



Análisis retrospectivo del impacto socioeconómico generado por la roya del café (*Hemileia vastatrix*) en el departamento del Paraíso Honduras

Retrospective analysis of the socioeconomic impact generated by coffee rust (*Hemileia vastatrix*) in the department of Paraíso Honduras

Fredy Torres Mejía^{1*}, Juan Alexander Torres Mejía¹, Ronal Edgardo Maradiaga Pérez²

¹Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Centro Regional Universitario de Occidente, Santa Rosa de Copán, Honduras. Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería agroindustrial.

²Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Centro Tecnológico UNAH TEC DANLI, Danlí El Paraíso, Honduras. Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería agroindustrial.

*fredy.torres@unah.edu.hn

(recibido/received: 5-junio2023; aceptado/accepted: 10-agosto-2023)

RESUMEN

Honduras es un país donde su economía es altamente dependiente de algunos rubros importante tales como el café (*Coffea arabica L.*). Según el Banco Central de Honduras, este producto contribuye con el 4.8% al PIB nacional y al 34.8% del PIB agrícola, ocupando el tercer lugar como rubro generador de divisas en el país solo después de la maquila y las remesas. Alrededor de 112 mil familias dependen de este cultivo, el 85% está en manos de pequeños productores (Menores de 100 quintales), el 15 restante está en manos de medianos y grandes productores. En la última década el café se ha visto afectado por la enfermedad de la roya *Hemileia vastatrix*, que causa graves daños a las plantaciones de café, principalmente por el mal manejo agronómico del cultivo y del efecto del cambio climático, generando un impacto socioeconómico muy inestable en todo el país y especialmente en las zonas cafetaleras como lo es la región del Paraíso, que a pesar de las medidas que se han adoptado el 60% de las fincas cafetaleras que existen en el departamento han resultado afectadas entre las dos temporadas 2011-2012/2012-2013 causando una problemática socioeconómica a los productores y a toda la cadena de valor del café, y la reducción de divisas para el país de US\$ 645.1 millones por venta de café en la cosecha 2011-2012; de igual modo la cosecha ha sido afectada significativamente en la cosecha 2017-2018, causando un decline significativo en las exportaciones del grano oro, donde bajo la producción en 1.3 millones de sacos. Por lo que el gobierno y todos los actores del rubro deben desarrollar estrategias eficientes técnicas y científicas para contrarrestar la roya, y poder construir conocimiento para poder ser transferido a los productores de café que finalmente son los más afectados.

Palabras clave: café, producción, *Hemileia vastatrix*, roya, socioeconomía.

ABSTRACT

Honduras is a country where its economy is highly dependent on some important items such as coffee (*Coffea arabica L.*). According to the Central Bank of Honduras, this product contributes 4.8% to the national GDP and 34.8% of agricultural GDP, ranking third as a foreign exchange generator in the country only after maquila and remittances. Around 112 thousand families depend on this crop, 85% is in the hands of small producers (less than 100 quintals), the remaining 15 is in the hands of medium and large producers. In the last decade coffee has been affected by the rust disease *Hemileia vastatrix*, which causes serious damage to coffee plantations, mainly due to the poor agronomic management of the crop and the effect of climate change, generating a very unstable socioeconomic impact throughout the country and especially in coffee areas such as the Paradise region. that despite the measures that have been adopted, 60% of the coffee farms that exist in the department have been affected between the two seasons 2011-2012/2012-2013 causing a socioeconomic problem to producers and the entire coffee value chain, and the reduction of foreign exchange for the country of US \$ 645.1 million for coffee sales in the 2011-2012 harvest; Similarly, the harvest has been significantly affected in the 2017-2018 harvest, causing a significant decline in exports of the gold grain, where production fell by 1.3 million bags. Therefore, the government and all actors in the sector must develop efficient technical and scientific strategies to counteract rust, and be able to build knowledge to be transferred to coffee producers who are ultimately the most affected.

Keywords: coffee, production, *Hemileia vastatrix*, rust, socioeconomics.

1. INTRODUCCIÓN

El café es de suma importancia para la economía de Honduras; más de 102 mil familias se dedican a su producción en 15 de los 18 departamentos del país, representando el 30% del PIB agrícola y el 5% del PIB total. Este rubro agrícola genera más empleos que cualquier otro y está en el primer lugar de las actividades productivas generadoras de divisas. Honduras es actualmente el quinto productor mundial del grano (HEIFER, 2018). Para muchas familias rurales, el cultivo del café representa la mejor alternativa económica y la diferencia entre vivir en condiciones de extrema pobreza o vivir con un modesto nivel de vida. El área cultivada de café en Honduras par la cosecha 2020-2021 fue de 295,000 Ha. Con una producción de 7,660,696.08 quintales de café oro (Instituto Hondureño del Cafe, 2021) ;o sea que la producción de café oro exportación de esa cosecha equivale a 348,213.46 toneladas de café oro.

En Centroamérica, la industria cafetalera es uno de los principales medios de vida, genera un estimado de 4.8 millones de empleos temporales y permanentes al año. Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y El Salvador suman un total aproximado de 925 mil hectáreas cultivadas del grano, representando un 9% de la producción mundial, de acuerdo con cifras de la Organización Internacional del Café (OIC). En la región se producen anualmente un promedio de 13 millones de quintales de café oro uva para exportación.

La Hemileia vastatrix (roya del café) es un hongo biótrofo que causa graves daños a las plantaciones de café. Ocasionalmente, se pueden observar plantas con ausencia de síntoma (Luján-Hidalgo, 2020). Pero la alta incidencia de la enfermedad de la roya en los cafetales de Honduras, impacto directamente en los niveles de producción, productividad y costos de mantenimiento. Por otro lado, afecto de manera dramática los ingresos económicos de los productores que sumado al incremento de costos de producción

especialmente por el manejo de las plagas impactan de manera negativa el margen neto de rentabilidad de los caficultores, acelerando con esto, los índices de pobreza entre los pobladores rurales de Honduras que es donde está concentrado un alto porcentaje de los productores de café.

Se debe considerar que, debido a la roya, muchos productores no recolectan el grano afectado, y al caerse se convierte en hospederio de otra plaga llamada Broca del Café (*Hypothenemus hampei*), plaga que afecta directamente la calidad del grano. De tal manera que la suma de ambas enfermedades del café dificulta aún más la problemática del productor del café.

El primer registro de la roya del cafeto en el hemisferio occidental es proveniente de Puerto Rico en 1903; apareció en plántulas para investigación traídas del trópico oriental (¿África o Asia?) a una estación experimental (Wellman, 1972; Thurston, 1989). Los mismos autores sostienen que fue completamente erradicada (Buriticá, 2010). El impacto negativo a nivel regional y nacional en el cultivo de café que prolifera en las fincas por los cambios climatológicos, las fuertes temperaturas y constantes lluvias, la cual infecta al café provocando caída prematura de hojas, ataque de insectos y crecimiento deficiente.

