

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial



Análisis del potencial de trayectorias de mejoramiento industrial
para Guatemala dentro de la cadena global de cacao

Trabajo de graduación presentado por Jossué Alejandro Aguirre Sarceño
para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería Industrial

Guatemala,

2022

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial



Análisis del potencial de trayectorias de mejoramiento industrial
para Guatemala dentro de la cadena global de cacao

Trabajo de graduación presentado por Jossué Alejandro Aguirre Sarceño
para optar al grado académico de Licenciado en Ingeniería Industrial

Guatemala,

2022

Vo.Bo. Asesor



Lic. Hugo Leonel Maul Rivas

Vo.Bo. Terna Examinadora



Inga. Ingrid Lorena de León
Vilaseca



Inga. Vivian Judith Sigüenza
Tobías



Lic. Hugo Leonel Maul Rivas

Fecha de aprobación: 06 de octubre 2022

Prefacio

Este trabajo de graduación es un intento de tipificar el lema de esta honorosa casa de estudios: “Excelencia que trasciende”. Lograrlo solo pudo ser posible tras la sumatoria de distintas fuerzas, que hallé representadas en muchas personas a lo largo de este proyecto, y a las cuales agradezco. En primer lugar, a Dios, Quien me permitió servirle este trabajo. Agradezco también a mis padres, Marvin Josué Aguirre y Amanda de Aguirre, y a mi hermano, Kenneth Aguirre, por su incondicional apoyo, paciencia, y aún más, por su amor hacia mí a lo largo de esta odisea. Agradezco a mi mentor, admirado profesor, asesor, y buen amigo, Hugo Maul Rivas, con el cual tuve la oportunidad de coincidir en este jardín de los senderos que se bifurcan; espero nuestros senderos no se bifurquen nunca.

Agradezco también a la Universidad del Valle de Guatemala, por las innumerables demás personas que puso en mi camino, tanto profesores como compañeros, muchos de las cuales ahora son mis amigos, y que me serviré de agradecer en mi corazón. También agradezco a mi familia, que, entre los muchos, resalto a mis abuelos, Guillermo Aguirre y Rosa de Tobar, fundadores de muchas cualidades que me caracterizan hoy.

Agradezco a los honorables empresarios y representantes de la Cadena de Cacao en Guatemala, que gentilmente hicieron receptor de sus conocimientos en este tema, los cuales plasmé con mi mejor esfuerzo en este trabajo. Finalmente, sean los resultados este Trabajo de Graduación, un agradecimiento a mi país, Guatemala, esperando se beneficie de estos y le apoyen en remontar su vuelo, más que el cóndor y el águila real.

Índice

Lista de cuadros	i
Lista de figuras.....	iii
Resumen.....	vi
I. Introducción	1
II. Objetivos	2
A. Objetivo general.....	2
B. Objetivos específicos.....	2
III. Justificación	3
IV. Marco teórico.....	6
A. Cadena de valor.....	6
B. Caracterización de la cadena global de valor	6
C. Mejoramiento industrial	13
D. División de trabajo.....	13
E. Comercio internacional.	14
F. Mercado	15
G. Análisis de negocio	16
V. Metodología.....	25
VI. La CGV del cacao.....	27
A. Descripción de las actividades de la CGV del cacao.	27
B. Análisis de la cadena.....	49
C. Gobernanza de la CGV de cacao.....	55
VII. Guatemala en el mercado mundial de cacao	65
A. Exportaciones.....	65
B. Importaciones	72
C. Otros indicadores.....	76
D. Modelo AHP	77
VIII. La CGV de cacao en Guatemala	85
A. Caracterización de la GCV de cacao en Guatemala.....	85

B. Entrevistas	95
C. FODA de la cadena nacional de cacao	100
D. Trayectorias de mejoramiento industrial para Guatemala.....	114
IX. Conclusiones	130
X. Recomendaciones	131
XI. Bibliografía	132
XII. Anexos	140
A. Buenas prácticas agrícolas del cacao.	140

Lista de cuadros

Cuadro 1: Criterios y clasificación de las actividades de una CV	8
Cuadro 2: Factores a evaluar en la gobernanza de una CGV.....	12
Cuadro 3: Trayectorias de mejoramiento industrial desde la perspectiva de CGVs	12
Cuadro 4: Escala de Saaty.....	21
Cuadro 5: Ejemplo de matriz de comparaciones usada en modelo AHP.....	21
Cuadro 6: Cálculo de pesos de la matriz de comparaciones	22
Cuadro 7: Características de los tipos de cacao	30
Cuadro 8: Empresas comprometidas con algunos certificados.....	38
Cuadro 9: Características de los productos intermedios del cacao	41
Cuadro 10: Diversos equipos utilizados en la actividad de limpieza y su propósito	42
Cuadro 11: Tipos de molinos.....	45
Cuadro 12: Parámetros de calidad en la manteca de cacao.....	46
Cuadro 13: Efecto del tipo de estructura de grano en las características del chocolate	49
Cuadro 14: Factores internos y externos que influyen en la gobernanza de la cadena	62
Cuadro 15: Código SH para los productos principales de cacao	65
Cuadro 16: Cambio porcentual de las exportaciones entre 2011 y 2019.....	67
Cuadro 17: Comparación del valor unitario de las exportaciones guatemaltecas de 2019.	70
Cuadro 18: Indicadores de desarrollo de los productos guatemaltecos de cacao.....	71
Cuadro 19: Análisis de las importaciones y exportaciones para 2019.....	73
Cuadro 20: Prueba t para dos muestras asumiendo varianzas desiguales para los valores unitarios de las exportaciones e importaciones.....	75
Cuadro 21: Otros indicadores de los productos de cacao para Guatemala en 2019.....	77
Cuadro 22: Resumen de datos para los subcriterios y sus alternativas	82
Cuadro 23: Cálculo de ahorros para algunos subcriterios del modelo AHP	82
Cuadro 24: Empresas viveristas importantes identificadas en Guatemala.....	86
Cuadro 25: Área cosechada, producción y rendimientos de cacao para 2010-2014 en Guatemala	88
Cuadro 26: Organizaciones de apoyo al pequeño productor identificadas en Guatemala.	88
Cuadro 27: Características de los principales centros de acopio identificados en Guatemala.....	89
Cuadro 28: Principales empresas y organizaciones comercializadoras de cacao en Guatemala. ..	90
Cuadro 29: Tipo de investigación efectuada por medio de las entrevistas.	96
Cuadro 30: Principales actores entrevistados.....	97
Cuadro 31: Preguntas generales de las entrevistas a los actores principales.	98
Cuadro 32: Preguntas específicas por tipo de actor principal	99
Cuadro 33: Descripción de las trayectorias de mejoramiento industrial identificadas.	115
Cuadro 34: Resultados del modelo AHP.	118
Cuadro 35: Potencial supuesto del valor de exportaciones de granos para Guatemala al diferenciarse en el mercado de cacao fino y de aroma.....	123

Cuadro 36: Potencial supuesto del valor de exportaciones de chocolates gourmet para Guatemala.	128
Cuadro 37: Condiciones generales adecuadas para la siembra de cacao en general.....	140
Cuadro 38: Condiciones adecuadas del suelo para el cacao en general.....	141
Cuadro 39: Condiciones ambientales de los cultivos de cacao existentes para países de Latinoamérica	142
Cuadro 40: Tipos específicos de cacao recomendados por país	142
Cuadro 41: Distancia entre cultivos de sombra y cacao por país.....	144
Cuadro 42: Tipo de cultivo de sombra temporal para cacao por país.....	144
Cuadro 43: Distancia de alineación y densidad esperada recomendada por país	145
Cuadro 44: Distancia entre árboles de sombra permanente y el cultivo de cacao por país.....	146
Cuadro 45: Tipos de árboles recomendados por país para sombra permanente	147
Cuadro 46: Rango de fertilidad del suelo según los niveles de sus elementos	148
Cuadro 47: Características de los tipos de poda	149
Cuadro 48: Fechas de cosecha de cacao por país.....	150
Cuadro 49: Condiciones de las instalaciones de fermentación	154
Cuadro 50: Señales de buena fermentación de los granos	157
Cuadro 51: Resultados tras el proceso de secado en el grano de cacao	158

Lista de figuras

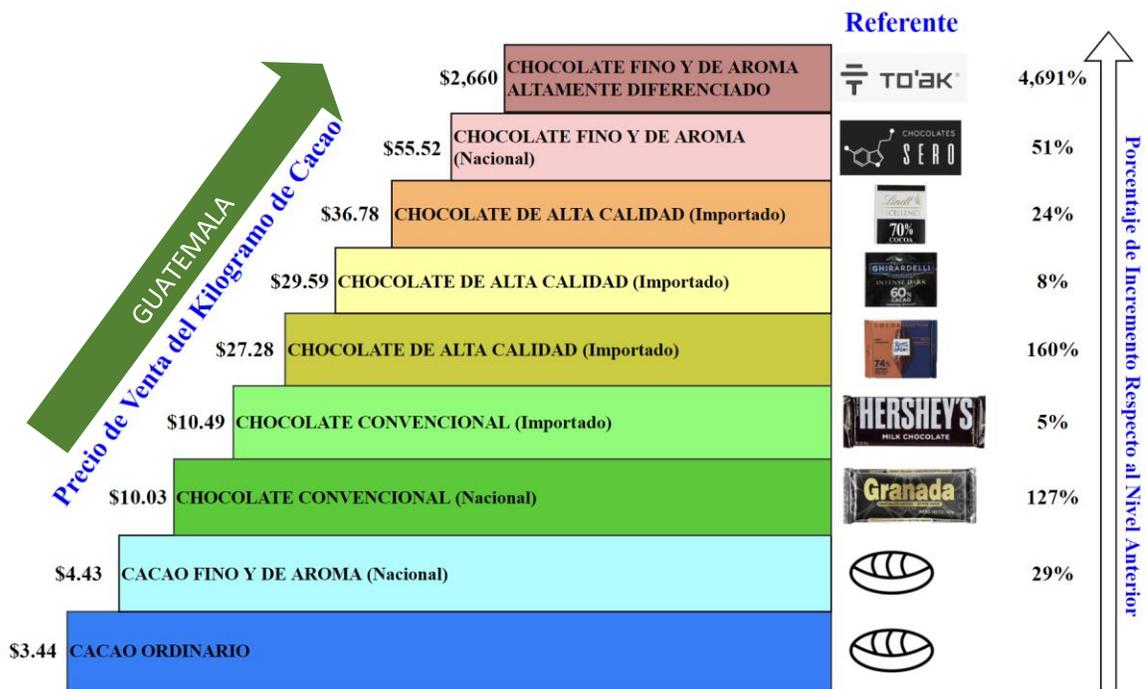
Figura 1: Tipos de gobernanza de una CGV y sus respectivas combinaciones de factores.....	10
Figura 2: Modelos de gobernanza de las CGV	11
Figura 3: Ecuación VCR.....	14
Figura 4: Matriz FODA	16
Figura 5: Tipos de análisis de negocio según su complejidad y competitividad.	17
Figura 6: Ejemplo de estructura AHP.....	19
Figura 7: Ejemplo de cálculo de ahorros para una variable.....	20
Figura 8: Convertir set de datos a números reales	20
Figura 9: Ecuación del valor propio de una matriz.....	22
Figura 10: Ecuación de índice de consistencia	22
Figura 11: Ecuación de proporción de consistencia.....	23
Figura 12: Índice aleatorio según el tamaño de la matriz	23
Figura 13: Mapa conceptual de la metodología.....	25
Figura 14: DOP de las actividades de siembra y mantenimiento, y de cosecha.	28
Figura 15: DOP de la fermentación	32
Figura 16: Efectos del secado en el grano.....	33
Figura 17: DOP del secado	34
Figura 18: DOP de la clasificación de los granos	35
Figura 19: Factores determinantes en la calidad y clasificación de los granos de cacao.....	36
Figura 20: Características del mercado según el tipo de cacao.....	39
Figura 21: DOP del procesamiento del cacao.....	40
Figura 22: Ejemplo de sistema de limpieza de la empresa Bühler AG.....	42
Figura 23: Ejemplo de sistema de descascarado.....	44
Figura 24: Efectos de la concentración de la sustancia alcalinizadora en el color del polvo de cacao	46
Figura 25: DOP de la manufactura de los productos de chocolate	47
Figura 26: Ejemplo de máquina de conchado industrial.....	48
Figura 27: Caracterización de las actividades del eslabón de producción de la CGV	50
Figura 28: Caracterización del eslabón de comercialización de la CGV	51
Figura 29: Caracterización del eslabón de procesamiento de la CGV.....	52
Figura 30: Caracterización del eslabón de manufactura de la CGV	53
Figura 31: Caracterización de la CGV de cacao	54
Figura 32: Producción de cacao por región	56
Figura 33: Cuota de mercado de los mayores 17 exportadores de cacao fino y de aroma.....	56
Figura 34: Representatividad de las firmas en el procesamiento del cacao mundial.....	58
Figura 35: Procesamiento de cacao por región	58
Figura 36: Participación de las principales empresas chocolateras en el mercado de dulces a nivel mundial.	59
Figura 37: Forma de la gobernanza de la CGV.	61

Figura 38: Exportaciones en kilogramos de granos de cacao para Guatemala	66
Figura 39: Exportaciones en kilogramos de productos de cacao para Guatemala.	67
Figura 40: Valor por kilogramo de las exportaciones guatemaltecas de granos de cacao.	68
Figura 41: Valor por kilogramo de las exportaciones guatemaltecas de productos de cacao.	69
Figura 42: VCR de los productos de cacao de Guatemala.	71
Figura 43: Desarrollo de las importaciones y exportaciones guatemaltecas de granos de cacao. .	72
Figura 44: Desarrollo de las importaciones y exportaciones guatemaltecas de productos de cacao.	73
Figura 45: Valor unitario de las importaciones y exportaciones guatemaltecas de granos de cacao.	74
Figura 46: Valor unitario de las importaciones y exportaciones guatemaltecas de productos de cacao.	74
Figura 47: Distancia versus oportunidad de ganancia para Guatemala en 2019, en los productos de la CGV de cacao.....	76
Figura 48: Distancia vs ICP para Guatemala en 2019, en los productos de la CGV de cacao.	77
Figura 49: Estructura de jerarquía del modelo AHP.....	78
Figura 50: Estructura AHP en el software SuperDecisions	79
Figura 51: Establecimiento de prioridades para los criterios en el software SuperDecisions.....	80
Figura 52: Establecimiento de prioridades para los subcriterios de exportaciones.....	81
Figura 53: Establecimiento de prioridades para los subcriterios de importaciones	81
Figura 54: Establecimiento de prioridades para los subcriterios de otros indicadores	81
Figura 55: Datos de cada subcriterio de exportaciones para cada alternativa.....	83
Figura 56: Datos de cada subcriterio de importaciones para cada alternativa	84
Figura 57: Datos de cada subcriterio de otros indicadores para cada alternativa	84
Figura 58: Zonas recomendadas para la siembra de cacao en el territorio de Guatemala.	87
Figura 59: Composición de la cadena de cacao en Guatemala.	92
Figura 60: Forma de la gobernanza de la cadena nacional.	95
Figura 61: FODA de la cadena nacional de cacao.	113
Figura 62: Potenciales trayectorias de mejoramiento industrial para Guatemala dentro de la CGV de cacao.....	114
Figura 63: Propuestas de trayectoria de mejoramiento industrial en cacao para Guatemala.	118
Figura 64: Propuesta de mejoramiento industrial en productos para Guatemala.....	119
Figura 65: Propuesta personal de mejoramiento genético para Guatemala.	121
Figura 66: Chocolates reconocidos de Guatemala.	125
Figura 67: Cálculo del precio del cacao en un chocolate.....	126
Figura 68: Valor agregado del cacao en diversas marcas y productos.	126
Figura 69: Barra de chocolate criollo - Feliu Chocolate.....	127
Figura 70: Viveros con sombra de materiales sintéticos y orgánicos de finca	143
Figura 71: Métodos de alineación de las siembras de cacao.....	145
Figura 72: Efectos negativos de la corta inoportuna de las mazorcas de cacao.....	151
Figura 73: Mazorcas maduras de cacao	152
Figura 74: Orden de cosecha sugerido.....	153

Figura 75: Mazorca de cacao abierta debidamente y colocada en un recipiente limpio	154
Figura 76: Cambio de coloración del grano durante el proceso de fermentación	156
Figura 77: Grano sobre fermentado	156
Figura 78: Indicadores de la buena calidad de la fermentación	157
Figura 79: Secado tradicional al sol sobre superficie de tarimas	159
Figura 80: Condiciones de almacenamiento del cacao en grano	161

Resumen

En este trabajo de graduación, se determinó que el mayor potencial de Guatemala dentro de la cadena global de cacao, yace en aumentar y mejorar la producción y comercialización de granos de cacao fino y de aroma, al agregarle valor produciendo chocolates gourmet de alta calidad y diferenciados. El resultado de esto, potencializaría al cacao guatemalteco, habilitándolo a aumentar su nivel en la pirámide de valor ilustrada a continuación. Esto representaría aumentar el valor agregado del grano de cacao guatemalteco a \$899.31 millones, y si se aumenta su diferenciación a, potencialmente, US\$1.7 mil millones. En perspectiva, esto representaría el 14% o 28% respectivamente, de las exportaciones de productos agrícolas para Guatemala en 2019.



Fuente: Referirse a la Figura 68.

En este trabajo, se presentaron las mejoras industriales necesarias para impulsar esta trayectoria. Sin embargo, se priorizó la mejora genética de las variedades de cacao en el país, que permitan aumentar su productividad, y diferenciar al cacao guatemalteco del resto de países productores de cacao fino y de aroma. Específicamente, se recomienda reducir y seleccionar los tipos o variedades de cacao, priorizando la genética endémica del país (Criolla) para habilitar explotar la historia Maya que la acompaña.

I. Introducción

Guatemala tiene el potencial de aumentar su competitividad en la cadena global de cacao, aprovechando las nuevas oportunidades de las tendencias mundiales, sus capacidades como país y especialmente su valor histórico en este producto, proveniente su legado Maya. Es necesario que el país analice estas oportunidades y capacidades, identifique trayectorias de mejoramiento industrial, y determine las más beneficiosa a seguir.

La elaboración y propuesta de trayectorias de mejoramiento industrial es una práctica muy común en el ámbito empresarial, su enfoque siendo principalmente optimizar capacidades internas (específicamente en materia microeconómica, de procesos y organizacionales), pero analizando en menor medida los factores externos de su localidad y menos aún los factores nacionales o globales. Los gobiernos muchas veces replican lo anterior al proponer trayectorias de mejoramiento industrial a nivel de país, ignorando que cualquier trayectoria se desarrollará sobre una cadena global de valor establecida cuya influencia acondiciona las capacidades de un país, siendo, por ende, una variable imprescindible a considerar para obtener mejores resultados. Por ende, la trayectoria con mayor potencial será aquella que busque aprovechar oportunidades donde las capacidades del país son más competitivas relativo al resto del mundo, siendo más sostenible dentro de un marco global.

Este trabajo de graduación logra lo anterior siguiendo la metodología de cadenas globales sugerida por el Centro de Cadenas Globales de Valor de la Universidad de Duke, dirigida por Gary Gereffi, que permite evaluar cadenas globales de valor de cualquier producto determinado, evaluando las capacidades nacionales para desarrollarse en este, e identificando trayectorias de mejoramiento industrial para su cometido. A esta se le sumaron los conocimientos de Ingeniería Industrial para fortalecer el diagnóstico.

II. Objetivos

A. Objetivo general

Identificar usando la metodología de cadenas globales de valor las limitantes y oportunidades, económicas y competitivas, para determinar el potencial de las trayectorias de mejoramiento industrial que en Guatemala se podría seguir para alcanzar una mejor posición dentro de la cadena global de cacao.

B. Objetivos específicos

1. Identificar y caracterizar las actividades productivas, organizacionales e institucionales de la cadena global de cacao para evaluar la posición que actualmente tiene Guatemala dentro de la misma e identificar las posibles trayectorias de mejoramiento industrial que se podrían seguir.
2. Caracterizar los productos relacionados al cacao con los que Guatemala participa y podría participar en el mercado internacional y nacional, analizando indicadores de competitividad, precio, producción, exportación e importaciones.
3. Determinar la trayectoria de mejoramiento industrial que más le conviene a Guatemala en función de su potencial competitivo, capacidad productiva nacional, oportunidades de mercado internacional e intereses de las empresas líderes de la cadena.
4. Identificar oportunidades y limitantes económicas e institucionales que facilitan y limitan a la trayectoria con mayor potencial para Guatemala.

III. Justificación

La cadena global de cacao empieza con la producción de granos en países subtropicales, la mayoría en vías de desarrollo, y continúa hasta la manufactura de chocolates en países desarrollados (UNComtrade, 2017, como se citó en Hemrick y Fernandez-Stark, 2018). Esta cadena tiene un valor total de \$44 mil millones y en años recientes ha presentado tendencias de aumento en la demanda de sus productos, conjunto a reducciones en la producción de granos de cacao (Gayi y Tsowou, 2016). A su vez, se exige que se aumente la calidad, se cuente con trazabilidad, y se recurra a mejores prácticas de manufactura que promuevan a la sostenibilidad, impulsando a las empresas multinacionales a trasladar ciertas operaciones hacia los países productores (Hemrick y Fernandez-Stark, 2018). Debido al alto valor de la cadena, la necesidad de aumentar la producción de granos, y la posibilidad de atraer inversión extranjera directa (IED), participar en cualquiera de sus eslabones es una propuesta muy atractiva para países en vías de desarrollo, como Guatemala.

Empezando por el aspecto económico, el valor total de la cadena de cacao es aproximadamente 1.5 veces mayor a la del café, 3 veces mayor a la del banano, y más de 34 veces mayor a la del cardamomo (Harvard University, n.d.); el valor de mercado mundial del cacao es mucho mayor al de los principales productos agrícolas de exportación guatemalteca. Aun así, la cuota de exportaciones de cacao o sus derivados son insignificantes para el país. Por ende, surge la pregunta: ¿Por qué no aumentar la competitividad del Guatemala dentro de la cadena global de cacao?

Otra ventaja económica para Guatemala yace en poder abastecer su consumo interno de productos de cacao, pues el déficit en su producción ha sido suplido por importaciones. Aumentar la producción de productos de cacao también presenta oportunidades sociales para el país. Específicamente, pequeños y medianos agricultores producen la mayoría de los granos de cacao a nivel mundial, tendencia que se repite en Guatemala (Muñoz, 2018); aumentar la competitividad y productividad de este eslabón en Guatemala significaría beneficiar a muchas MYPIMES.

Por otra parte, existe un enorme potencial competitivo para el país en el mercado nicho de cacao fino y de aroma, así como en sus productos industrializados: chocolates gourmet y de alta calidad. Primero, en el país existen variedades criollas y trinitarias acriolladas, que junto a las condiciones climáticas y de suelos del país, y provisto se apliquen los procesos adecuados, rinden granos de cacao de muy alta calidad y competitividad en el nicho de finos y de aroma. Poder participar en este nicho permite a los productores adquirir mayores márgenes de ganancia, y evita que el país compita por grandes volúmenes con la mayoría de los países (85% de la cadena compete por granos ordinarios o de baja calidad (Gayi y Tsowou, 2016). Esta tendencia se repite a lo largo de la cadena con sus productos procesados, donde se podrían impulsar en el país la manufactura de chocolates de alto valor, evitando competir con las grandes empresas de chocolates genéricos a la vez que se le da valor agregado a los granos nacionales.

Conjunto a lo anterior, el país tiene otra oportunidad competitiva en aprovechar su historia Maya, la cual fue el centro de domesticación y sofisticación del cacao, y permitiría diferenciar los productos nacionales de hacer mercadeo que se asocie con esto. Además, existen en el país variedades criollas las cuales podrían trazar su descendencia desde los Maya, y de utilizarse, derivarían productos directamente relacionados con este legado, y fácilmente podría aplicárseles denominación de origen único.

Considerando las ventajas económicas, sociales y competitivas mencionadas, es perentorio que Guatemala considere aumentar su participación en esta cadena, siendo cómo lograr esto la pregunta planteada por este trabajo de graduación.

En Guatemala ya existen investigaciones en tema de cacao, como los que la Universidad del Valle de Guatemala ha y está realizando para esta cadena, por ejemplo, el megaproyecto “Gestión de proyectos competitivos de pequeños productores de cacao en Lanquín y Cahabón, Alta Verapaz”, la investigación del “Programa integral para el incremento de la calidad, productividad y sostenibilidad del sistema Cacao en el norte de Guatemala”, las diversas investigaciones publicadas en la “Revista No. 44 de la UVG: Especial Cacao”, y otras. También ha habido esfuerzos del sector público, como el del Ministerio de Economía por medio del Viceministerio de la PyME, que busca impulsar el mantenimiento de variedades de cacao alta calidad en las que ya participan comunidades de pequeños productores en el país.

Las anteriores investigaciones, junto a la mayoría de otras instituciones, se enfocan solo en el aspecto nacional, estudiando a detalle los factores productivos, sus respectivos costos y rentabilidad, la logística nacional, los factores nacionales en material de acuerdos legales, entre otros, y analizan exhaustivamente la actividad local o nacional. Empero, ignoran la perspectiva global, ignorando que las trayectorias de mejoramiento industrial no dependen únicamente de los intereses y capacidades internas de las empresas, ni de los intereses e incentivos nacionales, sino de cómo el conjunto de los anteriores se ajusta a las tendencias y características de su cadena global, y a los intereses de los demás actores que en esta participan.

A diferencia, este trabajo de graduación busca llenar ese vacío llevando las competencias y conocimientos de la Ingeniería Industrial a una perspectiva global, para dilucidar: el potencial competitivo de las actividades productivas guatemaltecas para competir dentro de la cadena global de cacao, y el tipo de acciones a nivel privado y de política pública que deberían tomarse para mejorar industrialmente estas actividades. Por ende, este trabajo es útil para futuras investigaciones de los anteriores y otros actores, sirviendo como base para orientarlas a temas o problemas clave para tener un impacto significativo para Guatemala a nivel global.

IV. Marco teórico

A. Cadena de valor

La producción de un bien involucra un conjunto de actividades las que rara vez son ejecutadas por un solo actor, sino más bien por una serie de actores que se especializan en actividades específicas, según la división de trabajo, coordinándose entre sí para sumar su valor individual. A esto se le conoce como una cadena de valor (CV). Una CV explica como los actores, con sus ventajas competitivas, participan conjuntamente en producir un bien que crea valor (Christopher, 2005, como se citó en Hernández y Torben, 2017). Las CV crean valor tomando en cuenta a los consumidores, ofreciéndoles valor mediante la satisfacción de sus necesidades (Di Domenico et al., 2007, como se citó en Hernández y Torben, 2017).

B. Caracterización de la cadena global de valor

El término cadena global de valor (CGV), nace cuando la conexión entre los actores de una CV ocurre a través de redes globales. Una CGV describe todas las actividades necesarias para llevar a un producto desde su concepción hasta su uso final y más allá, esto ejecutado por una o varias empresas y sus trabajadores en un contexto global (Gereffi y Fernandez-Stark, 2011). La caracterización de las CGV se ven impulsadas por el interés de las firmas y gobiernos en generar mejoramiento industrial.

El interés de este tipo de estudios, ha llevado a la creación de una metodología de caracterización de CGV, que es aplicada por diferentes organizaciones, pero que principalmente ha sido impulsada por la Duke University, a través de su Centro de Cadenas Globales de Valor, que tiene como director a Gary Gereffi. La metodología de caracterización de una CGV comprende determinar: las actividades requeridas para llevar un producto desde su concepción hasta el consumidor final, que conforman etapas que son ejecutadas de manera ordenada por actores a nivel global, entender y caracterizar la gobernanza que se crea entre los actores en su búsqueda por organizarse y generar valor. Por último, con base en la caracterización anterior, se identifican las trayectorias de mejoramiento industrial que los actores, en sus respectivos eslabones de la cadena, pueden seguir para aumentar su valor. A continuación, se presenta esta metodología:

1. Unidad de análisis.

a. Definición de actividades.

Metodológicamente, la unidad de análisis de las CGV son las actividades. Aunque no se identificó una definición específica sobre que comprende una actividad desde la metodología de cadenas globales de valor, se comprende que esta es un conjunto de operaciones o procesos que agregan valor a determinado insumo. Las principales actividades, así como su clasificación se describen en la siguiente sub sección.

b. Definición de eslabón.

Un eslabón comprende un conjunto de actividades, aunque la bibliografía consultada no especifica los parámetros para determinar a qué punto se define un eslabón distinto; cada autor parece definir sus propios eslabones. Para este trabajo de graduación, se definieron los eslabones como el conjunto de actividades necesarias para producir un bien o servicio comercializado entre diferentes actores en una escala internacional o global.

