



Universidad de Matanzas

Facultad de Ciencias Empresariales

Departamento de Economía

**Valoración económica de servicios ambientales en ecosistema de agricultura urbana.
Caso UEB Integral Agropecuaria de Matanzas.**

Trabajo de diploma en opción al título de Licenciado en Economía

Autora: Omar Jesús Velazco Santana

Tutora: Dr. C. Mercedes Marrero

MSc. Yunaidy Pérez

Matanzas, 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Omar Jesús Velazco Santana declaro que soy el único autor del presente Trabajo de Diploma titulado: “Valoración económica de servicios ambientales en ecosistema de agricultura urbana. Estudio de caso UEB Integral Agropecuaria Matanzas” y autorizo a la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” a que haga uso del mismo como medio de consulta para futuras generaciones interesadas en el tema.

Omar Jesús Velazco Santana

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente de tribunal _____

Secretario _____

Miembro _____

Matanzas, _____ de _____ del 2021.

“Año del 63 de la Revolución”.

PENSAMIENTO

"Dos peligros tiene la idea socialista, como tantas otras; el de las lecturas confusas e incompletas, y el de la soberbia y la rabia disimulada de los ambiciosos, que, para ir levantándose en el mundo, empiezan por fingirse, para tener hombros en que alzarse como frenéticos defensores de los desamparados".

José Martí, 1884



DEDICATORIA

-A mis padres por ser las personas más importantes de mi vida, los amo, sin ellos no sería posible todo esto.

-A mis hermanas por su apoyo y confianza, para ellos que son los principales protagonistas de esta aventura. A mi novia violeta por apoyarme en todo.

-A mis sobrinos por ser tan especiales y únicos para mí.

-A la memoria de mi abuela Mina quién hubiese estado muy feliz por mí.

AGRADECIMIENTOS

-A mis padres, los amo gracias por estar presentes en cada momento.

-A mis hermanas y sobrinos por su apoyo incondicional para poder alcanzar mi sueño.

-A los profesores del Departamento de Economía por los conocimientos brindados durante la carrera sobre todo a mis tutoras por su gran apoyo.

-A todos mis compañeros por compartir tantos recuerdos juntos.

A todos.... MUCHAS GRACIAS....

RESUMEN

La Valoración Económica de los Servicios Ecosistémicos es un tema poco abordado en la teoría y en la práctica tanto a nivel internacional como en nuestro país, por tanto, es importante avanzar en la capacitación e institucionalización para su aplicación. En el caso de Cuba es imprescindible con equipos de profesionales capaces de enfrentar estos, y por el otro, establecer los procedimientos para su implementación en los diversos territorios. La presente investigación está enfocada a la Empresa UEB Integral Agropecuaria de Matanzas, con el objetivo de introducir una valoración desde el punto de vista económica de los Servicios Ecosistémicos que brinda los ecosistemas de la mencionada empresa. Para el desarrollo de la misma se utilizaron una serie de métodos y herramientas tales como: revisión de documentos, estudios, la observación directa y levantamiento de campo, lo que nos permitió hacer un diagnóstico y una caracterización de su Granja Urbana; las entrevistas a especialistas, con lo que logramos la identificación de los Servicios Ecosistémicos. Todo ello permitió evaluar los principales problemas ambientales en la zona objeto de la investigación, y proponer métodos de costos/beneficios, para finalmente formular algunas propuestas a tener presente.

Palabras clave: Enfoque ecosistémico, Servicios Ecosistémicos (SE), Costo/Beneficios.

ABSTRACT

The Economic Valuation of Ecosystem Services is a subject little addressed in theory and in practice both internationally and in our country, therefore, it is important to advance in the training and institutionalization for its application. In the case of Cuba, it is essential to have teams of professionals capable of dealing with these, and on the other, to establish the procedures for their implementation in the various territories. This research is focused on the UEB Integral Agropecuaria de Matanzas Company, with the objective of introducing an assessment from the economic point of view of the Ecosystem Services provided by the ecosystems of the aforementioned company. For its development, a series of methods and tools were used such as: document review, studies, direct observation and field survey, which allowed us to make a diagnosis and characterization of its Urban Farm; interviews with specialists, with which we achieve the identification of Ecosystem Services. All of this made it possible to evaluate the main environmental problems in the area under investigation, and to propose cost / benefit methods, to finally formulate some proposals to bear in mind.

Keywords: Ecosystem approach, Ecosystem Services (ES), Cost / Benefits.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENOS TEÓRICOS DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES EN ECOSISTEMAS AGRÍCOLAS	5
1.1 Medio ambiente, desarrollo sostenible y los problemas ambientales que afectan los ecosistema.....	5
1.2 Enfoque ecosistémico. Los servicios ecosistémicos (SE).....	9
1.3 La presión sobre los recursos naturales del planeta.....	12
1.4 Cuba y el desarrollo sostenible en la agricultura.....	18
1.5 La valoración económica de los SE.....	25
Conclusiones parciales del capítulo 1.....	28
CAPÍTULO 2. DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA VALORACIÓN DE LOS SE EN LA AGRICULTURA URBANA EN LA EMPRESA UEB INTEGRAL AGROPECUARIA DE MATANZAS	29
2.1 Caracterización de la UEB Integral Agropecuaria de Matanzas	29
2.2 Diseño metodológico para la valoración económica de los SE	31
Conclusiones parciales del capítulo 2.....	43
Conclusiones	44
Recomendaciones	45
Bibliografía	46
Anexos	52

INTRODUCCIÓN

En todo el mundo las ciudades han crecido y siguen creciendo. En el 2000, cerca de dos mil millones de personas vivían en las ciudades; en el 2005, más de la mitad de la población mundial vive en las ciudades y para el 2030 esta cifra se habrá duplicado. Aunque la mayor parte de los alimentos se siguen produciendo en zonas rurales y recorren grandes distancias hasta los mercados urbanos, la producción agrícola en las ciudades y en torno a ellas está aumentando.

Conforme crecen las ciudades aumentan las necesidades de alimentos de las familias urbanas. Asegurar el suministro de alimentos apropiados a las zonas urbanas, incluida su producción a nivel urbano y periurbano, y proporcionar la información adecuada y capacitación a todos los interesados, comprendidos los consumidores urbanos, constituye hoy en día un desafío de primer orden.

Por otra parte, existe una disminución de la biodiversidad a través de la práctica agrícola cotidiana y el deterioro acelerado y creciente del medio. Durante los próximos 20 o 30 años, el mundo podría perder más de un millón de especies de plantas y animales, debido principalmente a cambios ambientales causados por el hombre; dentro de esta pérdida de diversidad, se encuentra la diversidad en los animales, siendo el hombre el máximo responsable de contribuir a su conservación, buscando formas productivas que permitan su estabilidad y preservación.

Los agroecosistemas campesinos se consideran los sistemas agrícolas de mayor riqueza de la biodiversidad y teniendo en cuenta que este es un indicador del grado de deterioro de los agroecosistemas, se hace necesario realizar estudios sistemáticamente, con la finalidad de obtener referencias fundamentales para evaluar el estado de los agroecosistemas y poder definir nuevas estrategias ecológicas.

La agricultura urbana es caracterizada por un nivel alto de variedad y diversidad, por ser una agricultura más orgánica y por la presencia de nuevos agricultores y otros que poseen un conocimiento histórico o tradicional; no obstante, ellos desconocen algunos detalles sobre la agricultura, sobre todo las nuevas tecnologías y metodologías empleadas en los últimos años en muchas fincas de forma ecológica.

Las actividades agrícolas por su naturaleza demandan ecosistemas naturales en detrimento de la pérdida de sus características y atributos –disminuye la diversidad biológica original-; o aumento en el uso intensivo de las áreas ya afectadas. La cantidad de ecosistemas naturales

cada día disminuyen y sobre todo en países con aumento de las fronteras agrícolas como los de América Latina; y en la búsqueda del aumento de la productividad y de sus rendimientos, aplican un uso más intensivo de esas tierras y esto requiere aumento de la cantidad de enmiendas agrícolas; tales como: suelos, especies mejoradas, transgénicas, agua superficial y subterránea, fertilizantes, agroquímicos, entre otros.

Un ecosistema está integrado por los seres vivos el medio y las relaciones entre ambos, los mismos no tienen tamaño definido al no ser que sea determinado por el que lo estudie.

Los ecosistemas pueden ser de diferentes tipos: Terrestres, Acuáticos, Mixtos, etc. Estos están conformados por los factores abióticos y bióticos de una determinada zona, donde su interacción es necesaria para la existencia.

La literatura científica reciente muestra el papel esencial que los ecosistemas, y la biodiversidad que éstos albergan, tienen en el suministro de servicios para el mantenimiento del bienestar humano. El concepto de servicios ecosistémicos (SE) surge de la necesidad de enfatizar esta estrecha relación que existe entre los ecosistemas y el bienestar de las poblaciones humanas.

El Enfoque Ecosistémico, EE, ha devenido así en un marco conceptual y metodológico que incluye las bases del manejo ecosistémico, y como tal, se ha adoptado por diferentes convenciones y acuerdos internacionales. El mismo reconoce explícitamente que los humanos y su diversidad cultural, son un componente integral de los ecosistemas, y en este contexto los Objetivos del Desarrollo Sostenible refuerzan el reconocimiento de la salud de los ecosistemas y la sostenibilidad como aspectos fundamentales para el bienestar de la especie humana.

El enfoque por ecosistemas es una estrategia para la gestión integrada de tierras, extensiones de aguas y recursos vivos por la que se promueve la conservación y utilización sostenible de modo equitativo. Por lo tanto, la aplicación del enfoque por ecosistemas ayudará a lograr un equilibrio entre los tres objetivos del Convenio:

Conservación; utilización sostenible; y distribución justa y equitativa de los beneficios dimanantes de la utilización de los recursos genéticos. Enfoque por Ecosistemas (Publicado por la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica Copyright © Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2004 ISBN: 92-9225-025-6

Como situación problemática en la empresa UEB Integral Agropecuaria Matanzas se aprecian:

- El crecimiento económico y el desarrollo social de la Empresa Integral Agropecuaria Matanzas continuarán ejerciendo una fuerte presión sobre sus limitados recursos naturales, en especial la producción agrícola, que exigirá una mayor demanda de los suelos y el agua.
- En el orden ambiental los principales factores de atención para la actividad agrícola son: Agua, Suelos, Energía, Biodiversidad y los Servicios de los Ecosistemas.
- La producción agrícola de la Empresa UEB Integral Agropecuaria Matanzas, actual y futura, en su modelo de desarrollo sostenible, deberá conjugar e integrar todos los conocimientos acerca de los recursos naturales y los ecosistemas, con vistas a identificar y seleccionar las medidas y acciones que correspondan para garantizar la demanda de suficientes alimentos nutritivos e inoctrinos para toda la población.
- Entre los problemas ambientales globales, el cambio climático requiere de una mayor atención con vistas a la producción agrícola cubana, dado su carácter multiplicador del resto de los problemas y la alta vulnerabilidad de nuestro archipiélago.
- El crecimiento económico y el desarrollo social de Cuba continuarán ejerciendo una fuerte presión sobre sus limitados recursos naturales. En especial la producción agrícola exigirá una mayor demanda de los suelos y el agua.
- En el orden ambiental los principales factores de atención para la actividad agrícola son: Agua, Suelos, Energía, Biodiversidad y los Servicios de los Ecosistemas.
- Los ecosistemas nos brindan servicios vitales para el adecuado funcionamiento del sistema alimentario, que es la base de la seguridad alimentaria del país.
- La producción agrícola cubana, actual y futura, en su modelo de desarrollo sostenible, deberá conjugar e integrar todos los conocimientos acerca de nuestros recursos naturales y los ecosistemas, con vistas a identificar y seleccionar las medidas y acciones que correspondan para garantizar la demanda de suficientes alimentos nutritivos e inoctrinos para toda nuestra población.

Según lo anterior se plantea como problema científico de investigación:

¿Cómo contribuir a la valoración económica de los servicios ecosistémicos en la agricultura urbana en el caso en específico de la UEB Granja Urbana de Matanzas?

La presente investigación tiene como objetivo general:

- Valorar económicamente los servicios ambientales de un ecosistema de agricultura urbana de la UEB Granja Urbana de Matanzas para la mejora de una gestión ambiental en dicho ecosistema.

Objetivos específicos

- Fundamentar teóricamente la valoración de los SE en la agricultura
- Diseñar el procedimiento metodológico para la valoración de los SE en la agricultura

Se emplearán los métodos siguientes:

- Métodos teóricos: histórico-lógico, analítico síntesis y de generalización en el análisis de la bibliografía sobre la temática.
- Métodos empíricos: métodos de valoración económica, análisis de documentos y análisis estadísticos

La tesis se estructurará en dos capítulos

Capítulo 1. Fundamentos teóricos acerca de la valoración económica de los servicios ambientales en ecosistemas de agricultura urbana.

Capítulo 2. Diseño metodológico para la valoración de los SE en la agricultura urbana en la empresa UEB Integral Agropecuaria Matanzas

El **objeto de estudio** es la gestión de los servicios ecosistémicos de la UEB Integral Agropecuaria Matanzas.

El **campo de acción** están desarrolladas en los servicios ecosistémicos de la UEB Integral Agropecuaria Matanzas.