Entre las variedades de café se producen principalmente café de variedades arábicas, con algunas de las variedades más destacadas siendo Typica, Bourbon, Caturra, Pacas, Villa Sarchí, Catuai, Ihcafe-90 y Lempira. (Santacreo, 2020); las variedades IHCAFE – 90 y Lempira son de alto rendimiento productivo y son las variedades con mayor área del parque cafetalero hondureño. Variedades como Pacas, Pacamara, Catuai y Caturra tienen un potencial medio en rendimiento productivo y las variedades Bourbon y Typica tienen un potencial bajo de rendimiento productivo. (Ruben, Sfez, Ponsioen, & Meneses, 2018)

Honduras es un país donde su economía es altamente dependiente de algunos rubros importantes tales como el café (*Coffea arábica* L.). Según el Banco Central de Honduras, este producto contribuye con el 4.8% al PIB nacional y al 34.8% del PIB agrícola, ocupando el tercer lugar como rubro generador de divisas en el país solo después de maquila y remesas. Alrededor de 112 mil familias dependen de este cultivo el 85% está en manos de pequeños productores (Menores de 100 quintales), el 15 restante está en manos de medianos y grandes productores.

Ocupando el tercer lugar como rubro generador de divisas en el país solo después de maquila y remesas. Alrededor de 112 mil familias dependen de este cultivo el 85% está en manos de pequeños productores (Menores de 100 quintales), el 15 restante está en manos de medianos y grandes productores. En la cosecha 2011-2012 se registraron un total de 111,490 productores que cultivaron 345,751 manzanas. El departamento de El Paraíso es el que tiene tanto el mayor número de productores con 17,816 y la mayor área cultivada con 65,379.1 manzanas que representan el 16% del número total de productores y el 18.9% del área total cultivada.

La Roya es un hongo que va creciendo. Los primeros síntomas de la enfermedad aparecen en la cara inferior de las hojas, donde se observan inicialmente manchitas pálidas que con el tiempo aumentan de tamaño y se unen formando las características manchas o lesiones amarillo-anaranjado, con apariencia de un polvo fino. Ahí se producen las esporas o “semillas” del hongo con un diámetro de casi 5 mm, pero pueden crecer hasta 10 veces más grandes. Con el tiempo, las manchas más viejas de roya van adquiriendo un color pardo o necrótico, donde sobrevive el hongo en las hojas (vivas) para el siguiente ciclo.



Figura 1. Proceso epidémico de la roya (CEDICAFE- ANACAFE Colombia.)



Figura 2. Cultivo de café dañado por la roya

Los 2 meses más críticos: de acuerdo con un monitoreo realizado por ANACAFE, se determina que una fase de desarrollo lento de la roya ocurre de mayo a agosto; luego se incrementa de forma rápida a partir de agosto-septiembre, y la curva de la enfermedad alcanza su punto máximo entre diciembre y febrero del siguiente año. El mayor incremento de la enfermedad se observa en los meses correspondientes al desarrollo y maduración del fruto, y en época de cosecha, tal como se demuestra en la imagen. De acuerdo con la figura 2. La germinación de esporas es favorecida en temperatura de 22°C, condiciones de obscuridad, periodo de mojado mínimo de 6 horas. Luego de la germinación, el hongo penetra en las hojas a través de las aberturas naturales (estomas) situadas en la cara inferior de las hojas maduras.

El año 2013 se planteó lleno de expectativas, pero también de retos para el sector cafetalero nacional, que no cesó en su deseo de mejorar los números de la cosecha anterior; aunque sabe que la baja en los precios y la enfermedad de la roya son sus principales obstáculos para lograrlo. Para abril de 2011 el precio del café pasaba su mejor momento: la venta del quintal de 60 kilogramos llegaba a 300 dólares, una cifra nunca vista, ni siquiera durante el boom del sector, en 1976. En la cosecha 2011-2012 el café reportó al Estado L1,440 millones de dólares por la venta de casi 7.2 millones de quintales en el exterior, un récord que está fresco en la memoria de los cafetaleros.

El cambio climático es otro factor importante en la incidencia de la roya, quien dió origen a unas condiciones meteorológicas especialmente propicias para la difusión de la plaga, es el principal responsable ya que en los últimos tres años las condiciones climáticas han favorecido la propagación del hongo, debido a una combinación de altas temperaturas y lluvias. El parque cafetalero hondureño es muy susceptible a la roya de las 400 mil manzanas sembradas que son cultivadas en 15 de los 18 departamentos; el 50% es susceptible a la enfermedad de la roya. Las otras 200 mil están compuestas por variedades resistentes a la enfermedad. El mapa de Honduras muestra el grado de incidencia encontrado destacando que 9 de 15 departamentos que producen café tenían incidencia superior al 40% y los demás estaban entre 20 y 40% lo cual muestra la alta incidencia.

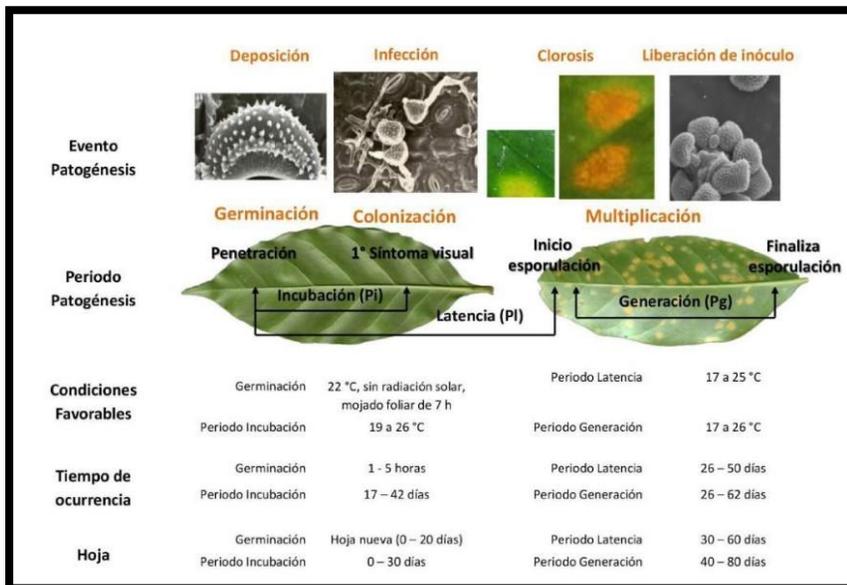


Figura 3. Ciclo de vida de la *H. vastatrix* del café (Fuente: SENASICA 2016)

1.1 Descripción y análisis de las diferentes variedades de café cultivadas en Honduras

De las dos especies más importantes, la única cultivada comercialmente en Honduras es *Coffea arábica*. Entre las variedades de la especie arábica más cultivadas en el país están: Typica, Bourbon, Caturra, Pacas, Villa Sarchí, Catuai, Ihcafe-90 y Lempira. Así mismo, existen nuevas selecciones varietales con resistencia a enfermedades y plagas de importancia económica que vendrán a contribuir al mejoramiento de la caficultura en Honduras.