2. Actividades de la cadena.

Este aspecto evalúa las diferentes etapas productivas necesarias para llevar un bien desde su concepción hasta su uso e incluso más allá. A continuación, se resume la metodología de evaluación de esta etapa, y más adelante se describen estas:

Cuadro 1: Criterios y clasificación de las actividades de una CV

Criterio	Clasificación	Descripción	Estudios
Grado de involucramiento en el proceso productivo	Actividades primarias	Aquellas incluyendo creación, producción, logística, mercadeo y servicio al cliente	Porter, 1991; Priem y Swink, 2012; Tansuchat et al., 2016
	Actividades secundarias	Aquellas relacionadas a la contratación, desarrollo de tecnología, manejo de recursos humanos e infraestructura en general	
Función en la cadena de valor	Aguas arriba	Aquellas cercanas a la explotación de las materias primas o relacionadas al diseño, concepción, y comercialización de esfuerzos creativos	Mudambi, 2008; Mudambi y Puck, 2016; Nicovich et al., 2007; Pananond, 2013; Singer y Donoso, 2008; Verbeke et al., 2016
	Intermedias	Relacionadas a la manufactura y logística	
	Aguas abajo	Aquellas cercanas al consumidor final, que agrega valor mediante la manufactura o personalización. Relacionadas al mercadeo, publicidad, manejo de marcas, servicios post venta, etc.	
Según como crean competencia	Actividades relacionadas a la exploración	Aquellas que crean nuevas áreas de competencia mediante la extensión de las capacidades de la empresa y el uso de nuevas combinaciones de recursos	Cantwell y Mudambi, 2005; Cantwell y Piscitello, 2015; Ha y Giroud, 2015
	Actividades relacionadas a la explotación	Aquellas que usan las capacidades existentes de la empresa	
Según el grado de competitividad que aporten	Actividades núcleo	Actividades que son distintivas y cruciales para que la empresa se distinga del resto	Espino-Rodríguez y Rodríguez-Díaz, 2014; Gilley y Rasheed, 2000; Linerez-Navarro et al., 2014; Mclavor, 2000; Quinn, 1999
	Actividades esenciales	Aquellas que son complementarias e importantes	
	Actividades no importantes	Aquellas necesarias, pero que no dan un valor agregado significativo al producto o distintivo	

Fuente: Elaborado por Hernandez, V. y Torben, P. (2017), traducción libre de Jossué Aguirre

a. Grado de participación en el proceso productivo

Este nivel evalúa como las actividades se relacionan con la producción. Se definen como actividades primarias todas aquellas que tienen contacto directo con el producto, por ejemplo, actividades de: creación, producción, logística, mercadeo, entre otros. De lo contrario, se clasifican como actividades de soporte aquellas que apoyen a las actividades anteriores, dando valor a través de aumentar la eficiencia o eficacia de los procesos o productos. Aquí se podrían enlistar actividades de inspección, investigación y desarrollo, entre otras (Hernández & Torben, 2017).

b. Posición en la CGV

Las cadenas se caracterizan en orden, desde la fase conceptual y de explotación de materias primas hasta la comercialización y consumo del producto. De esta manera, las actividades pueden clasificadas según su posición de la siguiente manera: aguas arriba, a nivel intermedio, o aguas abajo de la cadena. Las actividades aguas arriba de la cadena involucran la fases de creación, como actividades de investigación científica, conceptualización y desarrollo, así como actividades de explotación o producción de materias primas. Siguiendo, se clasifican como actividades intermedias aquellas involucradas con manipular las materias primas, como lo serían actividades de manufactura y logística. Finalmente, en las actividades aguas abajo se clasifican aquellas que hacen interactuar al producto con el consumidor final, como lo serían actividades de mercadeo, manejo de marcas, publicidad, entre otras (Hernández & Torben, 2017).

c. Según como crean competencia.

Este criterio clasifica las actividades según creen competencia mediante la explotación o exploración. El primer tipo involucra las actividades donde las empresas crean competencia a través de competencias existentes, como tecnología o procesos existentes. Por el contrario, el segundo tipo involucra aquellas actividades que generan valor a través de la exploración de nuevas tecnologías, procesos o incluso mercados (Hernández & Torben, 2017).

d. Según el grado de competitividad que aporten.

Esta clasifica las actividades con base en el grado de competitividad que aporten a las empresas que las ejecutan. Se clasificarán como actividades núcleo aquellas que generen alto valor, sean de suma importancia a la competitividad de el actor en contexto respecto a otros actores participando en la misma actividad, y que sean determinantes en la naturaleza del producto final de la CGV. Aquellas actividades que apoyen a las núcleo y que son necesarias para mantener la rentabilidad se consideran como esenciales para la competencia. Finalmente, se clasificarán como actividades no esenciales para la competencia, aquellas que sean necesarias para el proceso de la CGV, pero cuyo valor sea poco apreciado y que puedan fácilmente ser subcontratadas (Hernández & Torben, 2017).

3. Gobernanza de la cadena.

La gobernanza de la cadena establece como se organizan los recursos materiales, financieros y humanos, así como las relaciones de poder que existen entre los diversos actores de la CGV (Gereffi & Korzeniewicz, 1994). La metodología de análisis de la gobernanza de una CGV primero evalúa está en término de los actores que la comprenden, y finalmente en función de los factores que influyen en dicha gobernanza.

a. Actores en la gobernanza.

Los actores de una CGV son las diferentes empresas que participan en cada eslabón productivo de la cadena. Según como estos se coordinen y como se distribuya el poder entre los

mismos, nacen diferentes tipos de gobernanza. Estos tipos de gobernanza son producto de 3 factores: la complejidad de las transacciones e información transmitida, la capacidad de codificación de la información, y la capacidad de respuesta de los proveedores (Gereffi, Humphrey, y Sturgeon, 2005).

Una CGV involucra la interacción proveedores y clientes en diferentes localizaciones, que muchas veces sucede a nivel internacional. Debido a esto, transaccionar en una CGV involucra complejidad en la logística debido a factores geográficos, políticos, culturales, y otros. Sumado a lo anterior, ciertos productos requieren cambios constantes en sus factores productivos, o su naturaleza reduce la capacidad de estandarización, lo que aumenta dicha complejidad en las transacciones. Como respuesta a esto, las empresas buscan reducir dicha complejidad mediante la codificación de la información y de los procesos, esto por medio de la implementación de procesos estándar, el uso de estándares técnicos, entre otros. Entre mayor sea la capacidad de lograr lo anterior, menor será la complejidad de la transacción, traduciéndose en mayor eficiencia y menores costos relacionados a las transacciones entre empresas. El último factor involucra al proveedor, que en este caso son los actores aguas arriba de la CGV, en donde se mide sus capacidades para hacer frente a la complejidad de las transacciones proveedores (Gereffi, Humphrey, y Sturgeon, 2005).

Los tres factores antes mencionados son clasificados como altos o bajos, lo que da como resultado ocho posibles combinaciones, de las cuales cinco son identificadas en las CGV; estas corresponden a cinco tipos de gobernanza, como se ilustra a continuación:

Figura 1: Tipos de gobernanza de una CGV y sus respectivas combinaciones de factores

Tipo de gobernanza	Complejidad de las transacciones	Capacidad de codificar las transacciones	Capacidad en la base de suministros
Mercado	Bajo	Alto	Alto
Modular	↑ Alto ↓	↑ Alto ↓	↑ Alto ↓
Relacional	Alto ↓	Bajo ↓	Alto ↓
Cautiva	Alto ↓	Alto ↓	Bajo ↓
Jerárquica	Alto	Bajo	Bajo

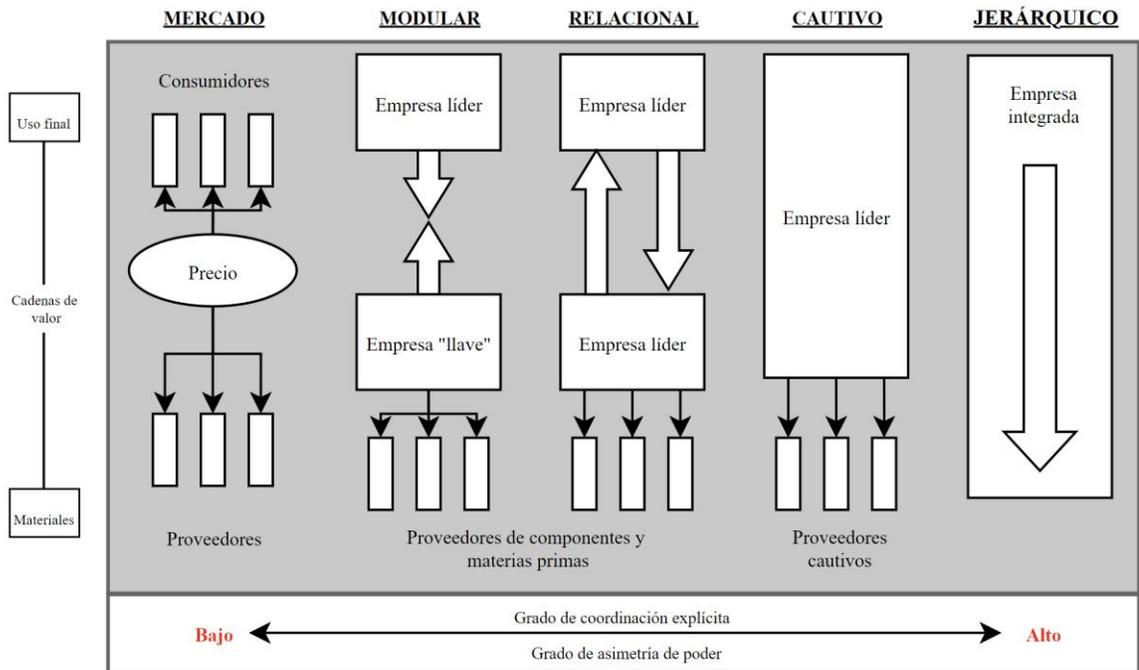
Dinámicas de cambio en la gobernanza:

1. Incrementos en la complejidad de las transacciones también reduce la competencia de los proveedores en relación con nuevas demandas.
2. Reducción en la complejidad de las transacciones y mayor facilidad de codificar las transacciones.
3. Mejor codificación de las transacciones.
4. Decodificación de las transacciones.
5. Incremento en la competencia de los proveedores.
6. Reducción en la competencia de los proveedores.

Fuente: Elaborado por Gereffi, G., et al. (2005), traducción libre de Jossué Aguirre

Este aspecto primero evalúa que actor domina la cadena, en donde predominan dos tendencias, las CGV impulsadas por el comprador y las impulsadas por el productor. El primer tipo se refiere a cadenas en donde los actores en actividades aguas abajo tienen mayor poder, mientras que el segundo hace referencia a cuando los actores aguas arriba de la cadena dominan (Hemrick y Fernandez-Stark, 2018). Al considerar todos los actores a lo largo de la CGV, se identifican 5 modelos de gobernanza, como se ilustra a continuación. Las flechas entre los actores indican el grado de poder para organizar y establecer condiciones a los otros niveles de la cadena y actores.

Figura 2: Modelos de gobernanza de las CGV



Fuente: Elaborado por Gereffi, G., et al. (2005), traducción libre de Jossué Aguirre

En la caracterización de la gobernanza de una CGV, también se determinan los factores que permiten su configuración. Divididos en factores externos e internos, este último hace referencia a las condiciones propias de los actores en la cadena, mientras que el primero a aquellos factores exógenos a las empresas, verbigracia las condiciones del mercado (Barrientos, 2015). Se ilustra a continuación los factores que se evalúan en la gobernanza de la CGV:

Cuadro 2: Factores a evaluar en la gobernanza de una CGV

Tema	Descripción	Estudios
Características de las estructuras de gobernanza	Modos de gobernanza tomando en cuenta la autoridad y relaciones de poder dentro de la CGV	Altenburg, 2006; Gereffi et al., 2005; Gereffi y Fernandez-Stark, 2011; Hsu y Chen, 2009; Jacobides y Billinger, 2006; Sturgeon, 2002
Condiciones externas que afectan a la gobernanza	Condiciones industriales como ciclos de vida, barreras de entrada, cambios en el mercado, etc.	Buckley, 2001; Gereffi y Lee, 2012; Mahutga, 2012; Qjan et al., 2012
Condiciones internas que afectan a la gobernanza	Condiciones de la firma como el tamaño, la habilidad de organizar la cadena de valor y sus capacidades en actividades específicas, etc.	Buciuni y Mola, 2014; Buckley, 2016; Buckley y Strange, 2015; De Marchi et al., 2014; Giround and Mirza, 2015; Madambi, 2008; Mudambi y Venzin, 2010; Qian et al., 2012; Yenyiyurt et al., 2013

Fuente: Elaborado por Hernandez, V. y Torben, P. (2017), traducción libre de Jossué Aguirre

4. Trayectorias de mejoramiento industrial.

Desde la perspectiva de una CGV, el mejoramiento industrial puede darse en las siguientes vías: a nivel de productos, procesos, a nivel intra-cadena, y a nivel inter-cadena (Gereffi, 2019). A continuación se explican estas:

Cuadro 3: Trayectorias de mejoramiento industrial desde la perspectiva de CGVs

Trayectorias de mejoramiento	Descripción
Productos	Mejorar o fortalecer los productos existentes, o impulsar la creación de nuevos productos.
Procesos	Mejoras en cómo se hace el producto (eficiencia, eficacia, calidad, etc.)
Intra cadena	Fortalecer los vínculos existentes entre eslabones, o fomentar la integración vertical hacia nuevos eslabones (aguas arriba o abajo)
Inter cadena	Fortalecer los vínculos existentes con cadenas de otros productos, o fomentar el encadenamiento a otras CV o CGV.

Fuente: Elaboración propia con base en (Gereffi, 2019)

El potencial que tengan los actores de generar mejoramiento industrial, por medio de una o varias de estas trayectorias, dependerá de las características de las actividades y gobernanza de la cadena a la que pertenezca (Gereffi, 2019). De tal manera, la metodología de CGV expone que las

trayectorias de mejoramiento industrial no dependen únicamente de los intereses y capacidades internas de las empresas, ni siquiera de los intereses e incentivos nacionales, sino de como las anteriores se ajustan a las tendencias y características de su cadena global, y a los intereses de los demás actores que en esta participan.

C. Mejoramiento industrial

El mejoramiento industrial, también conocida como mejoramiento económico, hace referencia al término en inglés *industrial upgrading*. Gereffi (2005) define este término como el intento de los actores económicos de incursionar o alcanzar actividades de mayor valor dentro de una CGV, o mediante las habilidades adquiridas en esta para moverse hacia nuevas CGV. Sin embargo, este concepto es expandido por Kaplinsky y Morris (2003) que añaden que la mejoramiento industrial también puede darse a nivel intraeslabon, es decir, cambios en la naturaleza y en los procesos de una actividad actualmente ejercida por el actor, permitiéndole aumentar el valor de sus presentes operaciones.

Para la metodología de la CGV, las posibles trayectorias de mejoramiento industrial puede darse en materia de mejoras en productos, procesos, movimiento a nivel intra cadena, o movimiento inter cadena. Los actores de la CGV pueden seguir una o varias trayectorias a la vez, según sea la naturaleza de su CGV, la posición en la que se encuentren respecto a la gobernanza de esta, y sus capacidades actuales (Gereffi, 2019).

D. División de trabajo

El concepto de división de trabajo explica que cuando se tiene un set de actividades o tareas, serán las competencias de cada individuo relativo al de otros, en un determinado grupo, las que determinen la actividad en el que este se especialice. De esta manera, los individuos más aptos se especializarán en las tareas que mayor valor les otorguen, mientras que los demás individuos llenarán los nichos que el anterior no ha ocupado según la misma regla (Ayau , 1997).

La división de trabajo se ve ejemplificada en la actualidad incluso a nivel de actividades, en donde diversas empresas participan en actividades específicas según su nivel de competencia, y se coordinan entre sí para crear un producto. De esta manera, un producto ahora involucra el traspaso de bienes y conocimiento entre empresas, organizaciones y locaciones, formando una CV (Inomata, 2017).

La división de dichas labores y de sus productos subsecuentes, da lugar al comercio entre individuos, lo que a nivel macro, se convierte a comercio entre ciudades, países o regiones. A nivel de un país, dicha producción y comercio es representado en términos económicos por el producto interno bruto (PIB). El PIB mide a través de sus diversos componentes tanto la producción y comercio entre los agentes nacionales, y entre estos y los extranjeros en un año (The Core Team, 2017).

E. Comercio internacional.

El comercio internacional es el intercambio de bienes entre y un país y otro, impulsado por las mecánicas de la división de trabajo. En términos macroeconómicos esto se conoce como exportaciones netas, donde las exportaciones representan aquellos bienes producidos a nivel nacional y vendidos a otro país, a lo cual se le subtrae las importaciones, que representan todos los bienes consumidos a nivel nacional pero que fueron producidos en otro país (The Core Team, 2017). De los datos de exportaciones e importaciones para un país, surgen diversos indicadores para medir el valor y competitividad de sus productos, algunos de los cuales se presentan a continuación:

1. Ventajas comparativas reveladas.

Las ventajas comparativas reveladas, VCR, es un indicador macroeconómico que como define

Harvard University en su Glosario para el Atlas de Complejidad Económica (Harvard University, n.d.), define las ventajas comparativas reveladas (VCR) como una medición sobre si un país es un exportador de un producto, basado en su ventaja o desventaja relativa a otros países para exportar este. Agregando a esto, Balassa establece que un país puede considerarse como “exportador efectivo” de un producto si este exporta más que su cuota justa. En otras palabras, un país posee un VCR si la proporción exportada de dicho producto respecto al valor total de las exportaciones para el mismo es mayor a la proporción exportada a nivel mundial de ese mismo producto con relación al valor total de las exportaciones de todos los bienes. Esto puede reflejarse en la ecuación ilustrada a continuación:

Figura 3: Ecuación VCR

$$RCA_{Ai} = \frac{\frac{X_{Ai}}{\sum_{j \in P} X_{Aj}}}{\frac{X_{wi}}{\sum_{j \in P} X_{wj}}} \geq 1$$

Donde:

P es el set de todos los productos (con $i \in P$),

X_{Ai} son las exportaciones del país A para el producto i ,

X_{wi} son las exportaciones del mundo para el producto i ,

$\sum_{j \in P} X_{Aj}$ son las exportaciones totales del país A y

$\sum_{j \in P} X_{wj}$ son las exportaciones totales del mundo.

Fuente: Elaborado por (UNCTAD, n.d.), traducción libre de Jossué Aguirre

2. Índice de complejidad del producto (ICP).

El ICP muestra la cantidad y sofisticación de los conocimientos requeridos para producir un producto. Respecto a lo anterior, este indicador se representa de 0 a 1, evaluando hacia 1 los productos que requieren de mayor sofisticación tecnológica y de conocimiento para su producción

(Harvard University, n.d.). Para aquellos países con poca sofisticación y capital tecnológico, les resultara más conveniente entrar a participar en productos con bajo ICP. Sin embargo, si se puede entrar a participar en productos con alto ICP, los países pueden obtener una ventaja competitiva resultado de la alta barrera de entrada que dicho producto posee.

3. Distancia.

Este indicador mide la capacidad de un país de poder entrar a participar en un producto específico. Medido de 0 a 1, entre menor sea esta, mayor será la facilidad de producción de dicho bien para determinado país, y, por ende, se puede inferir que tendrá mayor éxito en dicha empresa. Este indicador se mide con base en las exportaciones de productos similares en requerimientos productivos (Harvard University, n.d.).

4. Oportunidad de ganancia.

Producir un producto requiere de habilidades, conocimientos, y tecnologías, las cuales a su vez pueden beneficiar indirectamente para producir otros bienes que requieren recursos similares. Este indicador busca capturar lo anterior, cuantificando cómo desempeñarse en determinado producto puede abrir las puertas a entrar a participar a otros productos de mayor complejidad. Este indicador se cuantifica de 0 a 1, siendo mayor la oportunidad mientras mayor sea el resultado.

F. Mercado

Un mercado es la interacción libre producto de la demanda y oferta de un bien, que surge con el fin de generar valor mutuo. Las condiciones de un mercado son determinadas por los intereses de los diversos actores, así como el efecto de factores externos, exógenos a dicho intercambio. Debido a los diversos factores productivos y diversos intereses por parte de la demanda, los intereses de los actores serán distintos según el bien que se busque suplir; esto, conjunto a la variabilidad de los factores exógenos, resulta en mercados distintos para cada bien, incluso para diferentes categorías de un mismo (Ayau , 1997). Comprender su producto importante para las empresas, por lo que estas incurren a analizar su mercado o al que desean entrar. Para el análisis de mercados, existen diferentes herramientas que aportan una perspectiva del ambiente empresarial, tanto a nivel macro como micro, de una determinada industria (Danilova y Kuznetsova, 2020). Algunas de estas herramientas son:

1. PESTEL.

Esta es una herramienta de análisis de mercado, específicamente para evaluar el ambiente macro del mercado objetivo (Danilova y Kuznetsova, 2020). El término PESTEL es un acrónimo, que indica los factores que este análisis evalúa, siendo estos: políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales (eserp business & law school, n.d.). Los factores pueden ser ordenados en distintas maneras, por lo que esta herramienta es llamada de distintas maneras; entre otras comunes denominaciones se hallan LAPEST y PESTLE (Danilova y Kuznetsova, 2020).

2. Cinco Fuerzas de Porter.

Porter (2008) define cinco amenazas que toda empresa enfrenta en un mercado determinado, siendo estas la de los nuevos entrantes, proveedores, clientes, competencia existente y la de productos sustitutos. El anterior también presenta una metodología para la evaluación de dichas amenazas; esta se conoce como el análisis de las 5 fuerzas de Porter. Este tipo de análisis es particularmente útil para ayudar a las empresas a identificar que actor de la industria tiene mayor poder. El análisis de las cinco fuerzas de Porter sirve para evaluar desde un enfoque micro el mercado (Danilova y Kuznetsova, 2020).

3. FODA.

Esta herramienta es utilizada por las empresas para sintetizar el entorno del mercado en contexto, clasificándolos como internos o externos, ponderando estos a la vez como positivos o negativos. (Danilova y Kuznetsova, 2020). Los factores positivos se clasifican como fortalezas u oportunidades, mientras que los negativos como debilidades o amenazas; de este sale el acrónimo FODA. Los resultados de este análisis son colocados en un cuadro, con el objetivo de permitir la visualización de todos los factores y sus clasificaciones, como a continuación se ilustra:

Figura 4: Matriz FODA

Positivos	Internas		Negativos
	Fortalezas (Ventajas de la compañía)	Debilidades (Áreas de mejora)	
	Oportunidades (Ayudan a la compañía a crecer)	Amenazas (Riesgos para una compañía)	
	Externas		

Fuente: Elaborado por Danilova N., y Kuznetsova, Y., (2020)

G. Análisis de negocio

El análisis de negocio es el proceso científico de utilizar datos para formular perspectivas que permitan tomar mejores decisiones. En la actualidad, el análisis de negocios hace uso de la tecnología y la estadística para tomar decisiones basadas en datos y hechos, razón por la cual considerada una de las mejores formas para validar y realizar la toma de decisiones (Camm, Cochram, Fry, y Ohlmann, 2020). El análisis de negocios puede clasificarse en tres tipos de análisis: descriptivo, predictivo, y prescriptivo. A continuación, se ilustran los anteriores y sus subtipos, según el grado de complejidad del modelo y el nivel de ventajas competitivas que estos otorgan:

Figura 5: Tipos de análisis de negocio según su complejidad y competitividad.



Fuente: Elaborado por Camm, Cochram, Fry, y Ohlmann (2020)

1. Análisis prescriptivo.

Para este trabajo de graduación, se hizo uso del análisis prescriptivo, utilizando los datos obtenidos en el capítulo V. Este tipo de análisis es de los más complejos, pues no solo permiten predecir sucesos con base en los datos proporcionados, sino que, además, con base en reglas preestablecidas, recomienda la mejor ruta de acción (Camm, Cochram, Fry, y Ohlmann, 2020). Los anteriores también son conocidos como modelos basados en reglas, dentro de los cuales se identifican distintas herramientas, como los árboles de decisiones o el proceso analítico jerárquico o modelo AHP por sus siglas en inglés.

a. Modelo AHP.

El modelo AHP fue creado en 1980 por Thomas Saaty, la cual ha sido de gran utilidad por su capacidad de utilizar tanto datos cuantitativos como cualitativos, además de poder sustentarse según la experiencia y conocimiento de expertos y agentes involucrados con los datos (Ramírez, Álvarez, y Nuño, 2020). Debido a esto, se decidió hacer uso de esta herramienta, utilizando los datos del capítulo V, para determinar la mejor ruta de mejoramiento industrial con base en la perspectiva económica.

1) Principios del modelo.

Previo a aplicar el procedimiento para crear un modelo AHP, es importante reconocer tres principios sobre el cual se basa:

- **Principio 1 – construcción de jerarquías:** este principio establece que el modelo AHP consta de un problema, cuya solución se obtiene de evaluar diversos criterios, los cuales a

su vez pueden ser subdivididos en otros criterios, y así sucesivamente según sea necesario. Lo anterior forma una estructura de jerarquías, como se observa en la Figura 6, en donde la primera jerarquía sería el problema en sí, seguida de la segunda jerarquía que consta de 3 criterios, y finalmente se observa una 3ra jerarquía que consta de subcriterios (cuadrados amarillos).

- **Principio 2 – establecimiento de prioridades:** se debe establecer la prioridad entre criterios y subcriterios.
- **Principio 3 – consistencia lógica:** resultado del principio 2, se espera que dichas prioridades sigan cierta lógica, lo cual implica lo siguiente:
 - Transitividad de preferencias:
Si A es mejor que B, y B es mejor que C, entonces se espera que A sea mejor que C.
 - Proporcionalidad de las preferencias:
Si A es 3 veces mejor que B, y B es 2 veces mejor que C, entonces se espera que A sea 6 veces mejor que C.

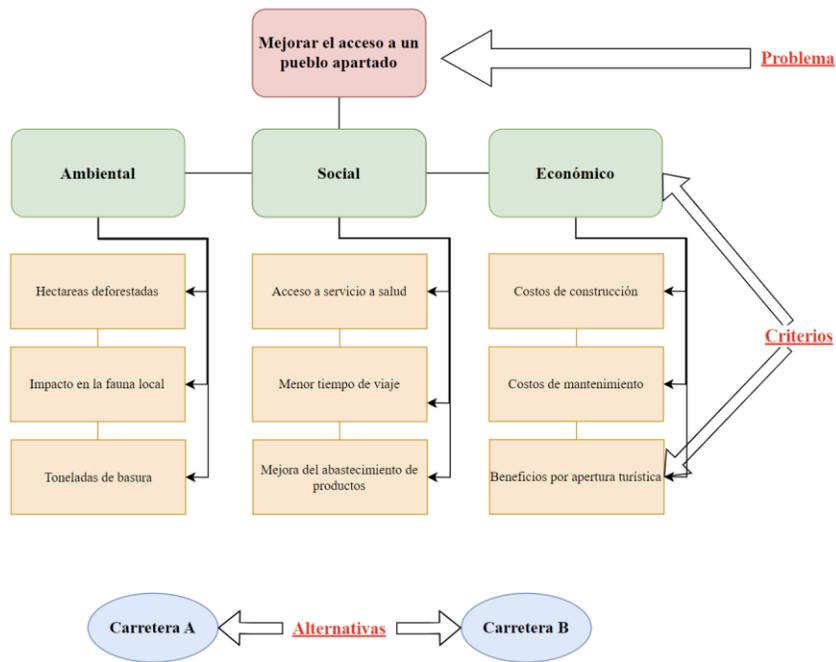
Este principio debe aplicarse al ponderarse cada conjunto de criterios, como se muestra en el procedimiento a continuación.

2) Procedimiento.

El procedimiento para la creación de un modelo AHP consta de los siguientes pasos (Medrano, 2021):

- **Definir el problema:** definir el objetivo del modelo, el cual buscare solucionar mediante la evaluación de diversos criterios y alternativas. Por ejemplo: *Mejorar el acceso a un pueblo apartado.*
- **Definir actores:** consta de identificar los diversos criterios que se evaluarán para resolver el problema antes prescrito.
- **Jerarquizar los actores:** estructurar los criterios en un modelo de jerarquía.
- **Identificación de alternativas factibles:** identificar todas aquellas alternativas que presenten una solución al problema, y las cuales puedan vincularse a los criterios de decisión. A continuación, se ejemplifica los anteriores puntos:

Figura 6: Ejemplo de estructura AHP



Fuente: Elaboración propia con base en Medrano (2021).

Como se puede observar en la figura de arriba, el problema se vincula a una serie de criterios. En este caso, se busca solucionar un problema de mejora de un acceso a un pueblo apartado, mediante la evaluación de criterios ambientales, sociales y económicos, los cuales a su vez constan de una serie de subcriterios (recuadros amarillos). Estos criterios y subcriterios forman una estructura jerárquica, cuya evaluación determinara que alternativa (óvalos azules) conviene más seguir.

- **Ingreso de juicios:** esta etapa consiste en ponderar los criterios entre sí, ya sea de manera cuantitativa o cualitativa, y de evaluar las alternativas según los anteriores.

a) Comparaciones cuantitativas:

Por ejemplo, las alternativas pueden ser parametrizadas de manera cuantitativa según cada subcriterio, como en el caso de hectáreas deforestadas, en donde se puede obtener la cantidad de bosque deforestado que implicaría construir cada una de las carreteras.

Es importante saber que el modelo AHP al comparar las alternativas según un criterio, interpreta aquella alternativa con un valor mayor como la mejor. Es decir, en el ejemplo anterior, el modelo interpretaría que la alternativa con más áreas deforestadas es la mejor, aunque realmente lo que se busca es que el modelo interprete lo contrario. En otras palabras, se dice que la variable no interpreta costos, por lo que, a las variables con este tipo de datos se les debe aplicar una operación de *ahorro*.

Para aplicar un ahorro, en el conjunto de datos se restará cada dato al valor mayor de este. Verbigracia, para una variable X cuyos datos son un costo, y su conjunto de datos son $(3, 2, 1)$, los ahorros se aplican restando al valor mayor (3) cada dato, como se ilustra a continuación:

Figura 7: Ejemplo de cálculo de ahorros para una variable

$$\text{Si } X = (3, 2, 1) \rightarrow \text{Ahorro de } X = (3 - 3, 3 - 2, 3 - 1) = (0, 1, 2)$$

Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto para considerar cuando se utilizan datos cuantitativos es que el modelo no interpreta valores negativos. Cuando este sucede, los datos deben manipularse restando a cada dato el valor menor, convirtiendo así el set de datos a números reales:

Figura 8: Convertir set de datos a números reales

$$\text{Si } X = (-1, 1, 2) \rightarrow X = (-1 - (-1), 1 - (-1), 2 - (-1)) = (0, 2, 3)$$

Fuente: Elaboración propia

b) Comparaciones cualitativas:

Por el contrario, en la mayoría de los casos, la ponderación de criterios y subcriterios entre si requiere de juicios cualitativos, los cuales son determinados con base en la experiencia del analista o de expertos en el problema. Por ejemplo, en el caso anterior se deberá ponderar que criterio (ambiental, social o económico) es más importante para la toma de decisiones, mismo caso que sucederá con sus respectivos subcriterios. Determinar lo anterior, involucra hacer uso de información subjetiva, por lo que se debe buscar que esta provenga de actores involucrados en el problema, a fin de que la ponderación de dichos parámetros sea lo más representativa posible, y que el resultado arroje una alternativa que verdaderamente satisfaga los intereses de los actores involucrados.

