez reemplazados los datos se obtiene: $n=234$.

De tal forma la muestra poblacional aplicar arroja 234 personas, que corresponden a los agricultores a quienes se les aplicó como método de recolección de datos una encuesta, conformada por 21 preguntas debidamente estructuradas y organizadas de forma secuencial y lógica, validada por la revisión de un docente investigador de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede Latacunga. Para el análisis de resultados se ha empleado Excel, donde se realiza el análisis estadístico de datos.

Por otro lado, para la aceptación o rechazo de la hipótesis nula o alternativa, se ha empleado la metodología del Chi – cuadrado, sometiendo al análisis a las preguntas asociadas a la variable independiente y dependiente, para lo cual se emplea la siguiente fórmula:

$$\chi^2_c = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde: χ^2_c representa el valor calculado de Chi – cuadrado, que es igual a la sumatoria de O_i que son las frecuencias observadas, menos las E_i correspondiente a las frecuencias esperadas, elevado al cuadrado, sobre E_i es decir la frecuencia esperada. Para la aplicación de esta metodología es importante determinar los grados de

libertad en donde se emplea la siguiente fórmula: $gl=(r-1)(c-1)$

Dónde: gl representa los grados de libertad que son igual a r es decir las filas, menos 1 y todo esto multiplicado a c que corresponde a las columnas menos uno, de tal forma que este resultado se procede a verificar en la tabla de distribución de Chi – Cuadrado. Para ello se considera un margen de error mínimo aceptable de 0.005.

RESULTADOS

Al aplicar la encuesta, y proceder con el análisis de datos se ha determinado que del total de los encuestados el 51% alcanza un nivel de instrucción primaria, seguido por el 28% de personas con instrucción secundaria, además el 18% no posee ningún tipo de instrucción, y apenas el 6% ha tenido estudios superiores. El 100% de los agricultores encuestados son contribuyentes naturales, dedicados en un 59% al cultivo de vegetales, en donde se agrupan grupos de cultivos como remolacha, cebolla, tomate. Por otro lado, se evidencia que el 9% se dedica al cultivo de legumbres como el fréjol. El 9% cultiva hortalizas como acelga, apio, lechuga, etc. No obstante, existen agricultores que se dedican a un cultivo específico de productos de tal forma el 9% cultiva maíz, el 6% alfalfa, el 5% papas, el 3% brócoli, y apenas el 1% se dedica al cultivo de flores.

De igual forma de los 234 agricultores de la Parroquia Belisario Quevedo que fueron encuestados el 61% son de género masculino y el 39% son mujeres. De la cual su rango de edad esta entre los 45 años a 54 años en un 34% de los encuestados, seguidos por el 31% que posee edades entre los 55 años y los 64 años, y apenas el 2% son personas que tienen más de 64 años.

Denotando así que la actividad agrícola es desarrollada por personas adultas que superar los 45 años.

Acorde a lo resultados obtenidos de los 234 agricultores entrevistados, se determina que el 78% conoce sobre los riesgos ambientales, no obstante, el 60% no tiene conocimiento sobre la agricultura sostenible. Además, se determinó que el 52% si reutiliza los desechos de su actividad agrícola que en su mayoría son residuos vegetales. Sin embargo, se evidencia que apenas el 50% de los agricultores realiza procesos para evitar la erosión del suelo que emplean para la actividad agrícola. Por otro lado, apenas el 7% posee una capacitación sobre el manejo de los costos en los procesos productivos agrícolas, por tanto, el 41% de los encuestados tiene conocimientos sobre los costos ambientales, lo que conlleva a determinar que el 93% de los agricultores no emplea ningún tipo de sistema de costos. Por lo cual es evidente la brecha existente entre la capacitación, formación y gestión del cuidado ambiental en la actividad agrícola de la zona.



Figura 4 Práctica de la actividad agrícola en el sector en los últimos 5 años

Fuente: Encuesta, 2020.

La figura 4 demuestra que el 50% de los agricultores de la Parroquia Belisario Quevedo consideran que la actividad agrícola en los últimos 5 años se ha visto

reducida, y el 50% considera que ha incrementado.

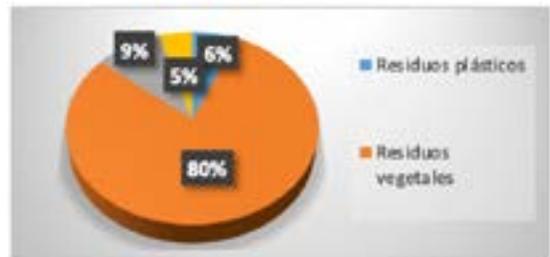


Figura 5 Desechos generados por la actividad agrícola

Fuente: Encuesta, 2020.