1.2 Factores que provocan la incidencia de la roya

La alta incidencia de la enfermedad de la roya en las variedades susceptibles se debe principalmente a lo siguiente:

- Cambio climático
- Manejo agronómico
- Envejecimiento de las plantas.

1.3 Cambio climático

En el departamento del paraíso los cambios climáticos están distribuidos de la siguiente manera: la estación seca es de diciembre a abril con febrero el mes con menor precipitación (19.0 mm), la estación lluviosa se presenta de mayo a noviembre, siendo septiembre el mes donde se dan mayores precipitaciones (211 mm). La precipitación anual es de 1,200 mm con 153 días con lluvia y una humedad relativa de 74%. La temperatura media anual de 25°C con una máxima de 30.2°C y una mínima de 18.6°C con 8°C de amplitud térmica.

El cambio climático tiene que ver con las altas temperaturas y la humedad, que potencia el desarrollo de la enfermedad, el Cambio Climático es una amenaza para la producción de café debido a los aumentos de temperatura y los cambios de patrones de precipitación proyectados. Estos cambios de precipitación causan un impacto significativo sobre el café, si las lluvias disminuyen o son demasiado fuertes en la etapa de floración podrían ocasionar caída de las flores o frutos de la planta. Los cambios de temperatura

y precipitación aumentarían la prevalencia de plagas y enfermedades en el cultivo de café como son la Broca (*Hypothenemus hampei*) y la Roya (*Hemileia vastatrix*).

El incremento en rangos de 2°C a 2.5°C de temperatura para el año 2050 afectaría mayormente las áreas productoras de café para Honduras y Nicaragua con porcentajes de cambio en las áreas productoras de café en 94.6% y 92.1% respectivamente, para el caso de las precipitaciones anuales si se dan disminución en rangos de -5 a -10% para el año 2050, nuevamente se verá afectadas las áreas de producción de café para Honduras y Nicaragua con cambios de 94.2% y 98% respectivamente.

En Honduras Ordaz et al. (2010) determinaron a través de escenarios climáticos un incremento entre 2 y 5°C en la temperatura y reducción entre 15 y 50% en las precipitaciones hacia el año 2100 teniendo impacto sobre los rendimientos en una disminución de 40% para escenario moderado. Lo anterior se vería reflejado en los costos, pero en el corto plazo podría incluso haber ganancias económicas, esto debido a que la temperatura actual es cercana a la que permite mayores rendimientos de este cultivo. A largo plazo se predicen pérdidas entre 1 y 4% del PIB con tasa de descuento del 4 y 2%.

Entonces se puede decir que cantidades superiores a los 3,000 mm de lluvia o menores a los 1,000 se observan problemas en el tamaño del grano, el crecimiento de la planta e incidencia de plagas y enfermedades y la calidad de la taza, también se puede decir según datos y documentos analizados que los límites de tolerancia del Café para temperaturas bajas en el cual no hay crecimiento se encuentran entre 8°C y 14°C aproximadamente, por lo tanto 10°C podría ser considerado como la temperatura base inferior en café. Los límites de temperaturas altas en los cuales el crecimiento se detendría varían entre 30°C y 33°C un valor de 32°C consideraría como el límite de tolerancia superior, y la proliferación de la roya se ve favorecida con temperatura de 22°C, con condiciones de obscuridad, y un periodo de mojado mínimo de 6 horas.

Lo que respecta al manejo agronómico es esencial para tener una finca saludable, el control de malezas oportuno, esta práctica es de suma importancia ya que contribuye a mantener una mejor aireación en las plantas de café y evita competencia por los nutrientes, también facilita la cosecha; la fertilización en la frecuencia y dosis requerida, hay que mantener una buena fertilización para obtener una buena cosecha, y preservar la resistencia de la planta al ataque por enfermedades.

Los controles fitosanitarios basados en los principios de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, utilizando sólo en casos necesarios insecticidas, fungicidas y herbicidas permitidos y únicamente en focos o como medida complementaria a otros métodos biológicos y culturales de control. La poda, esta se debe realizar para obtener nuevos tejidos, facilitar la entrada de la luz a los cultivos, y evitar las condiciones que favorecen a la roya. Manejo de la sombra, esta actividad protege al cultivo en la medida que facilita la entrada de la luz solar y la aireación adecuada y crea condiciones negativas para la multiplicación de la roya.

La plaga, ocasionada por el hongo *H. vastatrix* (Figura 4), tiende a reproducirse en condiciones de humedad y calor, en temperaturas que oscilan entre los 18 y 24 °C. Pero, aunque los expertos coinciden en que el factor climático es el principal impulsor del fenómeno, otros motivos contribuyeron a su propagación, como la falta de recursos, que le impidió a los productores tomar las medidas preventivas necesarias, el cual no pudo fumigar porque no le alcanzó el dinero.



Figura 4. Comparación de variedad resistente con susceptible (ANACAFE, 2013)

2 METODOLOGÍA

Este tipo de análisis socioeconómico es de gran interés para el sector cafetalero, ya que este fenómeno se podría repetir de nuevo, y se le entiende como un lente a través del cual se pueden visualizar los problemas en los medios de vida de la población.

2.1 Elaboración de instrumentos de recolección y manejo de información.

Dentro de los instrumentos que se utilizaron para las entrevistas, la cual es una conversación entre dos o más personas sobre un tema de acuerdo con un esquema o pauta que sirve para obtener datos. En este análisis se realizó con productores de café y técnicos que trabajan en diferentes instituciones del rubro los distintos municipios del departamento del Paraíso, gracias al apoyo de IHCAFE para contar con el número apropiado de la población cafetalera.

2.2 Revisión y contextualización de instrumentos (formato de encuesta y grupos focales).

Las preguntas de esta entrevista fueron: claras y precisas, conteniendo una sola idea, no haciendo preguntas abiertas, utilizar un lenguaje adecuado y respetando el lenguaje del grupo entrevistado.

2.3 Selección de la muestra o productores a entrevistar

La muestra fue seleccionada aleatoriamente, que se realizó en diferentes puntos de la zona oriental de Honduras, para poder obtener una muestra representativa de la zona referente al sector cafetalero, se aplicó instrumento a productores cafetaleros, y autores que trabajan sobre el tema, con el fin de caracterizar el impacto generado por la roya, esta muestra se tomó en algunos de los municipios del departamento con mayor producción de café de la región 11 de Honduras; la que está constituida por: Danlí, El paraíso, Jacaleapa, Teupasenti, Potrerillos, San Matías, Trojes, Patuca.