Cuando se requiera ponderar de manera cualitativa, se recomienda hacer uso de la escala de Saaty, mostrada a continuación:

Cuadro 4: Escala de Saaty

Intensidad	Definición	Explicación
1	De igual importancia	2 actividades contribuyen de igual forma al objetivo
3	Moderada importancia	La experiencia y el juicio favorecen levemente a una actividad sobre la otra
5	Importancia fuerte	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente una actividad sobre la otra
7	Muy fuerte o demostrada	Una actividad es mucho más favorecida que la otra; su predominancia se demostró en la práctica
9	Extrema	La evidencia que favorece una actividad sobre la otra, es absoluta y totalmente clara
2,4,6,8	Valores intermedios	Cuando se necesita un compromiso de las partes entre valores adyacentes
Recíprocos	$a_{ij}=1/a_{ji}$	Hipótesis del método

Fuente: Elaborado por Medrano (2021)

Las comparaciones anteriores, usualmente se realiza por medio del uso de matrices de comparación, como se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 5: Ejemplo de matriz de comparaciones usada en modelo AHP

	Amb.	Social	Econ.
Amb.	1	1/2	1/4
Social	2	1	1/2
Econ.	4	2	1

Fuente: Elaborado por Medrano (2021)

Siguiendo el principio de consistencia lógica, se espera que la diagonal principal (enmarcada en rojo) sea siempre 1, significando que al comparar un criterio consigo mismo el resultado es de igual importancia en la escala de Saaty. De igual manera, los valores en las casillas de un lado de la diagonal principal deben ser el recíproco al del lado contrario.

Matemáticamente, se puede calcular si se cumple el principio 3 en el procedimiento anterior, para lo cual primero es necesario calcular los pesos de dicha matriz. Esto se puede realizar sumando las columnas y filas, para posteriormente sumar el total, como se observa en el cuadro siguiente:

Cuadro 6: Cálculo de pesos de la matriz de comparaciones

	Ambiental	Social	Económico	Suma	Pesos
Ambiental	1	0.5	0.25	1.75	0.142857
Social	2	1	0.5	3.5	0.285714
Económico	4	2	1	7	0.571429
	7	3.5	1.75	12.25	

Fuente: Elaborado por Medrano (2021)

El total es de 12.25, y se usa como denominador para dividir la columna “suma” y obtener los pesos respectivos de cada criterio. A su vez, el producto punto del vector de pesos y el vector que representa la suma de las celdas de cada columna (valores en rojo) arroja el valor propio de la matriz, ecuación que se representa a continuación:

Figura 9: Ecuación del valor propio de una matriz

$$\lambda_{max} = (7 \quad 3.5 \quad 1.75) * \begin{pmatrix} 0.143 \\ 0.285 \\ 0.572 \end{pmatrix}$$

- Donde λ_{Max} es valor propio de la matriz

Fuente: Elaborado por Medrano (2021)

Este valor propio se utiliza en la ecuación del índice de consistencia mostrada a continuación, el cual a su vez es usado en la fórmula de proporción de consistencia (ver Figura 11). Es a través de la proporción de consistencia que se evalúa si el principio 3 se cumple para la comparativa de los criterios.

Figura 10: Ecuación de índice de consistencia

$$CI = \frac{\lambda_{Max} - n}{n - 1}$$

Fuente: Elaborado por Medrano (2021)

Figura 11: Ecuación de proporción de consistencia

$$\text{Proporción de Consistencia} = \text{Índice de Consistencia} / \text{Índice Aleatorio}$$
$$\text{Proporción de Consistencia} < 10\%$$

Fuente: Elaborado por Medrano (2021)

Como se observa en la figura anterior, la proporción de la consistencia debe ser menor al 10% o 0.1 para que se cumpla el principio 3. El índice aleatorio se obtiene del tamaño de la matriz, y se muestra a continuación:

Figura 12: Índice aleatorio según el tamaño de la matriz

Tamaño de la matriz	Índice aleatorio
2	0
3	0.58
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

Fuente: Elaboración propia.

El procedimiento anterior debe aplicarse y verificarse al comparar todos las jerarquías y sus respectivos criterios. Es importante resaltar que los subcriterios solo se comparan con aquellos del mismo grupo, pues indirectamente estos son comparados con el de otros grupos al ponderarse los criterios generales. Por ejemplo, como se comparó anteriormente la primera jerarquía de criterios (ambientales, sociales y económicos), indirectamente también se compararon sus respectivos subcriterios entre sí, por lo que ya solo faltaría la comparación de subcriterios que pertenecen a una misma rama o criterio general.

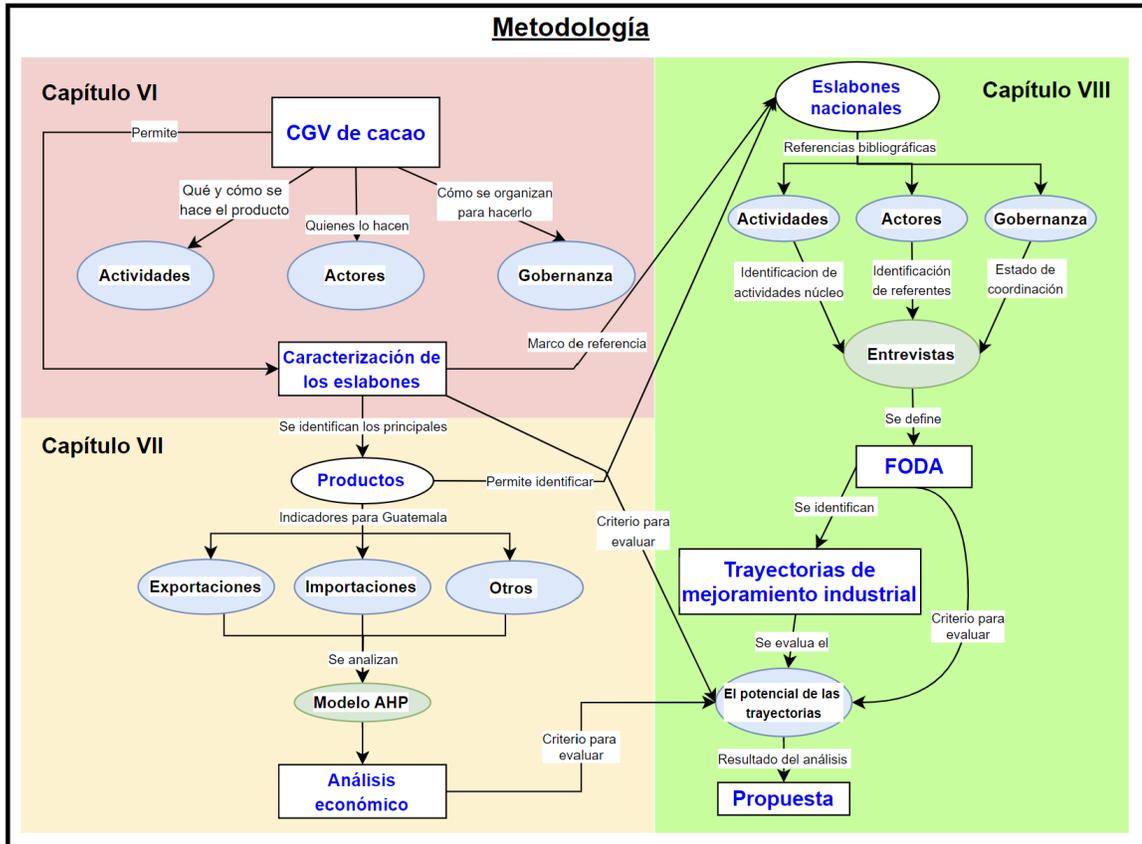
La implementación de un modelo AHP de manera manual puede ser un proceso muy largo, requiriendo el uso de diversos cálculos matemáticos. Sin embargo, con el desarrollo de la tecnología, el uso de softwares permite llevar a cabo el mismo proceso de manera automática, solo requiriendo del ingreso de los datos y sus supuestos.

- **Síntesis de los resultados:** este último paso consiste en evaluar matemáticamente los datos y comparaciones del modelo para determinar la alternativa ideal. Esto puede ser un trabajo muy largo de hacerse de manera manual, al igual que realizar los pasos anteriores, especialmente en proporción al número de jerarquías, criterios y alternativas que se posea.

Para este trabajo de graduación, se utilizó un programa que facilita y agiliza el proceso anterior. La aplicación del modelo AHP para este trabajo se halla en el Anexo

V. Metodología

Figura 13: Mapa conceptual de la metodología



Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior, se ilustra la metodología utilizada en los siguientes capítulos. Empezando por la caracterización de la CGV de cacao en el capítulo VI, se utilizaron fuentes bibliográficas para: identificar las actividades generales a lo largo de la cadena y los eslabones que conforman, describiendo cómo se hacen sus respectivos productos; caracterizar los actores, describiendo a quienes ejecutan las actividades; y, caracterizar cómo se organizan los actores en la cadena, los factores que influyen en su organización y la estructura de gobernanza que forman.

Dicha caracterización se organizó para cada eslabón respectivo de la cadena, y se utilizó como marco de referencia para caracterizar posteriormente los eslabones nacionales en el capítulo VIII. Antes de esto, en el capítulo VII se identificaron los eslabones de la CGV de cacao que se desarrollan a nivel nacional. Esto se logró analizando el comercio internacional de Guatemala para los productos principales de cada eslabón de la CGV de cacao. En dado caso Guatemala comercia productos caracterizados para un eslabón de la CGV de cacao, entonces se concluye el desarrollo de dicho eslabón en el país. Específicamente, se investigaron datos de exportaciones, importaciones, y de otro tipo para esta labor. Se crearon indicadores de estos datos, construyendo con estos un modelo AHP que analizó la competitividad económica de cada producto de cacao con el que Guatemala comercia.

El capítulo VIII inició con la caracterización de los eslabones nacionales determinados en el capítulo anterior. Para la caracterización de cada eslabón nacional se consultaron fuentes bibliográficas, sintetizando y organizando su información usando como marco de referencia la estructura de sus respectivos eslabones de la CGV de cacao (capítulo VI). Esta caracterización permitió identificar a los actores referentes y entrevistar a algunos de estos, con lo que se definió el FODA de las actividades núcleo de cada eslabón y caracterizó el estado de coordinación de las mismas.

El FODA se utilizó para delinear las trayectorias de mejoramiento industrial, al igual que para evaluar su potencial de generar desarrollo competitivo para la cadena dentro de su CGV. Para determinar este potencial, también se utilizó el conocimiento adquirido sobre la naturaleza de la CGV de cacao (Capítulo VI), y el análisis económico efectuado en el capítulo anterior. Con base en esta información, se hizo una propuesta personal sobre cuál es la mejor trayectoria de mejoramiento industrial para Guatemala dentro de la CGV de cacao.

VI. La CGV del cacao

La CGV de cacao empieza con la producción de granos de cacao, su comercialización, procesamiento, y termina con la manufactura del chocolate; cuatro eslabones se caracterizan. Cada eslabón fue descrito y caracterizado según sus actividades y los actores que las ejecutan. También se analizó la organización estos actores, se determinó que forman una estructura de gobernanza relacional, donde la producción de granos de cacao es dominada por grandes empresas privadas que procesan estos en productos intermedios, los que a su vez suministran a los verdaderos líderes de la cadena; grandes empresas privadas de manufactura de chocolate. Separándose de esta estructura, se identificó el nicho de mercado fino y de aroma, abriendo posibilidades de evitar competir con la cadena tradicional. A continuación, se desglosa esta información:

A. Descripción de las actividades de la CGV del cacao.

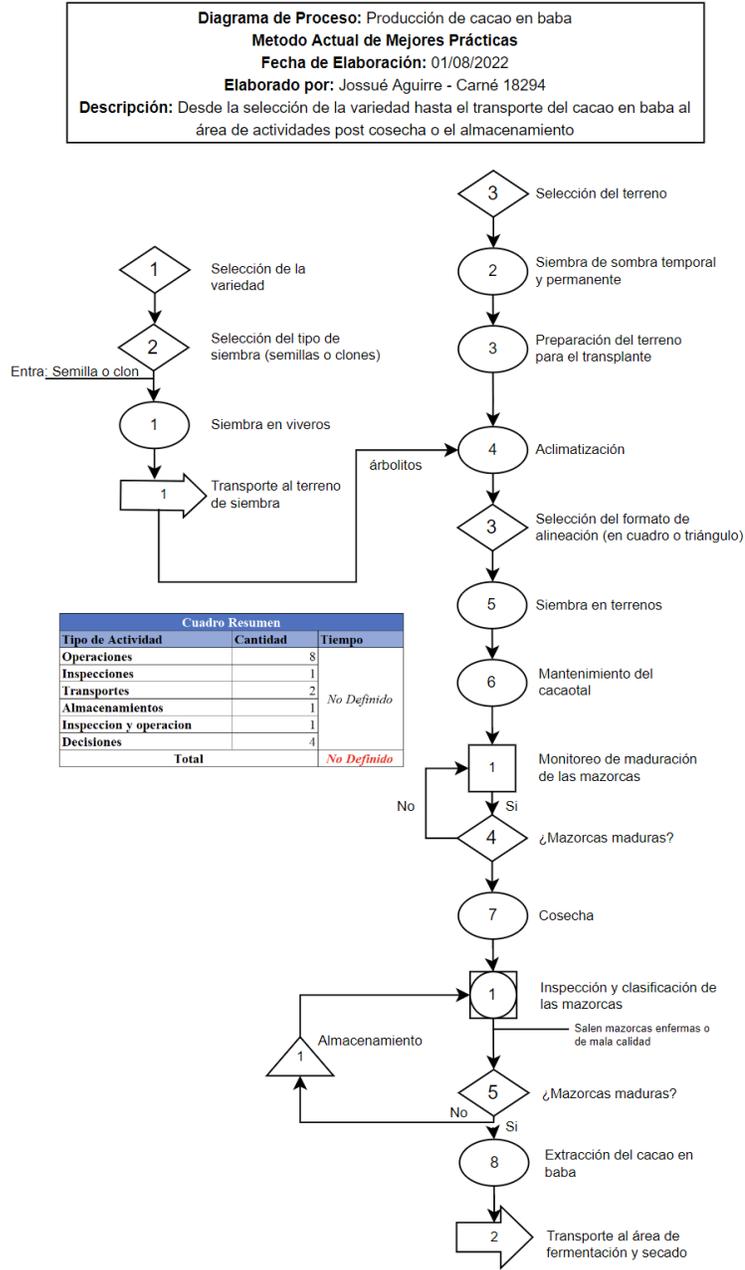
En esta sección del capítulo se documentaron las actividades que componen cada eslabón de la cadena, a un nivel de detalle que permitió comprender sus procesos e importancia en la producción y transformación de sus diversos productos. El nivel de detalle descrito fue suficiente para justificar la importancia de cada actividad, y para caracterizar los eslabones en la siguiente sección (Referirse a la sección B). Las descripciones no tienen el nivel de detalle suficiente como para servir de guía en la elaboración de los productos identificados, empero, sí puede servir como marco de referencia para la elaboración de manuales técnico o guías de dicho tipo, así como para orientar de manera general al lector sobre los procesos que ocurren en la cadena.

1. Producción de granos de cacao.

El primer eslabón de la cadena involucra la producción de los granos de cacao, donde se desglosan las actividades de siembra y mantenimiento de árboles de cacao, cosecha de los frutos, fermentación, y secado de las semillas (Gayi y Tsowou, 2016) (Hemrick y Fernandez-Stark, 2018). Adicionalmente, en el Anexo A se presenta un resumen de buenas prácticas agrícolas para estas actividades.

En la Figura 14 se puede visualizar a nivel general los procesos que ocurren en las actividades de siembra y mantenimiento, y en la cosecha:

Figura 14: DOP de las actividades de siembra y mantenimiento, y de cosecha.



- El DOP anterior puede utilizarse como guía para la elaboración de DOPs específicos para determinada empresa o proceso de este tipo.

Fuente: Elaboración propia

En general, este primer eslabón es principalmente ejecutado a nivel de las micro, pequeña y medianas empresas (MIPYME), pues a estas se les atribuye entre un 80% y 90% de la producción mundial en áreas de cosecha promedio de entre 2 y 4 hectáreas (Gayi y Tsowou, 2016).

a. Siembra y mantenimiento.

Theobroma cacao L. es el nombre científico del árbol que produce cacao, cuyas condiciones de siembra y mantenimiento dependerán mucho de la variedad perteneciente, las condiciones de suelo y clima óptimos, la intensidad del mantenimiento y otros factores. Por ende, esta primera actividad determina mucho el tipo y calidad de los productos de la cadena, teniendo alto potencial de generar ventajas competitivas.

1) Elección de la variedad de cacao.

Primero, se debe elegir la variedad de cacao que se desea plantar. En el mundo existen dos variedades de cacao, el Criollo y el Forastero (Beteta, et al., 2010). El Forastero se caracteriza por ser la variedad más fácil de cultivar debido a su relativa alta resistencia a los cambios de climas y a las pestes. Esto lo hace la variedad más cultivada a nivel mundial, con una producción aproximada de un 80% (Barry Callebaut, 2016). Esta variedad suele compararse con el café Robusta, que dentro de las variedades de café presenta alta resistencia, pero considerado de baja calidad, limitando su uso en la producción masiva (Hemrick y Fernandez-Stark, 2018). Debido a esto, el Forastero suele mezclarse con otras variedades más finas para agregar cuerpo al producto, por lo que son conocidas como las variedades “versátiles”, sembradas principalmente en África (Costa de Marfil y Guinea), Brazil y Ecuador (Barry Callebaut, 2016).

Contrario al anterior, el Criollo es la variedad menos cultivada a nivel mundial, cubriendo tan solo un 5% de la producción (Hemrick y Fernandez-Stark, 2018). Esta variedad es muy poco resistente y de poca producción, sin embargo, es considerada “la reina de las cocoas” por la calidad de sus sabor, utilizandose principalmente en la producción de los chocolates más finos (Barry Callebaut, 2016). Este tipo de variedad es nativa de Centroamérica, Suramérica, el Caribe y Sri Lanka (Hemrick y Fernandez-Stark, 2018).

Se le conoce como Trinitario a todos los híbridos producto de mezclas entre las variedades Criollas y Forasteras, con el fin de obtener un árbol con las mejores características de resistencia y calidad (Beteta, et al., 2010). Es así, que los Trinitario pueden tener mejor resistencia que el Criollo, y a la vez mejor sabor que el Forastero, dependiendo del híbrido obtenido (Hemrick y Fernandez-Stark, 2018). Este tipo actualmente ocupa aproximadamente un 15% de la producción mundial de cacao (Barry Callebaut, 2016). A continuación, se muestra un resumen de esta información para cada variedad antes mencionada, junto a una ilustración se sus frutos:

Cuadro 7: Características de los tipos de cacao

Tipo de cacao	Forastero	Trinitario	Criollo
Características	Altamente resistente. Alta producción de granos, y sabor amargo	Alta resistencia. Alta producción de granos, rico sabor, pero dependiente del tipo en específico	Frágil. Poca producción de granos, pero sabor muy rico con notas secundarias
Porcentaje de producción global	80%	15%	5%
Principales países productores	África (Costa de Marfil y Guinea), Ecuador y Brasil	México, el Caribe, Colombia, Venezuela y Suramérica	Centroamérica y Suramérica, el Caribe y Sri Lanka
Principal uso	Producción en masa	Chocolate fino o de aroma	Chocolate de muy alta calidad y chocolate fino o de aroma
Foto de sus frutos			

Fuente: Elaborado por Hemrick y Fernández-Stark (2018) y Barry Callebaut (2016), traducción libre de Jossué Aguirre

2) Elección del terreno.

Es de suma importancia escoger un lugar apropiado para sembrar cacao, el cual posea condiciones climáticas y de suelos adecuados según el tipo de cacao seleccionado, pues como se mencionó anteriormente, cada variedad tiene requerimientos específicos. Además, se debe prever el cambio de dichas condiciones a lo largo de la vida útil de la planta.

3) Siembra

Tras escogerse el tipo de cacao y el área con las condiciones ambientales adecuadas, inicia la actividad de siembra, ejecutada por empresas interesadas en la cosecha de cacao o por aquellas orientadas a la reproducción de cacao, llamados viveristas, cuyo negocio es vender genética a los primeros (Guzmán, 2016). La siembra de cacao requiere de varias tareas, descritas a continuación:

La primera tarea en la actividad de siembra concierne la reproducción sexual o asexual del cacao en viveros (ver Figura 70) como recomienda la Organización Internacional de Cocoa (ICCO por sus siglas en inglés) en su manual de buenas prácticas en la cadena de cacao (ICCO, 2009). En

esta tarea, el cacao escogido se siembra, y cuya elección estratégicamente premeditada es muy importante. El objetivo de los viveros es proteger a las plantas en sus primeras etapas de vida, facilitando el control de plagas y de las condiciones ambientales necesarias. Las características del vivero deben facilitar el acceso a las plantas, así como su transporte, riego, mantenimiento, y la fácil identificación y documentación de los ejemplares (ICCO, 2009).

Posterior a esto, las plantas son transplantadas en terrenos previamente preparados, donde permanezcan por el resto de su vida productiva. En el terreno debe poseer sombra temporal provista de otros árboles o cultivos, cruciales para proteger al cacao. Estas además pueden proveer ingresos adicionales a los agricultores.

4) Mantenimiento.

El mantenimiento es una tarea de suma importancia, donde se deben garantizar diversas condiciones para las plantas. La primera es proporcionarles sombra permanente, la cual reemplazará a la sombra temporal en la fase adulta de la planta (Cuevas, 2013) (Arévalo, et al., 2017a). Otra actividad importante involucra el control de las malezas para proteger al cultivo de cacao y a los cultivos de sombra, pues estos compiten por nutrientes y hospedan plagas. Esta actividad es de suma importancia en la etapa juvenil (Arévalo, et al., 2017a). El riego también es importante para mantener los niveles adecuados de humedad en los suelos.

Otras tareas de suma importancia incluyen la fertilización, que busca mantener los niveles óptimos de materia orgánica y mineral de los suelos, factor determinante en la vitalidad del cultivo y en la calidad del cacao (Arévalo, et al., 2017b). También es importante la poda para dar forma al árbol de cacao a lo largo de su vida útil, controlar las plagas y estimular la producción de flores y frutos.

Finalmente es igual de importante que se garantice la polinización de las plantas, así como el control de plagas y enfermedades. Respecto al primero, de no darse, la productividad de la planta se vería limitada (Arévalo, et al., 2017a). Las plagas y enfermedades son el motivo principal de pérdidas en la producción de cacao a nivel mundial, por lo que su control garantiza mayor productividad y prolonga el tiempo de vida de las plantas. Estas actividades requieren revisar cada planta individual, pues una sola planta enferma puede contaminar todo el cacaotal.

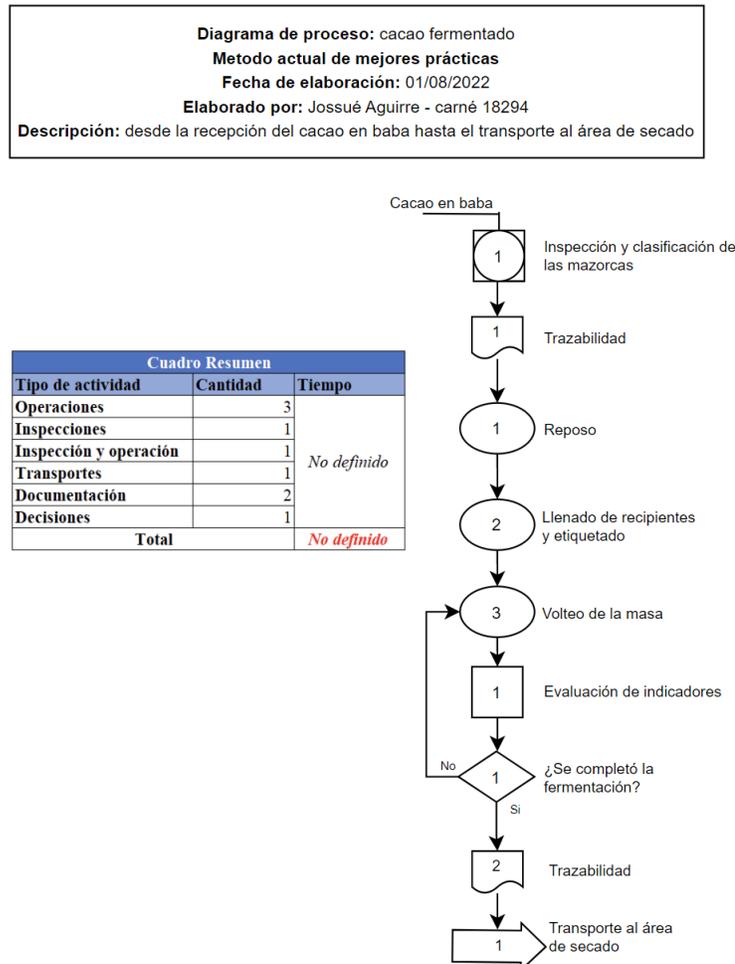
b. Cosecha.

En esta actividad se recolectan los frutos del cacao llamados mazorcas y que contienen las semillas de interés, también se ejecuta la eliminación de frutos podridos o de mala calidad, se extrae el cacao en baba, y almacenan los frutos que requieran un poco más de maduración. Esta es una actividad necesaria, pero su ejecución es de baja complejidad por lo que no presenta potencial para representar ventajas competitivas, como se evidenció en la literatura consultada, donde no se identificaron variaciones significativas en los métodos de cosecha implementados en distintos lugares.

c. Fermentación.

Esta actividad y la de secado se conocen comúnmente como las actividades post cosecha. La primera involucra la fermentación de los granos en baba, actividad clave, siendo sus efectos permanentes y determinantes en la calidad de los productos subsecuentes en la cadena. Específicamente este es un proceso químico y biológico controlado, en donde la pulpa del cacao es metabolizada por microorganismos benéficos que les otorgan aroma y sabor a los granos (Insitu, 2020). El grado de fermentación junto a otros factores son clave para determinar si el producto en grano es clasificado como cacao fino y de aroma, o como cacao a granel u ordinario (Barrientos, 2015) (Gayi y Tsowou, 2016) (Beteta, et al., 2010). Por otra parte, esta actividad es relativamente compleja, debido al control que debe darse de diversas variables físicas y químicas a lo largo de su proceso (referirse al proceso en la página 154). En la siguiente figura se exponen los procesos de esta actividad:

Figura 15: DOP de la fermentación

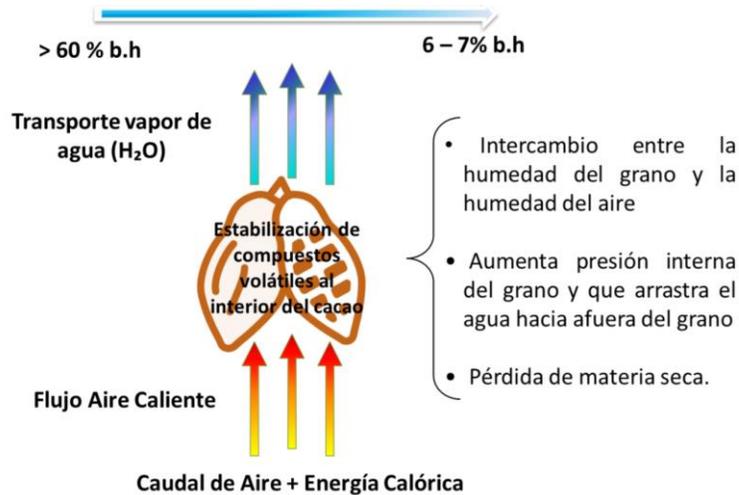


Fuente: Elaboración propia

d. Secado.

El secado agrega valor a la cadena fijando la calidad del grano y aumentando el ciclo de vida del producto, siendo una de las actividad más importantes de la cadena en general, pues su impacto en la calidad es tal que resulta irreparable en actividades aguas abajo (Arévalo, et al., 2017b). A continuación, se ilustra de manera simple lo que ocurre durante el proceso de secado.

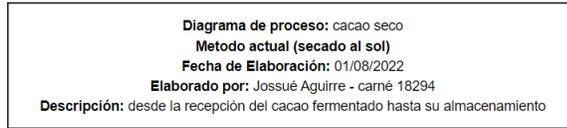
Figura 16: Efectos del secado en el grano



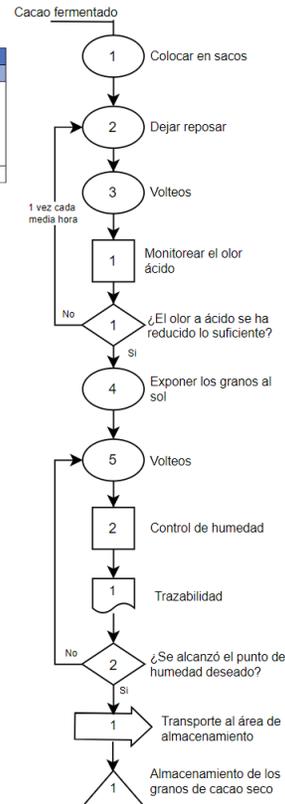
Fuente: Insitu (2020)

Al igual que con el proceso de fermentación, este también complejo de realizar (referirse a la página 158). A continuación, se ilustra el proceso general que ocurre en la actividad de secado:

Figura 17: DOP del secado



Cuadro Resumen		
Tipo de actividad	Cantidad	Tiempo
Operaciones	5	
Inspecciones	2	
Transportes	1	No definido
Documentación	1	
Decisiones	2	
Total		No definido

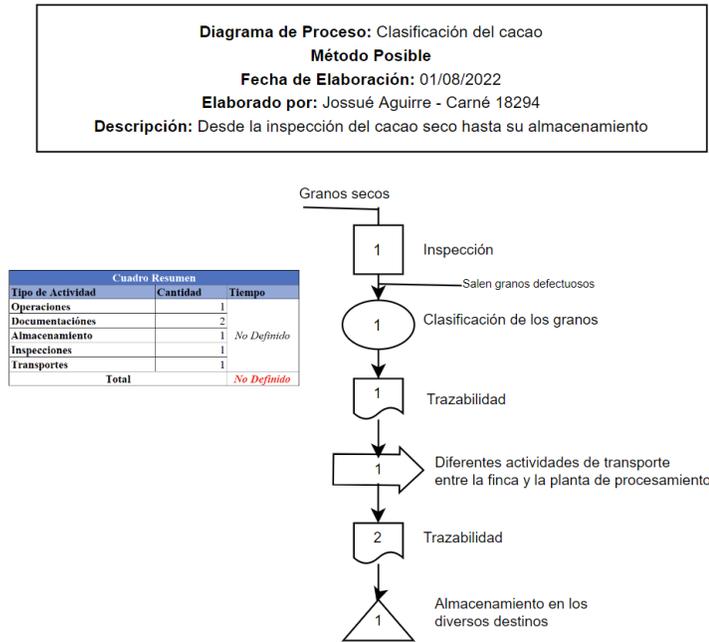


Fuente: Elaboración propia

2. Comercialización de los granos de cacao.

El proceso de clasificación será subjetivo al mercado destino de los granos de cacao, por lo que se debe realizar un DOP específico para cada caso. Sin embargo, a continuación, se ilustra un DOP que muestra las actividades generales que pueden esperarse ocurra en este.