Del total de los encuestados, el 80% de los agricultores manifiestan que de su actividad agrícola se genera residuos vegetales, el 9% genera residuos de envases de pesticidas, el 6% residuos plásticos y apenas el 5% genera otro tipo de residuos. (Figura 5)

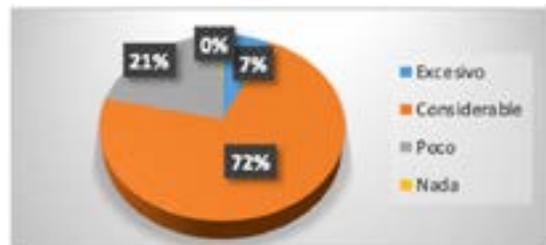


Figura 6 Nivel de desperdicios producidos por la actividad agrícola

Fuente: Encuesta, 2020.

La figura 6 muestra que el 72% de los agricultores encuestados manifiesta que los desechos que genera la actividad agrícola que en su gran parte son vegetales, se producen en un nivel considerable, el 21% manifiesta que en nivel es poco y el 7% aluce que es excesivo.

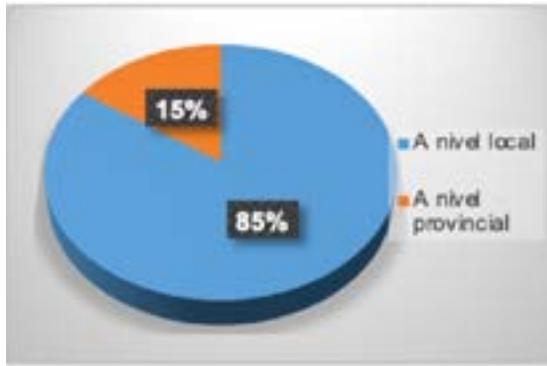


Figura 7 Comercialización de productos

Fuente: Encuesta, 2020.

El 85% de las personas encuestadas mencionan que sus productos los comercializan a nivel local, seguida del 15% que vende su producto a nivel provincial. (Figura 7)

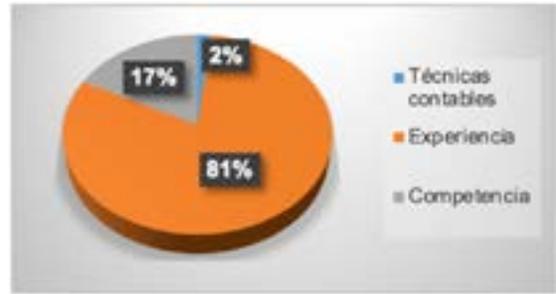


Figura 8 Determinación del precio de venta

Fuente: Encuesta, 2020.

La figura 8 demuestra que de la población encuestada el 81% de los agricultores determina el precio de venta en base a su experiencia, es decir una estimación de precios históricos de sus productos, el 17% lo hace en base a la competencia, es decir acorde al valor de los competidores en el mercado y el 2% lo hace por medio de técnicas contables como la estimación de los costos de producción y el margen de utilidad.

Tabla 5

Tabla de contingencia

Alternativa	Frecuencias observadas (O _i)	Frecuencias esperadas (E _i)	(O _i - E _i)	(O _i - E _i) ²	(O _i - E _i) ² /E _i
Los agricultores si realizan procesos que eviten la erosión del suelo.	117	92,5	24,5	600,25	6,489189189
Los agricultores no realizan procesos que eviten la erosión del suelo.	117	141,5	-24,5	600,25	4,24204947
Los agricultores si tienen conocimiento de los costos ambientales	114	92,5	21,5	462,25	4,997297297
Los agricultores no tienen conocimiento de los costos ambientales	120	141,5	-21,5	462,25	3,266784452
Los agricultores si reutilizan los desechos producidos por la actividad agrícola.	122	92,5	29,5	870,25	9,408108108
Los agricultores no reutilizan los desechos producidos por la actividad agrícola.	112	141,5	-29,5	870,25	6,150176678
Los agricultores si han sido capacitados sobre el manejo de los costos en los procesos productivos agrícolas.	17	92,5	-75,5	5700,25	61,62432432
Los agricultores no han sido capacitados sobre el manejo de los costos en los procesos productivos agrícolas.	217	141,5	75,5	5700,25	40,2844523
Valor Chi- cuadrado calculado					136,4623818