Esta muestra será:

- Un subconjunto de la población y no la totalidad de ésta.
- No Representativa de la población, de tal modo que no reproducirán sus características básicas (cuantitativa).
- Muestreo al azar.
- Saturación y riqueza son los criterios de la muestra cualitativa.

La población que se entrevistó reunió estas condiciones:

- Ser productor de café (10 productores al azar por municipio productor de café de la región 11)
- Especialmente con problemas de roya en su finca.
- Que sus fincas estén en el área de estudio.
- Técnicos expertos en el área de café, tales como: IHCAFE, AHPROCAFE, ANACAFE, Técnicos de agroexportadoras y torrefactoras de la región.

Este análisis se realizó tomando en cuenta la situación financiera de los productores en las cosechas antes del ataque de la roya, 2010-2011, 2011-2012, y la situación que se vivió en las cosechas 2012-2013, 2013-2014, para poder conocer sobre el impacto de los ingresos económicos de los productores, producción, productividad, y costos de mantenimiento que se vieron dramáticamente afectados por esta enfermedad.

Este estudio analizo las problemáticas socioeconómicas tales como: salud, educación, alimentación etc. que se vive en las zonas rurales de la región, ya que es aquí donde está concentrada la mayor cantidad de productores de café.

El instrumento recolectó información principalmente de:

- Área cultivada de café
- Producción de café por temporada
- Área afectada por la roya
- Disminución de volumen de la cosecha
- Conocimiento de la enfermedad antes del ataque
- Financiamiento por parte del gobierno
- Tiempo de recuperación del parque cafetalero
- Medidas que se han tomado para prevenir la enfermedad
- Situación económica del productor

2.4 Análisis e Interpretación de la información

Una vez que se han tabulado los datos y analizados se realizó la triangulación correspondiente por pregunta de los actores entrevistados para poder obtener las conclusiones.

Esta triangulación consiste en analizar las opiniones de:

- Productores: se tomarán 10 productores al azar por cada municipio productor de café de la región 11 del departamento del Paraíso y se les aplicó el instrumento y así posteriormente se obtuvo un análisis preciso de la situación.
- Técnicos: se tomó la opinión de expertos de diferentes instituciones relacionadas con el cultivo del café.
- Comerciantes: se encuestaron ciertos negocios mayor concurridos en los municipios estudiados.
- Grupo focal: este se realizó con productores que no hayan sido sometidos a la entrevista individual.
- Para la comparación de la productividad de café la fuente principal son los informes estadísticos de cierre del Instituto Hondureño del Café IHCAFE, para hacer las comparaciones de productividad en diferentes años.
-

3 RESULTADOS Y DISCUSION

El café se ha convertido en el principal rubro agrícola de exportación en los últimos años, ocupando Honduras el primer lugar de las exportaciones originadas en Centroamérica, tercero en Latinoamérica y sexto a nivel mundial. Al cierre de la cosecha 2011-2012 según el IHCAFE el volumen exportado alcanzó 7.4 millones de sacos (46 kg/sacos), siendo la exportación de mayor volumen en toda la historia, comparado a los 5.8 millones de sacos exportados en la cosecha 2012-2013, lo cual representó una disminución del 21% (1.5 millones de sacos). Dicha disminución impactó drásticamente la economía nacional, con una baja en divisas de alrededor de \$645 millones como producto de la caída de producción y precio promedio por saco exportado, siendo el precio de la cosecha anterior de US\$ 201.5 y el de la actual US \$ 140.9. Lo cual representa una disminución del 30% del precio, a continuación, se presentan los volúmenes y precios exportados de los últimos 7 años.

Tabla 1. Evolución de las exportaciones, generación de divisas y precio promedio.

| Año cosecha | Volumen qq/oro | Dif. Volumen | Divisas US\$ | Dif. Divisas | Precio promedio US\$ | Dif. precio |
|-------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|-------------|
| 2006/2007 | 4194,522.91 | | 469,923.37 | | 112.03 | 6.71 |
| 2007/2008 | 4427,990.70 | 233,467.78 | 594,426.05 | 124,502.68 | 134.24 | 22.21 |
| 2008/2009 | 3940,278.97 | -487,711.73 | 463,946.52 | -130,479.52 | 117.74 | -16.5 |
| 2009/2010 | 4122,888.32 | 182,609.35 | 605,522.12 | 141,575.59 | 146.87 | 29.12 |
| 2010/2011 | 5042,611.51 | 919,723.19 | 1238,939.20 | 633,417.08 | 245.69 | 98.83 |
| 2011/2012 | 7385,029.39 | 2343,198.88 | 1439,077.93 | 200,138.73 | 201.56 | -44.14 |
| 2012/2013 | 5840,741.45 | -1544,287.88 | 793,324.09 | -645,753.84 | 140.55 | -61.01 |

Adaptado de IHCAFE.

Como se puede observar en la cosecha 2011-2012 el precio se dio a la baja lo cual no pasaba desde la cosecha 2008-2009, sin embargo, esta disminución en precio no afectó al productor ni a la entrada de divisas del país ya que dicha disminución se vio compensada por el aumento en la producción, en la cosecha 2012-2013 sucedió lo contrario, existió una disminución en los precios y en la productividad del café hondureño principalmente por la alta incidencia de la roya. En su conjunto causaron una reducción en la generación de divisas para el país de US\$ 645.1 millones.

Un factor importante es la generación de mano de obra que tiene el rubro del café. La producción de café es una actividad familiar, se estima que al menos 112 mil familias están vinculadas directamente a la producción de café, donde la participación de mujeres y su aporte en la producción nacional es del 20% aproximadamente. Además, toda la cadena productiva genera cerca de 1 millón de empleos directos e indirectos en cada temporada. El alto impacto de la roya en los cafetales de Honduras, también provocó una disminución en la demanda de mano de obra, para la cosecha 2012-2013.

3.1 Impacto a la Generación de Mano de Obra.

Tabla. 2 Número de productores de café en la región oriental de Honduras.

| Municipio | Cantidad de productores | Área cultivada de café | Producción QQ oro | Producción QQ oro/mz. |
|------------|-------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|
| Danlí | 6,505 | 30,919.74 | 478,46.72 | 15.46 |
| Trojes | 4,122 | 16,461.98 | 222,341.63 | 13.51 |
| El Paraíso | 1,846 | 16,198.97 | 200,329.9 | 12.37 |
| Teupasenti | 3,643 | 10,915.77 | 145,988.98 | 13.37 |
| Moroceli | 709 | 2,282.96 | 25,449.55 | 11,15 |

Se estima que por la reducción en la producción de 1.5 millones de quintales, se dejó de contratar a unos 100 mil jornales, y la cosecha de café a nivel nacional genera alrededor de 1 millón de empleos, de los cuales el 22% son mujeres, tomando como referencia que los factores de conversión indican que 100 libras de café en uva significan 18.36 libras de café oro (IHCAFE), y que un jornal recolecta al día en promedio 200 libras de café uva, lo que representa 36.7 libras de café oro por jornal.