Figura 18: DOP de la clasificación de los granos



- El DOP anterior puede utilizarse como guía para la elaboración de DOPs específicos para determinada empresa o proceso de este tipo.

Fuente: Elaboración propia

Este eslabón, comprende la serie de actividades que permite llevar los granos secos desde la finca hasta su recepción en las plantas procesadoras. A continuación, se caracterizan las más importantes:

a. Inspección de los Granos.

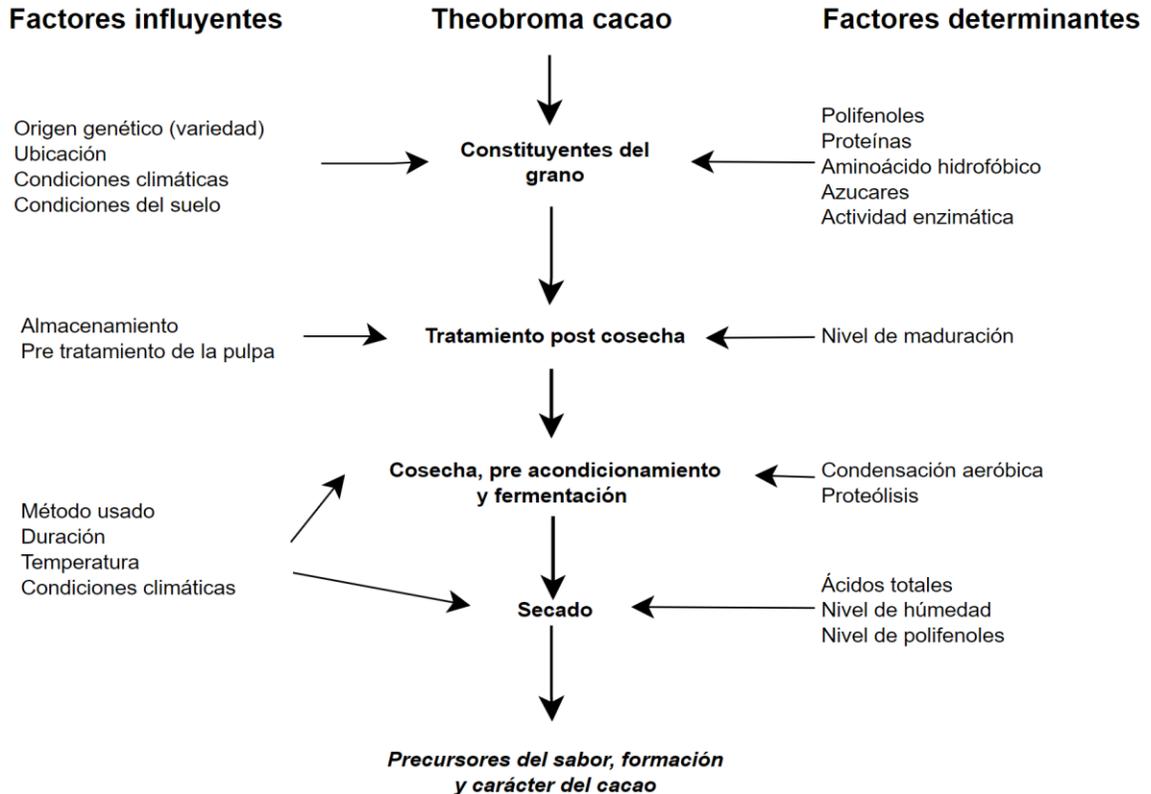
Primero, se evalúa el cumplimiento los parámetros exigidos para los granos por el cliente, verbigracia: apropiada fermentación y secado, inocuidad del grano, aspectos físicos, composición nutricional, y otros (ICCO, 2009). Las condiciones de estas características dependerán de los requerimientos del cliente expresados en los contratos, las normas de calidad impuestas por el país del productor o por el país importador, y regulaciones impuestas por otros organismos. Esta actividad se puede dar tanto en el país proveedor, por parte de las empresas exportadoras o cámaras de comercio, como en el país destino por parte del comprador (Gayi y Tsowou, 2016).

b. Clasificación del cacao.

Tras la inspección, el cacao es clasificado con base en su calidad, las prácticas de agricultura en su producción, factores sociales, y otros (ver Figura 19). Como se expone a continuación, el cacao en grano puede tener una de dos clasificaciones, cacao ordinario o cacao fino y de aroma, siendo el primero el cacao de menor valor. Sin embargo, estos pueden complementarse con otras certificaciones e indicadores geográficos. Estos serán determinantes

para los siguientes eslabones de la CGV, pues definirá de antemano los tipos de actores interesados en los usarlos como insumos en los siguientes eslabones, la calidad de los productos resultantes, y el segmento de consumidores al que van destinados. Por ende, esta clasificación determinará el precio que los actores en el eslabón productivo y el comercializador recibirán.

Figura 19: Factores determinantes en la calidad y clasificación de los granos de cacao.



Fuente: De La Cruz, et al., (2011), traducción libre por Jossué Aguirre

1) Cacao ordinario.

El cacao ordinario o a granel es típicamente originario de la variedad Forastero (Barrientos, 2015) aunque también puede provenir de algunos tipos de Trinitario, o debido a la pérdida de calidad por mal manejo de los granos en las actividades de producción. Esta clasificación se comercializa en masa y es utilizado para darle cuerpo a los productos procesados (Beteta, et al., 2010). Su producción corresponde aproximadamente a un 88% del mercado mundial (ICCO, 2017) en países africanos como Costa de Marfil y Guinea (Hemrick y Fernandez-Stark, 2018). A continuación, se caracteriza el mercado en el que es tranzado este tipo de cacao:

a) Mercado de Futuros.

Purcell (2018) expone que el cacao a granel es principalmente comercializado en los mercados de futuros, que establecen su precio. Estos mercados se caracterizan por ser volátiles,

gobernados por los comerciantes, cambiadores y empresas compradoras que marginalizan a los pequeños productores, forzándolos a acoplarse a sus normas y reglas, y retribuyéndoles márgenes de ganancia relativamente bajos. Las cooperativas de productores regionales y nacionales han intentado contrarrestar esto organizando mejor a las MIPYMES para aumentar su poder de negociación, y darles mayor competitividad frente a estos actores internacionales. Sin embargo, sus esfuerzos son insuficientes para dominar los precios. En el análisis de Purcell (2018), el papel de los gobiernos de los países productores, así como el de regulaciones para promover mejores dinámicas de mercado, es nulo, aludiendo que existe poca intervención en estos mercados.

2) Cacao fino y de aroma.

El cacao fino y de aroma se define por fino en el grado en que esté libre de defectos en su sabor, como libre de: moho, sobre fermentado o secado, acidez, etc. Por aroma se describe a los sabores y aromas exóticos y valiosos que exhibe (ICCO, 2018). Este tipo de cacao es principalmente vinculado con la variedad Criollo y Trinitario, con algunas pequeñas excepciones en las variedades Forastero, suponiendo se hayan implementado controles de calidad adecuados y buenas prácticas agrícolas (ICCO, 2017). Solo existe una certificación para garantizar que el cacao es fino o de aroma, y esta es la otorgada por la ICCO (Hemrick y Fernandez-Stark, 2018). Este tipo de producto sirve como insumo a chocolates premium, y es utilizado como mezcla con los granos ordinarios para agregar sabor y aroma a los chocolates de menor calidad (Barrientos, 2015).

a) Mercado de chocolates de especialidad.

El cacao fino y de aroma llena un nicho muy reducido en el mercado mundial, representando a lo sumo solo un 12% de este, siendo un 90% suministrado por América Latina, liderado por países como Ecuador, República Dominicana y Perú (ICCO, 2017). Este cuenta con la ventaja de no estar sujeto de manera directa al mercado de futuros, sino que se comercializa principalmente para fabricar chocolates de especialidad con características de muy alta calidad. Esto favorece el comercio directo entre productores o cooperativas, y los actores en los eslabones de procesamiento y manufactura, favoreciendo precios más estables y rentas adicionales (Purcell, Martínez, y Fernández, 2018). Sin embargo, como expone un administrador de la empresa ecuatoriana, Sabor Arriba, en la entrevista realizada a este por Purcell, Martínez, y Fernández (2018), la decisión entre comercializar este tipo de cacao o el de granel, es la misma que entre decidir si vender a todo el mundo un carro popular, o vender a un grupo pequeño de carros deportivos.

Dentro del mercado de cacao fino y de aroma, existe un nicho aún más pequeño expuesto por Hemrick y Fernandez-Stark (2018), que sería el ocupado por el chocolate de más alta calidad en el mercado. Sin embargo, no se halló mayor documentación sobre este nicho específico de mercado.

c. Otras certificaciones.

Hemrick y Fernandez-Stark (2018) identificaron otros certificados como mecanismos de diferenciación que los productores o comercializadores pueden adquirir, de estos predominan los certificados de instituciones privadas: Fairtrade, UTZ Certified, Rainforest Alliance, y IFOAM.

La obtención de estos certificados por parte de los productores es opcional, sin embargo, empresas líderes en los eslabones productivos cada vez se inclinan más por exigirlos, empero no aumentan significativamente de manera directa el precio que pagan al productor o comercializador. Sin embargo, mediante el fomento de la productividad pueden de manera indirecta otorgar beneficios económicos. En cuyo caso, se debe ponderar el costo beneficio según el tipo de certificado que se busca obtener, para determinar si es rentable optar por este tipo de diferenciación.

A continuación se exponen los 4 estándares más utilizados en la industria, así como los actores a nivel intermedio de la cadena que se ven atraídos por estos. Cabe recalcar que UTZ Certified y Forest Alliance se unieron, siendo ahora el certificado Forest Alliance. Cabe esperar a ver la reacción de las empresas comprometidas con UTZ Certified luego de este anexo.

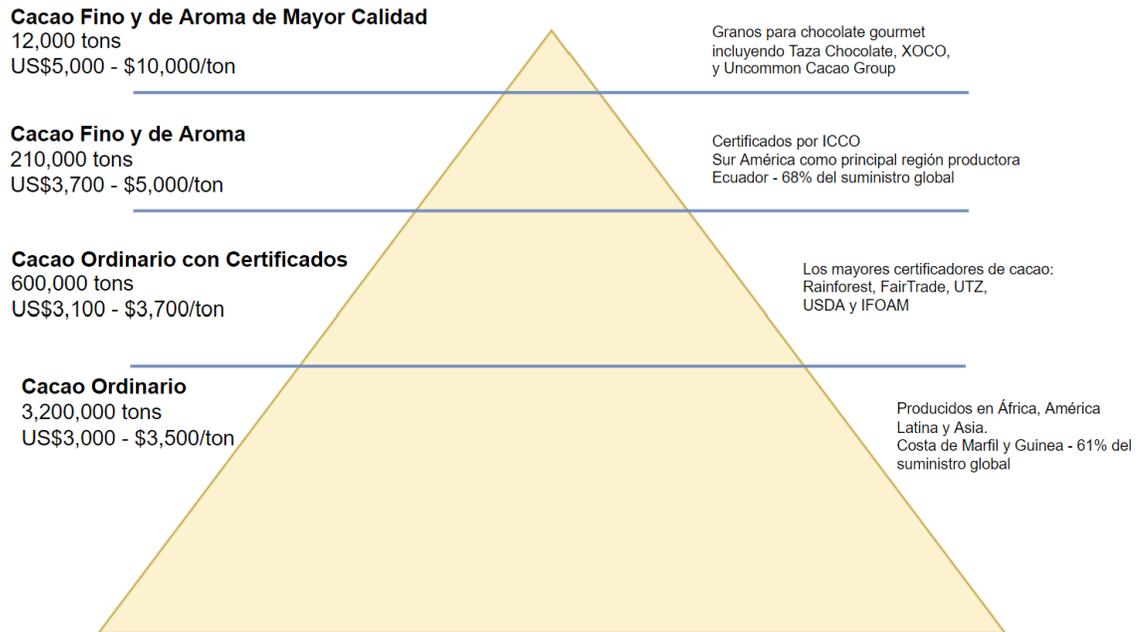
Cuadro 8: Empresas comprometidas con algunos certificados

Certificado	Empresas comprometidas
UTZ Certified	Nestlé, Ferrero, Mars y Hershey
Forest Alliance	
Fairtrade	Mondelez (Cadbury)
IFOAM	n.d.

Fuente: Elaboración propia con base en Hemrick y Fernandez-Stark (2018)

En la siguiente figura se expone el efecto de las clasificaciones y las otras certificaciones en el precio por tonelada de cacao. Al lado izquierdo, se presentan datos adicionales sobre estos tipos de producto:

Figura 20: Características del mercado según el tipo de cacao



Fuente: Elaboración propia con base en Hemrick y Fernandez-Stark (2018)

d. Indicadores geográficos.

Otro tipo de certificación que puede complementar las anteriores clasificaciones son los indicadores geográficos (GIs, por sus siglas en inglés), cuyo propósito es aumentar la trazabilidad y generar diferenciaciones entre regiones geográficas o países. Existen 3 tipos de GIs (Hemrick y Fernandez-Stark, 2018):

- *Denominación de Origen Protegida (D.O.P.)*: impone las regulaciones más estrictas al productor, afectando a los métodos productivos y de distribución.
- *Identificación Geográfica Protegida (I.G.P.)*: menos estricto que los D.O.P., estos se enfocan en delimitar un aspecto de la cadena de valor.
- *Especialidad Tradicional Garantizada (E.T.G.)*: es la más flexible, limitando solo los métodos productivos como “tradicionales”.

e. Otras actividades.

Los actores de esta cadena asumen las actividades de mercadeo, negociando el producto con las empresas procesadoras, países importadores, y otros agentes. Otras actividades generales que son atribuidas a este eslabón comprenden (Gayi y Tsowou, 2016):

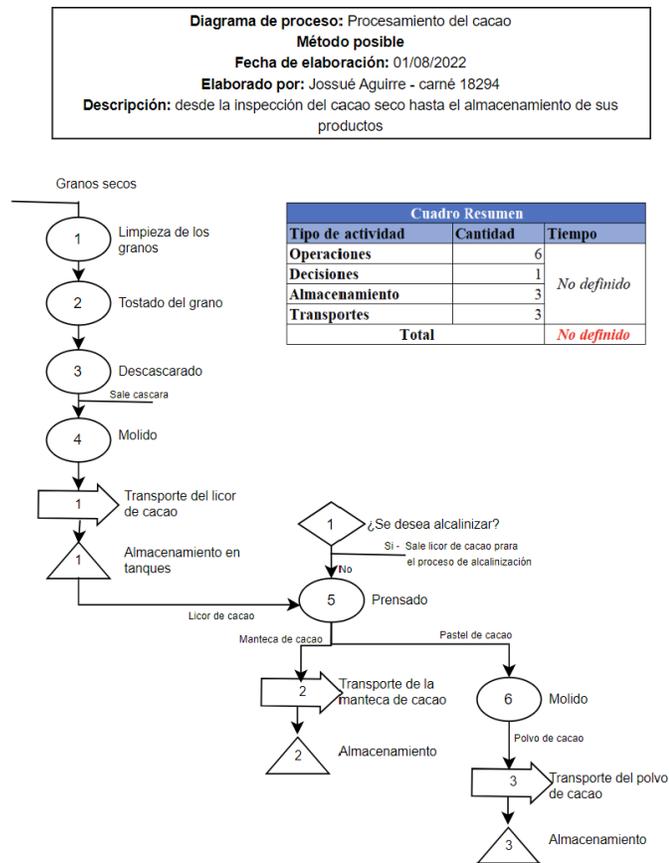
- Empaque
- Transporte del producto
- Logística
- Otras inspecciones

Se debe resaltar la importancia de la actividad de transporte para este eslabón, pues como se detalla en la sección de la gobernanza de la cadena, el método utilizado puede conllevar a reducciones en los costos y a economías de escala.

3. Procesamiento del cacao.

En la siguiente figura, se muestran las actividades generales del procesamiento del cacao, sin embargo, este diagrama puede cambiar según los procesos específicos de cada actor, por lo que se recomienda utilizar este como referencia para elaborar DOP ajustados a estos.

Figura 21: DOP del procesamiento del cacao



- El DOP anterior puede utilizarse como guía para la elaboración de DOPs específicos para determinada empresa o proceso de este tipo.

Fuente: Elaboración propia

En esta sección se exponen las actividades de procesamiento del cacao, que transforman los granos de cacao en diversos productos intermedios, para ser vendidos para la manufactura de productos de chocolate en el siguiente eslabón. Los productos de este eslabón son el licor o pasta

de cacao, la manteca de cacao y el polvo de cacao, cuyas características son reguladas por diversos organismos internacionales. En el siguiente cuadro, Kamphius (2017) presenta estos para las regulaciones de Unión Europea y para el Codex internacional:

Cuadro 9: Características de los productos intermedios del cacao

Estándar/material	Porcentaje
Directiva de la UE 2000/36/EC	
Mantequilla de cacao	
Ácidos grasos libres (expresados como ácido oleico)	máximo 1.75
Materia insaponificable (determinado usando éter de petróleo)	máximo 0.5
- en caso de manteca prensada	máximo 0.35
Polvo de cacao	
Contenido de manteca de cacao (en materia seca)	mínimo 20
Contenido de humedad	máximo 9
Cacao en polvo con grasa reducida	
Contenido de manteca de cacao (en materia seca)	máximo 20
Estándares del CODEX	
Pastel de cacao (estándar del CODEX 141-1983, rev 1-2001)	
Contenido de manteca de cacao (AOAC 963.10 o IOCCC 14-1972)	47-60
Cáscara de cacao y otros (AOAC 968.10 and 970.23)	máximo 5 (en materia seca libre de grasa)
Cáscara de cacao (AOAC 968.10 and 970.23)	máximo 4.5 (en materia seca libre de grasa)
Mantequilla de cacao (CODEX estándar 86-1981, rev 1-2001)	
Aminoácidos libres (Método IUPAC (1987) 2.401)	máximo 1.75
Materia Insaponificable (método IUPAC (1987) 2.401)	máximo 0.7
-en el caso de mantequilla prensada	máximo 0.35
Polvo de cacao (CODEX estándar 105-1981, rev 1-2001)	
Contenido de humedad	máximo 7
Polvo de cacao	mínimo 20 de mantequilla de cacao (en materia seca)
Polvo de cacao reducido en grasa	mínimo 10 y <20 mantequilla de cacao (en materia seca)
Polvo de cacao con alta reducción de grasa	<10 mantequilla de cacao (en materia seca)

Fuente: Elaborado por Kamphius (2017), traducción libre de Jossué Aguirre

a. Limpieza.

Durante la clasificación y transporte del cacao a las fábricas, este puede mezclarse con tierra, polvo, piedras, y otros contaminantes, por lo que la limpieza es lo primero que debe realizarse

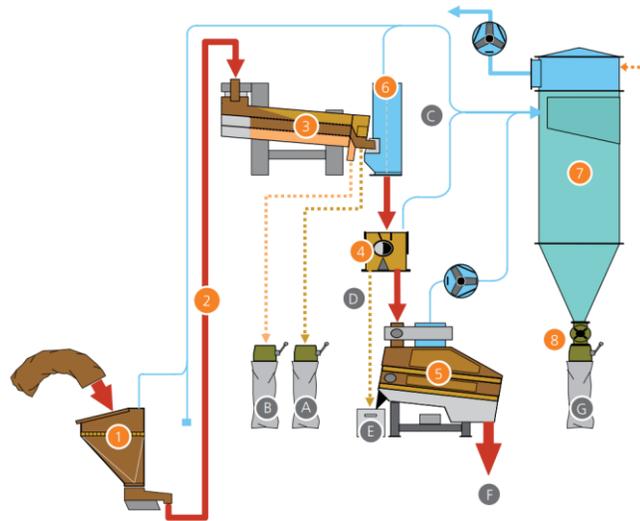
en este eslabón (Kamphius, 2017). En este proceso, también se seleccionan los mejores granos y que cumplan con cierto tamaño, obteniendo un producto homogéneo y de calidad (Shafi, Reshi, y Bashir, 2018). Esta actividad es relativamente sencilla si se posee el sistema adecuado (ver Figura 22) y equipo (ver Cuadro 10). Esta actividad no representa un factor diferenciador para el producto.

Cuadro 10: Diversos equipos utilizados en la actividad de limpieza y su propósito

Equipo	Contaminante
Filtros	Impurezas finas
Magnetos	Metales ferrosos
Destonador	Piedras y otros objetos de alta densidad
Aireadores y filtros	Polvo

Fuente: Elaboración propia con base en Kamphius (2017)

Figura 22: Ejemplo de sistema de limpieza de la empresa Bühler AG



(1) Ingreso; (2) Elevador; (3) Separador y clasificador MTBR (4); Magneto de cilindro; (5) Destonador MTSC; (6) Canal de aspiración MVSH; (7) Filtro de aspiración MVTR; (8) Burbuja de aire MPSN; (A) Contaminantes gruesos; (B) Contaminantes finos; (C) Polvo, cascavas y otros; (D) Partículas metálicas; (E) Materiales de alta densidad; (F) Granos de cacao limpios; (G) polvo y tierra

Fuente: Kamphius (2017), traducción libre de Jossué Aguirre

b. Tostado.

Esta actividad agrega valor significativo al producto a través de resaltar los precursores de aroma y sabor del grano, los cuales se obtuvieron de las actividades de fermentación y secado. Su proceso es variado, según los objetivos empresariales y el perfil que se busque generar en el producto.

En este proceso se reduce el contenido de agua del grano o la semilla a un 2% y la concentración de los ácidos volátiles, entre los que se encuentra el ácido acético. Otros propósitos de este son (Shafi, Reshi, & Bashir, 2018):

- Facilitar el descascarado
- Oscurecer el grano
- Aumentar la esterilización del grano

El tostado puede darse en diversas etapas y a diferentes productos, como expone Gutiérrez (2017):

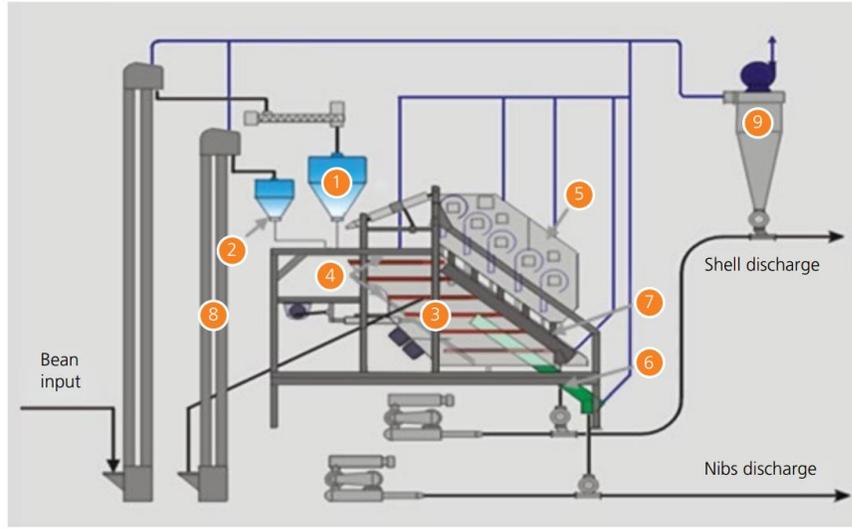
- *Tostado del grano*: se refiere a tostar la semilla con la cáscara, lo que favorece posteriormente el descascarado.
- *Tostado de la semilla*: antes, se debe aplicar el proceso de descascarado que se presenta a continuación, para luego aplicar el tueste.
- *Tostado del licor de cacao*: primero, el grano es descascarado, molido y convertido en licor de cacao, el cual luego es tostado utilizando máquinas que calientan la bebida.

La etapa en que se decida aplicar el tueste traerá consigo desventajas. En el caso del tostado del grano, se consume hasta un 44% más de energía y suele presentar más problemas de calidad debido a que las semillas dentro de las cascara pueden variar de tamaño, resultando en tuestes no homogéneos (Gutiérrez, 2017). En el caso de los otros dos métodos, el principal inconveniente es descascarar el grano previamente, requiriendo que se le aplique un pretratamiento térmico para calentar la superficie y que la separación sea efectiva (Shafi, Reshi, y Bashir, 2018).

c. Descascarado.

Esta actividad, al igual que la actividad de limpieza, la de molido y prensado son de capital intensivo, pero no se consideran tan importantes en términos del valor que agregan al producto y la capacidad de estas en generar procesos diferenciados respecto a la competencia, relativo a otras actividades de la CGV. Como se mencionó anteriormente, el proceso de descascarado puede ocurrir previo al tostado o posterior a este, cuyo objetivo es remover la cáscara de la semilla de cacao, pero sin quebrar la semilla. La cáscara puede venderse como producto secundario para hacer té (Gutiérrez, 2017). Una serie de máquinas se utiliza para este proceso, de las cuales la máquina aventadora es la principal, que usa fuerza centrífuga para golpear los granos contra los platos de impacto (Kamphius, 2017). Ejemplo de uno de estos sistemas se ilustra a continuación:

Figura 23: Ejemplo de sistema de descascarado



- (1)Primera máquina aventadora; (2)Segunda máquina aventadora; (3)Sistema de cribado; (4)Tamiz oscilante; (5)Sistema de aspirado; (6)Tolva de recolección de semillas; (7)Tolva de recolección de cascara; (8)Elevador; (9)Ciclón

Fuente: Kamphius (2017), traducción libre de Jossué Aguirre

d. Molido.

Previo al prensado del grano, las semillas son quebradas y molidas para formar el licor de cacao, también conocido como masa o pasta de cacao. La función de esto es reducir el tamaño de las partículas lo suficiente para los procesos posteriores y extraer los contenidos de grasas encerrados en el cotiledón (Gutiérrez, 2017), el cual posee aproximadamente un 55% de grasa y se mezcla con las partes no grasosas, otorgando viscosidad a la sustancia. Dicha viscosidad también dependerá del tueste del grano y de su contenido de agua (Shafi, Reshi, y Bashir, 2018).

El tamaño de las partículas es uno de los factores sensibles al gusto en el chocolate, específicamente determinando su consistencia, la cual debe ser sólida a temperatura ambiente de entre 20 a 25°C, pero líquida viscosa al alcanzar los 37°C en la boca. Según la textura que se le quiera dar al chocolate, el tamaño de las micropartículas debe ser entre (Gutiérrez, 2017):

- *Chocolates finos - 18 a 25 μm*
- *Chocolates gruesos - 35 a 50 μm*

A continuación, se presenta las diversas máquinas implementadas en esta actividad:

Cuadro 11: Tipos de molinos

Equipo	Descripción	Objetivo
Molino de pines	Golpea las semillas con pines o martillos a alta velocidad, liberando altas temperaturas.	Reducir un 90% de las semillas a un rango de entre 18-50 μ m, transformándolo en líquido para el molino de bolas
Molino de bolas	Refina la sustancia líquida (licor o pasta de cacao), utilizando bolas de acero inoxidable de tamaños variables dependiendo del tamaño de partículas deseada	Refinar las partículas de cacao al tamaño deseado
Molino de discos	Se compone de un disco rotatorio y otro estacionario, entre los cuales se hace pasar el licor de cacao	Extraer el contenido de grasa del cacao y homogenizarlo en la masa

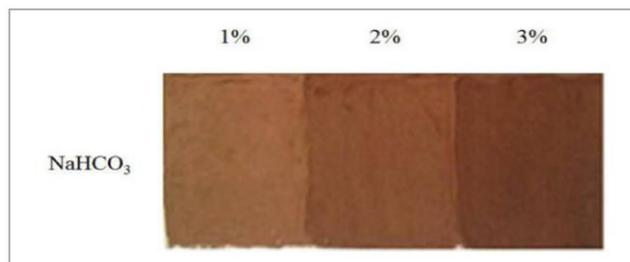
Fuente: Elaboración propia con base en Gutiérrez (2017)

El licor o pasta de cacao obtenido de este proceso se almacena en tanques de acero inoxidable, en donde se enfría y se mantiene a temperaturas 40 a 45°C, esperando a los siguientes procesos (Gutiérrez, 2017).

e. Alcalinización.

Al igual que el tostado, este puede realizarse en diferentes etapas, ya sea a la semilla del cacao antes del molido o al licor del cacao resultante de este último. El principal objetivo de este proceso es modificar el color del grano o sustancia tras mezclar este con químicos alcalinos (ver Figura 24), lo cual es atractivo para la producción del polvo de cacao más adelante en la cadena, pero poco usado en otros productos como las barras de chocolate. Debido a esto, esta actividad posee la capacidad de generar valor agregado, aunque sea solo para los productos de cacao en polvo. Este proceso también puede alterar el sabor (Kamphius, 2017) aunque este no es significativo, y solo es un extra (Gutiérrez, 2017).

Figura 24: Efectos de la concentración de la sustancia alcalinizadora en el color del polvo de cacao



Fuente: Gutiérrez (2017)

f. Prensado.

Aunque la pasta o licor de cacao puede implementarse directamente en la manufactura del chocolate (Gutiérrez, 2017), este normalmente se introduce en prensas hidráulicas verticales obteniéndose dos productos:

1) Manteca de cacao.

La manteca o mantequilla de cacao fluye de la prensa cuando esta presiona el licor o pasta de cacao, conteniendo entre 47 y 56% de este componente (Kamphius, 2017). Generalmente, este producto se vende exclusivamente para la manufactura de chocolates. Dependiendo del cliente, el sabor de la manteca de cacao puede reducirse o eliminarse, tras someterse a posteriores procesos de desodorización (Gutiérrez, 2017).