Capítulo I: Fundamentos teóricos acerca de la valoración económica de los servicios ambientales en ecosistemas agrícolas.

En este primer capítulo se abordan los conceptos teóricos relacionados a los servicios ecosistémicos, así como los correspondientes a los distintos paradigmas de valoración de los mismos. De manera detallada se revisan los conceptos y la técnica relacionada a cada una de las perspectivas metodológicas que servirán para integrar valoración económica de servicios ambientales en ecosistema de la agricultura urbana.

1.1 Medio ambiente, desarrollo sostenible y los problemas ambientales que afectan los ecosistemas.

Medio ambiente y desarrollo

Medio ambiente: Es un sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales, que evoluciona a través del proceso histórico de la sociedad, abarca la naturaleza, la sociedad, el patrimonio histórico-cultural, lo creado por la humanidad, la propia humanidad, y como elemento de gran importancia las relaciones sociales y la cultura. Esta interpretación de su contenido explica que su estudio, tratamiento y manejo, debe caracterizarse por la integralidad y el vínculo con los procesos de desarrollo.

A partir década de los 60 se debaten las preocupaciones ambientales comenzaron a revelarse con mayor intensidad, y se inició el desarrollo de una creciente sensibilidad ante estos problemas por parte de todos los sectores de la sociedad. En este proceso tienen lugar una serie de acontecimientos a escala internacional, incentivadores de un nuevo rumbo en la forma de tratar e interpretar el deterioro ambiental del planeta; entre otros se destacan:

1971 - Informe del Club de Roma: «Los límites al crecimiento»; este cuestiona la racionalidad de la meta habitual del crecimiento económico y argumentó que de continuar sin cambios las tendencias de crecimiento de la población mundial, la industrialización, la contaminación, la producción de alimentos y el agotamiento de los recursos naturales, se alcanzarían los límites de las potencialidades del planeta para la supervivencia humana en un período aproximado de 100 años.

1972 - Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano: se resumieron en 27 principios, los grandes problemas ambientales existentes y se expresó la necesidad de tomar conciencia de ellos por parte de todas las esferas de la sociedad. Se aprobó un plan de acción que se convertiría en un compromiso colectivo de cooperación internacional. «Preservar la naturaleza y elevar la calidad de vida en el planeta para el bienestar presente y

futuro de los hombres que lo habitan», fue el mensaje central, además de abordar el subdesarrollo y la pobreza como los principales problemas que afectan la calidad de vida y sus consecuencias nocivas en el medio ambiente y sentó las bases para la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

1973 - Creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA): organización encargada de la difusión de la problemática ambiental a toda la comunidad internacional y de alentar la participación de la sociedad en el cuidado y la protección del medio ambiente.

1973 - 1984- Conferencias y eventos internacionales: incluyen las Cumbres Mundiales sobre Población y la de Asentamientos Humanos, la Convención sobre el Derecho del Mar y la elaboración de la Estrategia Mundial de Conservación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). En esta etapa se comienzan a analizar y evaluar problemas ambientales globales, tales como la reducción de la capa de ozono y el calentamiento global.

1984-Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo: esta comisión elaboró un informe denominado «Nuestro futuro común»: en ella se destacó su concepción respecto a la existencia del medio ambiente como esfera integrada a las acciones humanas y el reconocimiento de la pobreza como uno de los principales problemas con incidencia en el mismo. Además, argumentó las limitaciones del concepto vigente de desarrollo y lo impracticable de los caminos que siguen los países ricos, y planteó la necesidad de una nueva ética de desarrollo en torno a la equidad, con cambios de patrones de producción y consumo. Se definió el concepto de desarrollo sostenible y se propusieron las metas para alcanzarlo a partir de sus tres dimensiones: la económica, la social y la ambiental. En esa reunión se estableció la deuda histórica de los países desarrollados con los países pobres.

1987- Presentación en la Asamblea General de Naciones Unidas del informe Nuestro futuro común: permitió que se comenzarán a ampliar y profundizar los debates sobre los problemas ambientales en los foros políticos.

1992- Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo: conocida como «Cumbre para la Tierra» o «Cumbre de Río», rescató el contenido y los conceptos del informe «Nuestro futuro común» (pobreza y medio ambiente, concepto de desarrollo sostenible) y postuló un nuevo régimen ambiental internacional, a partir de nuevos principios y conceptos éticos globales, tales como: responsabilidad común, pero diferenciada, de los países ricos y pobres, ante los

problemas ambientales, la obligación de que el que contamina paga y el derecho a saber, entre otros. Esta Cumbre aprobó la Declaración de Río, la que formuló nuevos postulados y principios en la problemática ambiental: la adopción de la Agenda 21, que definió metas a alcanzar para el siglo XXI, y la Convención Marco de Cambio Climático y de Diversidad Biológica. El logro más trascendental alcanzado radicó en que se creó una mayor conciencia acerca de los problemas ambientales y de los vínculos entre medio ambiente, economía y sociedad.

Importancia de la Cumbre de Río: se transforma cada vez más la tendencia a la interpretación limitada de los problemas ambientales, dirigida a la protección de los recursos naturales de forma aislada. Comienza a realizarse la valoración de estos problemas con un nuevo enfoque, integrado a las esferas económica y social, teniendo en cuenta la deuda ecológica del mundo desarrollado, la persistencia de un círculo vicioso entre pobreza y deterioro ambiental, así como los efectos de las formas de desarrollo económico sobre los recursos naturales, de los que dependen la vida y el bienestar humano. Sin embargo, los países desarrollados no han cumplido los acuerdos de esta reunión; e incluso, recientemente, los Estados Unidos se retractaron de los compromisos contraídos en aquella ocasión. (Castro Ruz, Fidel)

Principales problemas ambientales globales que afectan los ecosistemas

- Degradación del Suelo

La formación de un par de centímetros de la capa superficial del suelo puede tardar más de 1000 años. Sin embargo, esa misma cantidad de tierra puede ser erosionada por un solo aguacero. Así, cada año el planeta pierde millones de hectáreas de tierra cultivable y de pastos. La desertificación, originada por la acción combinada de diferentes procesos degradantes del suelo, provoca anualmente la pérdida de ingresos valorados en 42 000 millones de dólares. La erosión del suelo amenaza el sustento de más de 1000 millones de personas y si continúa al ritmo actual, el volumen de cosechas en África, por solo citar un ejemplo, podría reducirse a la mitad dentro de 40 años.

- Contaminación Ambiental

Existen muchos contaminantes provenientes de fuentes naturales, pero es la contaminación proveniente de la actividad industrial, agrícola, urbana y comercial, la responsable de la mayoría de los problemas de degradación ambiental.

El rápido crecimiento industrial del mundo en el último siglo, sobre todo en los países desarrollados, ha producido cada vez mayores cantidades de sustancias contaminantes. Por eso, la disposición final de los desechos de la actividad humana se ha convertido en un serio problema y una de las principales causas del deterioro de la calidad del aire y las aguas.

- Agotamiento de la capa de ozono

Uno de los grandes problemas causados por la actividad humana, es el deterioro de la Capa de ozono de la estratosfera, debido a la emisión a la atmósfera de sustancias de elevada actividad química que provocan la descomposición del ozono. La capa de ozono constituye un filtro natural a los rayos ultravioletas provenientes de la radiación solar, los que tienen efectos sumamente nocivos a la salud humana en particular y de los ecosistemas en general. A partir de la firma del Protocolo de Montreal se ha comenzado un programa mundial para la reducción de la producción y consumo de las sustancias.

- Cambios Climático

Están ocurriendo cambios en los procesos de la atmósfera que determinan el clima. Estos cambios en el clima tienen graves implicaciones para el desarrollo de la vida humana, la economía y la sociedad. Los incrementos previstos de la temperatura del aire pueden tener entre otros, importantes repercusiones sobre los mecanismos de la circulación atmosférica, los regímenes de lluvia, la frecuencia de eventos meteorológicos severos, etc., los que a su vez repercutirán sobre aspectos claves tales como la salud humana, la agricultura, la disponibilidad de agua y otros. Igualmente, el incremento previsto en el nivel medio del mar podrá inundar deltas y zonas costeras habitadas por millones de personas y sumergir algunas islas. Podrá provocar también la ocurrencia de un mayor avance sobre tierra del oleaje producido por sistemas meteorológicos tales como huracanes y frentes fríos.

- Pérdida de la Diversidad Biológica

La diversidad de las especies vivientes está amenazada en gran medida, por las presiones causadas por los seres humanos. Se estima que cada 24 horas se extinguen entre 150 y 200 especies. Son varias las causas que conllevan a la pérdida de la Diversidad biológica, entre ellas se destacan las relacionadas directamente con la tala y quema de bosques en gran escala, la pérdida y fragmentación del hábitat natural, la contaminación ambiental, la caza furtiva, el sobre cultivo, el sobre pastoreo, la sobreexplotación pesquera, la destrucción de ecosistemas como los Arrecifes Coralinos, los bancos de Algas, Pastos marinos y manglares,

el comercio ilegal de especies, el uso irrestricto de pesticidas y otros productos químicos, la conversión de terrenos silvestres para usos agrícolas y urbanos y el deterioro de los suelos. Se estima que dos tercios de todas las especies del planeta podrían desaparecer dentro de los próximos 100 años.

- Uso racional de los recursos naturales

El estado actual de la población humana en crecimiento explosivo, y con necesidades en constante incremento, demanda con urgencia la conservación de los ecosistemas naturales, lo que implica un uso sostenible de los mismos. Para ello, es menester que este uso se corresponda con las verdaderas necesidades humanas de las presentes generaciones, como condición para salvaguardar la satisfacción de las futuras.

Para materializar este uso sostenible, se requiere cambiar los patrones de consumo de los países desarrollados, lograr equidad y justicia, de forma tal que se elimine la pobreza y, de esta manera, satisfacer las verdaderas necesidades de todos los seres humanos del planeta. En la actual situación que tiene el mundo, donde unos pocos consumen mucho y la mayoría consume muy poco, por debajo de sus necesidades más perentorias, la aspiración de lograr el uso sostenible de los recursos naturales está en dependencia de las profundas transformaciones económicas y sociales, que serían las que posibiliten la distribución equitativa y la aplicación de políticas de conservación de estos recursos, teniendo en cuenta sus límites de regeneración y el equilibrio de los ecosistemas. (ONE, 2008. Panorama Medioambiental Cuba 2007)

1.2 Enfoque ecosistémico. Los servicios ecosistémicos(SE)

Los SE (ANEXO 1) son definidos en este contexto como “los beneficios que brindan los ecosistemas al hombre que hacen que la vida humana sea físicamente posible y digna de ser vivida” (Costanza, 2000). Balvanera, P. (2012). Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. *Ecosistemas* 21(1-2):136-147. Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las sociedades obtienen de los ecosistemas. Este concepto permite hacer más explícita la interdependencia del bienestar humano y el mantenimiento del adecuado funcionamiento de los ecosistemas. Los bosques tropicales del mundo, debido a su amplia distribución, elevada diversidad y contribución a funciones clave del planeta como la regulación climática e hidrológica proveen una serie de servicios ecosistémicos críticos Balvanera, P. (2012).

Un ecosistema puede ser definido como un sistema complejo y dinámico, donde las comunidades de plantas, animales, microorganismos y el medio físico interactúan, como una unidad funcional (MEA 2003).

Los servicios ambientales o ecosistémicos son aquellos bienes o servicios provistos ya sea de forma directa o indirecta por la naturaleza, y que pueden ser usados o aprovechados por los seres humanos para conseguir un mayor bienestar (MEA 2003).

De manera general los servicios ecosistémicos se definen como los beneficios que los seres humanos obtienen directa e indirectamente de los ecosistemas (MA 2005, TEEB 2009). En la década de los '70 y '80 comenzó a popularizarse esta expresión, especialmente en el ámbito de la biología conservacionista, para resaltar la dependencia del bienestar humano respecto a los ecosistemas y, especialmente, a la biodiversidad. Dicha relación de dependencia ya había sido señalada en el ámbito de la ecología por Odum (1959) y Holling (1973), quienes advirtieron de cómo la masiva intervención humana en los sistemas biofísicos dirigida a maximizar la obtención a corto plazo de determinados beneficios estaba socavando la provisión sostenida en el medio y largo plazo de los mismos (Vihervaara et al. 2010).

Durante la década de los '90 el concepto de servicios ecosistémicos se consolidó como instrumento analítico en la investigación científica (Fisher et al. 2009, Gómez- Baggethum et al. 2010). Desde entonces se ha propuesto una variedad de definiciones de servicios ecosistémicos (Daily, 1997a, Costanza et al. 1997, MA 2005, Boyd and Banzhaf 2007, Fisher et al. 2009) y se han elaborado numerosas clasificaciones (Daily 1997a, Costanza et al. 1997, de Groot et al. 2002, MA 2005, Wallace 2007, Boyd and Banzhaf 2007, Fisher and Turner 2008, TEEB 2009). Uno de los aspectos que sin duda ha contribuido a dicha consolidación como campo de investigación ha sido el desarrollo y aplicación de metodologías de valoración monetaria de los servicios ecosistémicos asociados al capital natural, para su posterior incorporación en los procesos de toma de decisiones en diversas formas: para llamar la atención de los decisores y la sociedad sobre los costes de la inacción (Ej. Informe Stern); para llevar a cabo análisis coste-beneficio extendidos; para articular mecanismos de intercambio o compensación por servicios ecosistémicos, etc.