ARTÍCULO CIENTÍFICO: Costos ambientales en los procesos productivos agrícolas bajo la teoría de las tres dimensiones del desarrollo sostenible

La tabla de contingencia, corresponde al análisis estadístico efectuado empleado para poner a prueba la hipótesis de tal forma considerando que se cuenta con 9 grados de libertad con un error estándar de 0.005 el valor en la tabla de distribución Chi-cuadrada es de 16.9190, por lo cual para aceptar la hipótesis Chi – cuadrado calculada debe ser igual a 16.9190.

Tras el análisis efectuado al determinar que el valor de Chi-cuadrado calculado es de

136.4624, como lo demuestra la tabla 5, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, de las formas se verifica que en efecto los costos ambientales inciden en los procesos productivos del sector agrícola de la parroquia Belisario Quevedo de la provincia de Cotopaxi. Basado fundamentalmente en la progresividad de la actividad agrícola del sector, por lo cual la gestión de los recursos empleados para la agricultura es esencial el uso del suelo.

Costo de producción del maíz bajo el criterio de la experiencia del agricultor

Tabla 6

Tabla de costos de producción del maíz bajo el criterio de la experiencia del agricultor

PROCESOS PRODUCTIVOS	VALOR
Preparación del suelo	
Alquiler del tractor	\$ 120,00
Jornal por la realización de las labores de labranza y surcad	\$ 30,00
Total	\$ 150,00
Siembra	
Abono químico	\$ 150,00
Transporte abono químico	\$ 5,00
Jornal por aplicación del abono	\$ 15,00
Costo de semillas utilizadas	\$ 150,00
Jornal por distribución y tapado de la semilla	\$ 45,00
Total	\$ 365,00
Labores culturales	
Costo mensual del sistema de riego	\$ 60,00
Herbicida	\$ 168,00
Costos de abono	\$ 150,00
Transporte abono/ pesticidas	\$ 5,00
Jornal por aplicación del abono	\$ 15,00
Total	\$ 398,00
Cosecha	
Jornal por cosecha del maíz	\$ 135,00
Jornal por el arranque de la hoja	\$ 45,00

Total	\$ 180,00
Costo total de producción	\$ 1.093,00

Bajo el método empírico con el cual los agricultores determinan el costo de producción, se emplea un proceso productivo conformado por la preparación del suelo, la siembra, labores culturales y cosecha incurriendo en un costo de producción total de \$ 1093.00 , cabe destacar que dentro de este proceso se incurre en la adquisición de abono químico, semilla procesada y el empleo de herbicidas

dentro del cultivo lo cual provoca un mayor deterioro del suelo, lo que a futuro ocasionara la erosión y esterilidad de las tierras lo cual vuelve a la actividad agrícola en una práctica no sostenible en el tiempo.

Tabla 7

Análisis de resultados de la producción del maíz bajo el criterio de la experiencia del agricultor

ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Costo de producción total	\$ 1.093,00	Costo de producción por quintal	\$ 3,64
Precio de venta total	\$ 6.600,00	Precio de venta por quintal	\$ 22,00
Utilidad total	\$ 5.507,00	Utilidad por quintal	\$ 18,36

La producción de maíz en un terreno de 3000 metros cuadrados, arroja una producción total de 300 quintales, de tal forma que se genera una utilidad de \$ 5 507.00, teniendo

un beneficio por quintal de \$ 18.36. De tal forma que el costo representa el 19.85% de la utilidad.

Tabla 8

Tabla de costos de producción del maíz mediante la aplicación de la hoja de costos con un enfoque sostenible

PROCESOS PRODUCTIVOS	VALOR
Preparación del suelo	
Costo del análisis de laboratorio	\$ 5,00
Costo de la cal agrícola	\$ 29,25
Transporte de la cal	\$ 5,00
Jornales por la aplicación de la cal	\$ 13,38
Jornales por la aplicación del abono orgánico	\$ 22,38
Alquiler del tractor	\$ 120,00

ARTÍCULO CIENTÍFICO: Costos ambientales en los procesos productivos agrícolas bajo la teoría de las tres dimensiones del desarrollo sostenible

