

DIMENSIÓN CLIMÁTICA EN EL COMERCIO JUSTO PARA EL CACAO FINO DE AROMA (*THEOBROMA CACAO L.*)

CLIMATIC DIMENSION IN FAIR TRADE FOR THE FINE COCOA OF AROMA (*THEOBROMA CACAO L.*)

Deyanira Mata Anchundia (Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Ecuador))

José Suatunces Cuñumai (Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Ecuador))

Sandra Munoz Macías (Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Ecuador))

Abranson Bayas (Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Ecuador))

Mario Herrera Soler (Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Ecuador))

Resumen

El comercio justo que propugnan las “Organizaciones internacionales para el etiquetado de comercio justo” constituye una forma viable para que los pequeños productores puedan alcanzar la consideración justa por la responsabilidad que adquieren al mantener producciones estables y de calidad, además de establecer formas de producción amigables con el medio ambiente. El respeto de estas normas posibilita la oferta de productos orgánicos y un mayor beneficio económico para los productores y la empresa en general. Los enfoques utilizados por las empresas e instituciones respecto al principio del comercio justo de “Respeto al medio ambiente” generalmente sólo incluye el control de aquellas prácticas que contaminan o degradan el entorno, como el uso de químicos o de maquinarias que erosionan los suelos, sin considerar los eventos climáticos extremos que impactan las cosechas, los suelos y hasta pueden causar la pérdida de vidas humanas. El monitoreo de las condiciones agroclimáticas crea las pautas para el manejo eficiente del sistema agrícola, el uso racional de los servicios ambientales derivados del clima y la racionalización de los recursos ambientales. El trabajo realiza un análisis de la aplicación del comercio justo en el principio relacionado con la conservación y protección del medio ambiente y de cómo debe aplicarse de manera integral en el cultivo del Cacao (*Theobroma Cacao L.*), por ser un cultivo de mucha importancia y sujeto a exigentes requerimientos de sostenibilidad, para realizar un manejo agrícola que tenga en cuenta la información agroclimática para la toma de decisiones.

Palabras clave: Comercio justo, medio ambiente, agricultura, agroclima.

ABSTRACT

The fair trade advocated by the "International organizations for the labeling of fair trade" is a viable way for small producers to achieve fair consideration for the responsibility they acquire by maintaining stable and quality productions, in addition to establishing friendly production methods with the environment. The respect of these norms makes possible the offer of organic products and a greater economic benefit for the producers and the company in general. The approaches used by companies and institutions regarding the fair trade principle of "Respect for the environment"

Recibido: 9 de junio de 2018. Aceptado: 7 de diciembre de 2018.

generally only include controlling those practices that pollute or degrade the environment, such as the use of chemicals or machinery that erode the soil, without consider extreme weather events that impact crops, soils and may even cause loss of human life. The monitoring of agroclimatic conditions creates guidelines for the efficient management of the agricultural system, the rational use of environmental services derived from climate and the rationalization of environmental resources. The work analyzes the application of fair trade in the principle related to the conservation and protection of the environment and how it should be applied comprehensively in the cultivation of cocoa (*Theobroma Cacao L.*), as it is a very important crop and subject to demanding sustainability requirements, to carry out agricultural management that takes into account agroclimatic information for decision making.

Keywords: Fair trade, environment, agricultura, agroclimate.

1. INTRODUCCIÓN

El comercio justo se define como “un sistema comercial basado en el diálogo, la transparencia y el respeto, que busca una mayor equidad en el comercio internacional prestando especial atención a criterios sociales y medioambientales. Contribuye al desarrollo sostenible ofreciendo mejores condiciones comerciales y asegurando los derechos de productores y trabajadores desfavorecidos, especialmente en el Sur” (Organización Mundial del Comercio justo, 2016).

El comercio justo se ha caracterizado, desde sus inicios, por un constante cuestionamiento para responder a diferentes desafíos y contradicciones. No es un movimiento estático: sabe adaptarse a distintas visiones, mantener su carácter internacional y, al mismo tiempo, abrir brechas a nivel local (Coscione, 2013). La comercialización de los productos derivados del comercio justo llega a las personas que practican un consumo responsable y que comparten diversas características sociodemográficas y psicológicas con consumidores de otras categorías similares, como el comercio ecológico (Kim *et al.*, 2010; de Pelsmacker *et al.*, 2006). De lo anterior se desprende que la mayoría de las personas tienen una conciencia ecológica y generalmente, muy al margen de las condiciones meteorológicas y mucho más de las agroclimáticas, por el desconocimiento de lo que puede significar cuando se consideran estas condiciones en el manejo de los sistemas agrícolas.

La percepción del ambiente por las personas es más directa que procesual, o sea, menos interpretativa, en lo que ha llamado Gibson (1990): “patrón óptico ambiental”. Para Gibson, toda la información que una persona necesita percibir del ambiente ya está contenida en el impacto producido por un patrón óptico ambiental. Por otra parte, Neisser (1990) afirma que el individuo, desde una determinada perspectiva basada en las relaciones ecológicas entre la persona, el ambiente físico y el social permite que se infieran patrones ópticos ambientales por la necesidad de moverse en el entorno y tomar contacto con diferentes objetos. La percepción ambiental de ofertas y oportunidades es específica de las personas en función de la edad, género, personalidad etc., con una perspectiva dinámica y cambiante para el entorno. A esto se le debe sumar todo el aparato movilizado por agencias estatales, ONGs, fundaciones y otras, dirigidas a fortalecer cada vez más una percepción medioambiental de protección y conservación.

Entre los principios del Comercio Justo está el de protección y conservación del medio ambiente bajo un marco de sostenibilidad, lo que se afirma en las siguientes definiciones que se presentan a continuación:

CUADRO 1: LISTADO DE DEFINICIONES DEL COMERCIO JUSTO Y SU INVOLUCRAMIENTO CON EL MEDIO AMBIENTE.