Se destaca la publicación del estudio de valoración monetaria de los servicios ecosistémicos globales llevada a cabo por Constanza et al. (1997), que más allá de generar una notable polémica en la comunidad científica, atrajo la atención hacia los servicios ecosistémicos como una manera de abordar y desarrollar instrumentos más eficientes de gestión ambiental,

en un contexto ideológico internacional de consolidación del capitalismo desregulado como única opción de organización socio-económica moderna. Por otra parte, dicho estudio también contribuyó a consolidar la extensión del instrumental de la economía neoclásica sobre el ámbito de lo ambiental como opción científicamente válida.

Los trabajos relacionados con los servicios ecosistémicos, tanto los de carácter científico como los orientados a políticas públicas han experimentado un notable desarrollo durante la primera década del siglo XXI (Fisher et al. 2009, Vihervaara et al. 2010), impulsados por iniciativas internacionales como la Evaluación del Milenio de NNUU (Millennium Ecosystem Assessment) y el proyecto The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). Por otra parte han surgido también iniciativas con un mayor grado de orientación política como la del World Resource Institute (Ranganathan et al. 2008) o propuestas tales como la creación de mercados deservicios ecosistémicos (por ejemplo, los derechos de emisión negociables emanados del Convenio de Kyoto) o los pagos por servicios ambientales (Gómez-Baggethun et al. 2010).

Existen criterios de algunos autores como Hernández, Casas, León & Pérez (2010), que consideran que la ciencia económica debe proporcionar las herramientas necesarias para las decisiones de política económica y su impacto sobre la eficiencia, y que en relación con la distribución de las riquezas pertenecerían las decisiones al ámbito de la política. En tal caso las autoras consideran que la economía, si bien contribuye a la determinación de la eficiencia, debe lograr el máximo de integralidad utilizando para ello métodos de valoración económica que faciliten su análisis, pues la experiencia indica que las mejores decisiones no obligatoriamente son las que tienen un resultado económico favorable, sino las que tienen en cuenta su repercusión social y ambiental. Algunos recursos naturales poseen un precio en el mercado, aunque no siempre contempla la amplia variedad de funciones ambientales que le añaden un valor económico mayor, éste último generalmente desestimado al tomar decisiones relacionadas con su manejo (Rangel, et al., 2013).

En este sentido la valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos, como elemento de la Economía Ambiental, contribuye notablemente al proceso de toma de decisiones económicas y ambientales; además, mejora la gestión de los recursos naturales y el riesgo de desastres naturales.

Rodrigo (2013) expone: “A su vez, Millenium Ecosystem Assesment (2005) define los servicios ecosistémicos como: “aquellos beneficios que los seres humanos obtienen de

funciones del ecosistema, y los clasifica en tres categorías: a) de provisión, tal como la producción de materias primas, de agua y combustibles, utilizadas directamente por los seres humanos; b) de regulación y soporte, relacionado con procesos que afectan el clima, los ciclos hidrológicos, ciclos biogeoquímicos, la formación de suelos; y c) de servicios culturales, referido a beneficios educativos, científicos, estéticos y artísticos”.

Los Servicios Ambientales de mayor reconocimiento internacional son:

- Protección del suelo.
- Protección agua para uso urbano, rural e hidrológico
- Protección a la biodiversidad.
- Belleza escénica.
- Mitigación de gases de efecto invernadero.

Como se puede observar estos servicios que son los más reconocidos, están implícitos dentro de la clasificación dada por Rodrigo (2013); precisamente, se propone que su registro y control contable se base en estos 5 servicios ecosistémicos, pues en Cuba, los planes responden y están estructurados satisfaciendo esta regularidad y estos planes serán la base para su contabilización.

1.3 La presión sobre los recursos naturales del planeta

El desarrollo económico implica un consumo cada vez mayor de los limitados recursos naturales, la presión sobre ellos se incrementará, por lo que deberemos estudiar y conocer al detalle todo lo relacionado con su uso eficiente y racional, protegiéndolos al máximo. Suelo y agua serán fundamentales a la hora de adoptar cualquier decisión.

Desarrollo sostenible

Los principales problemas ambientales en los países desarrollados y en los del Tercer Mundo se diferencian por las distintas formas en que sus habitantes interactúan con el medio, según sus realidades sociales. Los modelos de desarrollo imperantes, se han basado en la explotación del hombre por el hombre, en el egoísmo y en la acumulación de riquezas por unos pocos, como resultado de la distribución no equitativa tanto a nivel de país como entre naciones. Los países desarrollados provocan efectos nocivos sobre el medio ambiente a consecuencia de sus sistemas y modelos de producción y consumo, lo que implica un uso intensivo e irracional de los recursos naturales que trasciende sus fronteras. En los países del Tercer Mundo, el subdesarrollo y la pobreza contribuyen a acelerar la degradación del medio ambiente. La carencia de alimentos, la insalubridad y las limitadas posibilidades para

satisfacer sus necesidades básicas, ejercen grandes presiones sobre el medio ambiente. A fin de sobrevivir, se talan los bosques, se degradan los suelos y se contaminan las aguas y el aire.

La dimensión ambiental es necesario incluirla dentro de los objetivos del desarrollo económico y compatibilizar las necesidades de toda la sociedad con el mantenimiento del equilibrio ambiental y social, actual y futuro. Los factores económicos sociales y ambientales integrados, son los que pueden expresar un nivel de desarrollo, y esta adecuada integración es la única forma, no precisamente como suele decirse, de «salvar el planeta», sino de «conservarlo en las condiciones que posibiliten la existencia de la especie humana».

Esa integración puede lograrse con una nueva ética de relación responsable del hombre y la sociedad con el medio ambiente, a partir del conocimiento de éste y de cambios en los valores y objetivos en la esfera económica, en la convivencia social y en la justa concepción y aplicación de la solidaridad humana. Todo ello implica un nuevo paradigma de desarrollo, sobre la base de la sostenibilidad.

En el informe "Nuestro futuro común" se define... "El desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades"...El desarrollo sostenible lleva implícito, entre otros:(Brundtland, G. H., 1987)

- Lograr la sostenibilidad ambiental haciendo un uso racional de los recursos naturales, a partir del patrimonio natural que se dispone y del equilibrio entre su uso, la renovación y sustitución de los mismos.
- No sobrepasar la capacidad de absorción de los residuos por parte del medio ambiente.
- Un crecimiento económico con cambios en los sistemas actuales de producción anárquicos, que considere las reales necesidades de la sociedad.
- Alcanzar equidad en el uso del medio ambiente y en la distribución de las riquezas, eliminando los patrones de consumo de las minorías, de forma tal que permita satisfacer las necesidades materiales y espirituales de todos los hombres.

A pesar de que el crecimiento económico puede estar dirigido a favorecer el desarrollo, mismo tiene únicamente una dimensión económica, expresado por el incremento de las producciones en una etapa o período de tiempo, genera solo crecimiento económico. Sin embargo, el desarrollo tiene que comprender: el crecimiento económico posible, la

distribución con equidad de las riquezas y la elevación de la calidad de vida de todos los integrantes de la sociedad.

A inicios de la década de los años 70 del pasado siglo se comenzó a hablar acerca de ``los límites del crecimiento`` para señalar, con toda justeza, que no se podía traspasar una determinada frontera en la capacidad de la Tierra al brindarnos sus recursos naturales, fueran renovables o no.

Luego surgió el término ``ecodesarrollo`` para identificar un equilibrio entre el crecimiento y la naturaleza, conciliando el aumento de la producción con el respeto a los ecosistemas.

Sin embargo, la expresión más acabada por su concepción en forma de categoría ambiental, surge en la década de los años 80 del siglo XX, con una conceptualización muy completa en la obra ``Nuestro futuro Común`` de la noruega Gro Brundlandt, publicada en 1987. Esta categoría alcanza su mayor extensión y aplicación cuando es oficializada en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro celebrada en 1992.

Las crisis alimentaria y ambiental

En su reciente visita a Cuba, el Director General de la FAO, Jacques Diouf, impartió una conferencia magistral en la Universidad de La Habana, en la cual abordó el crucial tema de la crisis alimentaria. En su conferencia el Dr. Diouf identificó cinco esferas principales para satisfacer las necesidades de alimentación en el planeta a largo plazo, ellas son:

- El aumento de la productividad agrícola y la mejora de los medios de vida y la seguridad alimentaria de las comunidades rurales pobres.
- La adopción de medidas para detener la destrucción y la degradación de la base de recursos naturales
- La expansión de la infraestructura rural y la ampliación del acceso a los mercados
- La creación de capacidad y la generación y divulgación de conocimientos, particularmente para los pequeños agricultores.
- La necesidad constante de garantizar el acceso a los alimentos de las personas más necesitadas

En la Cumbre Mundial de Alimentos, celebrada en Roma en noviembre de 1996, el Jefe de la Revolución Cubana abordó, en un breve discurso, los principales problemas que enfrentaba el mundo de entonces.

`` El hambre, inseparable compañera de los pobres, es hija de la desigual distribución de las riquezas y de las injusticias de este mundo. Los ricos no conocen el hambre ``

Ya con anterioridad también había dejado plasmados sus profundos pensamientos en otras cinco Cumbres relevantes:

- a) La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río 1992.
- b) La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo, Barbados 1994.
- c) La Conferencia Mundial sobre Desarrollo Social, Copenhague 1995.
- d) La Cumbre de Jefes de Gobierno de los Estados Miembros de la Asociación de Estados del Caribe sobre Comercio, Turismo y Transporte, Trinidad y Tobago. 1995.
- e) La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos (HABITAT-II), Estambul, 1996.

En todas sus intervenciones aparece, de una manera u otra, una idea común: el riesgo de desaparición de la especie humana es una consecuencia de la destrucción de las condiciones naturales de vida y de la desigual distribución de las riquezas y los conocimientos.

1.3.1- El COVID-19 y sus afectaciones a los SE agrícolas

Las diferentes enfermedades pandémicas de origen viral que han sobrevenido a la humanidad, conmocionó la economía, el medio ambiente y cualquier labor humana, como ganadería, agricultura, turismo, transporte, educación, salud, pesca, minería, industria, comercio, etc. Actualmente, la especie humana enfrenta otra pandemia, la epidemia del nuevo coronavirus (2019-nCoV) que genera la enfermedad renombrada como COVID- 19 (Siche, 2020).

Esta enfermedad ha causado una gran mortalidad en diversos países del mundo, provocando que los gobiernos optaran por el aislamiento social, cierre de escuelas, prohibición de reuniones públicas y deportivas, restricción del transporte público y cierre de fronteras (Hirvonen et al., 2020).

El aplicar restricciones comerciales, las cuales son políticas que podrían convertirse en un problema si se mantienen barreras entre países que desencadenarían picos en los precios de los alimentos y un comportamiento especulativo en los mercados de productos básicos agrícolas, del cual los pobres del mundo serían los más afectados. Los canales comerciales deben permanecer abiertos para que los mercados internacionales puedan desempeñar un papel fundamental y evitar la escasez de alimentos mitigando la inevitable recesión

económica mundial. Asimismo, la atención debe centrarse en las medidas que ayudarán a evitar una recesión mundial y minimizarán un mayor aumento de la inseguridad alimentaria, por lo que los gobiernos deberán proporcionar estímulos fiscales, incluidos recursos para contener la propagación de la enfermedad (Laborde et al. 2020).

Las medidas adoptadas, que limitan la propagación de este virus, tienen un alto costo, especialmente para la población de bajos recursos económicos, principalmente de los países subdesarrollados, en lo referente a la disponibilidad y accesibilidad de los diferentes alimentos. Muchos países con estabilidad económica variable, fueron afectados a corto plazo en la cadena de suministro de alimentos, pero otros continuarán con los efectos por un plazo más amplio, pero aún no conocido. Con la pandemia los sectores más afectados han sido el turismo, la hotelería, el comercio entre otros, causando grandes pérdidas a nivel mundial y de la misma manera las actividades agrícolas fueron afectadas, abarcando las pequeñas y medianas empresas de este rubro, y depende de los gobiernos desarrollar políticas para responder a estos impactos, para evitar interrupciones en la cadena de suministro, precios más altos de los alimentos y consecuencias económicas graves para millones de agricultores (Reardon et al., 2020). De la misma manera, el cierre de negocios y la discontinuidad de suministros, dieron una alarma sobre la alimentación y la seguridad alimentaria entre las autoridades, quienes iniciaron a formular políticas para mitigar estos problemas tempranamente (Hirvonen et al., 2020).

Por otro lado, en algunos países existe una gran demanda de alimentos, reflejados por las necesidades de la población, que combinada con la limitación de suministros, debido a las interrupciones en las cadenas de producción agrícola, podrían generar una crisis sin precedentes (Cardwell y Ghazalian, 2020). Es decir, nos encontramos en un momento histórico que marcará a la humanidad, lo que afecta directamente en la agricultura y agroindustria, específicamente en la cadena productiva y sus eslabones.