Jornal por la realización de las labores de labranza y surcado	\$ 26,76
Total	\$ 221,77
Siembra	
Abono	\$ 132,00
Transporte abono	\$ 5,00
Jornal por aplicación del abono	\$ 13,38
Costo de semillas utilizadas	\$ 50,67
Jornal por distribución y tapado de la semilla	\$ 40,14
Total	\$ 241,19
PROCESOS PRODUCTIVOS	VALOR
Labores culturales	
Costo mensual del sistema de riego	\$ 60,00
Costos de abono	\$ 132,00
Transporte abono	\$ 5,00
Jornal por aplicación del abono	\$ 13,38
Jornal para la realización del aporque	\$ 80,28
Total	\$ 290,66
Cosecha	
Jornal por cosecha del maíz	\$ 120,42
Jornal por el arranque de la hoja	\$ 40,14
Total	\$ 160,56
Costo total de producción	\$ 914,18

Bajo la aplicación de la hoja de costos se puede determinar que el costo de producción es de \$ 914.18, basado en una agricultura sostenible es decir sin el empleo de productos químicos para la producción y añadiendo al proceso de preparación del suelo, un análisis previo que determine las condiciones del terreno para el cultivo, donde sí se arrojan resultados de acidez se aplica cal para regular sus niveles, o por el contrario si se encuentra niveles de alcalinidad se agrega abono orgánico para restaurar los nutrientes o si es neutro el terreno se halla óptimo para la agricultura, de este modo se aplica un sistema de costeo

ambiental preventivo pues el agricultor está asumiendo valores económicos para la protección y conservación del suelo lo que garantiza la resistencia de la actividad agrícola en el tiempo.

Tabla 9

Análisis de resultados de la producción del maíz mediante la aplicación de la hoja de costos con un enfoque sostenible

ANÁLISIS DE RESULTADOS			
Costo de producción total	\$ 914,18	Costo de producción por quintal	\$ 3,05
Precio de venta total	\$ 6.600,00	Precio de venta por quintal	\$ 22,00
Utilidad total	\$ 5.685,82	Utilidad por quintal	\$ 18,95

Tras emplear una hoja de costos para determinar el costo de producción total se obtiene \$ 914.18, para una producción de 3000 metros cuadrados, que produjo 300

quintales de maíz, lo cual genera una utilidad de \$ 5685.82. Lo cual implica que los costos representan el 16.08% de la utilidad.

Análisis comparativo



Figura 9 Análisis comparativo de los costos de producción

Mediante la aplicación de una hoja de costos se logra determinar a precisión los costos de producción que se incurran en la actividad agrícola, dejando a notar que al aplicar las técnicas tradicionales de cultivo

se genera un mayor costo, por lo contrario, al emplear métodos orgánicos para el cultivo los costos se reducen dejando un ahorro de \$ 178.82.



Figura 10 Análisis comparativo de la utilidad

Contemplando los resultados se obtiene que tras emplear procesos agrícolas enfocados en el reuso de los residuos vegetales que genera la actividad y el empleo de prácticas de cultivo orgánicas, haciendo énfasis en el análisis del suelo para su cuidado se alcanza un mayor margen de rentabilidad que es superior en 3.23% a la utilidad que determina el agricultor bajo una práctica agrícola tradicional y con la determinación de sus rendimientos basados en la experiencia.

CONCLUSIONES

Desde un análisis de la teoría de las tres dimensiones del desarrollo sostenible, en cuanto a la dimensión económica se determina que la actividad agrícola aun no fortalece el vínculo entre el medio ambiente y el desarrollo económico, pues al no reutilizar los desechos orgánicos se desperdician recursos y por ende generan afectaciones económicas, de igual forma al tener un alcance de comercialización local,

la competencia entre agricultores es mayor. Sobre todo, al no emplear técnicas contables para establecer la utilidad no se posee un conocimiento real de la rentabilidad de la actividad. Bajo la dimensión social, la falta de atención al sector agrícola en cuanto a capacitación reduce el conocimiento y dominio de nuevas prácticas agrícolas orgánicas afectando directamente a la dimensión ambiental, puesto que al ser una gestión precaria de recursos naturales estos se enfrentan al riesgo constante de agotarse con el tiempo.

Los costos ambientales inciden en los procesos productivos, ante la explotación de recursos para actividades sean en este caso agrícolas, se considera como elemento el factor ambiental, sea desde la perspectiva preventiva en cuanto al tratamiento para la prevención de la erosión del suelo, o como medida de mitigación, por el reemplazo de nutrientes o mecanismos que reduzcan los daños causados al medio ambiente.