A continuación, se presentan algunos parámetros de calidad sugeridos por Kamphius (2017):

Cuadro 12: Parámetros de calidad en la manteca de cacao

Parámetro	Valor	Método
Aminoácidos libres	1.75%	IUPAC 2.201
Valor de yodo	33-42	IUPAC 2.205
Índice refractivo	1.456 - 1.459	IUPAC 2.102
Contenido de humedad	máximo 0.1%	IOCCC 26, 1988
Materia insaponificable	máximo 0.35	IOCCC 23, 1988
Valor azul	máximo 0.05%	IOCCC 29, 1998

Fuente: Elaborado por Kamphius (2017), traducción libre de Jossué Aguirre

2) Polvo de cacao.

Tras extraerse la manteca de cacao, el residuo dentro de la prensa forma una masa grande, conocida como pastel de cacao. El contenido de grasa de este producto puede variar, y con base en estas dos categorías se obtienen (Shafi, Reshi, y Bashir, 2018):

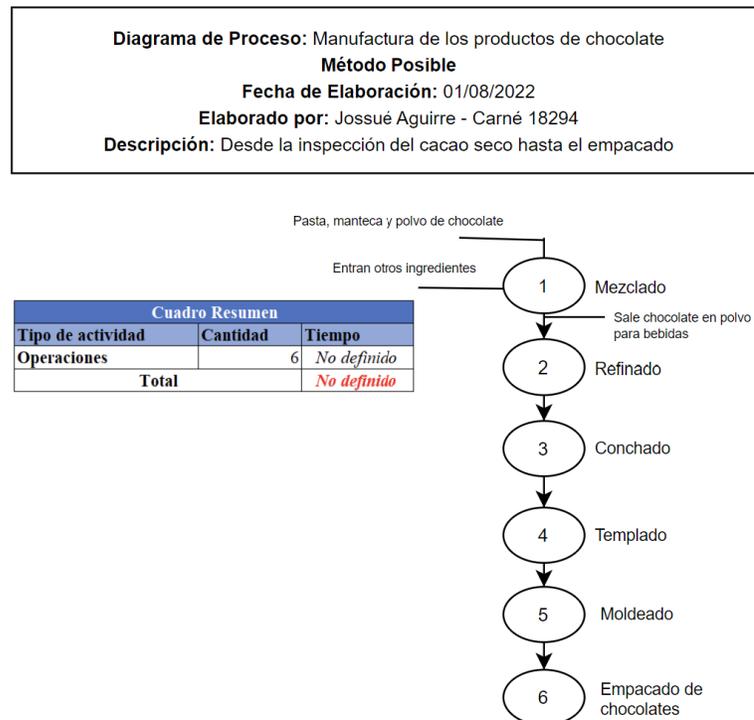
- *Pastel alto en grasa:* 22 a 24% de grasa residual
- *Pastel bajo en grasa:* 10 a 12% de grasa residual

Estos pasteles son sometidos a otro proceso de molienda, generalmente usando molinos de pines, los cuales pulverizan el pastel en polvo de cacao. Este tiene como mercado final la industria de bebidas de chocolate, en donde los pasteles bajos en grasa y su derivado en polvo es usado en bebidas bajas en este componente. Los granos de baja calidad y con cáscara también son prensados, en donde el pastel de cacao se vende como subproducto para comida de animales (Gutiérrez, 2017).

4. Manufactura del chocolate.

Igual que con los DOP anteriores, la siguiente muestra de manera general las actividades que ocurren en este eslabón de la cadena. Se recomienda se utilice este como referencia para elaborar DOP más específicos.

Figura 25: DOP de la manufactura de los productos de chocolate



- *El DOP anterior puede utilizarse como guía para la elaboración de DOPs específicos para determinada empresa o proceso de este tipo.*

Fuente: Elaboración propia

En este los insumos intermedios obtenidos del anterior eslabón se mezclan con otros ingredientes como leche, azúcar, aditivos u otros, produciendo una diversidad de productos de chocolate, los cuales pueden principalmente clasificarse en barras de chocolate para las industrias de dulces, y las preparaciones de chocolate en polvo para la industria de bebidas. Por ende, los actores de este eslabón se generan ventajas competitivas según sea su capacidad de crear recetas únicas, que las diferencien de la competencia frente al consumidor.

Sin embargo, existen procesos generales que se utilizan en este eslabón, los cuales se presentan a continuación (Shafi, Reshi, y Bashir, 2018):

a. Procesos comunes en la manufactura del chocolate:

- *Mezclado*: este proceso puede darse por lotes o en producción continua, mezclando el licor o manteca de cacao con otros ingredientes para modificar su sabor y textura a los niveles deseados por la empresa.
- *Refinado*: consiste en emplear refinadoras de rodillos para reducir el tamaño de las partículas por debajo de los 30 μm . Aquí usualmente se le agrega leche a la mezcla.
- *Conchado*: este proceso se considera de los más importantes, donde se agita la mezcla de chocolate por horas a temperaturas de por encima de los 50°C, finalizando su textura, sabor y viscosidad. Para este proceso se utilizan máquinas de conchado, como se observa a continuación:

Figura 26: Ejemplo de máquina de conchado industrial



Fuente: Buhler (n.d.)

- *Templado*: en esta etapa ya solo se busca que el chocolate tenga la estructura de granos adecuada, factor determinante en cómo se quiebre y el sonido de chasquido que el chocolate produzca al morderlo, así como la apariencia de su superficie; una mala estructura resultará en una apariencia granulosa y causará que el chocolate se desmorone, en lugar de producir un chocolate liso y pulido que produzca un chasquido al ser mordido (ver el Cuadro 13). En este proceso intervienen máquinas de templado, las cuales baten y calientan el chocolate, derritiéndolo y enfriándolo, hasta alcanzar la

estructura de granos deseada. Finalizado los anteriores procesos, el chocolate ya puede ser moldeado en las formas deseadas y empacado.

Cuadro 13: Efecto del tipo de estructura de grano en las características del chocolate

Tipo de cristal	Temperatura a la que se derrite (°C)	Efecto en el producto final
I	17	Suave, desmoronadizo, se derrite muy rápido
II	21	Suave, desmoronadizo, se derrite muy rápido
III	26	Firme, chasquido pobre, se derrite muy rápido
IV	28	Firme, buen chasquido, se derrite muy rápido
V	34	Firme, lustroso, excelente chasquido, se derrite casi a la temperatura corporal (37°C)
VI	36	Duro, toma semanas en formarse

Fuente: Elaborado por Shafi, Reshi, y Bashir (2018), traducción libre de Jossué Aguirre

b. Otras actividades del eslabón

En este eslabón también se incluyen todas las actividades de soporte, las cuales llevan el chocolate desde la fábrica hasta la mesa. Dichas actividades incluyen el mercadeo, transporte, inspecciones sanitarias, etc. Se destaca la importancia del mercadeo, como una actividad núcleo para las empresas chocolateras, como se describirá en la posterior sección de gobernanza de la cadena.

B. Análisis de la cadena

1. Análisis por eslabón.

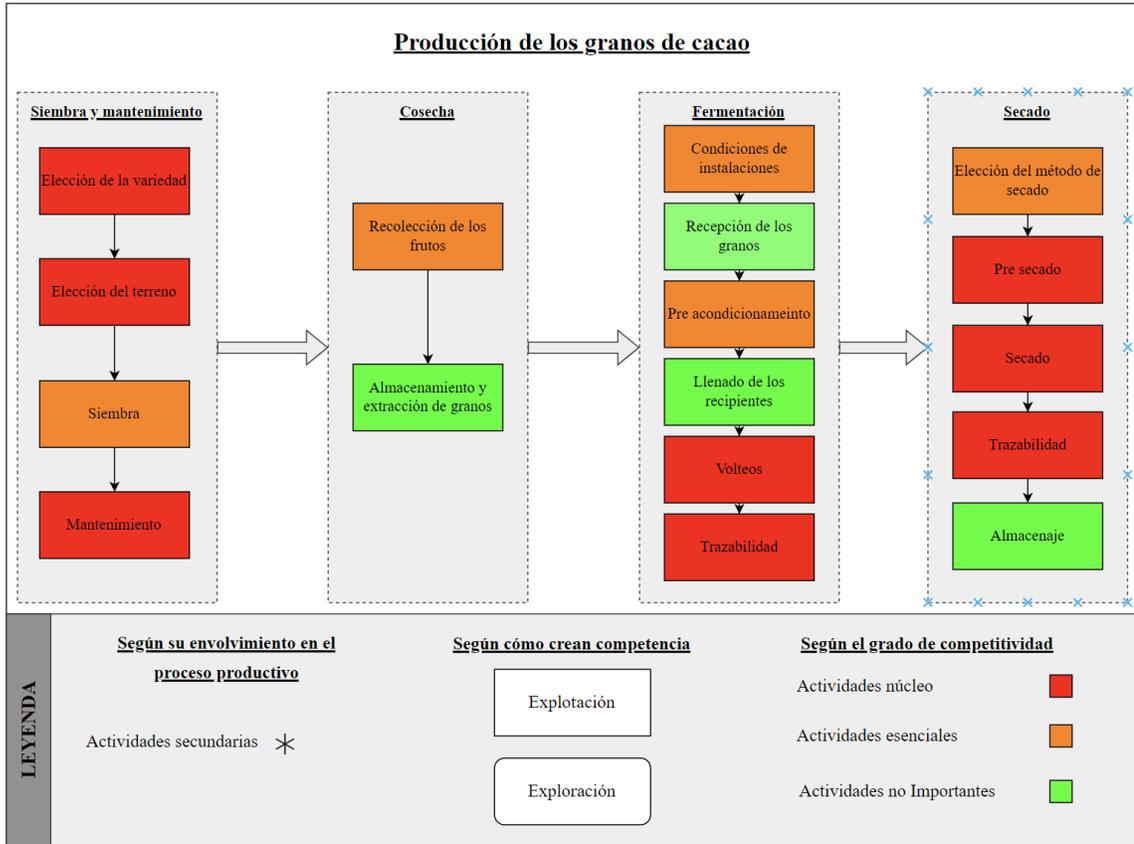
Siguiendo la metodología de cadenas globales, para cada eslabón descrito anteriormente se analizó y sintetizó sus actividades, para luego integrar esta información a nivel de toda la cadena. Esto permitirá resumir visualmente la importancia de cada actividad y eslabón en generar valor a los productos, y su capacidad de diferenciar a los actores que en ellas participan.

a. Eslabón de producción.

Según actividades de este eslabón se clasificaron como se observa en la Figura 27, siendo muchas de estas primarias y de explotación de recursos, y pocas actividades de investigación. Por otra parte, la mayoría son actividades núcleo (referirse a la página 9) debido al impacto directo que tienen en la calidad de los productos de la cadena. La calidad de los granos diferenciará a los

actores según su capacidad de manejar diversas y complejas variables (ver Anexo A), cuyo efecto condicionan las capacidades de los actores en los eslabones aguas abajo de la CGV.

Figura 27: Caracterización de las actividades del eslabón de producción de la CGV

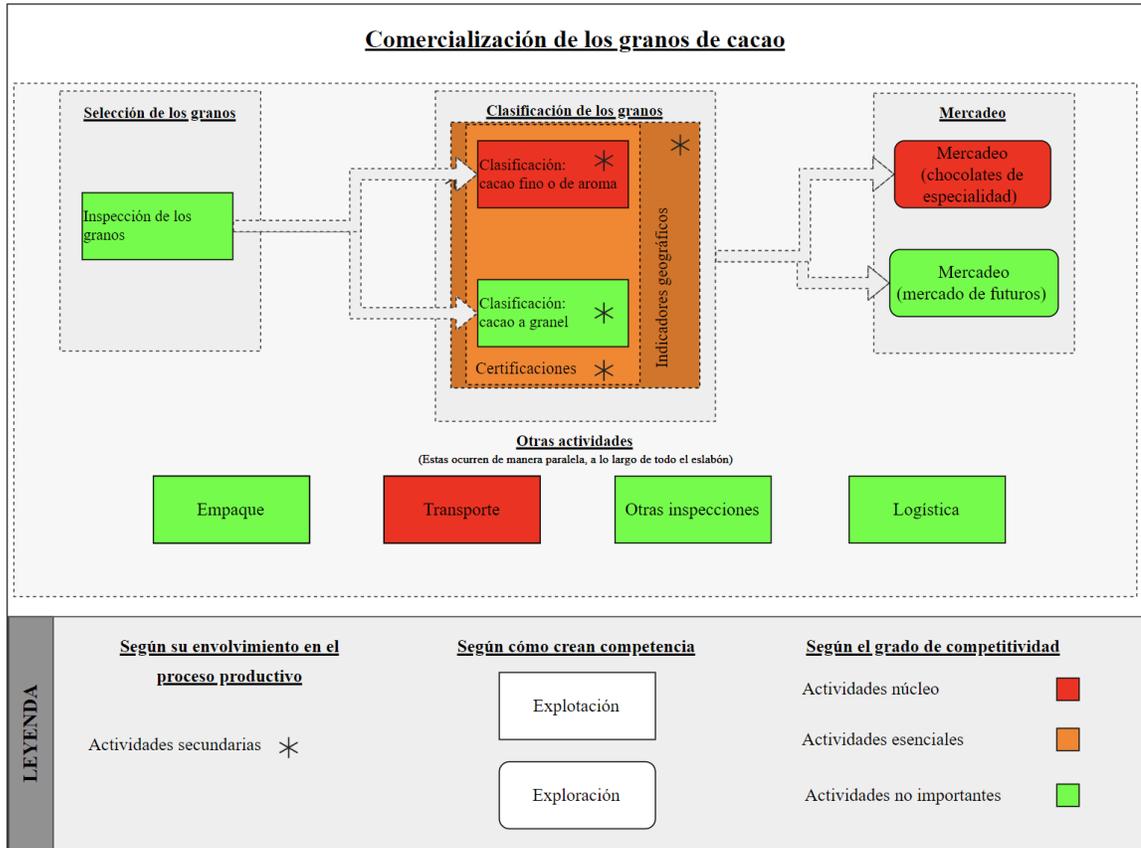


Fuente: Elaboración propia

b. Eslabón de comercialización.

En la Figura 28 se muestra la estructura de este eslabón. Entre las actividades núcleo se identificó la clasificación, cuyo valor dependerá del tipo que se obtenga, pues determinará los precios y mercado destino de los granos, siendo la clasificación de fino y de aroma la más valiosa. Estas a su vez pueden ser complementadas con certificaciones o indicadores geográficos. El transporte es núcleo debido a su capacidad de crear economías de escala y reducir costos (ver sección de Procesadores y chocolateros.), pero no se describió a detalle en la sección anterior al ser una actividad que no altera directamente las propiedades de los productos. Por último, el mercadeo es importante para encontrar mercados oportunos y consolidar estos, requiriéndose de actividades de investigación y análisis por parte de los comercializadores.

Figura 28: Caracterización del eslabón de comercialización de la CGV



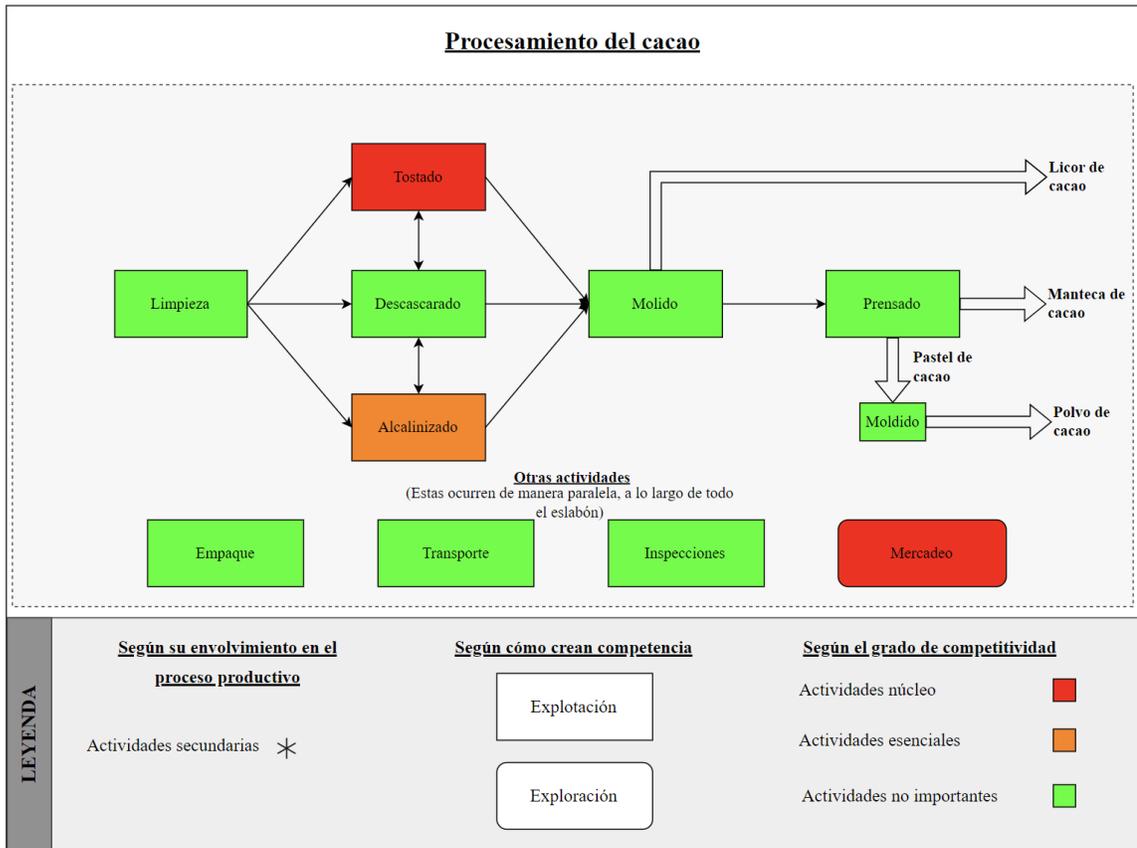
Fuente: Elaboración propia

c. Eslabón de procesamiento

Contrario a lo eslabones anteriores, las actividades a lo largo de este involucran maquinaria compleja y especializada, cuyo alto costo de adquisición y las capacidades necesarias para su manejo representan barreras de entrada para nuevos actores. Saltada dichas barreras, las actividades son fáciles de codificar, estandarizar y replicar, razón por la que se representaron en verde en la Figura 29. Estas actividades alteran principalmente el aspecto físico del producto, pero otorgan menor valor agregado cuando se compara con el alcalinizado y más con el tostado, cuyas modificaciones fisicoquímicas además alteran el sabor del producto.

La actividad secundaria de mercadeo también se identificó como núcleo, así como otras actividades operacionales de este eslabón y que se desarrollan en la siguiente sección. En síntesis, ejecutar un buen mercadeo del producto resulta en obtener contratos comerciales con los clientes del eslabón aguas abajo, lo que puede presentar ventajas competitivas significativas, especialmente si son con los actores de dicho eslabón que gobiernan la cadena.

Figura 29: Caracterización del eslabón de procesamiento de la CGV

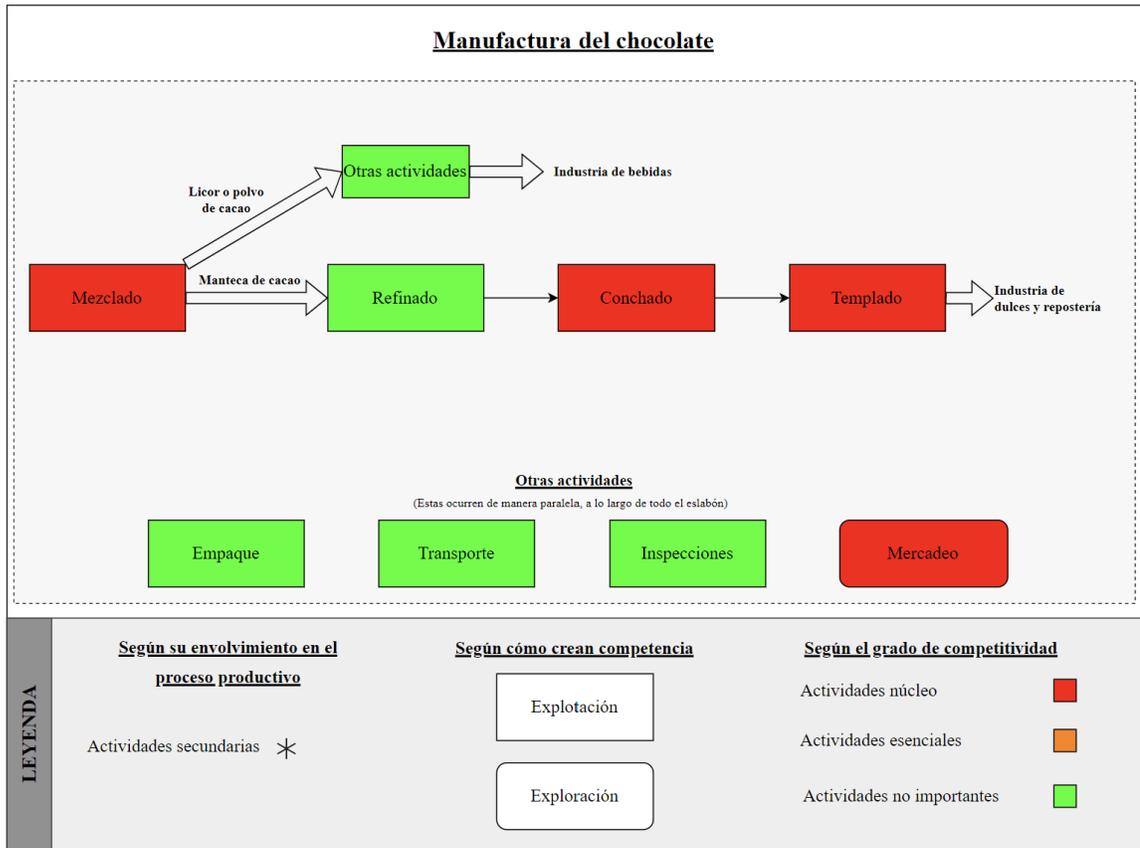


Fuente: Elaboración propia

d. Eslabón de manufactura

La primera actividad del mezclado es de suma importancia para este último eslabón, pues las empresas pueden diferenciar significativamente sus productos respecto a su competencia al crear mezclas únicas. Las ventajas competitivas que lo anterior genera son complementadas con los procesos de refinado, conchado y templado, que finalizan la textura y sabor del producto. A esto se le suma importancia del mercadeo, en donde como se describe en la gobernanza de la cadena, los chocolateros usan como base para dominar la cadena.

Figura 30: Caracterización del eslabón de manufactura de la CGV

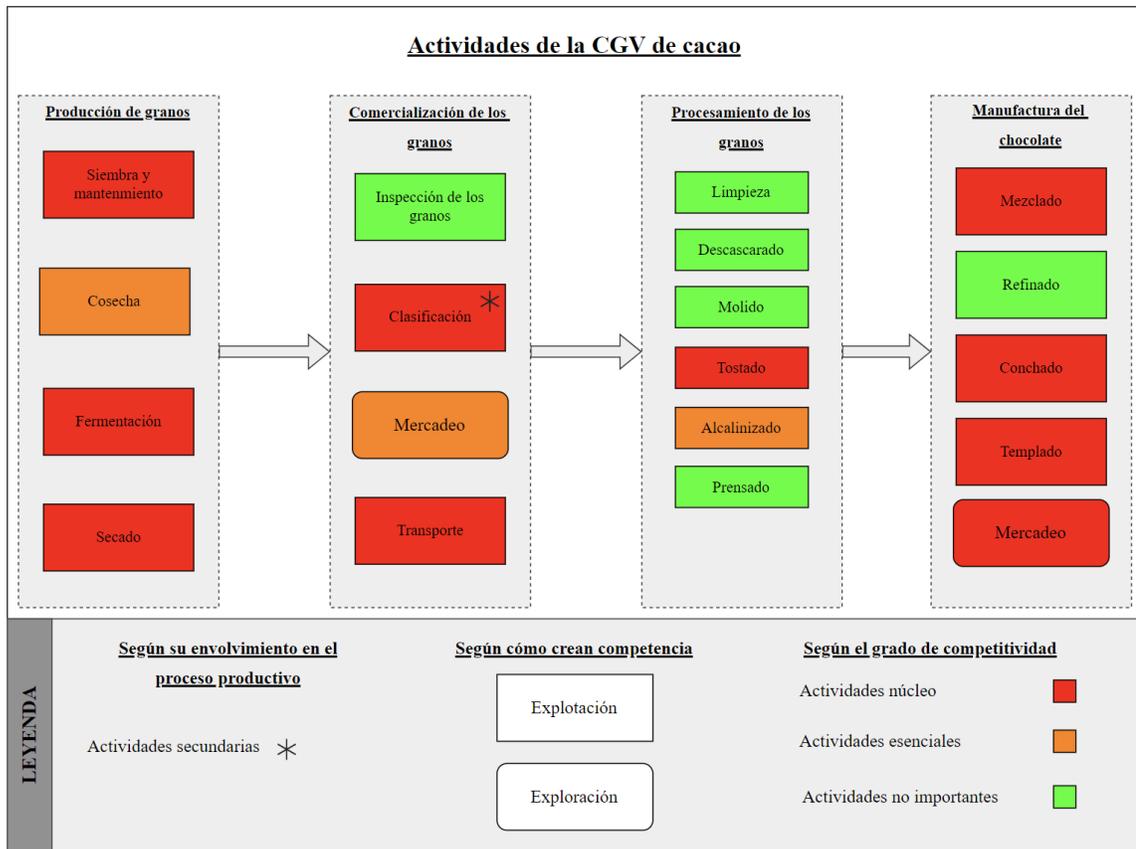


Fuente: Elaboración propia

2. Análisis de la CGV de cacao.

Tras sintetizar la información para cada eslabón, se procede a integrar esta para toda la CGV en la siguiente figura:

Figura 31: Caracterización de la CGV de cacao



Fuente: Elaboración propia

En resumen, los eslabones que más influyen en las condiciones del producto final son el de producción de los granos y la manufactura del chocolate, teniendo un alto potencial para conferir ventajas competitivas a sus actores. Sin embargo, lo anterior dependerá en la capacidad que tengan de aprovechar dichas ventajas, es decir a los factores internos, aunado a los factores externos que influyen en lo anterior. Esto se analizará en la siguiente sección.

C. Gobernanza de la CGV de cacao

En esta sección, se caracterizan a los actores que componen los respectivos eslabones de la cadena, para determinar su forma de gobernanza (ver Figura 2). Luego, se analizarán los factores internos y externos que influyen en esta, aunado a las ventajas competitivas que sus actividades les confieren. Como resultado, se podrá saber los factores que se deben garantizar para que los actores puedan aprovechar efectivamente el valor de sus respectivas actividades.

1. Caracterización de los actores de la CGV.

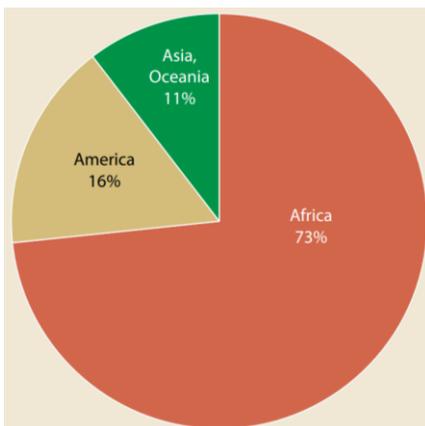
Para la CGV de cacao, se identifican cuatro principales actores productivos, siendo estos: los productores, comercializadores, procesadores, y los chocolateros (Gayi y Tsowou, 2016).

a. Productores.

Los productores ejecutan el eslabón de producción de granos de cacao, pero la mayoría subcontrata las actividades de vivero a los viveristas, y las actividades post cosecha a las organizaciones y centros de acopio (comercializadores). Esto se debe a sus pocas capacidades, pues entre un 80 y 90% de la producción mundial se atribuye a pequeños granjeros, en tierras pequeñas de entre 2 a 4 hectareas con fines de subsistencia (Gayi y Tsowou, 2016), localizándose en países en vías de desarrollo con bajos estándares de vida.

Estos actores carecen de los recursos para aprovechar las muchas ventajas que su eslabón posee, justificando la predominancia del cacao ordinario en el mercado, pues de antemano subcontratan las prácticas post cosecha, y dudosamente efectúan buenas prácticas de agricultura que les permitan mejorar la calidad de sus productos. Por otra parte, existe una amplia base de competidores a causa de las bajas barreras de entrada, pues los requerimientos de inversión no son tan elevados como en otros eslabones, disminuyendo así su poder individual de negociación (Gayi y Tsowou, 2016). A continuación se ilustra la producción mundial de cacao segmentada por región geográfica.

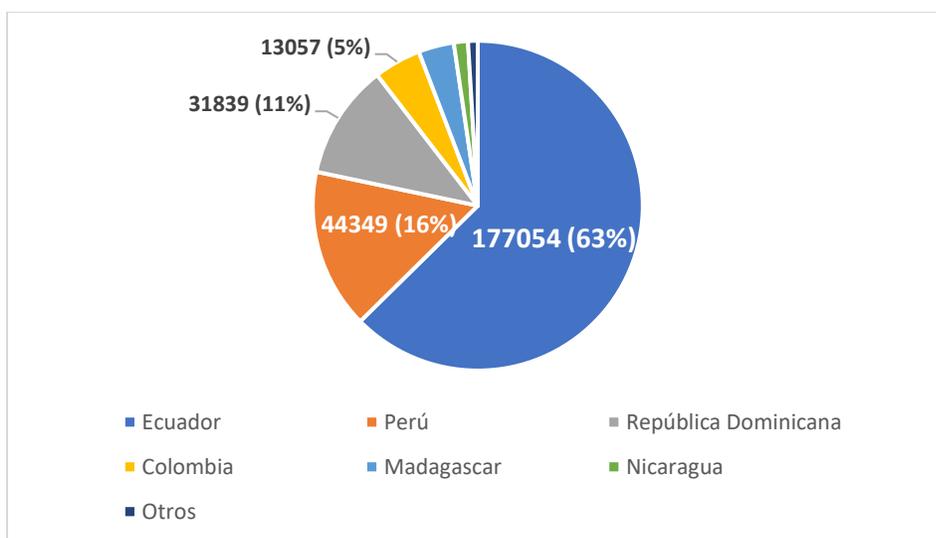
Figura 32: Producción de cacao por región



Fuente: Elaborado por Gayi y Tsowou (2016)

La concentración de la producción de los productores del cacao fino y de aroma no difieren de los anteriores, excepto porque estos tiene mayor poder de negociación frente a sus clientes (referirse a la sección de: Cacao fino y de aroma.). Como se observa en la siguiente figura, aún dentro de un nicho relativamente pequeño se observan a pocos países liderando fuertemente las exportaciones, pues solo Nicaragua iguala la cuota de de mercado de los otros 11 participantes, mientras que Ecuador tiene una cuota de mercado mayor a todos los demás exportadores juntos. Esto dificultaría la capacidad de cualquier país que desee incursionar en este mercado de competir directamente contra los volúmenes de estos actores, haciendo necesaria la diferenciación entre granos finos y de aroma.