La importancia de la seguridad alimentaria, es ampliamente conocida, pero en estos tiempos es necesario asegurar que se cumpla en todos sus niveles. Primeramente, porque los consumidores tienen el derecho al acceso de alimentos para mejorar su sistema inmunológico mediante la adopción de dietas más saludables, la disponibilidad de ingredientes bioactivos de los alimentos y alimentos funcionales, pero su disponibilidad podría volverse crítica, por el crecimiento de la demanda de estos productos. En segundo

lugar, la seguridad alimentaria es un tema importante para evitar la propagación del COVID-19 entre productores, minoristas y consumidores. Por último, han surgido problemas de inseguridad alimentaria, debido al aislamiento social (Galanakis, 2020), que se reflejó en el cambio de hábitos alimenticios, a través de la ingesta de alimentos listos para el consumo o de fácil preparación, que no cuentan con el aporte nutritivo necesario para una buena alimentación.

Es importante comprender que la agricultura es la principal fuente de alimentos para la obtención de energía y el adecuado desarrollo del ser humano. Siendo los países en vías de desarrollo, limitados para abastecer el mercado sobre la base de su capacidad agroindustrial y en estos momentos de incertidumbre, el agricultor se ve obligado a proveer alimentos para que la población continúe alimentándose diariamente. Existen diversas investigaciones, que expresan la preocupación por la paralización de la producción agrícola debido a la pandemia, lo cual genera una limitada disponibilidad de alimentos, y por ende un incremento de sus precios. Este escenario, muestra probablemente el primer y más común problema relacionado con la agricultura que se genera en tiempos de crisis mundial. Pero, por otra parte, se considera que el suministro de alimentos se encuentra estrechamente relacionado con la perfectibilidad de los productos, porque los agricultores mantienen un horario estricto de siembra y cosecha, sin poder modificar la producción a voluntad y los días adicionales de almacenamiento que originan el deterioro de estos y pierdan la inversión realizada. De igual manera, la pandemia ha originado que los mercados agrícolas sean aún más impredecibles y las interrupciones en la accesibilidad de insumos como los fertilizantes minerales también aumentaron la incertidumbre (Jámbor et al., 2020).

Los impactos por el COVID-19 aún están por manifestarse, y no son predecibles por su escala o naturaleza. Esto se muestra en las tasas de infección, morbilidad y mortalidad, más aún a las implicancias sobre el sector de agricultura y comercio agrícola. Por otra parte, es notorio que estos efectos incurrirán en un impacto tanto en la pequeña agricultura, como en otros eslabones de la cadena productiva. Los impulsores de la agricultura, sus trabajadores, conforman un ámbito de particular complejidad para realizar actividades de elaboración, implementación y supervisión, para contener e interinamente mitigar los efectos de la pandemia (Albertí et al., 2020). Establecidas las medidas de restricción e inamovilidad se dificultó la adquisición de alimentos considerados como no esenciales, pero se continuó con el abastecimiento de productos agrícolas producidos a nivel local, con el fin de garantizar

la disponibilidad de alimentos para los consumidores. De igual manera, debido a estas restricciones cerraron restaurantes y hoteles, los agricultores fueron afectados por la reducción de la demanda de sus productos, así como el deterioro de estos por su perfectibilidad.

Es claro, que nuestros hábitos alimenticios generan un impacto, y por ende la agricultura bajo el enfoque de incrementar su producción, rendimiento e ingresos, considera necesario aprovechar el medio ambiente para conseguirlo, siendo clave para enfrentar esta pandemia. La presencia del COVID-19, muestra que planificar y construir un sistema integral y sostenible en el tiempo, velado por un paradigma adecuado y responsable con el medio ambiente y la sociedad son necesarios para asegurar la alimentación de la población. Las casas comerciales de semillas, al igual que los fertilizantes y pesticidas deben continuar con esta actividad por encima de la línea de demanda básica. La compra y entrega de insumos agrícolas debe ser promovida por las cooperativas agrícolas, las asociaciones industriales y el gobierno porque son necesarios para garantizar la libre producción de alimentos (Pu y Zhong, 2020). Es notable que la disponibilidad de alimentos provenientes de la agricultura, así como los insumos agrícolas necesarios para su producción fueron impactados por las medidas de inmovilización, así mismo se produjo la pérdida de los productos perfectibles (verduras, frutas, etc.), impactando la economía del pequeño productor agrícola. De igual manera en las zonas donde se normalizó el transporte se elevó el precio de los productos de necesidad básica.

Por otro lado, se manifestó la caída de la demanda de algunos alimentos, principalmente productos de importación (Barichello, 2020). Sin embargo, los gobiernos garantizaron la disponibilidad de alimentos básicos de primera necesidad, pero en muchos casos los agricultores que habitan zonas alejadas se vieron afectados al no concretar la venta de sus productos (Blanco-Capia, 2020). A corto plazo, es necesario fortalecer la oferta y demanda de los diferentes productos alimenticios (Mishra y Rampal, 2020), para mantener la seguridad alimentaria de los países. Aunque es una realidad que los consumidores dependen del mercado, para adquirir alimentos de primera necesidad (Reardon et al., 2020) en la actualidad, el cultivo de alimentos en los domicilios, se viene incrementando, y de una manera aliviando el abastecimiento de alimentos frescos y nutritivos (Jámbor et al., 2020). Previo a la pandemia del COVID-19, muchos países presentaban inseguridad alimentaria, lo

que ha originado la preocupación por el incremento debido a las consecuencias de este virus, primordialmente en países subdesarrollados. Por este motivo, muchos de los gobiernos se encuentran probando algunos modelos de adaptación de sus propios sistemas alimentarios, pero siendo inciertos los resultados por obtener. Asimismo, los países priorizan investigaciones sobre los impactos originados por el COVID-19 en la seguridad alimentaria, algunos apoyan financiando proyectos para superar los desafíos nacionales enfocados en garantizar la seguridad alimentaria, permitiendo el acceso a la población a una alimentación nutritiva y de calidad. Son necesarias investigaciones que muestren los impactos sobre la salud de los pobladores, producidas por las políticas de aislamiento y falta de actividad física en tiempos de COVID-19.

Es así que se establecieron políticas de encierro (cuarentena) y control, con lo cual se pretendió conservar la normalidad en el estilo de vida de la población en razón a la obtención de alimentos de primera necesidad que satisfagan sus requerimientos nutricionales, principalmente en los países de ingresos bajos y medios. De esta manera, los gobiernos tuvieron la prioridad de proteger los recursos alimenticios, asignando fondos para las comunidades con necesidades afectadas.

Por lo que podemos resumir que el COVID-19 ha sido un duro golpe para la economía de nuestro país como lo ha sido para todo el mundo pues vivimos un momento histórico caracterizado por su devastador impacto contra la humanidad. Los servicios ecosistémicos de la UEB Integral Agropecuaria de Matanzas no fueron su excepción.

1.4 Cuba y el desarrollo sostenible en la agricultura

Para Cuba es imprescindible considerar todos los efectos que el cambio climático producirá sobre el archipiélago y donde conveniente y oportunamente para ello.

Muchos de los conceptos y tecnologías que se aplican son propios de las zonas continentales y no valoran en su justa medida las características específicas que tienen los ecosistemas terrestres y marinos costeros.

Los impactos del cambio climático en nuestro país, por su posición geográfica, por su composición y forma serán mayores en comparación con otros estados. También nuestra vulnerabilidad es mayor, y los fenómenos naturales se han estado haciendo más frecuentes e intensos.

Se requiere de una mayor y mejor preparación, reducir nuestras vulnerabilidades, reforzar nuestra residencia y adaptarnos paulatinamente al cambio climático.

La Estrategia Ambiental Nacional 2007-2010 reconoce como los principales problemas ambientales del país los relacionados con la degradación de los suelos, las afectaciones a la cobertura forestal, la contaminación, la pérdida de la biodiversidad y la carencia de agua. Este último es considerado por vez primera.

Suelos y agua, dos de los más importantes recursos del país, con un elevado nivel de degradación y amenaza, con fuerte incidencia en la producción de alimentos, deben ser jerarquizados en cuanto a su rehabilitación y protección.

No es posible concebir una agricultura con bases sostenibles si no tiene en cuenta, con todo el rigor necesario, estos dos elementos vitales.

La superficie agrícola de Cuba es de aproximadamente 6,5 millones de hectáreas, lo que representa algo más del 60% de sus tierras firmes. Sin embargo, la superficie cultivada es solo el 54% de esa superficie agrícola.

En general, estas áreas se encuentran afectadas por causas de origen natural o antrópico, surgidas y acumuladas en el transcurso de siglos, con una marcada preponderancia de las segundas, aunque en las últimas décadas se han intensificado procesos naturales como la sequía y los huracanes, con inundaciones, lavado de los suelos y movimientos de masa, que están incidiendo también en su deterioro.

A pesar de los esfuerzos realizados y de los recursos asignados por el país, los avances logrados en los últimos años han sido discretos.

Los procesos erosivos afectan a 2,5 millones de hectáreas de suelos del país, el alto grado de acidez alcanza alrededor de 3,4 millones de hectáreas, la elevada salinidad y sodicidad influencia alrededor de un millón de hectáreas, la compactación incide sobre 2,5 millones de hectáreas, y en resumen el 60% de la superficie del país se encuentra afectada por estos y otros factores, incluso por más de un factor a la vez, los que pueden conducir a los procesos de desertificación.

Debido a las dificultades económicas por las que atraviesa Cuba desde el establecimiento del Período Especial, la gran mayoría de las labores de mitigación que se acometen en suelos son medidas sencillas, requiriéndose, sin embargo, en muchos casos la aplicación de medidas complejas, que permitan la conservación, el mejoramiento y la recuperación de los suelos, las que a su vez requieren de un mayor respaldo financiero.

La cifra de superficie de suelos beneficiados anualmente resulta insuficiente para enfrentar la degradación y la tendencia a la desertificación.

Aunque el Programa Nacional de Mejoramiento y Conservación de Suelos avanza en la introducción de medidas de conservación, existen limitaciones para la aplicación de medidas de mejoramiento que requieren insumos con menor facilidad de acceso.

La tasa de deforestación en Cuba se mantuvo en ascenso por más de 400 años y solo se revirtió definitivamente, a partir de 1959. En los 57 años que van de 1902 a 1959, la cubierta de bosques se vio reducida del 54% a la dramática cifra del 14%. Para que se tenga una idea más clara, cada año, como promedio en este período, se talaron 70 mil hectáreas de bosques naturales, sacrificados con fines económicos y por la insaciable voracidad del creciente mercado azucarero. Particularmente intensa fue la deforestación hasta el año 1913, cuando en la región de las antiguas provincias de Camagüey y Oriente se talaron más de 102 mil hectáreas anuales de bosques naturales.

La intensidad de la deforestación de los bosques naturales cubanos conllevó a una significativa pérdida de nuestra diversidad biológica, así como a la degradación de los suelos, cuyo impacto no fue evaluado en aquellos momentos y cuyos efectos aún los estamos sufriendo en la actualidad. La intensidad de tala en el período de la pseudo República fue mucho mayor que en el período colonial.

En Cuba se logró materializar una impresionante transformación de los recursos hidráulicos del país al lograr alcanzar unos 9 mil millones de metros cúbicos de agua como capacidad de embalse, cifra que antes de 1959 apenas registraba los 42 millones.

Ello permitió no solo regular las grandes inundaciones y avenidas de agua sino además disponer de cantidades apreciables para el riego de diferentes cultivos, el desarrollo de la acuicultura y el abasto a la población y a sectores industriales que con anterioridad no disponían de este vital servicio.

Como parte del proceso de desarrollo de la Revolución Hidráulica y con vistas a concentrar los esfuerzos en los principales escenarios sociales y económicos, desde 1997 se identificaron las Cuencas Hidrográficas de interés nacional, las cuales concentran más del 60% de la actividad económica y el 40% de la población.

Los Consejos de Cuencas específicos y territoriales coordinan todos los esfuerzos en materia de conservación y el desarrollo sostenible de estos cruciales y determinantes ecosistemas.

Del potencial hídrico de Cuba, considerando tanto los recursos subterráneos como superficiales, solo son aprovechables 24 km³ y de ellos están disponibles 13,6 km³, con una mayor incidencia en las aguas superficiales. Ello nos coloca en una situación moderadamente crítica en cuanto a su disponibilidad.

¿Cuánta agua se necesita para producir un kilogramo de tomate o de papa?

¿Cuánta agua se requiere para producir un litro de leche?

Internacionalmente, para lograr una adecuada nutrición de una persona al día, son necesarios al menos 3 mil litros de agua. ¿Se tiene esto en cuenta en los planes de desarrollo agrícola para la producción de alimentos en una determinada comunidad?

Los peligros de origen natural.

Por su origen, los peligros de desastres se clasifican en naturales, tecnológicos y sanitarios. Dentro de los peligros de origen natural se distinguen los hidro-meteorológicos y los geológicos.

Los peligros naturales hidro-meteorológicos son aquellos vinculados con las siguientes actividades: ciclones tropicales, intensas lluvias, tormentas locales severas, penetraciones del mar, intensas sequías e incendios en áreas rurales.

Entre los peligros más desastrosos se encuentran los ciclones tropicales, los cuales afectan grandemente la economía y las condiciones de vida del país.