Coscione (2018)	Aborda los aspectos económicos, sociales, ambientales y de empoderamiento ciudadano típicos del desarrollo sostenible; un enfoque “multi-nivel”, desde el nivel local de las asociaciones de productores, hasta el nivel global.
Rosado de Sousa; da Silva, Ferreira, Herberthy, (2017)	Critica las relaciones de producción, comercio y consumo, buscando crear relaciones más equitativas para comprometer los consumidores de los países del Norte con los productores marginados del Sur. Este tipo de comercio opera bajo un conjunto de valores y objetivos diferentes del comercio tradicional, colocando a las personas, su bienestar y la preservación del medio ambiente antes que los resultados económicos.
Muñoz y Oses (2016)	Un sistema de la economía solidaria con objetivos sociales, económicos, culturales, ambientales y políticos para el desarrollo integral de los asociados, sus familias y las comunidades de su entorno.
Calisto (2016)	Un sistema de comercio alternativo como un movimiento social. De hecho, la Fairtrade Labelling Organizations International (FLO) politiza explícitamente las relaciones comerciales neoliberales demostrando los daños sociales y ambientales que producen. La FLO busca así una transformación mundial que dé lugar a un “sistema de comercio global más justo y sostenible.
Coelho (2015)	El Comercio Justo (CJ) puede definirse, en trazos generales, como un movimiento social que pretende promover formas de desarrollo y de consumo sostenibles basadas en la mejora de la calidad de vida de los pequeños productores de los países del hemisferio Sur, a través de la actividad comercial.
VanderHoff (2014)	Un mercado en el cual los campesinos pueden sacar provecho de los productos que cultivan sin ser explotados, pueden participar al mantenimiento y mejoramiento de su medio ambiente, mejorar las condiciones de vida de sus familias, y sobre todo, organizarse en cooperativas y organizaciones de producción para que los esfuerzos y medios sean mutuos sin pedir limosnas.

Pineda, Díaz, Pérez (2014)	Es un sistema de relaciones entre organizaciones de pequeños productores y empresas de comercialización, industrialización y consumidores, que permite a los pequeños productores, obtener un ingreso digno y estable; impulsa sus propios procesos de desarrollo económico, social, cultural y ecológico sustentable
Pinto, Froehlich (2014)	Se propone intervenir en la garantía de «no explotación» de los productores, consumidores y medio ambiente, así como generar una mejora en las relaciones mercantiles entre productores de los países en desarrollo del hemisferio sur y consumidores solidarios de los países del capitalismo avanzado del hemisferio norte.
Ferro-Soto, Mili (2013)	Intenta desarrollar relaciones privilegiadas y equilibradas con grupos de pequeños productores desfavorecidos en los países en desarrollo, y a promover el desarrollo local con más sostenibilidad. Esta forma de comercio alternativo permite a estos productores y a sus familias percibir una remuneración suficiente por sus productos, proveniente de la comercialización de sus productos en los países desarrollados.
Forero (2011)	Una alternativa de desarrollo sostenible que brinda a los pequeños productores y a los campesinos la oportunidad de negociar con una diferente perspectiva. El fin es generar beneficios justos de acuerdo al trabajo realizado para alcanzar una mejoría en el sistema de transacciones mercantiles.
Ceccon (2008)	Un modelo de intercambio comercial más equitativo, a través del desarrollo sostenible y del acceso de los productores más desfavorecidos de Sur al mercado con productos de calidad material, social y ambiental.

El comercio justo es multidimensional y su alta complejidad y el carácter subjetivo de su aplicación, hace que se le imprima a algunos factores mayor protagonismo que a otros, por la importancia que adquieren en la sociedad, como son aquellos relacionados con el nivel económico, la participación de las riquezas y la calidad de la vida material.

La agricultura en el Ecuador tiene un lugar preponderante, por lo que el aporte a la economía es muy importante, proviniendo de productos como el cacao, el banano, el café y las flores (Rodríguez y Fusco, 2017). Es tradicional el cultivo del cacao en Ecuador desde la época de la colonia, constituyendo una fuente importante de trabajo para miles de familias, las que llegan a alcanzar más de medio millón de personas (Morales *et al.*, 2018). En materia de producción de

cacao, ocupa el primer lugar al nivel mundial el cacao fino de aroma con un aporte del 70 por 100 del total mundial (PROECUADOR, 2013). Este tipo de cacao es utilizado en la repostería internacional en la preparación de chocolates selectos y gourmets (MAGAP, 2012). El mercado del cacao alcanza volúmenes altos en los Estados Unidos, México, Canadá y Alemania (ANECACAO, 2015). De lo anterior se desprende que la calidad del cacao tiene que ser alta, pues las exigencias de los mercados en que es expuesto este producto son muy estrictas. Se realiza el control de que no se produzca mezclas de variedades o que la producción se lleve a cabo con fertilizantes o pesticidas químicos, que no se corresponden con los estándares de producción de estos países (Zapata, 2017).

El cultivo de cacao en la provincia Los Ríos, Ecuador se encuentra en manos de pequeños productores para quienes es la principal fuente de sustento económico, además, su importancia para la economía del país es esencial, ya que genera una importante fuente de trabajo. Se admite el bajo nivel educacional de los productores y sus limitaciones para generar un manejo eficiente en la producción del cultivo (Morales *et al.*, 2015), aunque son las empresas mayoristas las que dominan el mercado. Es por ello que hemos elegido entre los cultivos el cacao, por lo que representa para el Ecuador su producción.

Está probado que las condiciones climáticas están sujetas a cambios, que sin llegar al estudio del cambio climático, se hace meritorio conceder un espacio a la variabilidad climática que se ha acentuado en las últimas décadas, por lo que el estudio probabilístico de las condiciones agroclimáticas garantizaría la reducción del riesgo de los sistemas de producción agrícola en las empresas cacaoteras.

Aunque el cultivo del cacao promueve la sostenibilidad y es capaz de instaurar principios de comercio justo de forma natural, pues incentiva la conservación del entorno con el establecimiento de sistemas agroforestales; el empleo en zonas alejadas de la ciudad; la intensificación apropiada en el uso de la tierra; la mejora del reciclaje de nutrientes; la protección del suelo contra la erosión; influencia positivamente en el manejo de las plagas; y otras no menos importantes (Rojas y Sacristán, 2013), no se consideran de la misma forma sobre el aporte del monitoreo de las condiciones agroclimáticas sobre la protección del medio ambiente. Esta circunstancia se refleja en los planteamientos de Jaffee (2014) al referirse a las acciones relacionadas entre el comercio justo y el medio ambiente, en que hace sólo hincapié en reducir las prácticas agrícolas que agreden al suelo y el entorno en general, como el uso de agroquímicos, el uso intensivo del riego o el laboreo intensivo, sin hacer alusión a cómo deben gestionarse estas labores en dependencia de las condiciones del tiempo meteorológico. Resulta significativo cómo se puede pasar por alto un elemento que está determinando los resultados productivos de cada campaña.

Se realiza un análisis del principio del Comercio justo: Respeto al medio ambiente, la forma en que es enfocado por algunos analistas, sin darle un justo espacio a las condiciones del ambiente físico en el entorno de los cultivos, teniendo en cuenta que las condiciones climáticas causan cuantiosas pérdidas, las que se han acrecentado con la intensificación de la variabilidad climática y el cambio climático.