Figura 33: Cuota de mercado de los mayores 17 exportadores de cacao fino y de aroma.



Fuente: Elaboración propia con base en Hemrick y Fernandez-Stark (2018).

b. Comercializadores.

A nivel nacional, la comercialización se halla muy segregada, en donde participan los diversos productores con un intermediario, como lo serían corredores, comercializadores o empresas exportadoras privadas. Típicamente, los productores pequeños forman parte o venden a alguna cooperativa el cacao en baba, para que estos le apliquen las actividades post cosecha de fermentado y secado en sus centros de acopio, para luego vender el producto acordado en los contratos a los compradores extranjeros; cierto margen extra de ganancia puede ser retribuido al productor. La mayoría de estas organizaciones se hallan en relaciones cautivas respecto a los grandes comercializadores a nivel internacional, recibiendo comisiones de estos últimos. De tal manera, que el comercio local de este eslabón, al igual que el pequeño productor, retiene poco del valor agregado que genera (Hemrick, Fernandez-Stark, y Gereffi, 2017).

A nivel internacional, el número de firmas se ha concentrado debido a la unión de muchas de ellas, donde tan solo entre 1980 y el 2000, la casa de comercio de Londres pasó de tener 30, a menos de 10 de estas firmas. De hecho, se estima que para 2013, las tres empresas más grandes de procesamiento de cacao del mundo, Barry Callebaut, Cargill y ADM, comercializaron entre el 50 y 60% del cacao mundial (Gayi y Tsowou, 2016). Esto revela que las empresas procesadoras se han integrado verticalmente aguas arriba del eslabón de procesamiento, participando también directamente en la comercialización de sus insumos. Como identifica Gayi y Tsowou (2016), existe una creciente tendencia de comercialización directa entre los productores y los procesadores, siendo los actores intermedios representantes o parte de estos últimos, o siendo eliminados completamente.

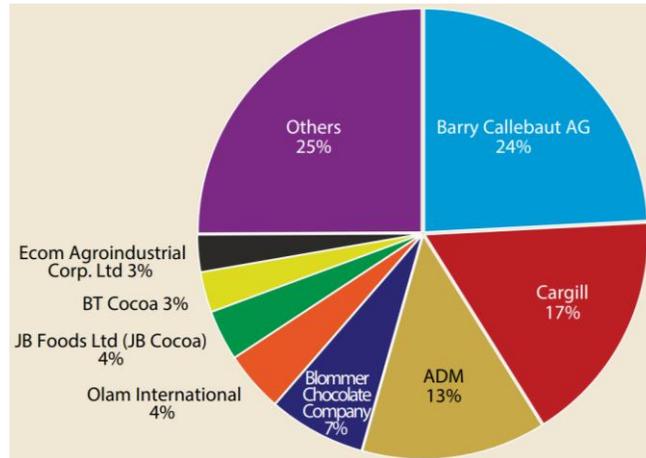
En conclusión, los actores de este eslabón se hallan muy segmentados a nivel nacional, teniendo poco poder de negociación frente a los comercializadores internacionales que retienen la mayor parte del valor agregado. Esto se contrarrestará en la medida en que los productores y comercializadores nacionales puedan diferenciar su producto y agregar valor mediante la obtención de clasificaciones más valiosas (Barrientos, 2015).

c. Procesadores.

Las empresas procesadoras funge las actividades del eslabón de procesamiento, pero también se han visto en años recientes tomando mucha participación en la comercialización internacional. Según la caracterización de los eslabones (Página 50), esta integración vertical les añade más actividades que les permitan generarse ventajas competitivas, específicamente en controlar la clasificación y transporte, cuyos efectos se expone a continuación en la parte de factores internos y externos.

Actualmente, es muy claro que el eslabón intermedio del procesamiento de cacao está altamente concentrado en algunas pocas firmas internacionales, pues solo en 2006, 4 empresas molieron el 50% del cacao mundial, y en 2015 incrementaron su participación a más del 60%, como se observa en la siguiente figura (Gayi y Tsowou, 2016):

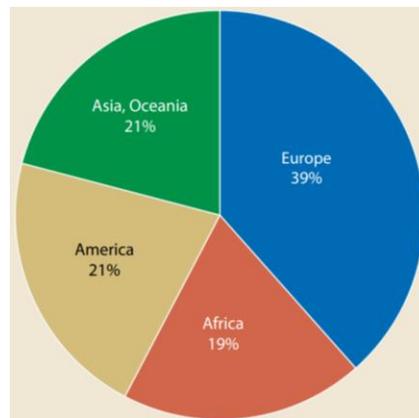
Figura 34: Representatividad de las firmas en el procesamiento del cacao mundial



Fuente: Elaborado por Gayi y Tsowou (2016)

Implícitamente, estas empresas tienen un alto poder adquisitivo y de negociación con respecto a los eslabones aguas arriba de la cadena, pues son capaces de imponer condiciones por medio de contratos a los comercializadores y productores nacionales de los países poco desarrollados, adquiriendo principalmente granos ordinarios, los cuales pueden mezclar en menor medida con granos finos y de aroma. Por otra parte, estos localizan sus operaciones en proximidad con los grandes mercados mundiales, aumentando su rentabilidad y evitando compartir ganancias con los países productores (Hemrick, Fernandez-Stark, y Gereffi, 2017)(ver Figura 35). Estos actores ultimamente se han visto atraídos en realizar IED en los países de origen del cacao, aludiendo a mayores beneficios para estos últimos; esto es cuestionable, pues mucho del valor generado es retenido por los inversores extranjeros. Por otra parte, las actividades de estas empresas son de capital intensivo, con poco potencial a generar cantidades significativas de empleo (Gayi y Tsowou, 2016).

Figura 35: Procesamiento de cacao por región



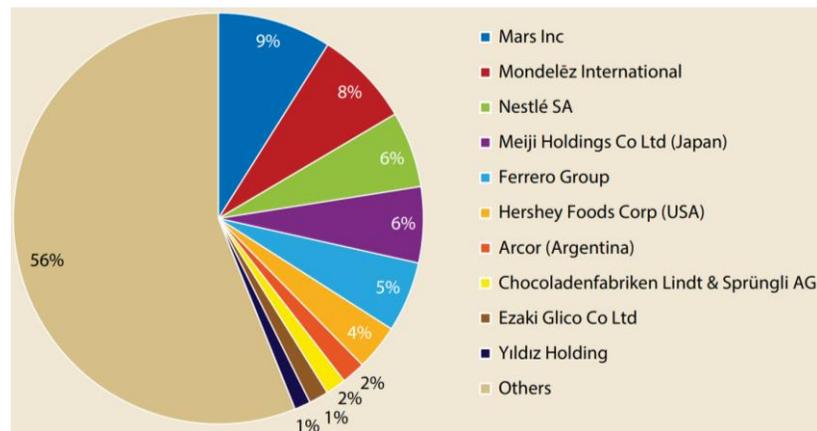
Fuente: Elaborado por Gayi y Tsowou (2016)

d. Chocolateros.

Finalmente, en este eslabón participan los chocolateros, siendo grandes marcas o pequeños productores artesanales. A nivel global el eslabón se caracteriza por estar muy concentrado; pocas firmas poseen formulas exclusivas, bien posicionadas y con fieles consumidores finales, otorgándoles mucho poder de negociación. Esta influencia en el consumidor final, sumado a su poder adquisitivo, altas barreras de entrada debido al costo de inversión, y el buen manejo de los procesos productivos y sus costos, les han permitido dominar la CGV. Por ende, en las negociaciones los chocolateros tienen una muy buena posición para controlar los precios y las condiciones de los contratos, así como el tipo de información que los procesadores deben proveer de sus productos y procesos (Hemrick, Fernandez-Stark, y Gereffi, 2017). El principal insumo de estas marcas comerciales son los cacaos ordinarios, pues el sabor de sus productos son resultado de la mezcla de otros componentes.

Globalmente, 10 empresas chocolateras demuestran su alta representatividad en la cuota de mercado que representan en la fabricación de dulces de chocolate, siendo esta de aproximadamente un 41% en 2014, como se observa en la siguiente figura:

Figura 36: Participación de las principales empresas chocolateras en el mercado de dulces a nivel mundial.



Fuente: Elaborado por Gayi y Tsowou (2016)

Finalmente, es importante mencionar a los chocolateros artesanales o chocolateros gourmet, que se caracterizan por ser pequeños a medianos productores de chocolate de calidad superior a la de los actores antes mencionados, cuyo insumo principal son los cacaos finos y de aroma, y que los diferencian de los productos de las grandes marcas comercializadores. Sin embargo, el mercado que estos controlan es un mucho más pequeño; un mercado nicho dentro de la CGV, el cual recibe ha sido poco caracterizado en la literatura. Este mercado utiliza principalmente al cacao fino y de aroma como insumo, el cual también es adquirido por los chocolateros convencionales para hacer sus mezclas; de tal manera, los chocolateros artesanales apenas adquieren menos del 12% del cacao producido a nivel mundial.

e. Actores secundarios.

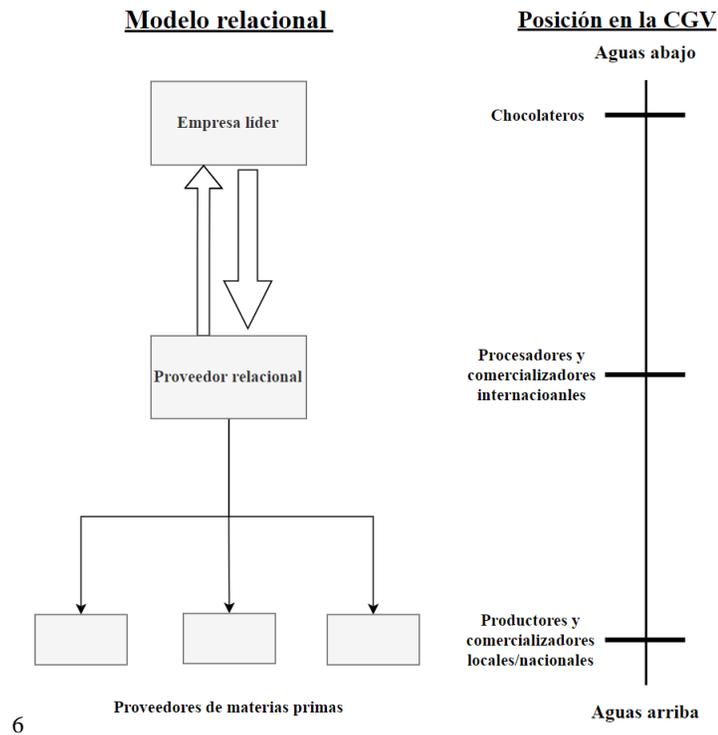
En la cadena se pueden hallar otros actores, pero su rol es secundario o de soporte a los antes mencionados, y solo participan espontáneamente (Gayi y Tsowou, 2016), por lo que su importancia o relevancia no es significativa a nivel de la CGV. Sin embargo, tienen relevancia a nivel nacional, por lo que vale la pena enlistar estos:

- Empresas distribuidoras
- Mayoristas
- Minoristas (supermercados y tiendas)
- Empresas de transporte
- Laboratorios de inspección sanitaria
- Instituciones gubernamentales (aduanas, puertos, ministerios)
- Instituciones académicas
- Instituciones internacionales
- Organizaciones (cámaras de exportadores, cooperativas, etc.)

2. Forma de la gobernanza de la CGV.

La CGV de cacao se caracteriza por estar fragmentada en los eslabones aguas arriba, en lo que concierne a la producción de cacao y comercialización a nivel local en los países subdesarrollados, volviéndose altamente concentrado en los eslabones de procesamiento y de manufactura del chocolate, donde pocas grandes empresas imponen sus condiciones a los eslabones anteriores. De esto, se puede concluir que esta cadena es impulsada por el consumidor (chocolateros), ajustándose bastante al modelo relacional (ver Figura 37), como se ilustra a continuación:

Figura 37: Forma de la gobernanza de la CGV.



- El tamaño de la flecha entre actores indica el nivel de influencia que uno tiene sobre el otro

Fuente: Elaboración propia

Según la forma de gobernanza de la CGV, la complejidad de las transacciones se define como alta, así como la capacidad de codificar o estandarizar parámetros. Por su parte, la capacidad de la base de proveedores se define como alta (referirse a la Figura 1).

3. Factores que determinan la gobernanza de la CGV.

El modelo de gobernanza de la CGV de cacao se da a partir de la naturaleza de las actividades productivas que los actores ejecutan, otros factores internos independientes de las actividades, y factores externos a las acciones de los actores. Estos, de una u otra forma impactan en su poder de negociación, y, finalmente, en su capacidad de organizar a los demás actores según sus necesidades y objetivos. El siguiente cuadro, resume estos factores identificados que se desglosan en esta subsección:

Cuadro 14: Factores internos y externos que influyen en la gobernanza de la cadena

	Actor Afectado	Factor
Factores internos	Productores	Producción de variedades poco rentables
		Mala ejecución de las actividades de mantenimiento, fermentado y secado
		Falta de certificaciones por mala trazabilidad, ignorancia, o incapacidad de obtener estas.
	Comercializadores locales	
	Procesadores	Métodos de transporte
		Integración vertical aguas arriba (actividades de comercialización)
		Economías de escala y altas barreras de entrada (Capital Intensivo)
Chocolateros	Alta diferenciación de productos e influencia sobre los consumidores finales	
Factores externos	Productores	Exposición a mercados con precios altamente volátiles
		Mezcla de granos en el transporte a granel
		Falta de financiamiento
	Comercializadores	

Fuente: Elaboración propia

a. Factores internos

Tras conocer las características de los actores en cada eslabón, así como las actividades que estos ejecutan en los mismos, se puede derivar para cada factor de sus actividades que fomentan a formar el tipo de modelo de gobernanza de la CGV. La identificación y análisis de estos factores se expone a continuación:

1) Productores y comercializadores locales.

El cacao se produce principalmente en países en vías de desarrollo con poblaciones caracterizadas por tener bajos niveles de educación y poca capacidad financiera, repercutiendo negativamente en sus prácticas de agricultura. Esto socaba las varias ventajas competitivas que estos actores pueden obtener de aprovechar las diversas actividades núcleo de su eslabón. El resultado de esto, como exponen Gayi y Tsowou (2016), es que estas personas abandonen la producción de cacao a causa de la baja rentabilidad.

El primer factor interno identificado concierne a la actividad de elección del tipo de cacao, pues actualmente en los cacaotales predominan las variedades poco valiosas. Esto puede deberse a la falta de experiencia o capacidad de estos en poder manejar variedades más delicadas, como la Criollo, o debido a falta de conocimiento sobre los híbridos Trinitario y sus ventajas. También existe un mal manejo de las actividades de mantenimiento, fermentación y secado, las cuales son

igualmente cruciales para determinar la rentabilidad del cacao. Sobre esto, Purcell, Martínez, y Fernández (2018) identifican la falta de uso de sistemas de control de calidad para el fermentado y secado. El resultado de estos factores ha sido la predominancia de cacao ordinarios en el mercado.

La falta de obtención de certificados también se agrega a estos factores, resultado de la falta de capacidad o conocimiento sobre cómo realizar la trazabilidad de sus productos o falta de conocimiento sobre los trámites requeridos para optar a los mismos. Por último, el tamaño individual de estos pequeños productores limita su poder de negociación frente a los actores aguas abajo de la cadena, reteniendo un bajo margen de ganancia. Finalmente, existe una falta de organización y alianzas efectivas entre estos productores, añadiendo a lo anterior.

2) Procesadores y chocolateros.

Su naturaleza de capital intensivo crea factores que fomentan la concentración de los actores en sus eslabones, como altos costos de inversión, que presentan una barrera de entrada para nuevos competidores. Incluso superado esta, los nuevos participantes deben enfrentarse a las economías de escala de los competidores ya existentes.

Adicionalmente los procesadores han optado por entrar a participar en la comercialización directa con los productores o comercializadores locales, asumiendo el transporte entre el país productor y sus principales plantas en el extranjero, para lo que usan transportes con grandes capacidades, como barcos a granel, reduciendo considerablemente el costo de transporte versus otros medios utilizados por empresas más pequeñas. Por otra parte, comercializar directamente el grano les ha permitido integrar las actividades de inspección y clasificación de los granos a sus instalaciones, forzando a los productores a asumir precios de cacao no diferenciado (Hemrick, Fernandez-Stark, y Gereffi, 2017). Los chocolateros por su parte controlan la cadena mediante su formidable influencia en el mercado mediante la creación de fórmulas de chocolate altamente diferenciados en la industria de dulces, panadería, bebidas y otras; capacidad de diferenciación no la poseen los procesadores.

b. Factores externos

En 1980, distintas organizaciones internacionales donde destaca el Banco Mundial y la Unión Europea presionaron para la liberación de las juntas de comercio nacionales de los países productores, con el objetivo de liberar el mercado comercial local de los países productores, evitándoles a los pequeños productores costos de intermediación por parte de estos, con la esperanza de que retuvieran mayor valor. Sin embargo, diversas fuentes derivan de esto varios factores externos negativos que afectaron a los productores y comercializadores locales (Gilbert, 2009), pues originalmente, estas juntas ofrecían a los productores estabilización de precios y otros servicios como financiación. La estabilidad se perdió cuando los productos se expusieron a los precios directos de los mercados internacionales (Gayi y Tsowou, 2016), que para el cacao ordinario se rige por los mercados de futuros donde la especulación impulsa la volatilidad, y cuyo resultado Purcell (2018) expone ha sido la reducción de la rentabilidad para estos actores.

La falta de financiamiento es otro factor externo crítico que actualmente afecta a productores y comercializadores locales (Gilbert, 2009)(Gayi y Tsowou, 2016)(Hemrick, Fernandez-Stark, y Gereffi, 2017). El financiamiento es particularmente crítico para los productores de subsistencia dada la naturaleza de cosecha de estos cultivos. La disolución de las juntas de comercialización empeoró las capacidades financieras, pues los diversos actores se fragmentaron y perdieron capacidad de negociación respecto a los competidores internacionales. Al sumar estos dos factores, se obtienen actores nacionales incapaces de superar las barreras de entrada requeridas para alcanzar economías de escala, específicamente respecto a los métodos de transporte que no pueden competir con los barcos a granel de los procesadores, con capacidades de millones de toneladas de cacao (Purcell, 2018).

El último factor externo identificado por Gilbert (2009), es la naturaleza de la comercialización a granel usada para tranzar el cacao ordinario, donde a diferencia del café arábico el cual se vende en costales con identificación de su finca de procedencia, el producto de las diferentes fincas de cacao es mezclado por los comercializadores locales, homogenizando la calidad vendida. Esto ocasiona que el margen del precio retribuido a los productores se vea alterado por la calidad del producto de otros.

VII. Guatemala en el mercado mundial de cacao

En este capítulo se analizó el comercio internacional para cada producto de la cadena identificado anteriormente, evaluando sus exportaciones e importaciones para Guatemala y el mundo en los últimos años, y derivando las ventajas o desventajas que el país tiene en estos, obteniendo indicadores para elaborar un modelo AHP y determinar en qué eslabón conviene más mejorar industrialmente, desde la perspectiva económica. Los indicadores seleccionados como parámetro a considerar se resaltaron en rojo en los cuadros y figuras presentados en este capítulo. Este capítulo también comprenderá mejor el desarrollo de la industria nacional, la cual se caracterizará en el siguiente capítulo.

A. Exportaciones

En esta primera sección, se consultó la Base de Datos de Comercio Internacional las Naciones Unidas, UN COMTRADE (United Nations, n.d.) y la World Integrated Trade Solution (WITS, n.d.), obteniendo información de exportaciones de 2011 a 2019 para cada producto y región solicitado. También se utilizó el Sistema de Estadística de Comercio de Centroamérica de la Secretaría de Integración Económica Centroamérica (SIECA, n.d.) para verificar los datos utilizados.

Los productos principales que se tratan entre los diferentes eslabones son: granos de cacao, licor o pasta de cacao, cacao en polvo, manteca de cacao, y productos finales de chocolate. Estos al igual que todo producto que se comercializa a nivel internacional son identificados por diversas clasificaciones arancelarias de los cuales se utilizará como referencia el sistema armonizado (SH). A continuación, se muestra la clasificación de los productos de cacao antes mencionados, bajo dicho sistema SH, y los actores respectivos que los producen:

Cuadro 15: Código SH para los productos principales de cacao

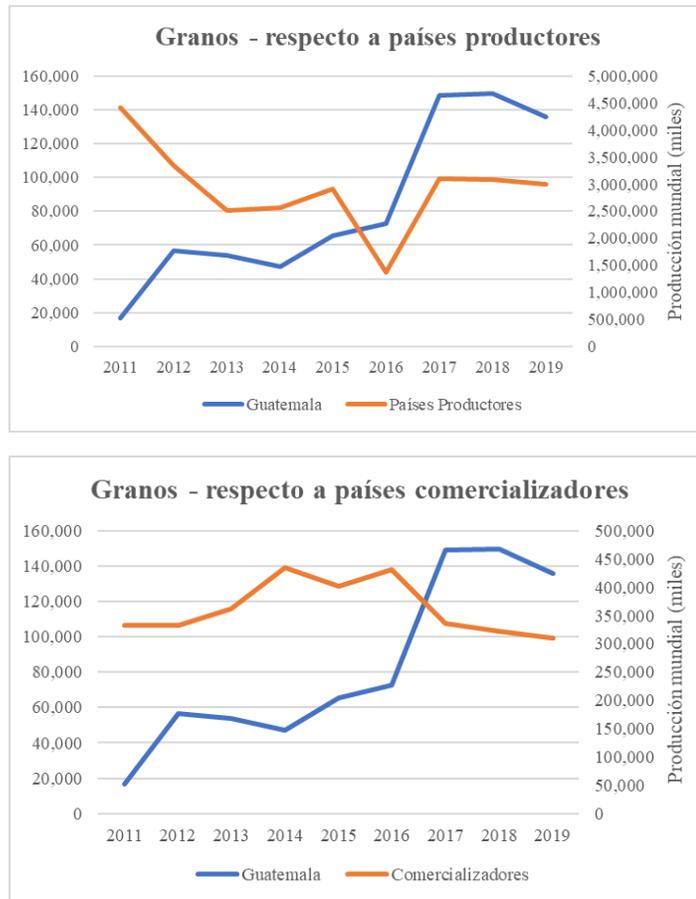
Actor de la Cadena	Producto	Código
Productores y Comercializadores	Granos de cacao	1801
Procesadores	Licor o pasta de cacao	1803
	Manteca de cacao	1804
	Polvo de cacao	1805
Chocolateros	Chocolates y otros productos de derivados del cacao	1806

Fuente: Elaboración propia con base en United States Census Bureau (n.d.)

1. Volumen.

Primero se comparó el crecimiento de las exportaciones mundiales de cada producto y las de Guatemala, obteniendo un panorama de la tendencia de desarrollo de las exportaciones de estas regiones. Esto permite ver en que producto Guatemala tiene una mejor tasa de crecimiento de sus exportaciones en comparativa con el mundo:

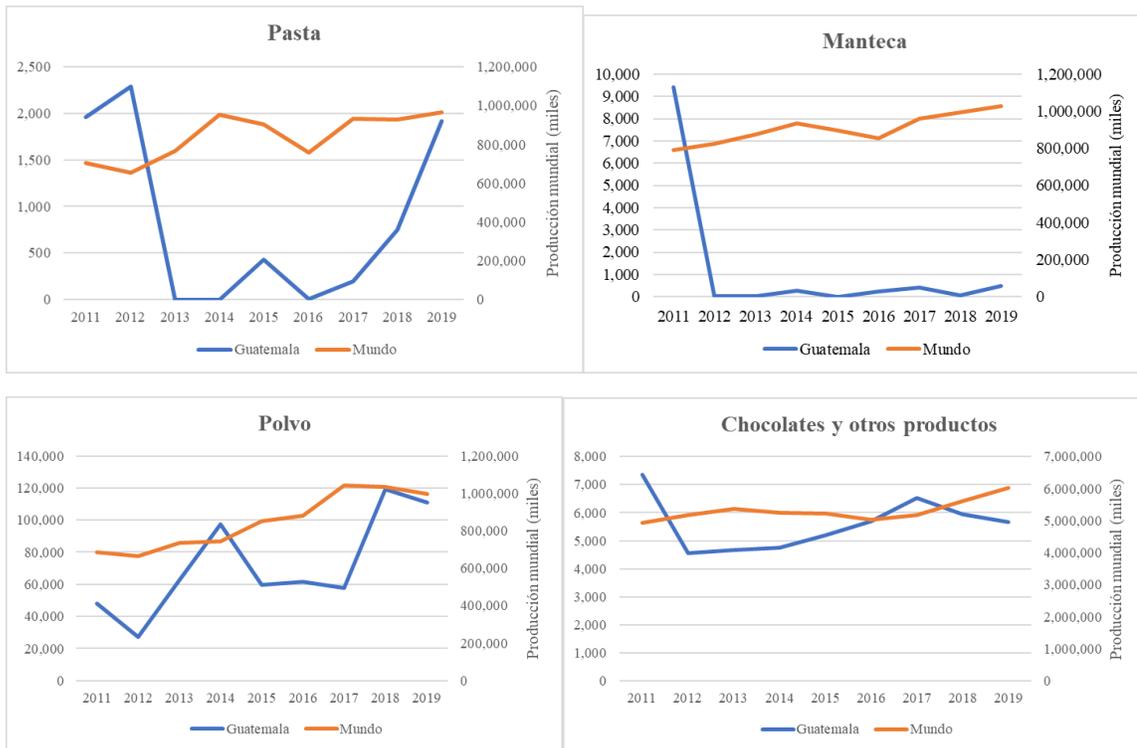
Figura 38: Exportaciones en kilogramos de granos de cacao para Guatemala



Fuente: Elaboración propia

En la anterior figura notamos una tendencia positiva en las exportaciones de granos de cacao para Guatemala entre 2011 y 2019, versus una tendencia negativa para el resto del mundo. Notar que se modeló la tendencia mundial para los países productores (gráfica superior) y para los comercializadores (gráfica inferior), siendo estos últimos solo intermediarios que trafican los granos entre el país productor y el país destino donde se procesará. Esto indica que mientras el mundo está produciendo y comercializando menos cacao, Guatemala ha ido aumentando dicha actividad.

Figura 39: Exportaciones en kilogramos de productos de cacao para Guatemala.



Fuente: Elaboración propia con base en United Nations (n.d.)

En los demás productos las exportaciones han tenido un retroceso, a excepción del polvo de cacao, que ha tenido un incremento en exportaciones tanto para Guatemala como para el resto del mundo.

Para cuantificar lo anterior, se calculó el porcentaje de crecimiento de las exportaciones desde 2011 a 2019, tanto para Guatemala como para el mundo respecto a cada producto. De estos, se creó como indicador el cambio neto de las exportaciones nacionales en el transcurso de esos 9 años respecto al resto de los países:

Cuadro 16: Cambio porcentual de las exportaciones entre 2011 y 2019.

Eslabón	Código SH	Guatemala	Promedio mundial	Diferencia de Guatemala respecto al mundo
Producción de los granos	1801 (Productores)	698%	-32%	730%
Comercialización los granos	1801 (Comerciantes)		-7%	705%

Procesamiento de los granos	1803	-2%	37%	-40%
	1804	-95%	30%	-125%
	1805	132%	45%	88%
Manufactura de chocolates	1806	-23%	22%	-45%

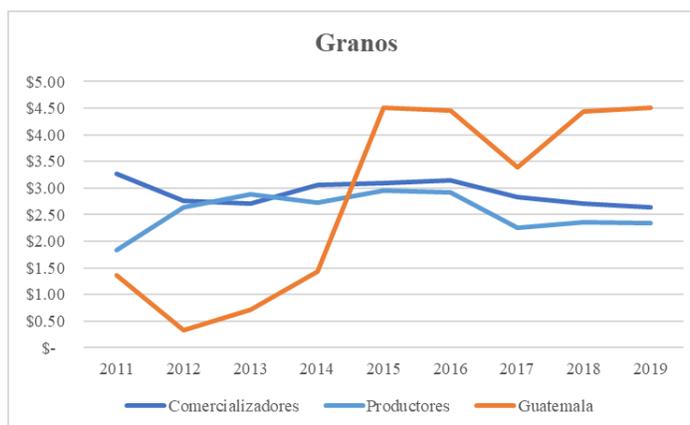
Fuente: Elaboración propia con base en United Nations (n.d.)

Con base en la información anterior, Guatemala ha aumentado su producción y comercialización de cacao más de 7 veces desde 2011. Para los productos del eslabón de procesamiento, estos han retrocedido respecto al mundo, a excepción que el polvo de cacao (1805) que ha aumentado un 88%, pero podemos inferir que las exportaciones de las empresas procesadoras nacionales han sufrido un retroceso en la totalidad de sus productos. Lo mismo podemos decir para los chocolateros, pues sus productos se redujeron en un 45% relativo a las exportaciones totales mundiales.

2. Valor unitario.

Al igual que con las exportaciones netas, se analizó el precio en dólares por kilogramo de cacao de las exportaciones, que permitiendo observar la apreciación de los productos a lo largo del tiempo. Esto se realizó para Guatemala y para el resto del mundo:

Figura 40: Valor por kilogramo de las exportaciones guatemaltecas de granos de cacao.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 41: Valor por kilogramo de las exportaciones guatemaltecas de productos de cacao.



Fuente: Elaboración propia con base en United Nations (n.d.)

El valor unitario de las exportaciones de grano, pasta y manteca de cacao se ha ido en incremento, con una tendencia positiva mayor al promedio mundial, indicando que estos productos se han apreciado en los últimos 9 años. Esto no puede decirse para el polvo de cacao. Finalmente, para los productos de chocolate u otros productos a base de cacao, se observa un valor unitario muy inferior al promedio mundial, con una tendencia estable.