Cada año Cuba se ve sometida a la temporada ciclónica que abarca seis meses y que como el pasado año 2008 ha sido muy activa, con tres huracanes y varias tormentas tropicales afectando prácticamente a todo el territorio nacional.

Los peligros naturales de origen geológico son los que se vinculan con los siguientes fenómenos: terremotos, tsunamis, deslizamientos de tierra y erupciones volcánicas.

Aunque para Cuba, evitar las pérdidas de vidas humanas constituye el principal objetivo y para ello se realiza una fuerte preparación en todas las estructuras económicas y sociales y con la población, siendo un ejemplo reconocido internacionalmente por su efectividad, no es menos cierto que las pérdidas económicas y las afectaciones sociales, principalmente en la vivienda, las comunicaciones y la infraestructura técnica, son cuantiosas y afectan seriamente los planes de desarrollo.

Considerando solamente los impactos producidos por los ciclones, las tormentas tropicales y la sequía, en los últimos seis años, las pérdidas económicas estimadas del país se sitúan en

una cifra cercana a los veinte mil millones de dólares, y entre ellas, solo el pasado año 2008 por los impactos de los huracanes Gustav, Ike y Paloma, prácticamente la mitad de esa cifra. El Cambio Climático, como problema ambiental global, tiene una elevada incidencia en la producción de alimentos a escala universal, por lo que su impacto en la seguridad alimentaria es notable.

Ello se pone de relieve en los más recientes informes publicados por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Entre todos los problemas ambientales globales, el más serio y complejo es el cambio climático.

Este Cambio Climático amenaza seriamente el desarrollo sostenible del país y pone en riesgo todas las conquistas sociales, económicas y ambientales alcanzadas por más de cinco décadas.

Su impacto se manifiesta en la disminución de la producción de alimentos, en la pérdida de la biodiversidad, en la afectación de los ecosistemas costeros, en la agudización de la disponibilidad de agua con calidad, entre otros factores.

Entre los impactos ya detectados en el pasado siglo XX se encuentran la elevación de la temperatura media anual, el incremento del nivel medio del mar, la ocurrencia de un mayor número de huracanes intensos, la mayor frecuencia, extensión territorial e intensidad de las sequías, la repetición de inundaciones producto de intensas lluvias, entre otros.

Uno de los impactos al que se le debe prestar especial atención, por sus serias implicaciones en la seguridad alimentaria, y para la sociedad en general, es la disminución del potencial hídrico. Ello es resultante de la acción combinada de varios factores: la penetración de la cuña salina hacia el interior del país, la disminución de las precipitaciones y la contaminación de las aguas terrestres.

Proteger las cuencas hidrográficas es vital, especialmente aquellas que están ubicadas en la zona oriental del país, donde el per cápita de agua disponible por habitante al año es significativamente menor que la media nacional. Particularmente las cuencas de los ríos Toa, Cauto, Mayarí y Guantánamo-Guaso merecen una atención singular.

Para el presente siglo, en dos momentos, 2050 y 2100, se han identificado los posibles impactos sobre el medio físico cubano y también su repercusión en términos sociales, económicos y ambientales.

Los impactos sobre la zona costera y sobre los recursos hídricos constituyen los más severos, por lo que la agricultura, la pesca y el turismo son ramas con una alta incidencia en este aspecto.

También hay que proyectarse con más agilidad y perseverancia en el ordenamiento de los asentamientos ubicados a menos de un kilómetro de la línea de costa, previendo su desplazamiento paulatino hacia la zona interior del país, creando previamente las condiciones de infraestructura técnica (abasto de agua, alcantarillado y tratamiento, electricidad, comunicaciones, etc.) necesarias para ello.

Las regiones tropicales son las más afectadas por el impacto del cambio climático y justamente en ellas habita una buena parte de la humanidad y la mayoría de los países subdesarrollados.

Los impactos en los suelos, los bosques y el agua gravitarán en la ya afectada alimentación de cientos de millones de seres humanos.

El cambio climático no es solo un problema global ambiental más, su impacto agrava la situación de otros problemas tan agudos como la disponibilidad de agua, la degradación de las tierras, la fragmentación de los ecosistemas y la pérdida de la biodiversidad.

La seguridad alimentaria.

Sobre la seguridad alimentaria, el cambio climático tendrá un efecto importante, pues incidirá en la disponibilidad y la accesibilidad de los alimentos, de forma aguda. Afectará también su estabilidad y utilización.

Los sistemas alimentarios constituyen el eje principal en la seguridad alimentaria pues incluyen toda la cadena, desde la producción hasta el consumo.

El funcionamiento del sistema alimentario es clave para alcanzar una verdadera y sostenible seguridad alimentaria.

La seguridad alimentaria es el resultado del funcionamiento del sistema alimentario a nivel local, nacional y mundial. Ello depende directa o indirectamente de los servicios del ecosistema agroforestal, por ejemplo, el suelo, la conservación de las aguas, la ordenación de las cuencas hidrográficas, la lucha contra la degradación de la tierra, la protección de las zonas costeras y de los manglares y la conservación de la biodiversidad.

Los ecosistemas nos brindan servicios vitales que no debemos subestimar, incluso obviar en nuestra contabilidad: Servicios de provisiones, Servicios de Regulación, Servicios culturales y Servicios de apoyo.

Los productos, los factores de regulación y control, los aspectos sociales y el mantenimiento de ciclos esenciales son suficientes para convencer a aquellos más escépticos de su importancia.

El agua como principal reto

Sin lugar a dudas es el agua el principal desafío que tenemos para la producción agrícola cubana, aunque sean los suelos el recurso natural más afectado en la actualidad.

El agua es origen y fuente de la vida, pero al mismo tiempo es vía y canal para la contaminación y la muerte.

Algunos de los impactos que ya se están produciendo y que se agudizarán en un futuro cercano son:

- Incremento de la escasez de agua.
- Cambios en los modelos de disponibilidad del agua.
- Pérdida de tierras productivas por la aridez.
- Agotamiento freático.
- Penetración de la cuña salina.
- Incremento de la contaminación de las aguas.

No se puede esperar que la situación se torne más aguda. Hay que reaccionar y para ello se deben adoptar medidas de adaptación que posibiliten una mayor racionalidad en el empleo de las fuentes de agua, que las protejan y las conserven para las actuales y futuras generaciones de cubanos.

Entre estas medidas tenemos:

- Reducción de la evaporación del agua en el suelo.
- Plantación de variedades más eficaces en cuanto al agua y más tolerantes a la sequía.
- Agricultura con regadío de precisión y por pronóstico.
- Mejora del suelo para aumentar el rendimiento por unidad de agua.
- Disminución del escurrimiento.
- Reutilización de las aguas residuales.

Otras acciones deben dirigirse a los cultivos en sí, a las técnicas empleadas, al manejo del suelo, a la vigilancia y control sanitario:

- Regionalizar los cultivos teniendo en cuenta las particularidades climáticas de las diferentes zonas productivas.
- Seleccionar e introducir variedades más resistentes a condiciones climáticas extremas.

- Revisar y establecer los nuevos requerimientos a incluir en las cartas tecnológicas y en los instructivos técnicos.
- Perfeccionar el sistema de vigilancia de agentes nocivos a la sanidad vegetal y animal.
- Introducir nuevos controles biológicos.
- Modificar los sistemas de cultivo y labranza para aprovechar al máximo el agua de riego.

Una agricultura sostenible es la clave. No se trata de retroceder en cuanto a la utilización de los resultados científicos y tecnológicos. Justamente es todo lo contrario. Es poder integrar todos los conocimientos para hacer realidad un verdadero desarrollo sostenible en la producción agrícola. Es proteger la salud humana y la del resto de los integrantes de la diversidad biológica.

En particular nos estamos refiriendo a:

- Conservación, rehabilitación y mejoramiento continuo de los suelos.
- Uso de la tracción animal con el empleo de la familia de implementos mecanizados.
- Rotaciones de los cultivos y el pastoreo.
- Empleo de los sistemas de labranza mínima o cero labranzas.
- Utilización de productos orgánicos y naturales para el control de plagas y enfermedades y para la fertilización.
- Empleo del riego de precisión y por pronóstico.

(FAO, 2007; CITMA, 2007)

1.5 La valoración económica de los SE.

Las valoraciones económicas de servicios ecosistémicos se realizan entonces para poder obtener montos estimados del real aporte de los ecosistemas al bienestar humano (Valoración de servicios ecosistémicos culturales para una zona desértica: la región de TARAPACÁ, CHILE. Seminario para optar al título de Ingeniero Comercial, mención Economía. (Bitrán Dirven, D. (2015))

El valor económico de un ecosistema es una expresión monetaria de los beneficios que dicho recurso genera para la sociedad. Este valor no necesariamente está ligado al uso directo o indirecto del recurso, sino que también está basado en motivos de tipo altruistas, éticos y morales. Por tanto, el valor económico total de un recurso natural está compuesto por valores de uso y de no uso, que la literatura define de la forma siguiente:

Valor de uso: El valor de uso se deriva del uso real de los recursos naturales, en este caso del agua. Según Freeman (2010), el valor de uso se define como el valor económico

asociado con el uso “in situ” de un recurso. Considerando la variedad de usos que incluye, éste a la vez se subdivide en valor de uso directo e indirecto.

Valor de uso directo: se refiere al valor por el uso de un recurso en un lugar específico. Este uso puede ser consuntivo o no consuntivo. En el primero, el recurso es consumido por la actividad que se desarrolla en él, por ejemplo la extracción de leña y frutos, la caza y la pesca. Mientras en el uso no consuntivo el recurso se usa de manera contemplativa, tal es el caso de visitas a un lugar recreativo o paisajístico.

Valor de uso indirecto: surge cuando las personas no entran en contacto directo con el recurso en su estado natural, pero aun así el individuo se beneficia de él. Este es el caso de las funciones ecológicas o ecosistémicas como regulación de clima, reciclaje de nutrientes y de residuos, entre otros.

Valor de no uso: El valor de no uso o valor intrínseco se refiere a valores que están en la propia naturaleza de las cosas, pero a la vez están disociados del uso o incluso de la opción de usarlas. Viene dado por la sola existencia del recurso en los ambientes naturales y de sus atributos. La existencia de este valor es independiente de la apreciación de las personas, no obstante su valor o utilidad es captado a través de la revelación de las preferencias de los seres humanos. El valor de no uso incluye el valor de opción y el valor de existencia.

Valor de opción: hace referencia al valor de uso potencial de un recurso, es decir, corresponde a lo que los individuos están dispuestos a pagar hoy por usar el recurso en el futuro.

Valor de existencia: es un concepto que surge al asignar un determinado valor a un recurso simplemente porque éste existe, aun cuando los individuos nunca han tomado contacto con él, ni lo harán en el futuro.

Valor Económico Total: corresponde a la sumatoria de los valores de uso y de no uso (VET = Valor de uso + Valor de no uso)

Por ende, el Valor Económico Total, se puede expresar como la suma de los valores de uso actual, valor de opción y valor de existencia. Existen diversos valores de uso, de opción y de existencia de bienes y/o servicios ambientales, que permiten determinar los costos y beneficios de áreas naturales o ecosistemas.

Beneficios y Costos Económicos de un ecosistema (Cristeche, E., Penna, J. A. 2008)

Aparte de la estimación del valor económico total de un ecosistema, la valoración también nos permite comparar los costos y beneficios de múltiples decisiones. Así, por ejemplo, las

técnicas de valoración permiten comparar los beneficios provenientes de la generación de empleo e ingresos de una planta procesadora de café y los costos generados por concepto de contaminación de aguas; o por ejemplo, los beneficios obtenidos mediante la recreación en una zona natural y los costos relacionados con el deterioro que esa zona puede sufrir por su uso indiscriminado.

Con la valoración de los recursos naturales y el medio ambiente, se pueden hacer comparaciones entre costos y beneficios de los diferentes usos alternativos que se le den a los recursos

Los ecosistemas pueden ser usados de forma directa o indirecta y además de eso pueden no ser utilizados, pero no dejan de tener sus valores como son valores de opción y de existencia.

Los Beneficios Económicos de un Ecosistema se clasifican en beneficios directos e indirectos.

Los Beneficios Directos: Están determinados por lo que el ecosistema de determinada especie pueda dar y va a estar dado por el ingreso bruto que no va hacer más que la producción del recurso entre la extracción del mismo.

Los Beneficios Indirectos: dentro de un ecosistema serán determinados por el valor económico obtenido de un servicio ecológico.

Costos Económicos: Para la obtención de un beneficio siempre se incurre en algún tipo de costo por lo que es necesario que estos sean valorados económicamente.

Los costos se dividen en costos directos e indirectos.

Los costos directos: Se determinan a través de determinada actividad llevada a cabo con un fin productivo. Donde se tienen en cuenta la mano de obra, los insumos, el capital y todos los costos ligados al desenvolvimiento de esta actividad productiva y de transformación.

La valoración económica de los costos tiene en cuenta los precios sombra.

Los costos indirectos: Van hacer los que tengo que asumir producto a la influencia de alguna externalidad sea un incendio forestal, plagas o enfermedades que atacan a diversas plantaciones.