La contribución del trabajo estriba en el análisis de las diferentes condiciones agrometeorológicas y agroclimáticas que deben enfrentar los sistemas de producción agrícola, haciendo énfasis en el cultivo del Cacao Fino de Aroma (*Theobroma Cacao* L.) y las diferentes alternativas de manejo dirigidas a eliminar o mitigar los impactos causados por los eventos extremos, cuando se cuenta con la información necesaria y oportuna, como garantía de una gestión que reduzca las amenazas del entorno y de esa forma aprovechar las fortalezas del sistema y sus

oportunidades. La idea está dirigida a crear una conciencia ambientalista en el Comercio justo que le dé el espacio que corresponde a las condiciones climáticas, partiendo del hecho que si se cuenta con la información agrometeorológica y agroclimática adecuada, se puede realizar una gestión dirigida a la preservación de los recursos del entorno y la sostenibilidad productiva necesaria.

El trabajo se realiza bajo el estilo de una revisión bibliográfica de artículos de actualidad de revistas autorizadas en el tema en cuestión y se enfocará en aquellas acciones relacionadas con el clima que deben ser observadas por el comercio justo, para que sus operaciones resulten integrales y la sostenibilidad pueda ser alcanzada desde un punto de vista ambiental más holístico. El clima es un recurso natural que afecta a la producción agraria. El objetivo de este estudio es resaltar la importancia de las condiciones agrometeorológicas y agroclimáticas para el sector agrario como parte de las acciones para reducir la incertidumbre de los agricultores ante las decisiones afectadas por factores meteorológicos, hacer un uso racional de los servicios ambientales derivados de las condiciones climáticas que facilitarían el paso hacia la sostenibilidad del sistema de producción del cacao, base fundamental del comercio justo.

2. IMPORTANCIA DE LA AGROCLIMATOLOGÍA PARA LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Los factores que determinan la disponibilidad de productos agrícolas a nivel local (granja, aldea), son las condiciones ambientales y la gestión. El ambiente incluye factores biofísicos (clima, suelo, plagas, tierra disponible, etc.), mientras que la gestión abarca las decisiones tomadas por los propios agricultores.

Las decisiones de manejo están determinadas por el conocimiento de las interacciones entre el medio ambiente, las características de los cultivos y los animales, la tecnología, los factores económicos y el contexto institucional (incluidas las costumbres, las normas gubernamentales, etc.). Por definición, los factores económicos desempeñan un papel relativamente menor para los agricultores de subsistencia.

Entre los factores enumerados, el clima sigue siendo la principal fuente de variabilidad de los productos agrícolas, directa e indirectamente (plagas). La agricultura es un sector económico que presenta una alta vulnerabilidad ante las condiciones climáticas, por lo que tendrá que enfrentar los impactos devenidos de las modificaciones del clima (Smith y Skinner 2002). Dependiendo del nivel de desarrollo, aproximadamente del 20 al 80 por 100 de la variabilidad interanual de los rendimientos se deriva de la variabilidad del clima. Las pérdidas debidas a plagas, enfermedades y malezas son alrededor del 15 por 100 (Oerke *et al.*, 1994). Las pérdidas postcosecha también son del mismo orden de magnitud. Los eventos climáticos extremos probablemente serán los más desafiantes para los agricultores y la sociedad en general en el futuro debido al cambio climático (Rosenzweig *et al.*, 2001). La adaptación al cambio climático es una de las vías para mitigar o eliminar los impactos del cambio climático, lo que puede constituir un problema si no se toman las medidas necesarias en la agricultura, de la que dependen una extensa cantidad de comunidades.

En la actualidad los sistemas agrícolas han tenido que enfrentar muchos eventos extremos, que se manifiestan en sequías prolongadas o inundaciones. Estos eventos pueden provocar destrucciones masivas de la infraestructura, cultivos, ganado, y la pérdida de vidas humanas (Gommes, 1999a; Gommes, 1999b). A esto hay que agregar, que en los últimos tiempos los años climáticos tienen un comportamiento más lejano de la norma condicionada por la presencia del evento ENOS (El Niño – Oscilación del Sur), que determina que se enfrenten años secos o

húmedos, en dependencia de la región. La presencia de este fenómeno puede provocar desastres como la manifestación de, incendios forestales, sequías o ataque de plagas (Cardil, 2015).

El desarrollo sostenible en la agricultura no puede dejar de tener en cuenta las condiciones agroclimáticas de la región en que se desarrollan sus objetos de producción, monitoreo que contribuirá a hacer un uso racional de los servicios ambientales y de los insumos agrícolas, alcanzando la adaptación necesaria. La agricultura climáticamente inteligente está llamada a enfrentar estos desafíos. La agricultura climáticamente inteligente (CSA por sus siglas en inglés) puede definirse como un enfoque para transformar y reorientar el desarrollo agrícola bajo las nuevas realidades del cambio climático (Lipper *et al.*, 2014). La definición más comúnmente utilizada la proporciona la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), que define CSA como "agricultura que aumenta de forma sostenible la productividad, mejora la capacidad de recuperación (adaptación), reduce / elimina los GEI (mitigación) cuando es posible, y mejora el logro de la seguridad alimentaria nacional y los objetivos de desarrollo". En esta definición, el objetivo principal de la CSA se identifica como la seguridad alimentaria y el desarrollo (FAO, 2013; Lipper *et al.*, 2014); mientras que la productividad, la adaptación y la mitigación se identifican como los tres pilares interconectados necesarios para lograr este objetivo.

3. AUSENCIA DE UNA VALORACIÓN JUSTA DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS Y AGROCLIMÁTICAS CLIMA EN EL COMERCIO JUSTO

La agricultura orgánica internacional y los movimientos de comercio justo representan desafíos importantes para las relaciones ecológica y socialmente destructivas que caracterizan el sistema de producción de alimentos. Ambos movimientos critican los patrones de producción y consumo agrícola convencionales y buscan crear un sistema agroalimentario mundial más sostenible. El movimiento orgánico internacional se enfoca en incorporar la producción agrícola y ganadera en "procesos naturales", fomentando el comercio de productos agrícolas producidos bajo condiciones orgánicas certificadas y productos procesados derivados de estos productos (Raynolds, 2000). Sin embargo, todos estos logros pueden derrumbarse si los sistemas de producción agrícola no cuentan con una estrategia dirigida a reducir las vulnerabilidades ante los eventos extremos del tiempo meteorológico, como son las inundaciones y las sequías, de las que son víctimas extensas áreas agrícolas en los países subdesarrollados.