Como indicador, se dividió el valor unitario de Guatemala por el valor unitario del mundo obteniéndose el precio relativo al promedio mundial para Guatemala. Lo opuesto se hizo para el máximo valor unitario registrado para un país en ese año, cuyo resultado fue el precio relativo del máximo mundial al precio de Guatemala. Lo anterior brinda un panorama de la brecha de oportunidad de apreciación que las exportaciones guatemaltecas tuvieron en dicho año.

Cuadro 17: Comparación del valor unitario de las exportaciones guatemaltecas de 2019.

Código SH	Valor unitario de Guatemala	Valor unitario promedio mundial	Precio relativo al promedio mundial	Valor unitario promedio máximo	País de origen	Precio relativo del maximo mundial al precio de Guatemala
1801 (Productores)	\$ 4.51	\$ 2.34	1.92	\$ 8.88	Sri Lanka	1.97
1801 (Comerciantes)		\$ 2.65	1.70	\$ 26.96	Luxemburgo	5.98
1803	\$ 18.15	\$ 3.03	6.00	\$ 18.15	Guatemala	1.00
1804	\$ 14.97	\$ 5.39	2.78	\$ 34.78	Barbados	2.32
1805	\$ 2.21	\$ 2.17	1.02	\$ 36.84	Bahréin	16.71
1806	\$ 2.00	\$ 4.69	0.43	\$ 27.42	Birmania	13.70

Fuente: Elaboración propia con base en United Nations (n.d.)

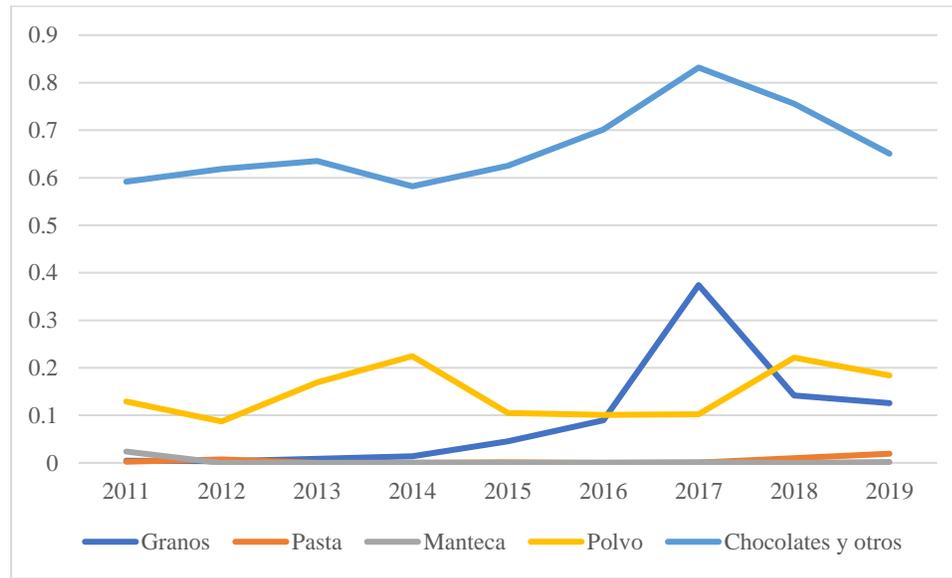
En 2019 el valor unitario de las exportaciones guatemaltecas de granos de cacao fue 1.92 veces el del promedio mundial de países productores, que podría explicarse debido a que la calidad del cacao que Guatemala produce y exporta es superior al de su competencia, o a que los costos de producción son mayores, forzándoles a elevar los precios. Esto también ocurre cuando se compara con el valor de los países comercializadores. El hallazgo más sorprendente, reside en la brecha de oportunidad que en dicho año Guatemala tuvo para alcanzar mayores precios unitarios en sus exportaciones, pues por cada dólar exportado, otros países obtuvieron \$1.97 y \$5.98. Las implicaciones de cerrar dicha brecha requerirán que el país mejore la calidad de estos productos, o el mercadeo de los mismos.

Con respecto a los productos del eslabón de procesamiento, tanto el licor como la mantequilla de cacao presentan valores unitarios muy por encima del promedio, pero solo este último tiene oportunidad para adquirir mayores precios, como los de Bahréin. Por el contrario, Guatemala posee mucha oportunidad para aumentar el valor de sus exportaciones en el procesamiento de polvo de cacao pues actualmente recibe un precio muy similar al promedio mundial. Finalmente, los productos de chocolate de Guatemala tienen un precio más bajo que el promedio, dándole a la industria mucha oportunidad para apreciar el valor de sus exportaciones.

3. VCR.

En este capítulo se obtuvo y gráfico el indicador VCR (ver capítulo IV.E.1) para cada producto de 2011 a 2019:

Figura 42: VCR de los productos de cacao de Guatemala.



Fuente: Elaboración propia con base en United Nations (n.d.)

Guatemala actualmente no posee una VCR en ninguno de sus productos de la CGV de cacao, dado a que todas dieron resultados por debajo de 1. Esto indica que las industrias nacionales que exportan en los diversos eslabones se hallan subdesarrolladas con respecto al resto de industrias mundiales. En comparativa, los chocolates, el polvo, y los granos de cacao son los productos más desarrollados. Esta información se cuantificó para 2019, y se calculó el porcentaje de crecimiento de dicho indicador desde 2011, como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 18: Indicadores de desarrollo de los productos guatemaltecos de cacao.

Producto	Código	VCR 2019	Porcentaje de incremento desde 2011
Granos de cacao	1801	0.126	3550%
Pasta de cacao	1803	0.019	178%
Manteca de cacao	1804	0.002	4040%
Polvo de cacao	1805	0.184	111%
Chocolates y otros productos a base de cacao	1806	0.650	5%

Fuente: Elaboración propia con base en United Nations (n.d.)

A pesar de que tanto los productos de chocolates como de polvo de cacao tienen el mayor índice VCR, su crecimiento en el periodo de estudio ha sido a la vez mínimo. Por el contrario,

dicho índice ha crecido considerablemente para la manteca y granos de cacao, lo que indica que desde 2011 estas industrias han aumentado su desarrollo en el país.

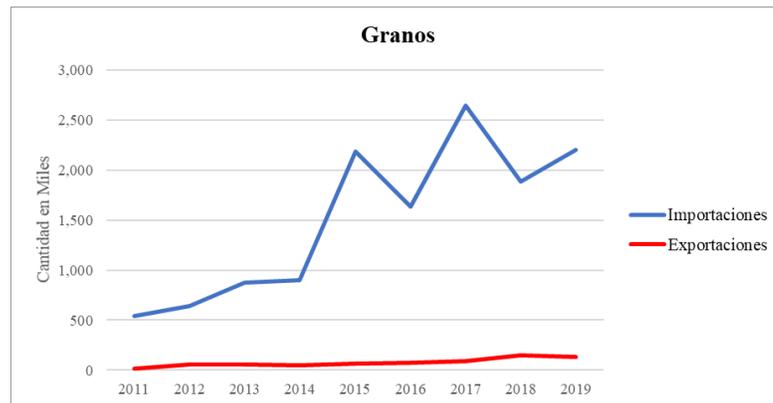
B. Importaciones

El objetivo de esta sección es analizar las importaciones y poder inferir sobre el mercado doméstico de los productos de cacao, para evaluar que tan atractivos son estos para el consumidor guatemalteco. Para esta sección se usaron las mismas bases de datos que para las exportaciones.

1. Volumen.

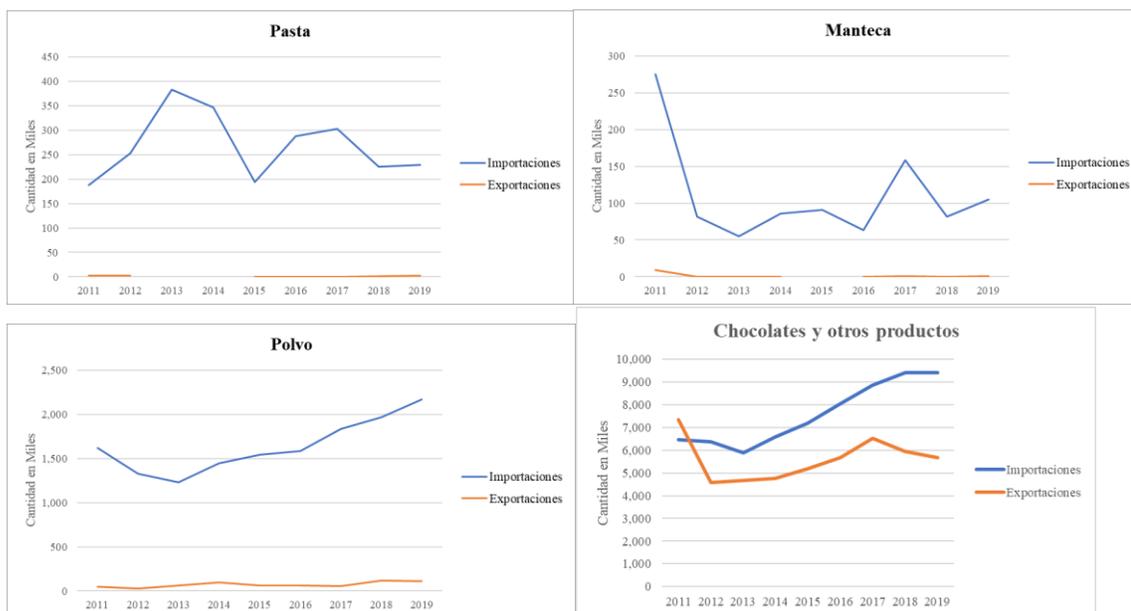
Aquí se compara el tamaño y desarrollo de las exportaciones e importaciones de cada producto, permitiendo inferir sobre el tamaño del mercado doméstico que no está siendo suministrado por los exportadores:

Figura 43: Desarrollo de las importaciones y exportaciones guatemaltecas de granos de cacao.



Fuente: Elaboración propia con base en United Nations (n.d.)

Figura 44: Desarrollo de las importaciones y exportaciones guatemaltecas de productos de cacao.



Fuente: Elaboración propia con base en United Nations (n.d.)

La importación de productos de cacao supera en todos los casos a sus exportaciones respectivas, indicando que existe una amplia demanda nacional que actualmente no está siendo atendida por los productos nacionales. A continuación, se cuantifica tanto el cambio de las importaciones, como la diferencia entre las importaciones respecto a las exportaciones:

Cuadro 19: Análisis de las importaciones y exportaciones para 2019.

Productos	1801	1803	1804	1805	1806
Importaciones 2019	1,886,429	149,723	225,390	753	81,700
Crecimiento de las importaciones desde 2011	308%	18%	-62%	34%	46%
Porcentaje de diferencia entre las cantidad importada y exportada en 2019	1525%	11867%	22027%	1855%	66%

Fuente: Elaboración propia con base en United Nations (n.d.)

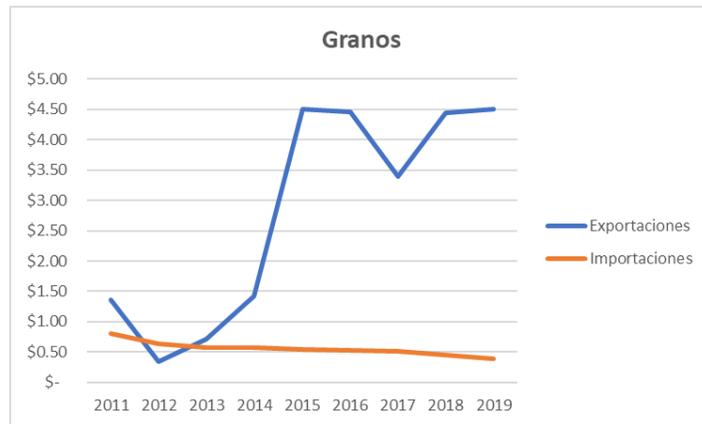
Del cuadro anterior, podemos inferir que existe un enorme mercado doméstico en el que las empresas procesadoras pudiesen competir, sin embargo, el crecimiento de este mercado ha sido moderado, a excepción del de manteca de cacao. También, notamos un alto potencial para los productores de cacao, pues el mercado doméstico cubierto por las importaciones no solo es grande

sino ha ido creciendo significativamente desde 2011. Finalmente, existe un crecimiento y tamaño de mercado moderado para que las empresas chocolateras nacionales compitan.

2. Valor unitario.

Como se vio anteriormente, muchos de los productos de cacao se están exportando, mientras que una amplia demanda nacional está siendo abastecida por producto importado. Con esta sección se plantea comparar los precios entre los productos exportados e importados, evaluándose la competitividad del valor unitario de las exportaciones, clave para que sustituyan a las importaciones. Específicamente, el valor unitario de las exportaciones será más competitivo conforme más se asemeje al precio unitario de las importaciones, pues se aproximaría más al valor y a los atributos que demandan el mercado local. De lo contrario, entre mayor sea la diferencia mayor será la probabilidad de que sus atributos difieran, forzando a que los productores tengan que apuntar a mercados extranjeros más apropiados. A continuación, se ilustra el valor unitario de las exportaciones e importaciones para Guatemala:

Figura 45: Valor unitario de las importaciones y exportaciones guatemaltecas de granos de cacao.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 46: Valor unitario de las importaciones y exportaciones guatemaltecas de productos de cacao.





Fuente: Elaboración propia con base en United Nations (n.d.)

Como se observa en la figura anterior, el valor unitario de las exportaciones de granos, pasta y manteca de cacao es superior al de sus importaciones. Lo opuesto se observa respecto a los chocolates y otros productos de cacao. De esto, se puede inferir que el mercado nacional está demandando productos con atributos diferentes a los producidos por las empresas exportadoras. En el caso del polvo de cacao, los valores unitarios son muy similares, por lo que las empresas exportadoras podrían competir por el mercado nacional con las importaciones. Usando Excel, se aplicó una prueba t para dos muestras con varianzas desiguales a la muestra de datos, para indicar si existe diferencia entre las medias de los valores unitarios:

Cuadro 20: Prueba t para dos muestras asumiendo varianzas desiguales para los valores unitarios de las exportaciones e importaciones

Producto	Granos		Pasta		Manteca		Polvo		Chocolates	
	X	M	X	M	X	M	X	M	X	M
Media	2.793	0.558	8.146	3.407	7.886	4.508	3.243	3.140	1.862	3.840
Varianza	3.244	0.013	66.301	0.511	20.870	2.369	1.458	0.606	0.090	0.094
Observaciones	9	9	7	7	8	8	9	9	9	9
Grados de libertad	8		6		9		14		16	
Estadístico t	3.715		1.534		1.982		0.217		-13.821	
P de una cola	0.003		0.088		0.039		0.416		0.000	
T crítico	1.860		1.943		1.833		1.761		1.746	
P de dos colas	0.006		0.176		0.079		0.832		0.000	
T crítico	2.306		2.447		2.262		2.145		2.120	

Fuente: Elaboración propia con base en United Nations (n.d.)

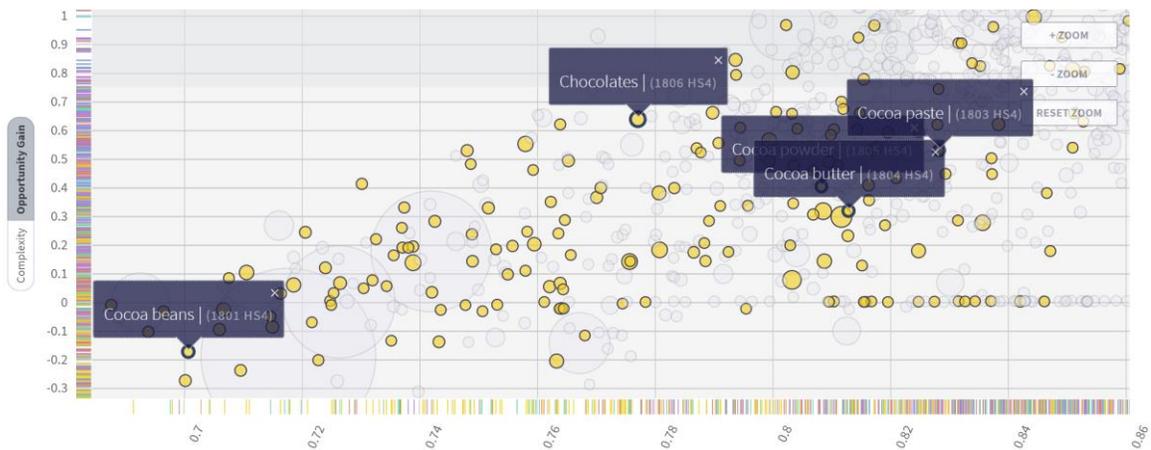
El indicador utilizado fue el valor P de dos colas debido a que los datos pueden arrojar valores negativos. La probabilidad de que las medias sean iguales será proporcional este indicador; si se asume un nivel de significancia de 0.1, se puede rechazar que los precios han sido iguales para los granos, manteca y chocolates.

C. Otros indicadores

En esta sección, se presentan otros indicadores económicos, que complementen a los anteriores, y permitan evaluar las trayectorias de mejoramiento industrial. Para esto, se consultó el Atlas de Complejidad Económica de la Universidad de Harvard, la cual permite visualizar y evaluar indicadores de distancia, ICP, y de oportunidad de ganancia para determinado producto de un país (Harvard University, n.d.) (Consultar terminología en el capítulo IV.E).

A continuación, se muestra para Guatemala la distancia (referirse a la sección: Distancia.) y oportunidad (referirse a la sección: Oportunidad de ganancia.) que este tiene respecto a cada producto de la CGV de cacao en 2019:

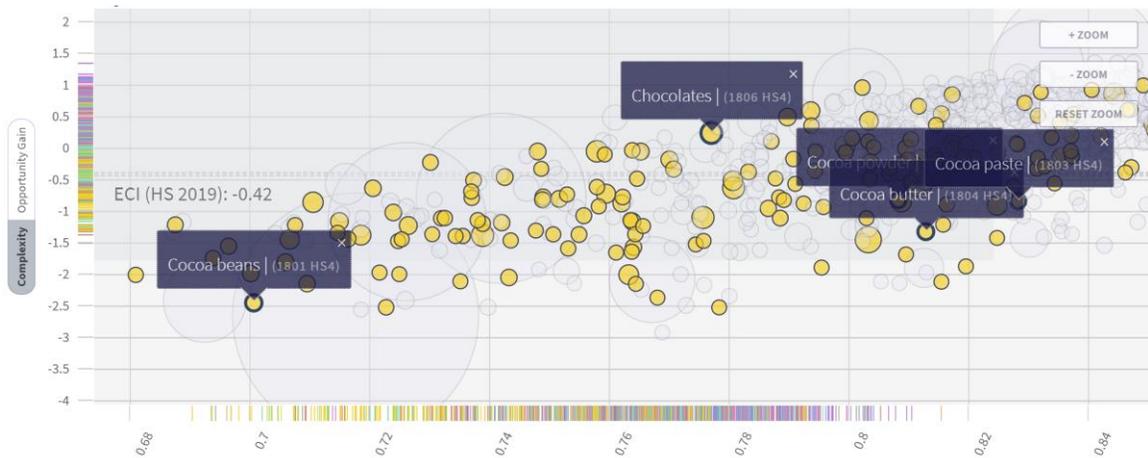
Figura 47: Distancia versus oportunidad de ganancia para Guatemala en 2019, en los productos de la CGV de cacao.



Fuente: Elaborado por Harvard University, (n.d.)

Con base en la figura anterior, podemos observar que para Guatemala en 2019 le era más fácil entrar a participar en la industria de granos de cacao. Sin embargo, conforme más se moviera aguas abajo de la CGV, más fortalezas y oportunidades tendría el país de crear y participar en otras industrias con factores productivos similares (participar en otras cadenas de productos). En la siguiente figura, se muestran los mismos productos, solo que versus el ICP:

Figura 48: Distancia vs ICP para Guatemala en 2019, en los productos de la CGV de cacao.



Fuente: Elaborado por Harvard University, (n.d.)

Al analizar el ICP para los mismos productos es claro que Guatemala necesitará de recursos más complejos conforme se mueva aguas abajo de la CGV. En el cuadro siguiente, se cuantifican los indicadores de distancia, ICP y oportunidad de ganancia, para cada producto de la CGV de cacao en el que Guatemala desee participar:

Cuadro 21: Otros indicadores de los productos de cacao para Guatemala en 2019.

Producto	Distancia	ICP	Oportunidad de ganancia
Granos	0.701	-2.46	-0.174
Pasta	0.828	-0.843	0.529
Manteca	0.813	-1.33	0.318
Polvo	0.808	-0.828	0.403
Chocolates y otros productos	0.777	0.234	0.638

Fuente: Elaboración propia con base en Harvard University, (n.d.)

Los indicadores obtenidos de las anteriores secciones fueron analizados en el Modelo AHP, como se muestra en la siguiente sección, para analizar el producto en el que Guatemala presenta mayores ventajas económicas:

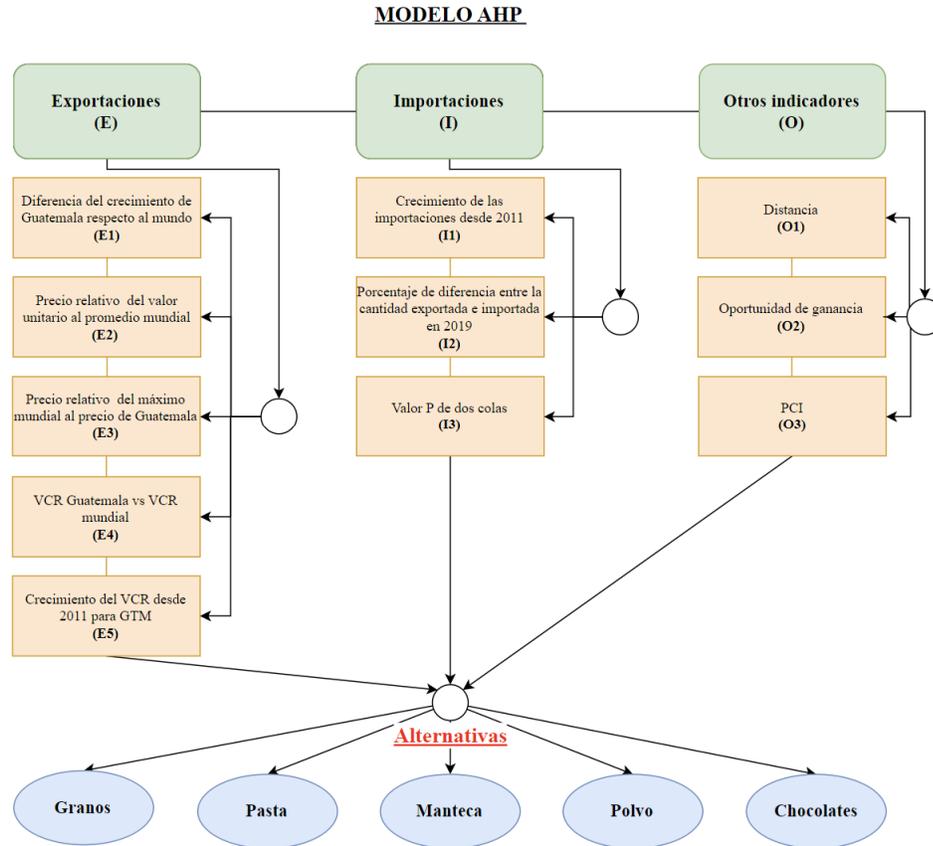
D. Modelo AHP

Para la construcción del modelo AHP, se hizo uso del software SuperDecisions, el cual permite y facilita la creación de este tipo de modelos, su ejecución, obtención de resultados y otros análisis sobre este. A continuación, se muestra la construcción del modelo AHP realizado para el análisis de los eslabones con mayor potencial económico, el cual se utilizó en el capítulo VIII.D.2.

1. Descripción de criterios y construcción de jerarquías.

Los criterios utilizados para el análisis AHP fueron los indicadores seleccionados en las secciones anteriores, como se ilustran a continuación:

Figura 49: Estructura de jerarquía del modelo AHP

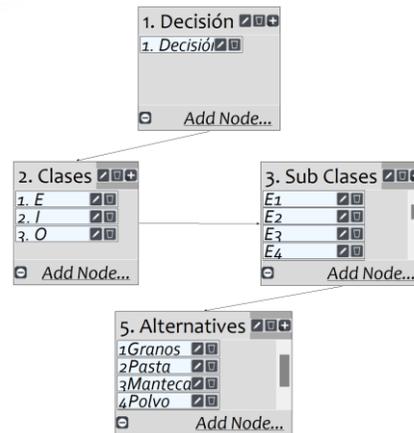


- Se usará el código en paréntesis para referirse a los subcriterios

Fuente: Elaboración propia

La anterior estructura fue construida dentro del software utilizado, como se muestra en seguida:

Figura 50: Estructura AHP en el software SuperDecisions



Fuente: Elaboración propia

2. Establecimiento de prioridades.

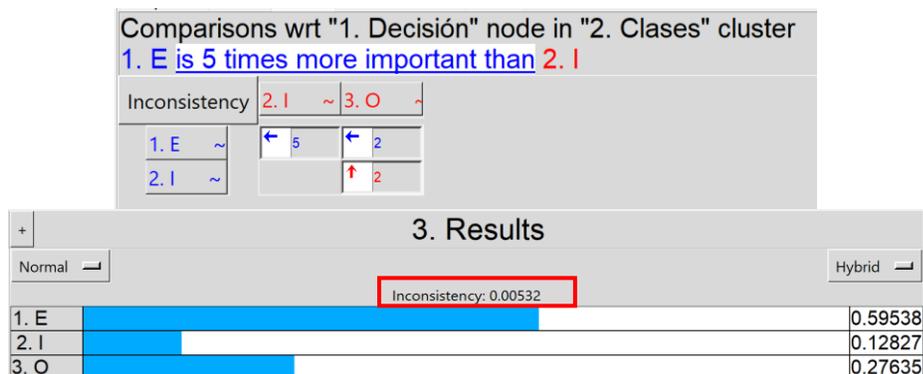
Estas se establecieron e introdujeron en el software SuperDecisions.

a. Criterios.

Primero se establecieron prioridades entre los tres principales criterios: exportaciones, importaciones y otros indicadores. Para esto, al igual que para las demás ponderaciones cualitativas, se usó la escala de Saaty (Consultar página 21). Las ponderaciones se realizaron con base en la experiencia y conocimientos propios de macroeconomía.

A continuación, se muestra la matriz de comparación para estos criterios, al igual que la inconsistencia obtenida de los mismos, y la ponderación numérica que el software le da a los criterios:

Figura 51: Establecimiento de prioridades para los criterios en el software SuperDecisions



Fuente: Elaboración propia

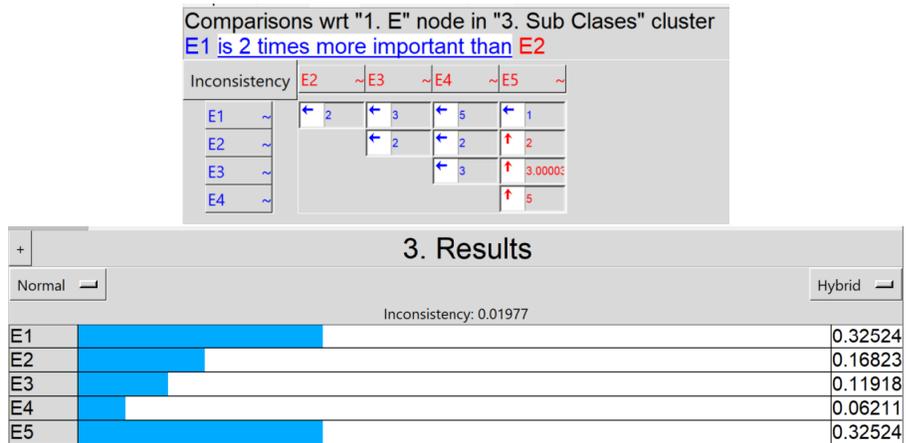
Como se observa en la figura anterior, el software simplifica la matriz de comparaciones (Referirse al Cuadro 5), omitiendo los campos correspondientes a la diagonal cruzada y las demás casillas donde irían los números recíprocos. La flechita en cada casilla, indica la fila o columna a la cual se le agrega la ponderación Saaty, expresando de manera escrita la relación entre las variables en la parte superior.

En este caso, se indicó que los indicadores de exportaciones tienen una fuerte importancia versus los indicadores de importaciones (Valor de 5 en la escala de Saaty), debido a que este criterio contiene más subcriterios que el de importaciones, además de representar mejor la competitividad de los productos. Por otra parte, se le dio al criterio de otros indicadores una valoración de 2 respecto al de importaciones, pues este criterio se considera un poco más representativo de la competitividad de los productos. Finalmente, en la tabla de resultados se nos muestra la ponderación numérica que el software le dio a los criterios con base en la matriz anterior, al igual que calculó la inconsistencia. Al analizar el valor de inconsistencia este cumple con el principio de consistencia, pues el valor es inferior a 0.1.

b. Subcriterios.

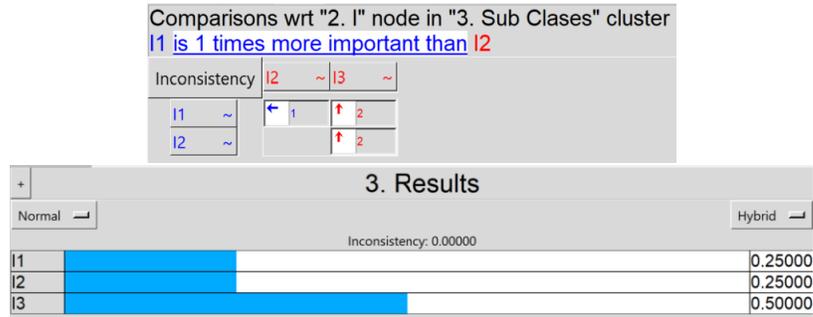
El mismo procedimiento anterior se llevó a cabo para establecer las prioridades entre los subcriterios de cada criterio. A continuación, se muestran estos:

Figura 52: Establecimiento de prioridades para los subcriterios de exportaciones



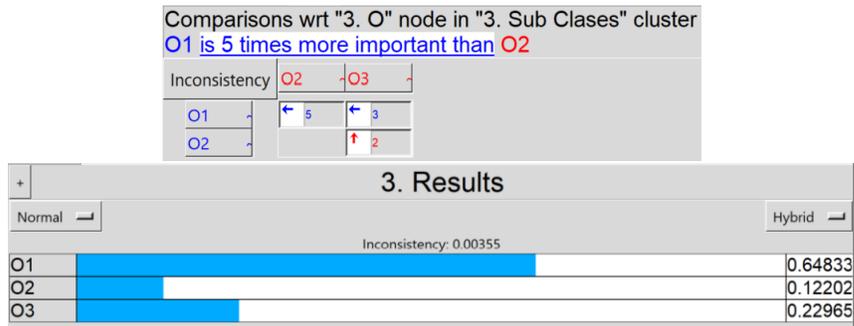
Fuente: Elaboración propia.