Conclusiones parciales del capítulo 1

La valoración de los SE asigna valores cuantitativos a los servicios ambientales, independientemente de si en el mercado estos tienen o no precios. El objetivo primordial es saber qué beneficios generan a un país y tratar de que se les brinde un mejor manejo y gestión. La valoración económica proporciona instrumentos que permite tomar decisiones de cómo usar un recurso ambiental, ya que si se pierde o se degrada un recurso constituye un problema económico que afectaría a la agricultura del país.

Capítulo 2. Diseño metodológico para la valoración de los SE en la agricultura urbana en la empresa UEB Integral Agropecuaria Matanzas

En el presente capítulo se exponen las etapas y pasos que permiten obtener la valoración de los SE en la agricultura urbana en la empresa UEB Integral Agropecuaria Matanzas, dentro de ellos se proponen los métodos y procedimientos que se deben llevar a cabo, así como sus objetivos y descripción.

2.1- Caracterización de la UEB Integral Agropecuaria de Matanzas

La UEB Integral Agropecuaria de Matanzas mejor conocida como Granja Urbana se caracteriza por tener como visión alcanzar un nivel superior en la producción de alimentos y los servicios, en la protección del medio ambiente logrado un empleo racional de los recursos naturales, financieros y materiales de que dispone la Empresa. Además como misión la Empresa produce, busca variedad y comercializa alimentos, producciones frutales y servicios, con mejora del medio ambientes efectivas plantaciones forestales y frutales, a costos competitivos para satisfacer las necesidades de alimentos, con una utilización integral del capital humano mejorando el nivel de vida de nuestros trabajadores y población, alcanzando el desarrollo sostenido de las producciones. El objeto social es comercializar animales de ganado mayor, menor, leche, carnes y sus subproductos, así como productos agrícolas y forestales tanto producidos como adquiridos. Brindar servicios agropecuarios, veterinarios y de reproducción de animales. Tiene 14 ha para producción agrícola y además cuenta con dos organopónico además de un local comercial con sus oficinas entre la calle 298/95 frente al Parque de la Estrella en Matanzas, donde produce parte de su ventas de sus producto (hortaliza y vianda) algunas imágenes y productos en el ANEXO 3. Es considerada una UEB de la Empresa Integral Agropecuaria de Matanzas la cual cuenta con más de 29 000 ha sumando todas sus UEB las cuales son:

Cantidad Trabajadores de la Empresa Integral Agropecuaria y sus UEB:

UEB	No. de trabajadores/mujeres
Matanzas	141/41
Colón	219/72
Calimete	163/80
Unión de Reyes	171/43
Martí	289/64
Limonar	137/41
Los Arabos	174/46
Jagüey	38/13
Comercial	26/10
Dirección	72/37
Fábrica de Pienso	17/2

Tabla 1. Fuente (Empresa Integral Agropecuaria de Matanzas, 2021)

Organigrama de la Empresa UEB Integral Agropecuaria de Matanzas

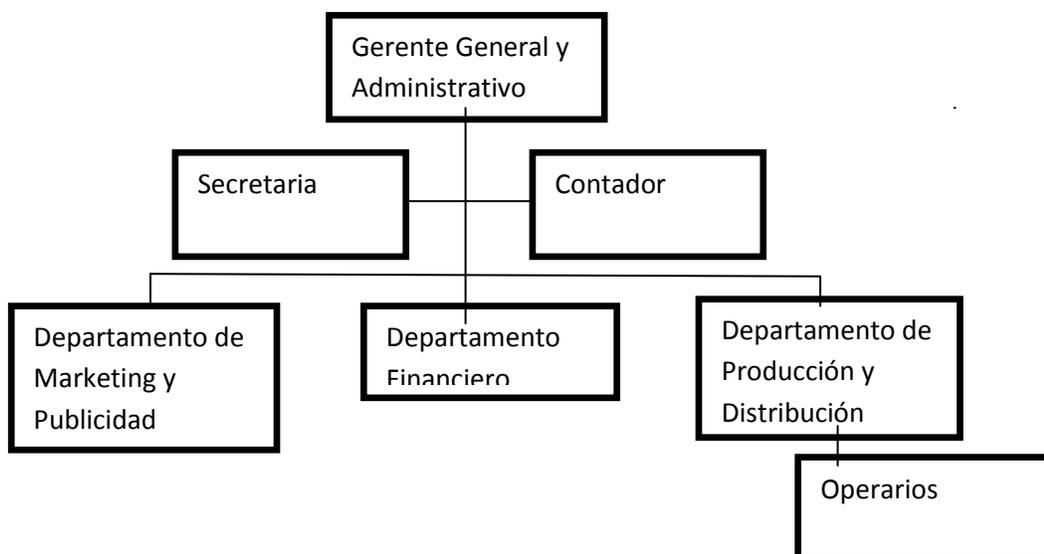


Figura 1. Fuente (Elaboración propia)

En los Anexos observábamos cuentas en la cual se tiene la información del balance de comprobación, los gastos por elementos y la utilidad acumulada del mes de septiembre de la empresa Integral Agropecuaria de Matanzas y de todas sus UEB Granja Urbana.

El balance de comprobación (o balance de comprobación de sumas y saldos) es un instrumento contable utilizado para establecer un resumen del estado financiero y de las

operaciones realizadas en la empresa durante un periodo determinado. El balance de comprobación refleja la suma del debe y del haber de las diferentes cuentas y su saldo correspondiente. Este instrumento contable sirve para comprobar que todos los saldos que utilizemos durante el ejercicio económico sean fiables. El objetivo principal de esta herramienta es informar a los usuarios externos sobre la situación financiera de la empresa, en cualquier momento del ejercicio.

Un gasto es un egreso o salida de dinero que la empresa debe pagar para acreditar su derecho sobre un artículo o a recibir un servicio. Donde la empresa recupera al generar ingresos, por lo tanto «no lo gasta» sino que lo utiliza como parte de su inversión. En contabilidad, se denomina gasto o egreso a la anotación o partida contable que disminuye el beneficio o aumenta la pérdida de una sociedad o persona física. Se diferencia del término costo porque precisa que hubo o habrá un desembolso financiero (movimiento de caja o bancos). Fuente (Diccionario Empresarial, 2021)

2.2-Diseño metodológico para la valoración económica de los SE.

Con base en la metodología diseñada y utilizada en la UEB Integral Agropecuaria de Matanzas se presenta en la figura 2 el esquema metodológico que se utilizó para valorar económicamente los SE de agricultura urbana de la provincia de Matanzas.

2.2.1 Esquema metodológico del procedimiento para la valoración económica

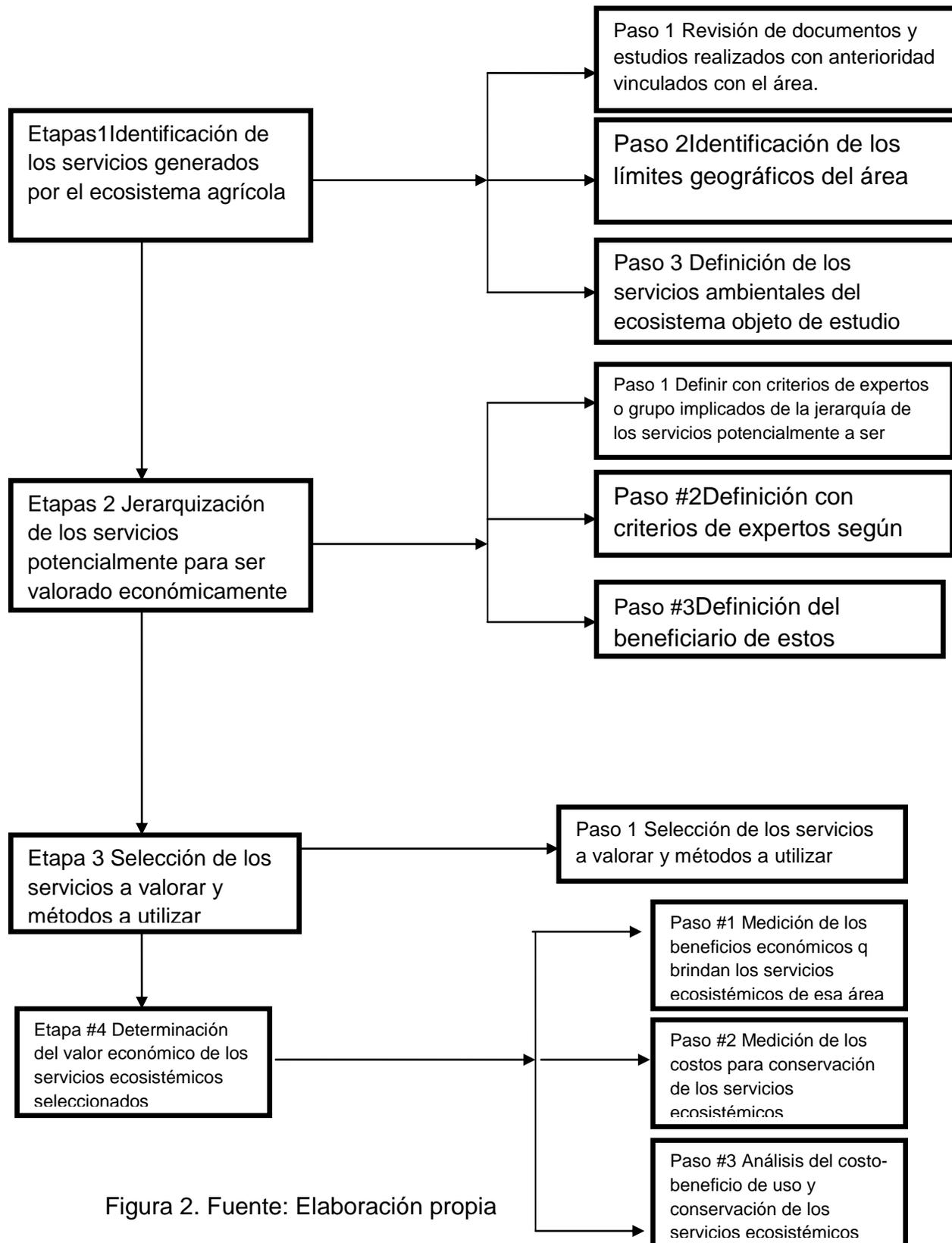


Figura 2. Fuente: Elaboración propia

2. 2.2 Etapas y pasos del procedimiento

Etapas 1. Identificación de los servicios generados por el ecosistema agrícola

Esta etapa constituye un proceso donde se planifica el estudio, determinando los servicios relacionados con las funciones ecológicas llevadas a cabo por cada ecosistema, analizando su comportamiento biológico y contribución a la sociedad.

Se dividió en tres pasos:

Paso 1. Revisión de documentos y estudios realizados con anterioridad vinculados con el área: consiste en detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que pueden ser útiles para los propósitos del estudio, así como extraer y recopilar la información relevante y necesaria que atañe a nuestro problema de investigación, disponible en distintos tipos de documentos.

Fuentes secundarias: En esta etapa se utilizará la Fuente de Información Secundaria, la cual se caracteriza por contener hechos, datos, cifras, información, tendencias, etc., compilados para otros fines que el investigador puede acudir a ellos con facilidad y con ahorros de dinero y tiempo.

Las fuentes secundarias típicas son las publicaciones de revistas especializadas, periódicos, folletos, publicaciones de agencias del gobierno, resultados de investigaciones sobre la ciudad, bibliotecas y toda clase de fuentes que contengan información ya procesada, ya hecha y que se encuentre disponible al investigador.

Se define como área de estudio, aquella que será objeto de evaluación por vulnerabilidad y riesgo, así como zona de influencia, la vinculada a las áreas afectadas por penetración del mar, la que pudiera perturbar las características que condicionan el valor del área de estudio y/o la que recibe el beneficio.

Paso 2. Identificación de los límites geográficos del área: en este bajo estudio, el área corresponde al de UEB Integral Agropecuaria de Matanzas (14 ha).

La identificación de las zonas de influencia del ecosistema evaluado se basa en el análisis de los impactos de las zonas adyacentes (impactos físicos y ecológicos) así como de los impactos del ecosistema estudiado sobre estas mismas zonas adyacentes.

Paso 3. Definición de los servicios ambientales del ecosistema objeto de estudio: se definen mediante la giras de campo, entrevistas informales con campesinos de lugar y discusión con equipos multidisciplinares.

Este paso consiste en seleccionar 7 o más expertos con conocimiento del tema, pero para ello es necesario conocer si estos expertos cumplen con los requisitos o evaluaciones pertinentes y se utilizará un currículum de expertos para categorizarlos.