Resulta paradójico en ocasiones, como sólo se priorizan aquellas acciones que impactan directamente al medio ambiente, sin considerar lo ligadas que están a un entorno que cuente con todos sus servicios ambientales y la sostenibilidad de sus interrelaciones, garantía de un mejor acceso a los recursos naturales y la garantía de la preservación de las condiciones adecuadas para alcanzar un nivel de salud apropiado. Common y Perrings (1992) reportan que la sostenibilidad ecológica es muy diferente de la sostenibilidad económica, pues cada una de ellas prioriza lo que cualifica. No cabe dudas que hay aspectos que tienen una mayor connotación a corto plazo y que están relacionadas con los resultados económicos de una empresa, como son los obtenidos en España, donde alcanzaron aumentos entre 1.500.000 y 2.000.000 euros en cada año (Cayón *et al.*, 2016). Mientras que las consecuencias medioambientales tienen una repercusión a un mayor plazo, pero sus efectos llegan a ser irreversibles o muy difíciles de restaurar cuando no se observan las medidas adecuadas y al final, con graves impactos sobre la economía en general. No se compromete el presente, sino el futuro de nuestros hijos.

La promoción del comercio justo en el Ecuador tiene una base económica muy fuerte, pues son estos factores los que tienen una mayor repercusión sobre la microeconomía a corto plazo y la calidad de vida del trabajador sencillo. El trabajo realizado por Toscano (2017) sobre la influencia del comercio justo en la reducción de la pobreza, se enfoca en los aspectos económicos ante todo y no presta atención como se desarrolla ese comercio en el plano medioambiental. Cuando el comercio justo se enfoca en las condiciones medioambientales, entonces este apunta a aquellas acciones que producen contaminación, degradación del entorno e impactos sobre la salud de la población. Si se habla de una agricultura limpia, se hace hincapié sobre evitar el uso de químicos, de reducción de la mecanización o su total ausencia, la protección de los recursos naturales y el uso de variedades autóctonas de la región. Resulta raro que en esas acciones se consideren las condiciones meteorológicas y climáticas y su uso correcto en función del manejo sostenible del sistema agrícola. Sin embargo, cuando no se cuenta con la información meteorológica adecuada y oportuna se pueden producir impactos en los sistemas agrícolas que son imposibles de eliminar o mitigar.

El enfoque parte de una agroecología dura (Dalgaard *et al.*, 2003) que tiene como objetivo "comprender los vínculos entre costos (pérdidas de nutrientes y biodiversidad y degradación ambiental) con los beneficios de la agricultura (producción, generación de riqueza, y mantenimiento del entorno)". Ésta es una práctica físico-analítica, en la que priman la ecología, la agronomía y la economía, y de corte objetivista, pues "las posiciones del observador y el científico son pensadas como externas al sistema en estudio", y cuantitativo, ya que "los recursos que entran y abandonan los sistemas agrícolas son vistos como capital finito medido en unidades monetarias o físicas" (Gómez *et al.*, 2015).

En el análisis que se realiza de las prácticas agroecológicas por el comercio justo sólo se tiene en consideración aquellas pautas que contribuyen lograr una agricultura orgánica, libre de contaminación y que no degrade el entorno, sin embargo no se analiza que la agricultura industrial contribuye directamente al cambio climático a través de no menos de un tercio de las emisiones totales a través de los gases de efecto invernadero importantes: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), y óxido nitroso (N₂O), mientras que las pequeñas granjas orgánicas biodiversas tienen el efecto opuesto al aumentar el secuestro de carbono en suelos. Los pequeños agricultores generalmente tratan sus suelos con compost orgánico, elementos que absorben y secuestran el carbono mejor que los suelos que se cultivan con fertilizantes convencionales. Investigadores han sugerido que la conversión de 10.000 granjas de pequeñas a medianas a la producción orgánica, permitirían almacenar tanto carbono en el suelo como el equivalente a dejar fuera de servicio a 1.170.000 autos (Rosenzweig y Hillel 1998). Todos estos escenarios reducen la probabilidad de formación de eventos extremos que impacten los sistemas agrícolas y tienen el efecto de reducir las altas temperaturas provocadas por el cambio climático (Altieri, 2008).

4. ALTERNATIVAS DE MANEJO AGRÍCOLA ANTE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS Y CLIMÁTICAS

El clima es un recurso natural que afecta a la producción agraria. Su influencia en un cultivo determinado, no depende sólo de las características climáticas de la localidad en que esté situado, sino también en gran medida de las condiciones en que se desarrolla la producción. Es decir, tiene tanta importancia el nivel de exposición del cultivo al clima, como el nivel de vulnerabilidad. Las notables diferencias que se presentan en cada provincia, determinarán un mapa de influencia climática en el sector agrario.

Un comercio justo atiende aquellas circunstancias que pueden provocar daños al sistema productivo, determinando pérdidas económicas, elevando los costos y no las ganancias, como resultado de una gestión inoperante y falta de una gestión adecuada.

La gestión del sistema agrícola tiene dos escalas: una a largo plazo y dictada por las condiciones climáticas o normales del tiempo meteorológico; otra a corto plazo y dictada por las condiciones meteorológicas de cada día.

Los orígenes del proyecto agrícola devienen de las condiciones climáticas, que podría definirse como la estrategia del sistema de producción y que determinará las siguientes alternativas (Cuadro 2):

CUADRO 2: ALTERNATIVAS DE MANEJO AGRÍCOLA EN FUNCIÓN DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS.

Selección del sistema de cultivo.
Selección del cultivo
Selección de variedad óptima.
Selección de los equipos de mecanización.
Selección del sistema de irrigación.
Selección de la distancia entre hileras.
Selección del sistema de control de plagas.

Fuente: Elaboración propia.

Las modificaciones a corto plazo de estas alternativas para su mejor adaptación, son los pasos tácticos y devienen del comportamiento de las condiciones meteorológicas, las que se producen debido a la variabilidad del clima y que determinará la selección de las siguientes alternativas (Cuadro 3):

CUADRO 3: ALTERNATIVAS DE MANEJO AGRÍCOLA EN FUNCIÓN DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS.

Planificación de las tareas para su desarrollo.
Fecha de plantación o siembra.
Selección de variedades alternativas.
El uso del equipamiento diariamente.
Momento y el volumen de riego.
Definir la separación entre plantas. (Densidad de Siembra=f (Humedad Disponible))
Momento y extensión del control.

Fuente: Elaboración propia.

5. CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA Y GESTIÓN DEL SISTEMA AGRÍCOLA

La caracterización agroclimática de una región brinda las pautas para la selección de las alternativas en función de las condiciones climáticas. Una gestión agrícola que respete el medio ambiente debe transitar por esta vía para poder adaptar el sistema de cultivo a un territorio. Dentro de los requerimientos más importantes a tener en cuenta para el establecimiento de un cultivo, se encuentra el clima (Suárez *et al.*, 2015). En el caso específico del Cacao (*Theobroma Cacao L.*), los factores climáticos que más afectan la intensidad del crecimiento y la floración del cultivo son la cantidad y distribución de las lluvias, además de la temperatura (Almeida y Valle, 2008)). La selección de la época de siembra, de aplicación de plaguicidas, de poda, cosecha y otras, estarán regidas por la sincronía que debe existir entre las condiciones climáticas y el desarrollo del cultivo. Morales *et al.* (2015) concluye, que los pequeños productores de cacao de la provincia Los Ríos, en su mayoría, tienen un bajo nivel de educación que se relaciona directamente con las prácticas aplicadas a la plantación y por ende con la producción obtenida en las fincas. Hay que considerar que la aplicación de la información agroclimática exige del productor una preparación técnica y profesional, además de su experiencia.

Cuando lo anterior no se practica puede suceder que se trate de adaptar el territorio a un determinado cultivo, por lo que habría que llevar a cabo modificaciones en el ecosistema que causarían impactos, que en ocasiones pueden resultar irreversibles.

6. SISTEMA DE IRRIGACIÓN

Si no se considera la agroclimatología de la región para el desarrollo de un sistema agrícola, no se podrá contar con una planificación estratégica del riego acorde con los requerimientos hídricos del cultivo; un estimado del volumen de agua necesario; el período potencial de explotación del sistema de riego. El conocimiento del régimen de precipitaciones es fundamental

para la planificación de todas las actividades agropecuarias, desde la preparación adecuada del suelo, hasta los procedimientos utilizados para el manejo post cosecha (Gil *et al.*, 2012), lo que incluye la gestión del riego. Una apropiada selección de la época de siembra optimizaría los servicios ambientales de las precipitaciones y racionalizaría el agua para riego.

La selección del sistema de irrigación responderá a las condiciones agroclimáticas, el que puede ser: por anegamiento; por aspersión; localizado. Considerará la velocidad del viento, la tasa de evapotranspiración, la pendiente del terreno y el tipo de suelo, estas dos últimas no son características climáticas, pero con implicaciones directas sobre el balance de radiación en el sistema agrícola. Si no se consideran las condiciones climáticas y se precisa del montaje de un sistema de drenaje en tierras bajas para cultivar el cacao, este puede tener un costo inicial de más de \$300 USD por hectárea. Una vez montado el sistema, el trabajo diario de mantenimiento y puesta en marcha es de 20 a 40 USD por cada empleado. Este trabajo, además, determina impactos en el ecosistema que a largo plazo afectan los rendimientos agrícolas (Gil *et al.*, 2012).

El riego diario, su volumen, la velocidad de entrega, será una función de las condiciones meteorológicas imperantes cada día. El pronóstico de riego de cada día dará las pautas para el manejo del sistema de irrigación. Satisfacer los requerimientos del cultivo en cada una de sus fases fenológicas asegura altos rendimientos.

7. LA SELECCIÓN DE VARIEDADES Y LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS

La selección de la variedad óptima será en función del clima y del nivel de adaptabilidad de la variedad a la región, en que se analizarán los tenores de temperatura y humedad de la zona en correspondencia con los requerimientos del cultivo, el tipo de suelo, su vulnerabilidad respecto a las plagas y su productividad, lo que reflejaría la rusticidad de la especie. En el caso específico del Cacao fino de aroma (*Theobroma Cacao* L.), las precipitaciones y la radiación solar anual en el período seco, explican el 70 por 100 de la variación de los rendimientos, lo que evidencia la importancia de estos factores para el cultivo (Almeida y Valle, 2007), lo que coincide con los resultados obtenidos por Zuidema *et al.* (2005) en la aplicación del modelo de crecimiento y producción fisiológica para el cacao (SUCROS-Cocoa), basado en la familia SUCROS de modelos de crecimiento de cultivos fisiológicos. La consideración de estas circunstancias son las que hacen posible garantizar producciones eficientes y sostenibles. Los análisis de sensibilidad revelaron que estos parámetros se relacionaban principalmente con la morfología de las frutas, la fotosíntesis y la respiración de mantenimiento; las brechas de rendimiento fueron grandes, hasta el 50 por 100, para lugares con una estación seca fuerte combinada con un suelo desfavorable (arcilloso o arenoso); y los niveles de sombra moderados apenas afectaron el rendimiento del frijol, mientras que el sombreado intenso (> 60 por 100) redujo los rendimientos en más de un tercio (Zuidema *et al.*, 2005).

Variedades con un alto potencial productivo, pero que requieren de un paquete tecnológico que va desde la compra de la semilla, la fertilización especializada, potentes plaguicidas y hasta la maquinaria, no garantizan la sostenibilidad del sistema agrícola, restándole fortaleza y haciéndolo más dependiente de los insumos del exterior (Primavesi, 1984).

8. SELECCIÓN DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA

Las condiciones climáticas determinarán el tipo de maquinaria, por los valores normales de humedad que existen en la región para el tipo de suelo que consta en el lugar. El sistema agrícola

adoptado, de acuerdo al clima vigente, debe ser considerado para la selección de la maquinaria. Por otra parte, las condiciones meteorológicas dictarán el momento de su utilización y el tipo de maquinaria, en función del tiempo reinante: el día se ha mantenido seco o húmedo, y de ahí la táctica a adoptar. A qué profundidad llevar a cabo el desbroce de los suelos, a qué hora desarrollar las tareas, el área de rodaje de los neumáticos. Todas estas medidas reducirán el impacto sobre el suelo y su productividad.

Realizar las labores agrícolas en condiciones favorables del suelo, hace más eficiente el trabajo de la maquinaria, su deterioro, en el tiempo empleado, el ahorro de combustible y el impacto que determina sobre el suelo.

9. ESTRUCTURA DE SIEMBRA Y CONDICIONES CLIMÁTICAS

El clima de una región establece el régimen de radiación solar, la duración del día y la inclinación de la radiación. Estas condiciones deben tenerse en cuenta para fijar la distancia entre las hileras del cultivo, lo que asegurará que no se provoque sombra entre las plantas. Es necesario advertir que el área foliar del cultivo complementará las decisiones al respecto. Las condiciones meteorológicas de cada año, modeladas por la variabilidad climática serán decisivas para establecer la distancia entre plantas, influida por las condiciones de humedad prevalecientes. La competencia por el vital fluido será menor en años lluviosos, lo que permitirá reducir la distancia entre plantas, por lo que se podrá obtener una mayor producción por unidad de área. Se conoce que la irrigación y la fertilización constituyen las acciones más importantes en términos de energía, en especial en el caso de un manejo tecnificado. Pérez (2016) presentó como resultados de su estudio que el costo de la unidad de producción de cacao se estimaba entre 36.7 y 40.6 MJ kg⁻¹, con emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de 2.49 y 2.82 CO₂-eq kg⁻¹, respectivamente (Pérez, 2016).