A su vez los jornales dejaron de percibir ingresos promedios por el orden de US\$. 800 mil dólares en la temporada, considerando que un jornal percibe en promedio de US\$. 8.00 diarios. Un jornal en promedio diario recolecta unas 7 latas de café en uva (200 libras), por las cuales perciben un precio promedio entre \$0.95 a \$1.43 por cada una, afectando de manera directa las economías familiares. Se estima que el impacto se puede extender hasta tres años, tiempo que requieren las plantaciones que han sido renovadas para entrar en producción nuevamente.

3.2 Impacto económico por efecto de la Roya a nivel de País.

Al reducirse la producción y las exportaciones en 1.5 millones de quintales, genera los siguientes impactos económicos:

- Perdida en generación de divisas relacionados directamente con el tema de la roya 216.2 millones de dólares.
- La reducción en la contratación de mano de obra que tiene un impacto económico social estimado en 800 mil de dólares.
- Incremento en la inversión en la campaña de emergencia e insumos, la cual tiene un costo de 7.5 millones de dólares.
- Los costos de mano de obra adicionales por la incorporación en el proceso de renovación de las fincas de café que fueron severamente afectados por la roya por un valor de US\$8.2 millones de dólares. Relacionado directamente con la incidencia de la roya. Si a estos datos agregamos la caída de precios de US\$ 61.00 por quintal por el total de producción nacional (US\$ 5.6 millones quintales por US\$61.00) el impacto a nivel de país asciende US\$564.7 millones. El impacto económico a nivel de país representa un monto total de 232.7 millones de dólares.

3.3 Análisis de la producción de café en 5 municipios de la región 11 de honduras, temporadas 2011-2012/2012-2013. (IHCAFE, 2012)

Producción de café 2011-2012

La producción de café en QQ oro en el departamento del Paraíso en la temporada 2011-2012 fue de 1124,689.50, de los cuales la producción de Danlí representa el 42%, Trojes el 20%, El Paraíso 18%, Teupasenti 13% y Morocelí el 2.26%.

Tabla 3. Producción de café 2012-2013

| Municipio | Cantidad de productores | Área cultivada de café | Producción QQ oro | Producción QQ oro/mz. |
|------------|-------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|
| Danlí | 5,968 | 28,222.02 | 285,164.32 | 10.10 |
| Trojes | 3,558 | 15,338.55 | 111,897.38 | 7.30 |
| El paraíso | 1,714 | 13,129.19 | 96,051.15 | 7.32 |
| Teupasenti | 3,534 | 9,889.61 | 130.535,12 | 13.20 |
| Morocelí | 669 | 1,767.00 | 19,325.48 | 10.94 |

La producción de café en QQ oro en el departamento del Paraíso en la temporada 2012-2013 fue de 683,331.14, de los cuales la producción de Danlí representa el 41%, trojes el 16%, El paraíso 14%, Teupasenti 19%, y Morocelí el 2,8%; también se puede observar que ha disminuido la cantidad de productores en cada uno de los municipios, esto es debido a que algunos perdieron completamente sus fincas a causa de la enfermedad de la roya.

Tabla 4. Diferencia en la producción de QQ oro y los rendimientos por mz.

| Municipio | Diferencia QQ oro 2011-2012/2012-2013 | % de diferencia | Diferencia de producción en QQ oro por mz. |
|------------|---------------------------------------|-----------------|--|
| Danlí | -192,882.4 | 40% | -5.36 |
| Trojes | -110,444.25 | 50% | -6.21 |
| El paraíso | -104,278.00 | 52% | -5.05 |
| Teupasenti | -15,453.86 | 10% | -0.17 |
| Morocelí | -6124.07 | 24% | -0.21 |

Tabla 5. Producción de café a nivel nacional temporadas 2011-2012/2012-.2013

| 2011-2012 | 2012-2013 | Diferencia |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| 7,385,694.61QQ oro | 5,800,079.96QQ oro | 1,585,614.65QQ oro |

La diferencia en qq oro a nivel nacional entre las dos temporadas 2011-2012/2012-2013 es de 1,585,614.65 qq oro y a nivel del departamento es de 441,358.36 qq, con estas estadísticas analizadas se puede decir que el departamento del Paraíso tiene una participación de un 28% en la baja de la producción a nivel nacional, esto equivale a 44,135,836 lb de café oro, que ya convertido a café uva equivale a 240,391,677.5 Lb de café uva, tomando en cuenta que un jornal recolecta 200 Lb de café uva al día (5 latas de 28 lb) digamos que 36.7 lb de café oro; convertida la perdida de café en uva a latas equivale a 8,585,417 latas, entre las 5 latas que un jornal se corta al día nos da como resultado 1,717,083.4 jornales menos en la cosecha 2012-2013; y si hablamos de empleos permanentes 240 días, nos da un total de 7,154.5 empleos perdidos en el departamento del paraíso.

3.4 Análisis de entrevistas

A continuación, se analizarán algunos datos obtenidos mediante el instrumento de la entrevista, realizada a productores de café en 5 municipios de la región 11 de Honduras; como se explicaba anteriormente solo se tomaron 5 municipios por ser estos los de mayor producción de café en la región.

Tabla 6. Resumen de la información recolectada por entrevista.