Currículum de los expertos

Nombre: _____ Edad _____

Especialidad _____ Año de Graduado _____

Centro de trabajo _____

Ocupación _____ Años de experiencia _____

Participación en eventos _____

Investigaciones realizadas _____

Publicaciones _____

Para conocer su valoración acerca de la problemática analizada, es necesario que marque con una (x) en la casilla que responda a su grado de conocimiento sobre el tema. El valor más alto indica mayor grado de conocimiento

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tabla 1: Fuentes de Argumentación

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	ALTO	MEDIO	BAJO
Análisis teóricos realizados por usted			
Su experiencia obtenida			
Trabajos de autores nacionales			
Trabajos de autores extranjeros			

Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero			
Su intuición			

Para la creación del grupo de experto se propone considerar la estructura por especialidades del mismo, además del nivel de experticidad de cada uno de los expertos que lo conforme, medido a través del coeficiente de competencia, el cual refleja el nivel de calificación del mismo en una esfera determinada del conocimiento (Oñate,1988). Este coeficiente, denotado por K , se calcula de acuerdo a la opinión del experto sobre su nivel de conocimiento acerca del problema que se está tratando, y a las fuentes que le permiten argumentar sus criterios. El coeficiente K se obtiene con la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{2}(K_c + K_a)$$

K_c . Coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema, calculado sobre valoraciones propias del experto en una escala del 0 a 10 y multiplicada por 0.1

K_a . Coeficiente de argumentación del experto, obtenido como resultado de la suma de los puntos de acuerdo siguiente tabla patrón:

Tabla 2: Tabla patrón para la estimación del coeficiente K_a

<i>Fuente de argumentación</i>	Grado de influencia de cada una de las fuentes		
	A (alto)	M (medio)	B (bajo)
1. Análisis teóricos realizadas por Ud.	0.3	0.2	0.1
2. Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
3. Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
4. Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
5. Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
6. Su intuición	0.05	0.05	0.05

Al experto se le presenta esta tabla sin cifras, y él debe marcar con una cruz en las casillas correspondientes a aquellas fuentes que él considere hayan influenciado en su conocimiento de acuerdo al grado A, M o B.

Para que un experto sea considerado competente su coeficiente K debe ser al menos igual a 0.85, o sea $K \geq 0.85^i$.

A partir de la selección de expertos (implicados), se definen en una tormenta de ideas, los servicios ambientales del área considerando las funciones ecológicas del ecosistema agrícola estudiado.

La tormenta de ideas es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. Es un método que se utiliza cuando la fuente de información son las personas y puede aplicarse de manera presencial, semipresencial o no presencial.

Es un tipo particular de reunión de grupo cuyo único fin es crear ideas. La tormenta de ideas se diferencia de una reunión de grupo porque en este tipo de reuniones sólo pueden participar expertos, es decir, grandes conocedores del tema a tratar.

¿Cómo se aplica?

1. Se define el tema o problema.
2. Se emiten ideas libremente (sin extraer conclusiones en esta etapa).
3. Se listan las ideas.
4. Se analizan, evalúan y organizan las mismas.

El objetivo principal de la aplicación de esta técnica es obtener la mayor cantidad de ideas posible y no su calidad.

Los equipos a menudo emplean la tormenta de ideas como una herramienta para crear consenso, y en situaciones donde necesitan generar un número elevado de ideas.

A modo de ejemplo se muestra la siguiente tabla donde se colocan los resultados. Según de Groot (1992), las funciones ecológicas que generan los bienes y servicios ambientales que contribuyen a la sociedad, pueden ser agrupadas en cuatro grandes categorías. Aunque para algunas de estas funciones puede ser difícil determinar la contribución de un ecosistema en específico, dada su gran difusión, la gran mayoría depende de procesos ecológicos únicos, en ecosistemas determinados. Los cuatro grupos en que se distribuyen las funciones ecológicas son:

Tabla 3: Definición de los servicios ecosistémicos

Función ecológica	Servicio	Descripción
Regulación	<ul style="list-style-type: none"> -Relación del clima local y global. -Prevención de erosión de suelos y control de sedimentos. -Captación y almacenamiento de aguas subterráneas. 	
Soporte	<ul style="list-style-type: none"> -Hábitat humano. -Producción de cultivos (tierra arable). - Protección ambiental. 	
Producción	<ul style="list-style-type: none"> -Alimento humano. -Recursos medicinales. -Bioquímicos (que no sean medicinales ni combustibles) 	
Información	<ul style="list-style-type: none"> -Información educacional y científica. 	

Nota: en el Anexo 2 se pueden apreciar.

Etapas 2 Jerarquización de los servicios potencialmente para ser valorado económicamente

Una gran parte de los servicios ambientales generados por los ecosistemas no tienen potencia para ser valorados económicamente, dadas sus características cuantificables,

relevancia e importancia en el estudio. Por esta razón es necesario jerarquizarlos y definir cuáles son los servicios que potencialmente podrán ser valorados en términos económicos.

Para jerarquizar los servicios, se deben considerar los criterios:

- a. Valor actual y potencial en la zona.
- b. Importancia relativa en la economía
- c. Importancia ecológica en el ecosistema

Paso 1: Listar los servicios anteriormente definidos en el área objeto de estudio.

Paso No.1: Construir el instrumento a partir del cual los decisores emitirán su juicio sobre el ordenamiento que darían al conjunto de entes según el grado de importancia que cada uno de ellos le atribuye, donde 1 es lo más importante. Mediante el método de expertos y método Kendall que brinda la concordancia entre los criterios de los mismos y a la vez cada uno puntualiza cual problema para ellos tiene más importancia, este método en su solución, adquiere gran importancia la experiencia, la capacidad del decisor, así como también de especialistas calificados y de todo el colectivo que participa en el proceso. Este método se pone en práctica llenando un modelo o guía elaborado previamente por los investigadores que contiene los aspectos o factores que se desea que sean los indicadores para medir el resultado de la investigación.

Este método posee un procedimiento matemático y estadístico que permite validar la fiabilidad del criterio de los expertos mediante el **coeficiente de concordancia de Kendall (W)**.

Este método se sustenta en la utilización sistemática e iterativa de juicios de opinión de un grupo de expertos hasta llegar a un acuerdo. En este proceso se trata de evitar las influencias de individuos o grupos dominantes y al mismo tiempo en que exista una retroalimentación de manera que se facilite el acuerdo final.

Paso No.2: Presentar el instrumento a cada uno de los decisores por separado e invitarlos a realizar la operación de ordenamiento.

Paso No.3: Una vez recibidas las respuestas de los decisores se construye la Matriz de Rango tal y como aparece en el **Cuadro 2.2.1**

Cuadro 2.2.1 Matriz de rango

Expertos						
	E ₁	E ₂	...	E _j	...	E _k
C ₁	a ₁₁	a ₁₂	...	a _{1j}	...	a _{1k}
C ₂	a ₂₁	a ₂₂	...	a _{2j}	...	a _{2k}
...
C _i	a _{i1}	a _{i2}	...	a _{ij}	...	a _{ik}
...
C _m	a _{m1}	a _{m2}	...	a _{mj}	...	a _{mk}

Fuente: elaboración propia

Donde:

m: Cantidad de expertos (i=1, m).

k: Cantidad de criterios o atributos a evaluar (j=1,k)

R_{mk}: Es la evaluación en puntos de la escala establecida para el criterio o atributo i realizada por el experto j de acuerdo al rango prefijado.

Paso No.4

1. Sumar todos los valores por fila.
2. Calcular el coeficiente (T).

$$T = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k a_{ij}}{k}$$

3. Calcular \square : se hace por fila y uno por uno. Los \square negativos serán los más importantes.
4. Elevar \square al cuadrado, se halla la sumatoria al final de la columna.
5. Hallar el coeficiente de Kendall (W)

El coeficiente adopta valores [0,1]. Si $W \geq 0,5$ se acepta el nivel de concordancia. Si $W < 0,5$ se repite el estudio, de haber un número de expertos mayor que 7 deben eliminarse los que más variedad de criterios dieron, respetando siempre $m \geq 7$.

$$W = \left(\frac{12 \sum \Delta^2}{m^2 (K^3 - K)} \right) 100 \%$$

Decidir cuáles son los criterios de decisión más importantes, en este caso los \square negativos.

Etap 3. Selección de los servicios a valorar y métodos a utilizar

Luego de jerarquizar los servicios con potencial para la valoración económica, es necesario analizarlos y definir la disponibilidad y calidad de la información relacionada. En esta fase se requiere de una extensa revisión de la información existente, en forma de bibliografía y experiencias en el área.

Posteriormente, cada servicio potencialmente valorable debe ser evaluado de acuerdo a las metodologías específicas, adecuadas a sus condiciones propias. Las metodologías a ser empleadas en la valoración de cada servicio se discutirían más adelante.

Etap 4. Determinación del valor económico de los servicios ecosistémicos seleccionados

Los métodos de valoración para cada bien o servicio ambiental están relacionados con sus características intrínsecas (Barbier et al, 1993). Sin embargo, para reflejar el comportamiento real de todo el proceso de generación de bienes y servicios, es necesario analizar los costos incurridos y beneficios generados, así que independientemente del método de valoración importante mantener el enfoque de costos y beneficios (Hartwick, 1992).

A continuación se describen los métodos de valoración económica para los servicios seleccionados y mencionados anteriormente atendiendo a su valor de uso.

Esta valoración trata de definir todos los costos, directos e indirectos, incurridos en una determinada actividad y los beneficios generados, para poder estimar su contribución neta a la sociedad (Bronfenbrenner, 1990). Sin embargo, antes de valorar económicamente los beneficios y costos, es necesario una evaluación física de cada parámetro que los genera.

Los beneficios y costos incurridos en la generación de servicios ambientales se detallan a continuación.

Paso 1. Medición de los beneficios económicos q brindan los servicios ecosistémicos de esa área.

Los beneficios económicos de un ecosistema se clasifican en directos e indirectos.

- Beneficios directos: son aquellos percibidos con la generación del servicio ambiental, con carácter de uso directo.
- Beneficios indirectos: son aquellos que no se observan en forma objetiva en la generación de los servicios ambientales y son agrupados como atributos.

Paso 2. Medición de los costos para conservación de los servicios ecosistémicos.

Para obtener beneficios directos se incurren en costos que deben ser valorados económicamente y estos se dividen en costos directos e indirectos.

- Costos directos: son los relacionados a la generación de los servicios en sí, observando en el sistema agrícola, que generalmente tienen características de costos financieros.
- Costos indirectos: son los que se originan como efecto ajeno a la producción y por lo general sus efectos son percibidos afuera de los límites del sistema que los genera, los costos indirectos también son conocidos como externalidades.

Paso 3. Análisis del costo-beneficio de uso y conservación de los servicios ecosistémicos.

Aunque el análisis de beneficio-costos puede tener ciertas dificultades al momento de realizar estimaciones físicas de la generación de servicios ambientales, el proceso en sí de valoración económica estima en forma confiable su contribución a la sociedad (Hanley, 1992). Sin embargo es necesario determinar todos los componentes y sus dimensiones físicas antes de valorar los costos y beneficios, pues muy comúnmente se omiten o subvaloran varios beneficios o costos debido a su gran complejidad.

El valor actualizado de los beneficios y costos es un indicador de la aplicación del método B/C, que permite obtener valores de comparación en el tiempo entre diferentes alternativas de uso. El costo beneficio se define como la sumatoria en (n) años de los flujos de beneficios (B_n) divididos entre los costos (C_n) de un proyecto, actualizados al año 1 mediante el factor $(1 + i)^n$, siendo i la tasa de interés social o sombra (ecuación 1). (Aylward y Barbier, 1992)

Ecuación 1.

$$\text{razón } B / C = \frac{\sum_{t=1}^n B / (1 + r)^t}{\sum_{t=1}^n C / (1 + r)^t} > 1$$

Donde:

Razón beneficio/ costo

B_n = Beneficios en el año n

C_n = Costos en el año n

r = Tasa de interés sombra

n = Años (n = 1; 2; 3...n)

Conclusiones parciales de capítulo 2

En este capítulo se hace referencia al procedimiento a utilizar por la autor, sirviendo de guía para poder obtener los resultados finales de la investigación. Es de gran importancia ya que se destaca paso a paso cuál es la estructura de la investigación.

Es importante destacar que la metodología no sigue su curso ya que para poder valorar económicamente todos de los Servicios del área es necesario llevar a cabo una investigación más amplia y cautelosa.

El uso de los métodos del nivel teórico y empírico ayudó a la obtención de información para el desarrollo de nuestra investigación.

CONCLUSIONES

La investigación desarrollada ha permitido profundizar en los fundamentos acerca del enfoque ecosistémico y la valoración económica de los servicios ambientales como instrumento que permite tomar decisiones, de cómo usar un recurso ambiental, principalmente en la determinación de los beneficios y costos económicos en ecosistemas agrícolas.

Se diseñó un procedimiento metodológico aplicado en la presente investigación, en el cual se proponen etapas y pasos, así como la utilización de diversos métodos y técnicas que permiten la identificación y valoración de servicios ambientales que brinda un ecosistema agrícola a través de un análisis costo- beneficio. Los resultados del mismo permitirían demostrar la viabilidad económica y ecológica en alternativas de uso y manejo en áreas agrícolas.