La rotación de cultivos es parte de las alternativas que se pueden adoptar en la estructura de siembra. Los sistemas radiculares de los distintos cultivos incluidos en la rotación se desarrollan en diferentes niveles del perfil, explorando con variados recorridos radiculares y generando aportes fundamentales para la estructura física del suelo: aumento de la aireación, capacidad de infiltración del agua y retención de humedad. Esta práctica es beneficiosa en aquellos paisajes con tendencia a la escasez de agua (Sánchez *et al.*, 2018 y Primavesi, 1984). La selección de las variedades alternativas en la rotación de cultivos se corresponderán con las condiciones climáticas esperadas y que presenten la mayor coherencia con los requerimientos del cultivo.

10. CONTROL DE PLAGAS Y CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Las plagas son organismos biológicos que se desarrollan bajo tenores de condiciones físicas muy específicas. Estas condiciones pueden tener una pequeña duración, pero suficientes para que estos organismos salgan de su latencia y se reproduzcan con el mayor potencial. Las condiciones climáticas serán determinantes en el sistema de control de plagas, que considerará desde el modo de aplicación, las épocas propicias y las localidades más vulnerables. Las condiciones meteorológicas impondrán el momento de la aplicación, el volumen y su extensión, considerando las condiciones apropiadas para el establecimiento y buen desarrollo de las especies recomendadas en un contexto agroecológico (Flores *et al.*, 2013).

No está en nuestras manos cambiar el clima a corto plazo, es un problema global, de todo el planeta. Pero sí lo está gestionar adecuadamente la estructura de un sistema de producción agrícola, de lo que a su vez depende la probabilidad de incidencia de plagas, haga el clima que haga (Hodar

et al., 2012). Esto nos permitiría dotarnos de ecosistemas más resilientes frente a las condiciones climáticas que nos esperan en el futuro (Sutherst *et al.*, 2011).

Las enfermedades son el principal factor para que un cultivo de cacao tenga o no un buen rendimiento y producción (Torres, 2012). Se favorece la aparición de enfermedades, como la Mazorca Negra (*Phytophthora sp*), con las altas temperaturas y lluvias frecuentes (Quiroz y Agama, 2006). El monitoreo de estas condiciones propicia la aplicación de medidas preventivas, que elevan la efectividad de los controles fitosanitarios.

La Mazorca Negra se propaga rápidamente, ya que puede cubrir toda la superficie y los tejidos en un lapso de 11 días desde la infección (Philips y Lerda, 2009). Esta puede ser devastadora cuando no se trata. Representa hasta el 90 por 100 de la pérdida en todo el mundo, con un impacto económico estimado de hasta 450 mil toneladas métricas que ascienden a 423 millones de dólares de pérdidas cada año (Bowers *et al.*, 2001). Para controlar la enfermedad, se han propuesto muchos procedimientos de gestión, cada uno con sus propias fortalezas y limitaciones. Estos incluyen la introducción de agentes de control biológico, la aplicación de pesticidas químicos, el empleo de fitosanitarios y la manipulación genética de variedades resistentes (Stanley *et al.*, 2018).

En ocasiones son las condiciones microclimáticas apoyadas por la presencia de alguna especie las que potencian el riesgo como se demuestra en la investigación sobre el efecto de las temperaturas y la influencia de la hormiga dominante *Philidris especie*, lo que ocurrió con mayor frecuencia en parcelas más cálidas, menos sombreadas y en árboles de cacao más viejos, que ofrecen más sitios de anidación (Wielgoss *et al.*, 2010).

Se demanda en la actualidad, la incorporación de la comunidad científica (entre ellos los ecólogos) a la generación de conocimientos que coadyuven a solucionar los graves problemas ambientales, y avanzar hacia la sustentabilidad, que requiere de una visión diferente en la investigación. Más aún, se requiere de herramientas novedosas para acoplar el trabajo de la comunidad científica con el resto de la sociedad. Los ecólogos tienen el reto de volverse innovadores y creadores de nuevos modelos, procesos de colaboración, métodos y herramientas de investigación, básica y aplicada, en temas como la agricultura, la forestería, la ganadería y el uso de los recursos naturales (Gavito *et al.*, 2017).

11. CONCLUSIONES

El comercio justo debe tener en consideración, en el principio relacionado con el medio ambiente, a las condiciones agroclimáticas en el escenario actual sujeto a graves modificaciones del clima con impactos considerables sobre la productividad de los cultivos.

Para el logro de una gestión integrada de los sistemas de producción agrícola es necesario desarrollar el monitoreo de las condiciones agrometeorológicas y agroclimáticas que permitan el desarrollo de sistemas de alerta temprana contra eventos extremos y potenciar aquellas condiciones que resulten beneficiosas.

Se impone la elaboración de un nuevo mapa agroclimático que tenga en cuenta la frecuencia de los eventos extremos en relación con las condiciones del evento ENOS.

Aprovechar los servicios ambientales derivados de las condiciones climáticas posibilitará su uso racional, proveyendo a los cultivos de condiciones idóneas para su crecimiento y desarrollo junto a la reducción de insumos para el logro de producciones agrícolas sostenibles. Lo anterior se reflejará en una reducción de los costos y una mejor protección del medio ambiente.

Crear las bases para el almacenamiento de datos de las condiciones climáticas y de los historiales de campo de los cultivos de mayor interés, lo que facilitará la elaboración de boletines agrometeorológicos para alertar a los productores de las condiciones climáticas bajo las cuales se desarrollarán sus cultivos.