| Factor | Productor | Técnico | Triangulación |
|-------------------------------|---|---|---|
| Área cultivada | Del total de las encuestas aplicadas un 50% de los productores poseen de 3 -5mz y el otro 50% de 5-10mz | | La mayoría de los productores afectados por la roya del café fueron pequeños productores, ya que estudios realizados por el banco central de Honduras han revelado que el 85% de la producción está en manos de pequeños productores menores a 100 qq. |
| Daños provocados por la roya. | Un 95% de las personas entrevistadas sufrieron daños en sus fincas a causa de la roya. | Según los expertos o técnico del café el daño de afectación en el departamento es de 25-40%. | El daño causado por la roya ha sido alto debido a que el 80% de parque cafetalero del departamento es susceptible a la roya, ocasionando pérdidas del 25-40% esto significa que, de 1,124,689.50 qq oro producidos en la cosecha 2011-2012 en la siguiente temporada solo se obtuvo la producción de 683,331.14 qq oro. |
| Producción | Todos los productores entrevistados han tenido pérdidas en la producción, algunos hasta de un 100%. | Los técnicos opinan que, si hubo una gran baja en la producción, pero no todo es debido a causa de la roya. | según expertos La diferencia en qq oro a nivel nacional entre las dos temporadas 2011-2012/2012-2013 es de 1,585614.65 qq, y a nivel del departamento es de 441,358.36 qq, con estas estadísticas analizadas se puede decir que el departamento del Paraíso tiene una participación de un 28% en la baja de la producción a nivel nacional, que según expertos opinan que esta baja se debe al ataque de la roya, aunque también por la alta producción en la cosecha 2011/2012 y la poca asistencia técnica las fincas no produjeron en la siguiente temporada. |
| Mano de obra | La corta del grano la está realizando solo con los miembros de la familia. | La roya del café ha reducido la contratación de mano de obra, donde se dice que solo en el departamento del Paraíso se perdieron más de un millón de empleos jornal, y unos 7000 empleos permanentes. | La mano de obra se ha visto reducida en todo el país según PROMECAFE se perdieron unos 100,000 empleos directos. Pero en las dos últimas temporadas el café se ha visto afectado por la enfermedad de la roya generando un impacto económico y social en todo el país y especialmente en las zonas cafetaleras como lo es la región del paraíso generando al final del ciclo cafetero 2012-2013 un 16.4% en pérdidas de la producción, y unos 350,000 empleos directos perdidos en la época de cosecha que por esta crisis de la roya y de precios, el productor reduce sus gastos contratando menos jornaleros, o pagándoles menos por su trabajo. Por lo tanto, los productores en el departamento del paraíso se han visto en la penosa necesidad de reducir la contratación de personal y realizar las labores de cosecha y mantenimiento de sus fincas solo con mano de obra familiar. |

| | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|
| Ingresos económicos | Se vieron afectados en un 100% ya que son dependientes del café. | El productor de café ha tenido que trabajar en otras áreas distintas al café. | <p>En la región centroamericana se estiman pérdidas de fácilmente el 40% de la cosecha, región responsable de un 14% de la producción mundial.</p> <p>Las pérdidas totales generadas por el hongo de la roya en Centroamérica sumaron 499.4 millones de dólares, de los que 230 millones se perdieron solo en Honduras, es decir, un 46% del total de las pérdidas de la región. Muchos productores han tenido que vender parte de sus bienes y así poder dar el adecuado mantenimiento a sus fincas, llevar alimentación a su hogar y la escolaridad de sus hijos. Los productores han tenido que solicitar crédito en los negocios o comerciales con el acuerdo de pagar en la época de cosecha del grano, esperando que los precios aumenten ya que las dos últimas cosechas aparte del daño causado por la roya se han visto afectados por los bajos precios, lo cual les ha impedido saldar su deuda pendiente y los intereses han ido en aumento.</p> |
| Desarrollo de la roya en las fincas | Climáticos | Climáticos, agronómicos y económicos. | <p>Según productores el desarrollo del hongo en sus fincas se debió al cambio climático ocurrido, pero los expertos opinan que se debe a una combinación de tres factores como ser: climáticos, agronómicos y económicos, porque muchas fincas con variedades susceptibles pero con buena asistencia técnica no sufrieron daños por la roya, sin embargo muchos productores no cuentan con los recursos económicos suficientes o no realizan una adecuada inversión en sus fincas al pasar la temporada de cosecha, es por ello que se dio como resultado una alta incidencia de roya en los cafetales de todo el país, generando grandes pérdidas económicas para los productores de café. Según el diario la tribuna la estrepitosa caída en los precios del café y las exportaciones cayó 5% mientras que el ingreso por divisas registra una baja de 38%. El departamento del paraíso mostro una diferencia en la producción en la temporada 2011-2012/2012-2013 de 441,358.65 qq oro lo cual esto significa un 28% de la perdida a nivel nacional.</p> |
| Conocimiento de la enfermedad | Sí, pero no en ese nivel que se presentó. | El sector cafetalero tiene conocimiento de todas las enfermedades que atacan el café, pero por falta de recursos no ponen en práctica los tratamientos preventivos. | <p>La mayoría de los productores conocen todo acerca de la enfermedad, pero por falta de recursos económicos no realizan las labores agronómicas necesarias para prevenirla, según datos recaudados en la entrevista, los productores tenían conciencia de que la roya estaba presente en sus fincas, pero nunca creyeron el nivel que alcanzaría debido a los diferentes factores mencionados anteriormente.</p> |
| Apoyo financiero y técnico | Si, por parte de instituciones como SOGIMEH, IHCAFE, BANADESA, TECHNOSERVE ETC. | Con la banca han trabajado con 2000 productores y con esquemas de financiamiento PAPP, un total de 8000 productores. | <p>El apoyo técnico más recibido es por parte del IHCAFE, y respecto al financiero muchos productores no tienen acceso a él porque ya cuentan con otras deudas en instituciones bancarias y comerciales que les impiden adquirir un préstamo que les permita mejorar sus fincas.</p> |

| | | | |
|--|----------|------------------------|--|
| Tiempo en recuperar las fincas de café | 2-3 años | De 5 años en adelante. | Según datos obtenidos por medio de las encuestas realizadas a los productores ellos estiman que el tiempo promedio que tardará en recuperarse el sector cafetalero del daño ocasionado por la roya será de 3 a 5 años tiempo en el cual el productor tendrá que estar invirtiendo para llegar a estabilizar o de desarrollar la producción. La mayoría de los productores entrevistados no cuentan con los recursos económicos necesarios para dar la asistencia necesaria o replantar su finca por una nueva variedad resistente a la roya. |
|--|----------|------------------------|--|

Se observa una disminución en la producción y en el precio promedio por saco exportado en la cosecha 2012-2013, lo que ha impactado negativamente la economía nacional. El análisis de la información recolectada mediante la tabulación de datos y la triangulación de opiniones de productores, técnicos, comerciantes y grupos focales permite obtener algunas conclusiones relevantes. Se evidencia que el 80% de los cafetales del departamento fue afectado por la roya, rubro concentrado en pequeños productores, que por falta de asistencia técnica y de recursos económicos suficientes no pudieron brindar el tratamiento necesario a sus fincas.

Se observa que el sector cafetalero del departamento del Paraíso, los productores no cuentan con los recursos económicos suficientes para poder replantar sus fincas con una nueva variedad resistente a la roya, de igual manera se destaca que los productores no poseen el apoyo técnico necesario que les brinde los conocimientos acerca de tratamientos preventivos hacia algunas enfermedades. Finalmente, se concluye que la economía de los productores ha sido afectada por el ataque de la roya a la fincas cafetaleras, la baja de la productividad y producción del café a nivel de región, por ende, mucho población beneficiada de manera directa o indirecta, ha emigrado, y hasta se han visto obligados a vender tierra cosechadas con el aromático, implementar nuevas tecnologías para el desarrollo de nuevas variedades resistentes a la roya, sería una de las alternativas para mitigar el problemas socioeconómico debido a esta enfermedad en el cafeto.