RECOMENDACIONES

- En este estudio resalta la necesidad de incluir los servicios ambientales en las valoraciones económicas del sistema agrícola, pues proveen una base más amplia y elementos más concretos al momento de implementar alternativas productivas.
- Durante el proceso de identificación, jerarquización y selección de los bienes y servicios ambientales a ser valorados, es importante relacionar los criterios metodológicos con la realidad del área de estudio, puesto que un determinado beneficio puede tener mayor o menor relevancia, de acuerdo a la situación en que está generando.
- También es necesario dedicar gran esfuerzo a la obtención de datos para las valoraciones físicas, debido a que de esto depende la calidad de los resultados de las valoraciones económicas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERTÍ, A.V., BAGENETA, J.M., BARDOMAS, S.M., et al. 2020. Los trabajadores temporarios de la agricultura frente al COVID-19. Disponible en: Disponible en: <http://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/108872> Consulta: 4 septiembre 2020. [Links]
- ALDACO, R., HOEHN, D., LASO, J., et al. 2020. Food waste management during the COVID-19 outbreak: a holistic climate, economic and nutritional approach. *Science of The Total Environment*, vol. 742, pp. 140524. ISSN 0048-9697. DOI10.1016/j.scitotenv.2020.140524. [Links]
- AMORIM, A.L., RIBEIRO, J.R., BANDONI, D.H., et al. 2020. Programa Nacional de Alimentação Escolar: estratégias para enfrentar a insegurança alimentar durante e após a COVID-19. *Revista de Administração Pública*, vol. 54, no. 4, pp. 1134-1145. ISSN 0034-7612. DOI 10.1590/0034-761220200349. [Links]
- ARIF, I. y UDDIN, N. 2020. Impact of COVID-19 on food safety and security in low and middle income countries. *Asian Journal of Medical and Biological Research*, *Asian Journal of Medical and Biological Research*, https://www.academia.edu/43572735/Impact_of_COVID_19_on_food_safety_and_security_in_low_and_middle_income_countries Consulta: 10 agosto 2020. [Links]
- ARNDT, C., DAVIES, R., GABRIEL, S., et al. 2020. Covid-19 lockdowns, income distribution, and food security: An analysis for South Africa. *Global Food Security*, vol. 26, pp. 100410. ISSN 2211-9124. DOI 10.1016/j.gfs.2020.100410. [Links]
- Aylward, B., Barbier, E. (1991). Valuing Environmental Functions in Developing Countries: A Challenge for Economics and Ecology. Paper presented at the International Workshop on Ecology and Economics. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 20p
- Barbier, E. (1989). Economic Evaluation of Tropical Wetland Resources Applications in Central America. Areport prepared for CATIE and Regional Wetlands Programme of the UICN. 33p.
- Bitrán Dirven, D. (2015). Valoración de Servicios Ecosistémicos Culturales para una Zona Desértica: La Región de Tarapacá, CHILE Santiago de Chile –. Universidad de Chile, Facultad de Economía y Negocios, Escuela De Economía Y Administración)
- Brundtland, G. H., (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press, CMMAD.

- CARDWELL, R. y GHAZALIAN, P.L. 2020. COVID-19 and International Food Assistance: Policy proposals to keep food flowing. *World Development*, vol. 135, pp. 105059. ISSN 0305-750X. DOI 10.1016/j.worlddev.2020.105059. [Links]
- Castro Ruz, F., (2003). Obremos el Milagro de convertir en posible lo imposible. *Discursos sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado. 112 p.
- Castro Ruz, F., (2007). Condenados a muerte prematura más de 3 000 millones de personas. *Reflexiones de Fidel, Tomo I*, p. 9-19. Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado de la República de Cuba.
- Castro Ruz, F., (2007). La internacionalización del genocidio. *Reflexiones de Fidel, Tomo I*, p. 21-34. Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado de la República de Cuba.
- Castro Ruz, F., (2007). Se intensifica el debate. *Reflexiones de Fidel, Tomo I*, p. 63-73. Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado de la República de Cuba.
- Consejo de Defensa Nacional, (2005). Directiva No. 1/05 del Vicepresidente del CDN para la Planificación, Organización y Preparación del País para situaciones de Desastres.
- Constanza, R. (2008). Ecosystem services: Multiple classification systems are needed. *Biological Conservation*, 141: 350-352.
- Constanza, R. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-260.
- Cristeche, E., Penna, J. A. 2008 Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Delgado, A. (2008). Toma de decisiones empresariales con apoyo a la investigación de operaciones. Tesis en opción al título de Licenciada en Economía.
- Delgado, A. (2008). Toma de decisiones empresariales con apoyo a la investigación de operaciones. Tesis en opción al título de Licenciada en Economía.
- Dirección de Medio Ambiente - CITMA, (2007). Estrategia Ambiental Nacional 2007-2010. Editorial Academia, 93 p.
- Diuf, J., (2008). La crisis alimentaria actual: desafíos y oportunidades para el desarrollo agrícola. Conferencia magistral pronunciada por el Director General de la FAO en el Aula Magna de la Universidad de La Habana. 21 de julio de 2008.

- Domínguez, O., Betancourt, Y., Rodríguez, G., (2011) Valoración Económica Los Servicios ecosistémicos Forestales Empresa Forestal Integral La Palma. Pinar Del Río, Cuba 5to. Congreso Forestal de Cuba, Universidad de Pinar del Río.
- Fisher, B., Turner, R. & Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, 68: 643-653.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), (2008). *FAO & Climate Change*. CD-ROM.
- Freeman A. (2010). *The wealth of nature: Valuing ecosystem services*. Proceedings 2010 EEPSEA Impact Conference. Vietnam.
- Informe Brundtland. (1998). *Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Nuestro futuro común*. Oxford University Press, Londres.
- GALANAKIS, C.M. 2020. The Food Systems in the Era of the Coronavirus (COVID-19) Pandemic Crisis. *Foods*, vol. 9, no. 4, pp. 523. DOI 10.3390/foods9040523. [Links]
- García García, M., Castiñeiras, L., (2006). *Biodiversidad agrícola en las Reservas de la Biosfera de Cuba*. Editorial Academia. 44 p.
- García Hernández, J.M., (2006). Experiencias cubanas en la institucionalización del manejo integrado de cuencas. *Revista Voluntad Hidráulica*, Año XLIV, No. 98, p. 15-28.
- García Hernández, J.M., (2007). Aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integrada de los recursos hídricos. Aproximación al caso cubano. *Revista Voluntad Hidráulica*, Año XLV, No. 99, p. 2-17.
- HIRVONEN, K., ABATE, G.T. y DE BRAUW, A. 2020. Survey suggests rising risk of food and nutrition insecurity in Addis Ababa, Ethiopia, as COVID-19 restrictions continue. *COVID-19 and global food security*. Washington DC, International Food Policy Research Institute (IFPRI). Disponible en: <https://ebrary.ifpri.org/digital/collection/p15738coll2/id/133822> Consulta: 12 agosto 2020. ISBN 978-0-89629-387-8. [Links]
- JÁMBOR, A., CZINE, P. y BALOGH, P. 2020. The Impact of the Coronavirus on Agriculture: First Evidence Based on Global Newspapers. *Sustainability*, vol. 12, no. 11, pp. 4535. DOI 10.3390/su12114535. [Links]

- LABORDE, D., MARTIN, W., SWINNEN, J. y VOS, R. 2020. COVID-19 risks to global food security. *Science*, vol. 369, no. 6503, pp. 500-502. ISSN 0036-8075. DOI 10.1126/science.abc4765. [Links]
- Kriström, B. (1995): "Theory and applications of the contingent valuation method", papel presentado en "Economía Ambiental: Valoración, Recursos Naturales y Política Económica", Universidad Internacional Menéndez y Pelayo, Barcelona, 26-28 de Junio.
- Martínez A., Joan y Roca J., Jordi (2000) "Economía Ecológica y Política ambiental". Fondo de Cultura Económica. México.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2003). *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. Washington, DC: Island Press, 49-70.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*. World Resources Institute, Washington, D.C.
- Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), (2008). *Panorama Medioambiental Cuba 2007*. 68 p.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU), (2007). *The Right to food*. Sixty-second session General Assembly. 22 August 2007. A/62/289.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), (2006). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo*. 40 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), (2007). *Cambio Climático y Seguridad Alimentaria: un documento marco*. Resumen, 21 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), (2008). *El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación*. 162 p.
- Pérez, N., Montano, R., (2008). *Agroecología en Cuba, ¿De qué hablamos?, ¿Dónde estamos?* *Revista Agricultura Orgánica*, Año 14, No.1, 2008, p. 4-6.
- PU, M. y ZHONG, Y. 2020. Rising concerns over agricultural production as COVID-19 spreads: Lessons from China. *Global Food Security*, vol. 26, pp. 100409. ISSN 2211-9124. DOI 10.1016/j.gfs.2020.100409. [Links]
- REARDON, T., BELLEMARE, M.F. y ZILBERMAN, D. 2020. How COVID-19 may disrupt food supply chains in developing countries. *COVID-19 y la seguridad alimentaria mundial*. Washington DC, International Food Policy Research Institute

(IFPRI). Disponible en: Disponible en:

<https://ebrary.ifpri.org/digital/collection/p15738coll2/id/133821> Consulta: 12 agosto 2020. ISBN 978-0-89629-387-8. [Links]

- Rosegrant, M.W., Msangi, S., Sulser, T., & Santos Valmonte, R., (2006). Biofuels and the global food balance. In Bioenergy and agriculture: promises and challenges. Hazell, P. & Pachauri, R.K. (eds.). 2020 Focus No. 14, November 2006, Washington, DC, IFPRI.
- Saavedra, A. (2005) "Evaluación y Valoración Económica de los recursos forestales de un área boscosa en Majaguillar."
- Servicio Hidrológico Nacional, (2006). Nuevos logros en el estudio de la pluviosidad en Cuba: Mapa Isométrico para el período 1961-2000. Revista Voluntad Hidráulica, Año XLIV, No. 98, p. 2-1
- SICHE, R. 2020. What is the impact of COVID-19 disease on agriculture? Scientia Agropecuaria, vol. 11, no. 1, pp. 3-6. ISSN 2077-9917. DOI 10.17268/sci.agropecu.2020.01.00. [Links]
- Universidad para la Paz et al, (2002). La Cumbre de la Tierra, ECO92, Visiones diferentes. 2ª edición, 454 p.
- VI Congreso del Partido Comunista de Cuba. *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución*. PCC. Ciudad de la Habana, 2011.
- ZHIJUN, M. et al. *Managing Wetland Habitats for Waterbirds: An International Perspective*. Wetlands, 2010.



Las cuatro categorías de servicios ambientales



Fuente: MEA, 2005. *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington D.C.

Fotos © Antony Challenger

SERVICIOS ECOSISTEMICOS





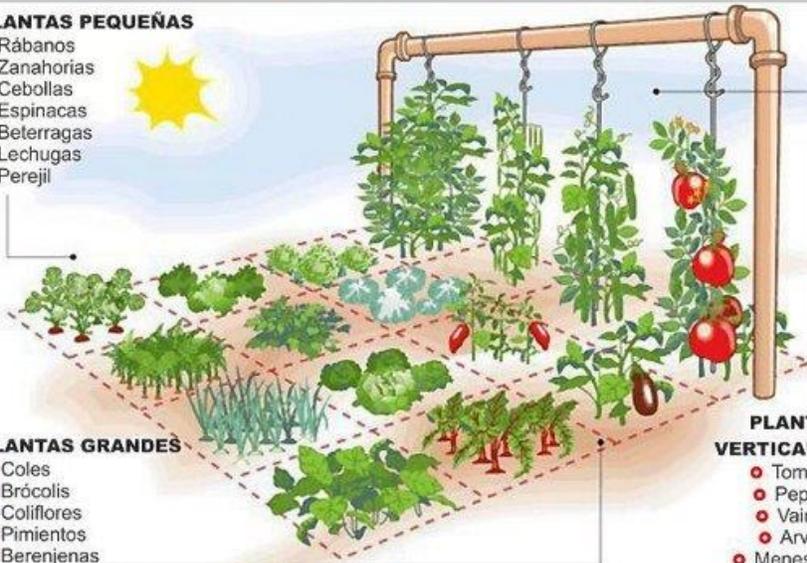
Tips Ambientalistas

Huerta de un metro cuadrado



PLANTAS PEQUEÑAS

- Rábanos
- Zanahorias
- Cebollas
- Espinacas
- Beterragas
- Lechugas
- Perejil



PLANTAS GRANDES

- Coles
- Brócolis
- Coliflores
- Pimientos
- Berenjenas

PLANTAS VERTICALES

- Tomates
- Pepinos
- Vainitas
- Arvejas
- Menestras

1 Este sistema permite empezar a cultivar con un pequeño espacio.

2 El espacio permite alcanzar toda la huerta para sembrar, regar y cosechar, sin necesidad de caminar encima de él.

3 la rotación de cultivos es automática, un cultivo de estación larga como el tomate, puede ser plantado entre otros cultivos de cosecha rápida y que serán cosechados antes que la planta necesite más espacio.

4 Ya que es posible alcanzar la huerta al nivel de la cintura, este formato facilita el cultivo a discapacitados físicos.

● Ideal para pequeños espacios y cada vez más popular entre los jardineros urbanos, esta huerta es suficiente para el abastecimiento diario de legumbres de una persona, por un mes.

● Esta huerta se divide en cuadrados o rectángulos menores. Cada espacio tiene una legumbre, flor o hierba diferente.

● En la construcción de la estructura, se usan tubos de

hierro o Pvc y alambres.

● Las plantas más grandes van en las filas de atrás, las más chicas en las filas posteriores, más cercanas a la dirección en que les llegue la luz del sol.

● Las plantas verticales, como los tomates, se cuelgan de los tubos.

● Sujetar el marco vertical con alambre para dar seguridad contra los vientos fuertes.