Desarrollar talleres, seminarios y cursos acerca del uso de la información agrometeorológica para el manejo de los sistemas agrícolas en función de una agricultura climáticamente inteligente.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, A. y Valle, R. (2008): “Ecophysiology of the cocoa tree”. *Brazilian Journal of Plant Physiology*. vol. 19, n° 4, pp. 425-448. ISSN 1677-0420.
- Altieri, M. (2008): *Small Farms as a Planetary Ecological Asset: Five Key Reasons Why We Should Support the Revitalisation of Small Farms in the Global South*. World Network Penang (Malasia).
- ANECACAO (Asociación Nacional de Exportadores de Cacao). (2015). *Exportación ecuatoriana de cacao 2015*. <http://www.anecacao.com/index.php/es/estadisticas/estadisticas-actuales.html>.
- Barrios, R. y Florentino, A. (2001): “Evaluación del patrón de humedecimiento de dos suelos subirrigados cultivados con palma aceitera.” *Agronomía Tropical*, vol. 51, n° 3, pp. 371-386.
- Bowers, J., Bailey, B., Hebbar, P., Sanogo y S., Lumsden, R. (2001): *The impact of plant diseases on world chocolate production*. Plant Health Prog., n° 10.
- Calisto, M. (2016). “Comercio justo, seguridad alimentaria y globalización: construyendo sistemas alimentarios alternativos”. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales*, n° 55, pp. 215-240.
- Cardil, A. (2015). *Ecology, meteorology and simulation of large wildland fires*. Autores: Adrián Cardil Forradellas. Directores de la Tesis: D. Molina Terrén (dir. tes.) Lectura: En la Universitat de Lleida (España).
- Cayón-Ruisánchez, E., García, M. y Pérez, A. (2016): “El perfil del consumidor de comercio justo.” *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, n° 23.
- Ceccon, Brisa (2008). *El Comercio Justo en América Latina: Perspectivas y Desafíos*. CopItarXives. Ciudad de Mexico Madrid Boston Cuernavaca Viçosa. Producido electrónicamente usando software libre y en cumplimiento con un espíritu Open Acces para publicaciones académicas.
- Coelho, Sandra Lima. (2015). “Sobre a justiça no comércio e as escolhas morais de consumo: o caso dos consumidores...” *Sociologia, Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto* Número temático – Práticas de consumo: valores e orientações, pp. 15-40.
- Common, M. y Perrings, Ch. (1992): “Towards an ecological economics of sustainability.” *Ecological Economics*, n° 6, pp. 7-34.
- Coscione, M. (2013): “Agronegocios, comercio justo y cambio climático: los desafíos para los pequeños productores organizados”, *Otra Economía*, vol. 7, n° 13, pp. 133-142, doi: 10.4013/otra.2013.713.03.
- Coscione, M. (2018). Comercio Justo y Objetivos de Desarrollo Sostenible. *El País. BLOGS / PLANETA FUTURO*.

- Dalgaard, T., N. J. Hutchings y J. R. Porter. (2003): Agroecology, scaling and interdisciplinarity. *Agric. Ecosyst. Environ*, nº 100, pp. 39-51.
- De Pelsmacker, P., Janssens, W., Sterckx, E. y Mielants, C. (2006): “Fair-trade beliefs, attitudes and buying behaviour of Belgian consumers”. *International Journal of Nonprofit and Voluntary Sector Marketing*, vol. 11, nº. 2, pp. 125-138.
- FAO (2013). *Agricultura climáticamente inteligente: Libro de consulta*. Roma, Italia. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Ferro-Soto, C. y Mili, S. (2013). “Desarrollo rural e internacionalización mediante redes de Comercio Justo del café.” *Un estudio del caso Cuadernos de Desarrollo Rural*, vol. 10, núm. 72, julio-diciembre, pp. 267-289.
- Flores, J., Mairena, A. y Espluga, J. (2013): “Evaluación de riesgos en sistemas agrícolas asociados a la utilización de plaguicidas en el Municipio de Kukra Hill, Nicaragua, Centroamérica.” *Nexo Revista Científica*, ISSN-e 1995-9516, Vol. 26, No. 1: 34-44.
- Forero, J. (2011). “El comercio justo, soñando con los pies en la tierra”. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 1 (1).
- Gavito, M., van der Wal, H., Aldasoro, E., Bárbara Ayala-Orozco, B., Bullén, A., Cach-Pérez, M., Casas-Fernández, A., Fuentes, A., González-Esquivel, C., Jaramillo-López, P., Martínez, P., Masera-Cerruti, O., Pascual, F., Pérez-Salicrup, D., Robles, R., Ruiz-Mercado, I. y Villanueva, G. (2017): “Ecología, tecnología e innovación para la sustentabilidad: retos y perspectivas en México”. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 88: 150–160.
- Gibson, J.J. (1979): *An ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gil, J., Lozada, B., López, N. y Márquez, L. (2012): “Régimen pluviométrico de Maturín, estado Monagas, Venezuela”. *Revista Científica UDO Agrícola*, ISSN-e 1317-9152, vol. 12, nº. 1, pp. 188-197.
- Gomes, Valentina y Moretto, L. (2011). “Associativismo, comércio justo e o desenvolvimento territorial sustentável: a experiência da toca tapetes”. *REGE, São Paulo – SP*, Brasil, vol. 18, nº. 3, pp. 323-338, jul./set.
- Gómez, L., Ríos-Osorio, L. y Eschenhagen, M. (2015): “Las bases epistemológicas de la agroecología”. *Agrociencia*, vol.49, nº. 6, México ago./sep.
- Gommes, R. 1999a: “Extreme Agrometeorological Events, Discussion leading to the terms of reference for a database”. *WMO CagM-12 WG on Extreme Agrometeorological Events*, 17 pp.
- Gommes, R. 1999b: “Desert Locusts”. *WMO CagM-12 WG on Extreme Agrometeorological Events*, 6 pp.
- Hódar, J.A., Zamora, R. y Cayuela, L. (2012): “Cambio climático y plagas: algo más que el clima Ecosistemas”, vol. 21, nº. 3, septiembre-diciembre: pp. 73-78.
- Jaffee, D. (2014): *Brewing Justice: café de comercio justo, sostenibilidad y supervivencia*.
- Kim, G., Lee, G.Y. y Park, K. (2010): “A cross-national investigation on how ethical consumers build loyalty toward fair trade brands”. *Journal of Business Ethics*, nº 96, pp. 589-611.
- Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. y Torquebiau, E. (2014). “Agricultura climáticamente inteligente para la seguridad alimentaria”. *Cambio Climático de la Naturaleza*, nº 4, pp. 1068-1072.

- MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca). 2012. MAGAP impulsa proyecto de reactivación del Cacao Fino y de Aroma. <http://www.agricultura.gob.ec/magap-impulsa-proyecto-de-reactivación-del-cacaofino-y-de-aroma/> [18 noviembre 2018].
- Morales, F., Carrillo, M., Ferreira, J., Peña, M., Briones y W. Albán, M. (2018). Cadena de comercialización del cacao nacional en la provincia de Los Ríos, Ecuador Chain of national cocoa marketing in Los Ríos province in Ecuador. *Ciencia y Tecnología*. 2018. 11(1): 63-69.
- Morales, F., Ferreira J. y Carrillo, M.: “Pequeños productores de cacao Nacional de la provincia de Los Ríos, Ecuador, un análisis socio-educacional y económico”. *Spanish journal of rural development*, ISSN 2171-1216, vol. 6, n°. 1-2, pp. 29-44.
- Muñoz y Osés. (2016): “Modelo de gestión socio empresarial solidario – Reflexiones conceptuales y contextuales”. *Uniminuto*, Bogotá, Colombia.
- Neisser, U. (1990). “Gibson's revolution”. *Contemporary Psychology*, 35, 749-750.
- Oerke, E.C., H.W. Dehne, F. Schoenbeck y A. Weber, (1994): *Crop production and crop protection*. Elsevier, Amsterdam.
- Organización Mundial del Comercio justo (2016): Página web de la Organización Mundial del Comercio justo. Disponible en: <http://www.wfto.com/>. Última consulta: 11 Julio 2016.
- Pérez, D. (2016): “Energy sustainability of Ecuadorian cacao export and its contribution to climate change. A case study through product life cycle assessment”. *Journal of Cleaner Production*, vol. 112, part 4, n° 20, pp. 2560-2568.
- Phillips Mora, W.; y Cerda Bustillo, R. (2009): “Catalog of cacao diseases in Central America [English]”. *Serie Técnica. Manual Técnico. CATIE*, Turrialba, Costa Rica. No. 93. 24 p.
- Pineda, Margarita; Díaz, A. y Pérez, Amalia. (2014): “Un sistema alternativo de intercambio comercial: El comercio justo”. *Revista Mexicana de Agronegocios, Sexta Época*. Año XVIII, vol. 35. Julio-diciembre.
- Pinto, L. y Froehlich, J. (2014). “Agricultura familiar e estratégias de diferenciação para acesso a mercados”. *As possibilidades do comércio justo no Brasil Agroalimentaria*, vol. 20, n°. 39, julio-diciembre, pp. 79-94.
- Primavesi, Ana (1984): *Manejo ecológico del Suelo*. Librería “El Ateneo” Editorial. 5ta edición. Río de Janeiro.
- PROECUADOR (Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones). 2013. Análisis del sector cacao y elaborados.
- Quiroz, J. y Agama, J. (2006): Programa de capacitación en la cadena de cacao. Módulo Producción. Unidad 3. Quito.
- Raynolds, L. (2000): “Reincorporación de la agricultura global: los movimientos internacionales de comercio justo y orgánico”. *Agricultura y valores humanos*. Septiembre, vol. 17, n°.3, pp. 297-309.
- Rodríguez, D. y Fusco, M. (2017): “Gestión de riesgos agropecuarios en el sector del cacao en Ecuador”. *Revista de Investigación en Modelos Financieros – Año 6 (I)* 5774 p.
- Rojas, F. y Sacristán, E. (2013): “Guía ambiental para el cultivo del cacao”. *Federación Nacional De Cacaoteros. Fondo Nacional Del Cacao*. Segunda edición. Diciembre.

- Rosado de Sousa, Maria; da Silva, J., Ferreira, M. y Herberthy, J. (2017): “FAIR TRADE – uma certificação que contribui com o desenvolvimento sustentável: o caso da CASA APIS do Brasil”. *Revista Transporte y Territorio*, n° 17, pp. 77-99.
- Rosenzweig, C., Iglesias, A., Yang, X., Epstein, P. y Chivian, E. (2001): “Climate change and extreme weather events: implication for food production, plant diseases and pest”. *Global Change Hum Health*, n° 2, pp. 90–104.
- Rosenzweig, C. y Hillel, D. (1998): *Climate change and the global harvest: potential impacts of the greenhouse effect on agriculture*. Oxford University Press, New York.
- Sánchez, C.I., Benintende, M.C. y Benintende, S.M. (2018): “Población de cianobacterias en suelos arroceros: efecto de las rotaciones”. *Rev Argent Microbiol*. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2018.01.001>.
- Smith, B. y Skinner, M. (2002): “Adaptation options in agriculture to climate change: a topology”. *Mitig Adapt Strateg Glob Change*, n° 7, pp. 85–114.
- Stanley, D., Neil, R., Laguna, A., Ngo, C., Lao, A., Amalin, D. y Alvindiah, D. (2018): “AuToDiDAC: Automated Tool for Disease Detection and Assessment for Cacao Black Pod Rot”. *Crop Protection*, vol. 103, January, pp. 98-102.
- Suárez, G., Soto, F., Garea, E. y Solano, O. (2015): “Caracterización agroclimática del macizo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa, en función de la zonificación agroecológica para el cacao (*Theobroma Cacao* L.)”. *Cultivos Tropicales*, vol.36, n°.1 La Habana ene.-mar.
- Sutherst, R.W., Constable, F., Finlay, K.J., Harrington, R., Luck, J. y Zalucki, M.P. (2011): “Adapting to crop pest and pathogen risks under a changing climate”. *WIREs-Climate Change*, n° 2, pp.220-237.
- Torres, L. (2012): *Manual de producción de cacao fino de aroma a través de manejo ecológico*. dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3250/1/TESIS.pdf.
- Toscano, D. (2017): “Influencia del comercio justo en la reducción de la pobreza de los pequeños productores de cacao de la Provincia de Los Ríos – Ecuador”. *Tesis para optar por el Grado Académico de Doctor en Ciencias Administrativas*. Tutor: Dr. Raúl Camargo Hermosilla. Univ of California Press, 12 sep. 432 páginas.
- VanderHoff, F. (2014). Los desafíos del comercio justo y la economía solidaria. Universidad Javeriana. <http://www.clac-comerciojusto.org/ulcj/wp-content/uploads/2014/06/VanderHoff-Boersma.pdf>.
- Wielgoss, A., Tschardtke, T., Buchori, D., Fiala, B. y Clough, Y. (2010): “La temperatura y una especie de hormiga dolícoдерina dominante afectan la diversidad de hormigas en las plantaciones de cacao de Indonesia”. *Agricultura, Ecosistemas y Medio Ambiente*, vol. 135, n° 4, 1 de febrero, pp. 253-259.
- Zapata, A. (2017): *Análisis de la producción de cacao fino de aroma en la provincia de Los Ríos*. Facultad de Economía y Ciencias Empresariales. Universidad de Especialidades Espíritu Santo.
- Zuidema, P., Leffelaar, P., Gerritsma, W., Mommer, L. y Anten, N. (2005): “Un modelo de producción fisiológica para el cacao (*Theobroma cacao*): presentación modelo, validación y aplicación”. *Sistemas agrícolas*, vol. 84, n° 2, mayo, pp. 195-225.