De igual manera a nivel de país es de mucha importancia hacer investigación sobre la enfermedad de la roya, esto debido a que En Honduras se cultiva café comercialmente en 15 de 18 departamentos, a excepción de las Islas de la Bahía, Gracias a Dios y Valle. El 90% del café producido se beneficia por la vía húmeda conocida como “otros suaves” y es destinado a la exportación; el 10% restante es procesado por la vía seca y están constituidos por frutos verdes, secos, vanos y mal manejados, mismos que se destinan para el consumo nacional. (Torres, 2004) En muchos casos la exportación de café constituye parte importante de los ingresos de las familias hondureñas, y su producción un gran generador de empleo. “La gran mayoría del café producido en Honduras proviene de regiones montañosas de 210 de los 298 municipios, generando más de un millón de trabajos que producen cerca del 38% del PIB Agrícola, con una producción total de 9,250,551.35 qq de café oro cosecha 2018/2019” (Torres, 2023).

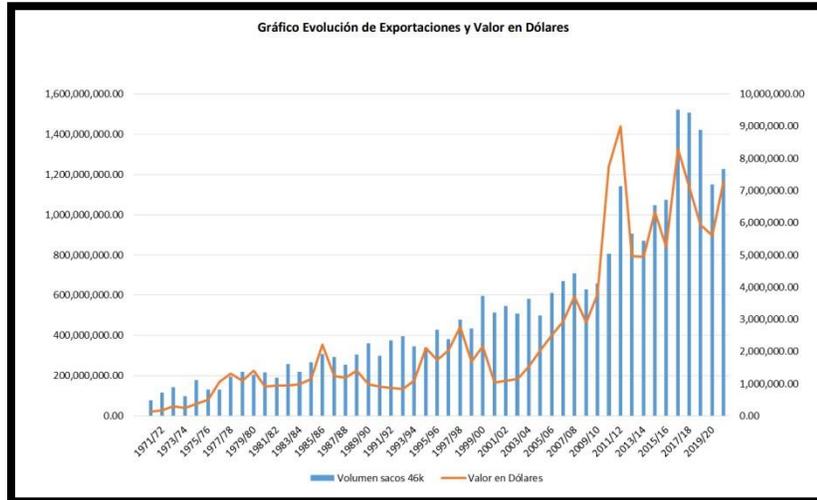


Figura 5. Informe estadístico 2020-2021(IHCAFE, 2021)

Se puede observar los últimos dos episodios de roya en honduras, los cuales se ve la caída de producción de café en la cosecha 2012 -2013, igualmente para la cosecha 2017-2018, el mismo comportamiento se observa en la cosecha 2017/2018 en donde la cosecha para el siguiente periodo 2018/2019 bajo 1.3 millones de sacos. El impacto negativo aún se observa en la presente cosecha 2019/2020 en donde se considera una producción estimada de 8.1 millones. Estos descensos en la producción están vinculados a los ataques de Roya (*Hemileia vastratrix*) en ambos periodos 2012 y 2017.

El impacto económico de la roya del café en la región centroamericana y el Caribe, al final del ciclo cafetero 2012-2013, tuvo un efecto de un 16.4% en pérdidas de la producción, según análisis realizados por la Organización Internacional del Café, de acuerdo con esta organización, la propagación de la roya que afecta a América Central y el Caribe, ha causado la pérdida de 2.26 millones de sacos en lo que va de año cafetero; destaca la gravedad de tal situación y alerta de que la cosecha del año cafetero (octubre 2013 a septiembre 2014) en la región prácticamente ya se perdió.

En la región centroamericana se estiman pérdidas de fácilmente el 40% de la cosecha, región responsable de un 14% de la producción mundial. Según indica la OIC, la perdida de cosecha durante el actual año cafetero en Centroamérica ha sido compensada al mundo por una mayor producción de café en otros países, particularmente en Colombia, Brasil, Indonesia, donde se prevén cosechas récord, y en Vietnam y Etiopía donde la producción será mejor de lo previsto (PMH-CEG, 2013).

El Manejo Integrado de la roya incluye actividades en mejoramiento genético, nutrición del cafetal, control cultural, control biológico y el control químico (IHCAFE 2018); en la estrategia de control de roya Silva-acuña concluye, que la estrategia patrón del uso de oxiclورو de cobre no funciona por lo que es necesario probar otras dosis y/o épocas de aplicación. La dosis más jata de triadimenol controló la enfermedad; sin embargo, no hubo efecto favorable de las tres dosis sobre la producción. El uso de triadimenol +disulfoton proporcionó los menores niveles de enfermedad e impactó positivamente los rendimientos. La presencia del disulfoton en mezcla con el fungicida es esencial para lograr disminuir la defoliación causada por el minador de la hoja del cafeto (Silva-Acuña, 2003).

4 CONCLUSIONES

1. El 80% del sector cafetalero del departamento de El Paraíso Honduras es susceptible a la roya, y está concentrado en pequeños productores que por falta de asistencia técnica y de los recursos económicos suficientes no pudieron brindar el tratamiento necesario a sus fincas, así mismo el impacto económico es menor si se replanta las fincas con una nueva variedad resistente a la roya.
2. Los productores no poseen el apoyo técnico necesario que les brinden los conocimientos acerca de tratamientos preventivos hacia algunas enfermedades.
3. La economía de los productores ha sido afectada por el ataque de la roya, en la cosecha 2012-2013 y 2017-2018, provocando que estos realicen trabajos en otras áreas o emigren, y hasta se han visto obligados a vender alguno de sus bienes, y se estima que el impacto se puede extender según el análisis hasta tres años ya que es lo que opina el 45% de los productores entrevistados, siendo este el tiempo que requieren las plantaciones que han sido renovadas para entrar en producción nuevamente.
4. La inversión de los productores ha sido muy baja, ya que el 40% de los entrevistados creen que el cultivo no ha sido bueno, ósea que no están mirando sus fincas como una negocio en la cual hay que invertir, pero es aún más complicada la situación de nuestro departamento cuando un 52% de los productores manifiestan que no han recibido apoyo financiero y técnico de ninguna institución y que por simple experiencia al contrario de los técnicos que afirman que la presencia de la roya en las fincas es debido a una mala nutrición del café, el 85% de ellos han llegado a la conclusión que la mejor alternativa de contrarrestar esta enfermedad es realizando un cambio de plantaciones por variedades resistentes a la roya, esto implicaría invertir para llegar a estabilizar o desarrollar la producción.
5. El estado debe crear una estrategia nacional para atender la problemática de la roya del café de manera técnica y científica, para que existan formas más eficientes de contrarrestar la roya cuando se vuelan a presentar, y así ir sistematizando experiencias y poder transferirlas a los productores, de modo de que la proliferación de esta sea menos agresiva.