Los agricultores son conscientes de la importancia de conocer sobre la contaminación ambiental y de los daños que puede causar, sin embargo, existe una brecha de formación y adaptación de una nueva cultura ambiental, donde considere los costos ambientales tanto para el establecimiento de su utilidad, y gestión a futuro del deterioro del suelo para que reducir la vulnerabilidad a futuras pérdidas económicas.

La aplicación de una agricultura sostenible, enfocada esencialmente en el cuidado del suelo y el empleo de material orgánico genera mayor rentabilidad al agricultor haciendo que se conserve la calidad de producción a futuro pues no se deteriora el suelo, para ello es importante la aplicación de un instrumento contable, en este caso se demuestra que una hoja de costos es un sistema de gestión de costos fácil de emplear y que permite tomar decisiones a los agricultores con respecto a sus costos incurridos y a su porcentaje de utilidad obtenido, siendo este un mecanismo que aporte al conocimiento y formación del agricultor.

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

Agricultorers. (17 de julio de 2020). Cual es el costo ambiental de la agricultura de alto rendimiento. Obtenido de Red de Especialistas en Agricultura: <http://agricultorers.com/cual-es-el-costo-medioambiental-de-la-agricultura-de-alto-rendimiento/>

Artaraz Miñon, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones del Desarrollo Sostenible. Ecosistemas: Revista científica y técnica de ecología

y medio ambiente, Vol. 11, nº 2002/2 , 1-2.

Banco Central del Ecuador . (15 de julio de 2020). Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Anuario/Anuario40/IndiceAnuario42.htm>

EAE Bussines School. (25 de febrero de 2020). Proceso de producción: en qué consiste y cómo se desarrolla. Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/proceso-de-produccion-en-que-consiste-y-como-se-desarrolla/>

Ecoticias. (26 de febrero de 2020). Los más acuciantes problemas ambientales en Ecuador. Obtenido de [ecoticias.com: https://www.ecoticias.com/eco-america/124656/Los-mas-acuciantes-problemas-ambientales-en-Ecuador](https://www.ecoticias.com/eco-america/124656/Los-mas-acuciantes-problemas-ambientales-en-Ecuador)

El Universo . (24 de noviembre de 2019). Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/11/24/nota/7616396/estado-bosques-nativos-ecuador-deforestacion>

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Belisario Quevedo. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia Belisario Quevedo 2011-2023 - Actulización 2015 . Obtenido de http://belisarioquevedo.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2019/03/PDYOT_FINAL_2018.pdf

ARTÍCULO CIENTÍFICO: Costos ambientales en los procesos productivos agrícolas bajo la teoría de las tres dimensiones del desarrollo sostenible

- Honty, G. (2011). Cambio climático: negociaciones y consecuencias para América Latina. Obtenido de Ambiental.net: <http://ambiental.net/wp-content/uploads/2015/12/HontyCambioClimatico2011.pdf>
- La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2015). FAO en Sudamérica Desafíos en agricultura y alimentación. Obtenido de fao.org: <http://www.fao.org/3/a-i5438s.pdf>
- Martínez, C. (2006). Atlas socioambiental de Cotopaxi. Programa para la conservación de la Biodiversidad, Páramos y otros Ecosistemas frágiles del Ecuador. Quito: Ecociencia .
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (9 de septiembre de 2019). Agricultura la base de la economía y la alimentación. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería: <https://www.agricultura.gob.ec/agricultura-la-base-de-la-economia-y-la-alimentacion/>
- Ortiz, R. (15 de mayo de 2020). repositorio.uta.edu.ec. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/18287/1/T3209e.pdf>
- Osorio, J., & Correa, F. (2004). Valoración económica de costos ambientales: marco conceptual y métodos de estimación. *Semestre económico*, 7(13), 160-192, 162.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2015). Agenda zona 3. Obtenido de Planificacion.gob.ec: <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Agenda-zona-3.pdf>
- Seoánez, M. (1999). Manual de gestión medioambiental de la empresa . Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Suarez, E. (2013). El efecto de la gestión económica del ente sobre el medio ambiente . Obtenido de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/cya/cya_v7_n14_05.pdf
- Tejada, J. C. (8 de marzo de 2020). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/330420532/TEMA-II-Materia-Prima-Directa-e-Indirecta>
- Universidad San Francisco de Quito . (2014). usfq.edu.ec. Obtenido de http://www.usfq.edu.ec/programas_academicos/colegios/cociba/quitoambiente/temas_ambientales/recursos_naturales/Paginas/default.aspx