5 REFERENCIAS

Argeñal, F. 2010. *Variabilidad Climática y Cambio Climático en Honduras*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA). (en línea). Consultado 16 de Nov 2011. Disponible en: <http://www.fundacionvida.org/uploaded/content/category/994208737.pdf>

Buriticá Céspedes, Pablo. (2010). LA ROYA DEL CAFETO EN COLOMBIA: REALIZACIONES DE IMPACTO NACIONAL E INTERNACIONAL EN EL SIGLO XX. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 63(1), 5285-5292. Retrieved September 24, 2023, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472010000100007&lng=en&tlng=es.

Comisión Pastoral de Movilidad Humana de la Conferencia Episcopal de Guatemala (PMH-CEG).2013; La Roya del Café, sus efectos directos en la pérdida de empleo y emigración. Obtenido de: <https://www.movilidadhumana.com/wp-content/uploads/2013/09/Boletin-2.-La-Roya-y-sus-efectos-en-el-desempleo-y-emigracion-Gt..pdf>

Corrales Rock Manuel; (2013). *Impacto económico de la roya en la caficultura hondureña*. Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Administración en Agronegocios en el Grado Académico de Licenciatura Zamorano, Honduras.

Cristancho Marco Aurelio, (2012). Impacto de la roya del café en la caficultura regional. Centro nacional de investigación de café Chinchiná – Colombia. Extraído el 22-09-2023 de <https://fews.net/sites/default/files/documents/reports/AMERICA%20CENTRAL%20Informe%20Especial%20-%20sector%20cafetalero%20-%202016.pdf>

Galli Boadella, Alejandro. (2014). *Roya del cafeto. Perjuicios y beneficios de la caficultura*. <https://www.croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/roya-del-cafeto>

Guillen, O. 2013. *Información de Impacto Económico de la Roya*. Tegucigalpa, Honduras. Instituto Hondureño del Café. Http: //www.cafedehonduras.org.hn/ihcafe, agosto 2010

Banegas, K. 2009. *Identificación de las fuentes de variación que tienen efecto sobre la calidad del café (Coffea arabica) en los municipios de El Paraíso y Alauca, Honduras*. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 58 p.

IHCAFE. 2009. Estadísticas: *Producción de Café de Honduras Cosecha 2008-2009*. <https://www.ihcafe.hn/?mdocs-file=4351> .

IHCAFE. 2001a. *Manual de Caficultura*. 3 ed. Tegucigalpa, HN. 238 p. (en línea) consultado 15 feb 2011. Disponible en: <http://www.cafedehonduras.org/ihcafe/>

IHCAFE. 2011. *Informe anual 2011-2012*. Tegucigalpa, HN. 164 p.

IHCAFE. 2018. Sistema Alerta temprana del cultivo del café, Boletín No. 5. Extraído de: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Boletin%20SATIHCAFE%20ROYA-BROCA%20No.%2005%20MAYO%202018.pdf>

IHCAFE. 2011. *Informe Estadístico 2020-2021*. Tegucigalpa Honduras. Extraído el 24 -09-2023 de: <https://www.ihcafe.hn/wp-content/uploads/2022/02/Resumen-Informe-2020-2021.pdf>

Luján-Hidalgo M. C., Jiménez-Aguilar L. A., Ruiz-Lau N., Reyes-Zambrano S. J., Gutiérrez-Miceli F. A. 2020. Cambios bioquímicos en respuesta al ataque de roya en plantaciones de café. *Polibotánica [revista en la Internet]*; (49):149-160. Epub 20-Jun-2020. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.49.10>.

Ramírez, Edgar. *Manejo fitosanitario de la roya del café*. Dirección de sanidad vegetal Guatemala.22pag.

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA. 2016, *Roya del Cafeto*, Ficha Técnica No. 40, extraído el 24/09/2023 de: <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/Ficha%20T%C3%A9cnica%20de%20Roya%20del%20cafeto.pdf>.

Silva-Acuña, Ramón, Zambolim, Laercio, & Álvarez Venegas, Víctor Hugo. (2003). ESTRATEGIAS DE CONTROL DE LA ROYA DEL CAFETO CON LA APLICACIÓN DE FUNGICIDA PROTECTOR Y SISTÉMICO EN PATROCINIO, MINAS GERAIS, BRASIL. *Agronomía*

Tropical, 53(4), 41-52. Recuperado en 24 de septiembre de 2023, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2003000400005&lng=es&tlng=es.

Torres Mejía, J. A., Torres Mejía, F., & Ayala Espinoza, O. V. (2023). Analysis of the agroindustry processing of wet and dry arabic coffee, in the western region of Honduras. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 10967-10990. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5266

Torres Mejía, Juan. (2004). Evaluación de rendimiento en el proceso de beneficiado húmedo del café en equipo modelo ecológico compacto, en los sectores del Matazano, Pinabetal, Talgua Lempira y El Melan el Pinal en San Juan de Opoa, Copán. 10.13140/RG.2.2.36440.62722.

Santacreo R. (1999). *Variedades y mejoramiento genético del café*. Publicaciones PROMECAFE. San José Costa rica.

6 SEMBLANZA DE LOS AUTORES

Fredy Torres Mejía: Obtuvo el grado de Ingeniero Agroindustrial en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, actualmente es profesor titular II, mentor, investigador. Desarrolló sus estudios de maestría en Energías Renovables en la Universidad de Zaragoza, España. Premio Nacional de Tecnología e Innovación, UNAH 2011. Trabaja en líneas de investigación vinculadas con agroindustria, conservación de alimentos y energía, principalmente en cultivos agroindustriales. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0560-0166>.

Juan Alexander Torres Mejía: Obtuvo el grado de Ingeniero Agroindustrial en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Centro Regional Universitario de Occidente, actualmente Profesor Titular II, desarrolló estudios en Máster en Avances de Seguridad Alimentaria en la Universidad de Jaén, Jaén España, Máster en gestión de proyectos de la Universidad Católica de Honduras, trabaja actualmente en líneas de investigación, vinculadas al área de agroindustria, seguridad alimentaria, métodos de conservación y procesamiento de cultivos. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8041-8700>.

Ronal Edgardo Maradiaga Pérez: Obtuvo el grado de Ingeniero Agroindustrial en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH TEC DANLI, Profesor de Procesos Agroindustriales del Centro Tecnológico Danlí de la UNAH, ha trabajado en líneas de investigación de café y proceso de alimentos.