Figura 53: Establecimiento de prioridades para los subcriterios de importaciones



Fuente: Elaboración propia

Figura 54: Establecimiento de prioridades para los subcriterios de otros indicadores



Fuente: Elaboración propia

c. Alternativas

Finalmente, se establecieron las prioridades para las alternativas según cada subcriterio. Para esto se usaron los datos cuantitativos que se obtuvieron en las secciones anteriores, y que corresponden a cada subcriterio y alternativa. Estos se resumen en la siguiente figura:

Cuadro 22: Resumen de datos para los subcriterios y sus alternativas

Sub criterios	Alternativas				
	Granos	Pasta	Manteca	Polvo	Chocolates
E1	730%	-40%	-125%	88%	-45%
E2	1.92	6	2.78	1.02	0.43
E3	1.97	1	2.32	16.71	13.7
E4	0.126	0.019	0.002	0.184	0.65
E5	3550%	178%	4040%	111%	5%
I1	308%	18%	-62%	34%	46%
I2	1525%	11867%	22027%	1855%	66%
I3	0.006	0.176	0.079	0.832	0.001
O1	0.701	0.828	0.813	0.808	0.777
O2	-2.46	-0.843	-1.33	-0.828	0.234
O3	-0.174	0.529	0.318	0.403	0.638

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, como se observa en el cuadro anterior, algunos valores fueron negativos, por lo que para sus subcriterios correspondientes se calcularon ahorros:

1) Cálculo de ahorros.

A continuación, se muestran los ahorros calculados para los respectivos sub criterios. En este caso, el software no permite el ingreso de número negativos, por lo que para realizar el cálculo de ahorro restando el dato menor a todos los datos (Referirse a la Figura 8). Por ejemplo, para el subcriterio E1, el número menor es el de la Manteca (-125%), por lo que el ahorro se obtuvo restando -125% a cada variable (Notar que en este caso el resultado se presentó en decimales).

Cuadro 23: Cálculo de ahorros para algunos subcriterios del modelo AHP

	E1	I1	O2	O3
Granos	8.550186	3.701	0	0
Pasta	8.299682	0.797	1.617	0.703
Manteca	0.850586	0.000	1.13	0.492
Polvo	0	0.961	1.632	0.577
Chocolates	2.121792	1.078	2.694	0.812

Fuente: Elaboración propia

2) Ingreso de datos.

El software SuperDecisions permite ingresar datos cuantitativos de manera directa. Sin embargo, el software no reconoce valores menores o iguales a cero, por lo que, para los valores en 0 de los ahorros, se usó un número decimal muy cercano a este ej. 0.02. A continuación, se ingresaron los datos cuantitativos para cada subcriterio y su respectiva alternativa, según se resumió del Cuadro 22 y Cuadro 23.

Figura 55: Datos de cada subcriterio de exportaciones para cada alternativa

E1		E2	
1Granos	8.55018	1Granos	1.92
2Pasta	8.29969	2Pasta	6
3Manteca	0.85059	3Manteca	2.78
4Polvo	0.2	4Polvo	1.02
5Chocolates	2.12179	5Chocolates	0.43

E3		E4	
1Granos	5.98	1Granos	0.126
2Pasta	1	2Pasta	0.019
3Manteca	2.32	3Manteca	0.002
4Polvo	16.71001	4Polvo	0.184
5Chocolates	0.2	5Chocolates	0.2

E5	
1Granos	35.49997
2Pasta	1.78
3Manteca	40.40004
4Polvo	1.11
5Chocolates	0.05

Fuente: Elaboración propia

Figura 56: Datos de cada subcriterio de importaciones para cada alternativa

<u>I1</u>		<u>I2</u>	
1Granos	3.701	1Granos	15.25426
2Pasta	0.797	2Pasta	118.67155
3Manteca	0.2	3Manteca	220.26885
4Polvo	0.797	4Polvo	18.54591
5Chocolates	1.078	5Chocolates	0.2

<u>I3</u>	
1Granos	0.006
2Pasta	0.17596
3Manteca	0.07898
4Polvo	0.83206
5Chocolates	0.0001

Fuente: Elaboración propia

Figura 57: Datos de cada subcriterio de otros indicadores para cada alternativa

<u>O1</u>		<u>O2</u>	
1Granos	0.701	1Granos	0.0001
2Pasta	0.828	2Pasta	1.6155
3Manteca	0.813	3Manteca	1.1308
4Polvo	0.808	4Polvo	1.63278
5Chocolates	0.777	5Chocolates	0.19992

<u>O3</u>	
1Granos	0.001
2Pasta	0.703
3Manteca	0.492
4Polvo	0.577
5Chocolates	0.812

Fuente: Elaboración propia

3) Síntesis de resultados.

Tras haberse ingresado los diversos datos y prioridades para los criterios, subcriterios y alternativas, se procedió a sintetizar los resultados en el software, los cuales muestran en el Cuadro 34, que identifica a los granos de cacao como la mejor alternativa. En la columna de ideales, se puede observar que, a esta decisión, le siguen en orden descendente la manteca, la pasta y polvo de cacao, y finalmente los chocolates y otros productos a base de cacao.

VIII. La CGV de cacao en Guatemala

En este capítulo, se caracterizó la cadena nacional de cacao y las empresas que fungen como sus actores, identificando el FODA para la cadena, y analizando de este las potenciales trayectorias de mejoramiento industrial. Finalmente, se propuso una trayectoria, considerando las condiciones de la CGV según se describieron en el capítulo VI y los indicadores económicos del capítulo VII.

A. Caracterización de la GCV de cacao en Guatemala.

Como se identificó en el capítulo VII, Guatemala actualmente desarrolla todos los eslabones de la CGV descritos en el capítulo VI, pues se relacionan directamente con los productos antes mencionados y que se observa en el Cuadro 15: Código SH para los productos principales de cacao.

1. Eslabones de la cadena nacional.

En esta sección, se caracterizó todos los eslabones siguiendo como base la estructura identificada para la CGV en el capítulo VI, mapeando y caracterizando además a las empresas nacionales que ejecutan estas, para lo que se consultaron fuentes secundarias.

a. Producción de granos de cacao

1) Viveristas y proveedores de insumos.

Una limitante surge de la falta de empresas especializadas en la venta y distribución de insumos y herramientas para el sector cacaotero. VECO Mesoamérica (2017), identificaron debilidades y amenazas en la producción de abonos y fertilizantes de tipo orgánico, factor importante para satisfacer la demanda de calidad de los consumidores extranjeros y nacionales de alta gama.

La siembra en viveros en Guatemala se ha dinamizado por el surgimiento de cooperativas y empresarios privados, que trabajan junto a centros de investigación y entes académicos, como el Centro Universitario de Sur Occidente (CUNSUROC) de la Universidad San Carlos de Guatemala (USAC), y la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) (VECO Mesoamérica, 2017) (Say, Villalobos, Escobedo, Sánchez, & Somarriba, 2013). Su objetivo es mejorar la calidad genética del cacao del país, que principalmente consta de variedades Trinitario y Criollo. Sin embargo, estos actores poseen poca capacidad individual para lograr dicho cometido. A continuación, se destacan y describen algunos de los viveros más importantes del país:

Cuadro 24: Empresas viveristas importantes identificadas en Guatemala.

Organización	Área establecida	No. Clones
CATBUL -FAUSAC	4 hectáreas	+ 70 Clones
FUNDALACHUA	0,45 hectáreas equivalente al 45% de plantas de una ha (389 plantas).	6 clones provenientes del jardín clonal del CATIE
Fundación Fray Domingo de Vico	0,66 hectáreas, equivalente al 66% de plantas (571 plantas) de una hectárea.	6 clones provenientes del jardín clonal del CATIE.
	0,58 hectáreas, equivalente al 58% de plantas (538 plantas) de una hectárea.	29 clones para la evaluación de materiales genéticos provenientes del jardín clonal de CATIE (Ensayo multilocal).
ASECAN	0,5 hectáreas	6 clones provenientes del jardín clonal del CATIE.
APROCA	1 hectáreas	6 clones provenientes del jardín clonal del CATIE
TOTAL	7.19 hectáreas	

Fuente: Elaborado por Say, Villalobos, Escobedo, Sánchez, y Somarriba (2013)

La genética en Guatemala tiene el potencial de participar en el nicho de cacao fino y de aroma, que apunta a un mercado exclusivo (ver Figura 20), de alta calidad, y muy bien remunerado. Lo anterior podría explicar el valor unitario superior de los granos nacionales versus el de la mayoría de otros países (referirse a la Figura 41 - Granos).

2) Productores.

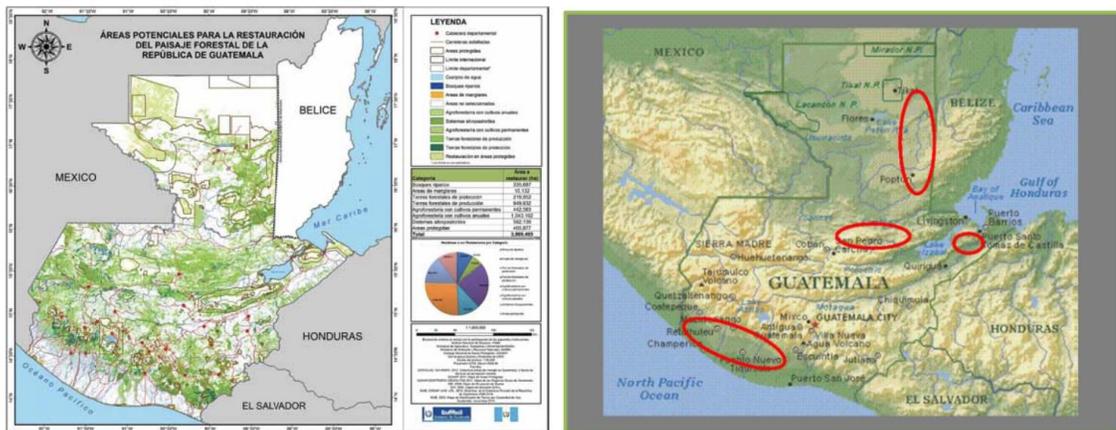
En Guatemala, los productores, típicamente adquieren árboles pequeños de cacao de los viveristas, con algunas excepciones en donde los mismos viveristas fungen como productores, ej. Fundación Laguna Lachúa (FUNDALACHUA). Estos luego se encargan de las actividades de elección del terreno, siembra y mantenimiento de los árboles a lo largo de su ciclo productivo, y finalmente la cosecha de los frutos. Estos luego proceden a vender el cacao en baba, subcontratando las actividades post cosecha a centros de acopio de la organización afiliada, o a organizaciones externas.

Respecto a las actividades de siembra, mantenimiento y cosecha, según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA, 2016), se recomienda las plantaciones de cacao en zonas con pendientes menores a los 16%, altitudes entre 200 a 900 msnm, precipitaciones medias

entre 1,500 y 3,000 mm, con temperaturas medias entre 21 - 26°C, con drenaje moderado a bueno. Bajo dichas condiciones, el MAGA identificó en 2010 las zonas del país que son óptimas para la siembra de cacao (Ver Figura 58), correspondientes a 159,419.08 hectáreas de suelo nacional (VECO Mesoamérica, 2017). Estas condiciones entran en el rango observado en el capítulo XII.A.1.a .

El cultivo de cacao en el país se concentra en un 31% en Alta Verapaz, otro 31% en Suchitepéquez, 25% en San Marcos, y el restante 13% en otros departamentos como Petén, Izabal y Quiché (VECO Mesoamérica, 2017).

Figura 58: Zonas recomendadas para la siembra de cacao en el territorio de Guatemala.



Fuente: Elaborado por MAGA (2016) e INE (2004) según Say, Villalobos, Escobedo, Sánchez, y Somarriba (2013).

A nivel nacional, la actividad de siembra y cosecha de cacao es llevada a cabo principalmente por MIPYMES (Guzmán, 2016), en áreas de plantación de 0.25 a 0.75 hectáreas, con una productividad promedio de 0.28 toneladas métricas por hectárea (Say, Villalobos, Escobedo, Sánchez, y Somarriba, 2013). Estas características que son aún mas bajas que el perfil del productor promedio de la CGV, expuesto en el capítulo VI.C.1.a. Sin embargo, la productividad de las tierras han ido en aumento, como se observa en el Cuadro 25, y que se comprueba con los aumentos en las exportaciones como se mostró en la Figura 39.

Cuadro 25: Área cosechada, producción y rendimientos de cacao para 2010-2014 en Guatemala

Año	Área cosechada Ha	Producción en TM	Rendimiento (TM/Ha)	Rendimiento (kg/Ha)
2007	3,892.31	1,014.97	0.26	260.78
2008	3,916.08	1,043.76	0.27	266.54
2009	3,916.08	1,061.57	0.27	271.09
2010	3,986.01	1,073.54	0.27	269.33
2011	4,125.87	1,161.82	0.28	281.65
2012	4,265.73	1,247.73	0.29	292.55
2013	4,335.66	1,259.55	0.29	290.55
2014	4,405.59	1,313.64	0.30	303.03

Fuente: Elaborado por MINECO (2015) como se citó en MAGA (2016).

Otras debilidades y amenazas identificadas fueron la baja adopción de tecnologías, limitado desarrollo empresarial, y poca integración del sector productivo. Las principales organizaciones de productores del país se concentran en dos regiones, la región norte y la región sur. A continuación, se muestran las principales organizaciones de cada región:

Cuadro 26: Organizaciones de apoyo al pequeño productor identificadas en Guatemala.

Organización	Descripción
Región Norte	
Fundación Lachua (FUNDALACHUA)	Afilió 5 asociaciones productivas (ATZ'AMHA', KA'TB'ALPOM APROCHILCO, ASODIRP y ASOSELNOR), 1 organización de mujeres (ADIMIL) y 2 COCODES (Consejos Comunitarios de Desarrollo) de segundo nivel (ACODESERESA y ASOCOCOSERESA)
Federación de Cooperativas de las Verapaces (FEDECOVERA)	Cooperativa de pequeños productores
Región Sur	
Asociación Nacional del Kakaw (ANAKAKAW)	Principales asociaciones de esta región
Cooperativa Tuneca	

Fuente: Elaboración propia con base en VECO Mesoamérica (2017).

3) Acopiadores.

Las actividades post cosecha en Guatemala son ejecutadas por centros de acopio que obtienen el cacao en baba de sus productores asociados o de productores externos. VECO Mesoamérica (2017), identificó serias debilidades y amenazas a estos, donde a nivel interno la

mayoría carece de controles de calidad, infraestructura adecuada, trazabilidad y estandarización de protocolos post cosecha. También, proponen mejoras en temas de catación y levantamiento de perfiles. Como excepción a estos, se destacan las cooperativas FUNDALACHUA y FEDECOVERA, las cuales tienen la capacidad de exportar producto de calidad definido.

Dos grandes problemáticas se identifican como factores externos, la falta de capacidad de estos actores en acopiar la oferta de cacao en baba por parte de los productores, y el acopio indiferenciado las variedades de granos, perdiéndose homogeneidad en el proceso (VECO Mesoamérica, 2017). Estos factores limitarían las actividades de fermentación y secado, perdiendo el potencial del país de clasificar en granos de cacao fino y de aroma. A continuación se identifican y caracterizan los principales centros de acopio del país:

Cuadro 27: Características de los principales centros de acopio identificados en Guatemala.

Nombre	Volumen acopiado (Tm)	Mercado principal	Ubicación
Asociación de Desarrollo Integral OxEk Santa María Cahabón (ADIOESMAC)	40	Nacional	Aldea Tzalamtum, Santa María Cahabón, Alta Verapaz
Asociación De Productores Para El Desarrollo Rural K'Ajb'Om (APRODERK)	5.45	Nacional	Aldea Chavité Santa Rosas, Santa María Cahabón, Alta Verapaz
Asociación para el Desarrollo Agrícola del Cacao (ADAC)	13.6	Nacional	Aldea Saquija, Santa María Cahabón, Alta Verapaz
FEDECOVERA	360	Nacional y Exportación	Cobán, Alta Verapaz
FUNDALACHUA	37	Exportación	Cobán, Alta Verapaz
Fundación Fray Domingo de Vico (FFDV)	45	Nacional	Santa María Cahabón, Alta Verapaz
Xoco Fine Cocoa	n.d.	Exportación	Morales, Izabal
Asociación Comunitaria Educativa y de Servicios Varios Maya Q'eqchi (ACESEVMAQ)	60	Nacional	Aldea Pinares, Santa María Cahabón, Alta Verapaz.

Fuente: Elaboración propia basado en VECO Mesoamérica (2017).

b. Comercialización.

En lo que respecta a este eslabón de la cadena (referirse al capítulo VI.A.2), la composición de la industria nacional consta de empresas privadas, organizaciones y cooperativas, así como de empresas y actores informales. Con respecto a las actividades de clasificación, se estima que el 80% del producto nacional se vende como cacao ordinario, mientras que del remanente tan solo el 4% posee condiciones de exportación (VECO Mesoamérica, 2017). Esto indica que no se están aprovechando al máximo las actividades del eslabón, pues se posee genética de calidad. Las principales empresas y organizaciones comercializadoras en el país se enlistan a continuación:

Cuadro 28: Principales empresas y organizaciones comercializadoras de cacao en Guatemala.

Nombre	Mercado principal	Ubicación
FUNDALACHUA	Exportación	Cobán, Alta Verapaz
FEDECOVERA	Nacional y exportación	Cobán, Alta Verapaz
Cacao Verapaz S.A.	Exportación	Cobán, Alta Verapaz
FFDV	Mercado nacional	Santa María Cahabón, Alta Verapaz
Chocolate Imperial	Chocolaterías artesanales	Occidente del país
Xoco Fine Cocoa	Exportación	Cobán, Alta Verapaz

Fuente: Elaboración propia con base en VECO Mesoamérica (2017).

De las anteriores, se destaca en la exportación a Cacao Verapaz S.A., FUNDALACHUA y FEDECOVERA. Por su parte, Xoco Fine Cocoa también ha incurrido en este mercado en menor medida.

La comercialización también se desarrolla en el mercado informal, tranzando principalmente grano ordinario. Evidencia de esto puede encontrarse en el mercado La Presidenta en Ciudad de Guatemala, abasteciendo a la mayoría de la demanda interna de granos de cacao en el país (VECO Mesoamérica, 2017).

c. Procesamiento del cacao y manufactura del chocolate.

Ambos eslabones son integrados verticalmente por la mayoría de las empresas nacionales, que adquieren el 96% de los granos de las organizaciones y cooperativas antes mencionadas, transformándolo en diversos productos de chocolate, pero principalmente en bebidas de chocolate (MINECO, 2010, según VECO Mesoamérica, 2017). La proporción menor de granos que se clasifican como fino y de aroma, es principalmente exportado o comercializado en mercados específicos.

En los procesos de transformación nacional destacan grandes empresas comerciales (VECO Mesoamérica, 2017), pero también se encuentran pequeños chocolateros artesanales, satisfaciendo un importante segmento del mercado nacional, especialmente en Quetzaltenango, del Sur Occidente, de Mixco y de Alta Verapaz (Say, Villalobos, Escobedo, Sánchez, y Somarriba, 2013). A continuación, se identifican y describen algunas de las principales empresas privadas que transforman el grano (MAGA, 2016) (VECO Mesoamérica, 2017)(Quisque y Longo, 2017):

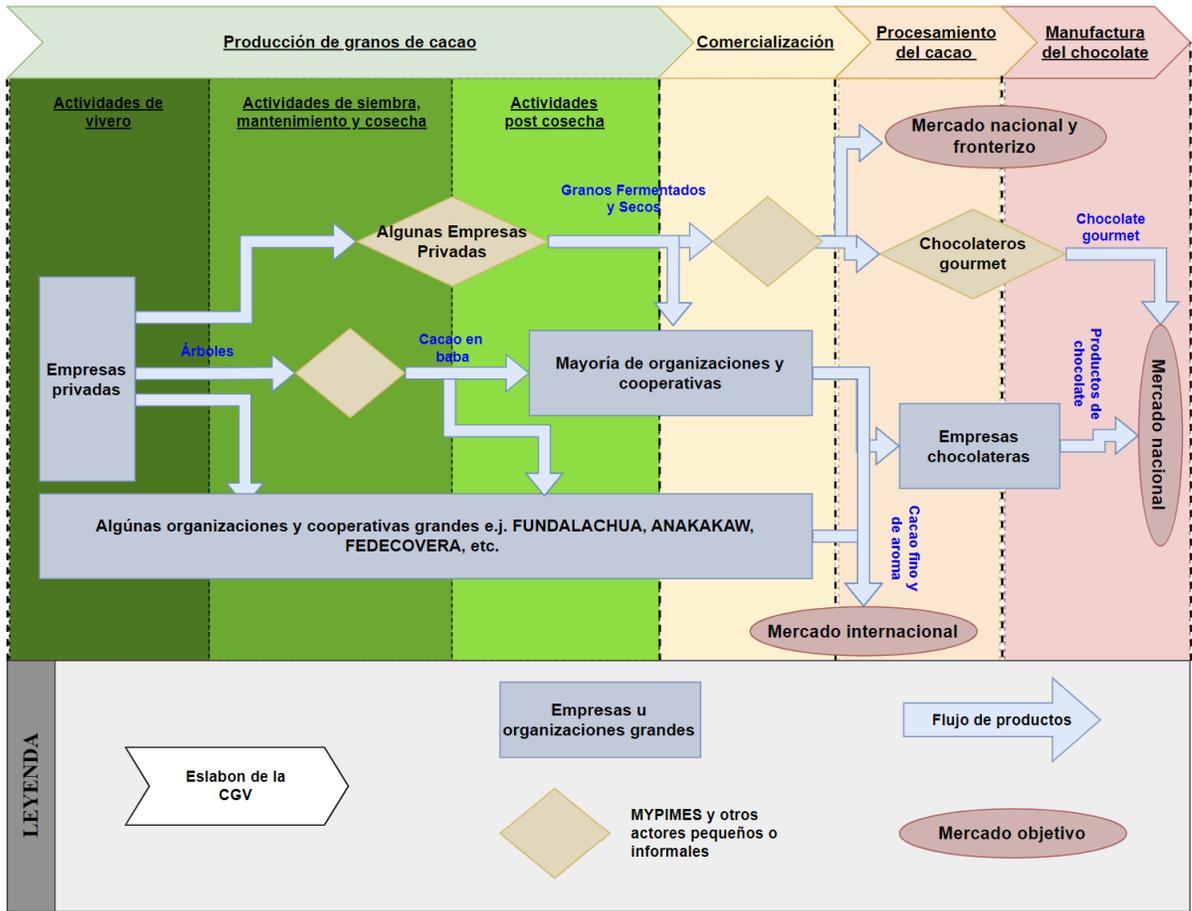
- Chocolates Imperial
- Danta Chocolate
- La Granada Chocolates
- Best de Guatemala
- Dulces y Chocolates la Grecia
- Chocolates Sharp

- Industrias del Café S.A. (INCASA)
- Chocolates Guerrero S.A.,
- Chocolates Rico S.A
- Chocolates Sero
- Agroindustrias PICSA S.A.

También se incluye a Chocolates Doña Pancha, por sus productos destacados a nivel nacional en el segmento de chocolates finos y de aroma, además de ser producido siguiendo técnicas guatemaltecas.

De los anteriores, es importante segmentar a los productores de chocolates artesanales o gourmet (ver Capítulo VI.B: Chocolateros.), siendo: Chocolates Sero, Danta Chocolate, Fernando's Kaffee, y Chocolate Doña Pancha. En este sentido, al igual que lo que ocurre en el mercado global estos son relativamente pequeños, pero se han ido desarrollando y creciendo. Como resultado de esta sección, en la Figura 59 se ilustra la cadena de cacao en Guatemala y la composición de sus actores e industrias.

Figura 59: Composición de la cadena de cacao en Guatemala.



Fuente: Elaboración propia.

Es importante resaltar que no existe un mapeo completo ni adecuado de los actores que componen la cadena nacional. Tampoco se encontró información sistematizada y de fácil acceso, que documente y describa todos los elementos que componen esta cadena. Al contrario, se encontró información dispersa, fragmentada y desactualizada, especialmente respecto a los transformadores o chocolateros. Esto dificulta las labores investigativas, pues la falta de datos cuantitativos adecuados imposibilita representar estadísticamente cualquier hallazgo. Por ende, uno de los aportes de este trabajo fue tratar de integrar la poca información y datos existentes. Sin embargo, es importante que los entes responsables generen esta información para futuros estudios, como se recomendó en la página 130.

d. Actores secundarios.

Aquí se exploran los actores que participan de manera indirecta en esta cadena a través de brindar apoyo a los actores principales caracterizados anteriormente:

1) Entes gubernamentales.

Respecto a entes gubernamentales, el primero identificado fue el MAGA, que ha desarrollado diversos programas en los últimos años, destacándose el Plan Estratégico de la Agrocadena de Cacao en Guatemala (PEDAC) (MAGA, 2016), así como la Estrategia Nacional de la Agrocadena de Cacao –ENAC– en Guatemala, y actualmente está impulsando la Estrategia Regional de Cacao y el Plan de Implementación de la Cadena de Valor Regional de Cacao, siendo este último apoyado por otros países y entidades (MAGA, 2021).

También se debe hacer mención del Ministerio de Economía (MINECO), cuyo papel fue resaltado por los entrevistados (ver Anexo B). El MINECO ha apoyado a la cadena en temas de financiamiento y en facilitación y promoción del comercio de productos. Verbigracia, en 2021 este organismo visitó Italia para promover el cacao guatemalteco en dicho país (MINECO, 2021).

2) Entes académicos y de financiamiento.

Otros actores secundarios importantes para toda cadena son los entes académicos cuya importancia yace en aportar con investigación y desarrollo (I&D) a la industria, así como apoyar en temas de capacitaciones, y crear y fomentar habilidades técnicas y oportunas en sus carreras para crear profesionales que puedan satisfacer la demanda laboral de los actores principales de la cadena.

En este aspecto, el principal aporte de los entes académicos a la cadena nacional es de I&D a través de diversos programas, así como mediante sus alumnados, los cuales realizan trabajos de graduación en torno al tema de cacao y chocolate. En cuanto a apoyo directo a los actores principales, las entrevistas destacaron el papel de la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) y sus respectivas sedes, así como su Centro de Estudios de Agrícolas y Alimentarios (CEAA), y su participación en el programa Cocoa of Excellence el cual se expondrá en la siguiente sección (Cocoa of Excellence, n.d.-a). También sobresale la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) por medio de su Instituto Tecnológico Maya de Estudios Superiores (ITMES). Finalmente, se destaca la participación de las anteriores universidades y de la Universidad Rafael Landívar en el I Congreso Latinoamericano Científico Técnico en Cacao (MOCCA, 2021)

Finalmente, respecto a entes financieros se pueden identificar la Fundación Genesis Empresarial y el programa Maximizando Fortalezas y oportunidades en Café y Cacao (MOCCA por sus siglas en inglés) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA por sus siglas en inglés), los cuales tienen una alianza para financiar productos de café y cacao (MOCCA, n.d.-a) (MOCCA, n.d.-b). Este último ha impulsado diversos proyectos como el I Congreso Latinoamericano Científico Técnico en Cacao y el proyecto Cocoa of Excellence. Mas allá de estos, no se identificaron otros programas o entes financieros que estuvieran directamente relacionados al tema de cacao.

3) Otros actores secundarios.

Se identificaron otros actores secundarios para la cadena, cómo la Asociación Guatemalteca de Exportadores (AGEXPORT), la cual posee el Comité de Cacao y Chocolate Diferenciado. Este ente también inauguró recientemente el Laboratorio de Calidad de Cacao, el cual busca prestar servicios de evaluación de calidad a sus afiliados, según los Estándares Internacionales para la Evaluación de la Calidad y el Sabor del Cacao (ISCQF por sus siglas en inglés). Este laboratorio también ofrece capacitar a catadores (AGEXPORT, 2022).

También, se resalta el papel de diversas organizaciones internacionales en el tema, cómo el de MOCCA mencionado anteriormente. El anterior, junto a The Alliance of Biodiversity International and the International Center for Tropical Agriculture (CIAT), la ICCO y otros actores, llevan a cabo el proyecto de Cocoa of Excellence (Cocoa of Excellence, n.d.-a), concurso para premiar los mejores cacaos del mundo e incentivar al productor a mejorar sus prácticas agrícolas (Cocoa of Excellence, n.d.-b). De hecho, en la entrevista realizada a Dolores Alvarado representante del CIAT, comentó que actualmente este programa está buscando crear parámetros reconocidos mundialmente para calificar y certificar el cacao fino y de aroma.

Otros actores internacionales importantes, son la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA), el Sistema de Integración Centroamericana (SICA) y el Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC), que conjunto a muchas otras entidades gubernamentales y privadas, nacionales y extranjeras, están impulsando la cadena regional de valor del cacao para Centroamérica, Panamá y República Dominicana (MAGA, 2021) (SIECA, n.d.). Finalmente, se debe resaltar el papel del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el cual ha aportado a la cadena a través de diversas investigaciones y programas, e.j. el programa Consorcio Regional de Investigación Agrícola (CRIA) y participando también en el programa Cocoa of Excellence antes mencionado (IICA, 2019). Si bien se pueden identificar muchos más actores internacionales que están apoyando la cadena, se presentaron los que están llevando proyectos de mayor envergadura.

2. Gobernanza de la cadena nacional.

La naturaleza de los actores de la cadena nacional (ver Figura 60) difiere respecto a los de la CGV (consultar capítulo IV.C.1), sin embargo, la forma relacional de la cadena se mantiene.

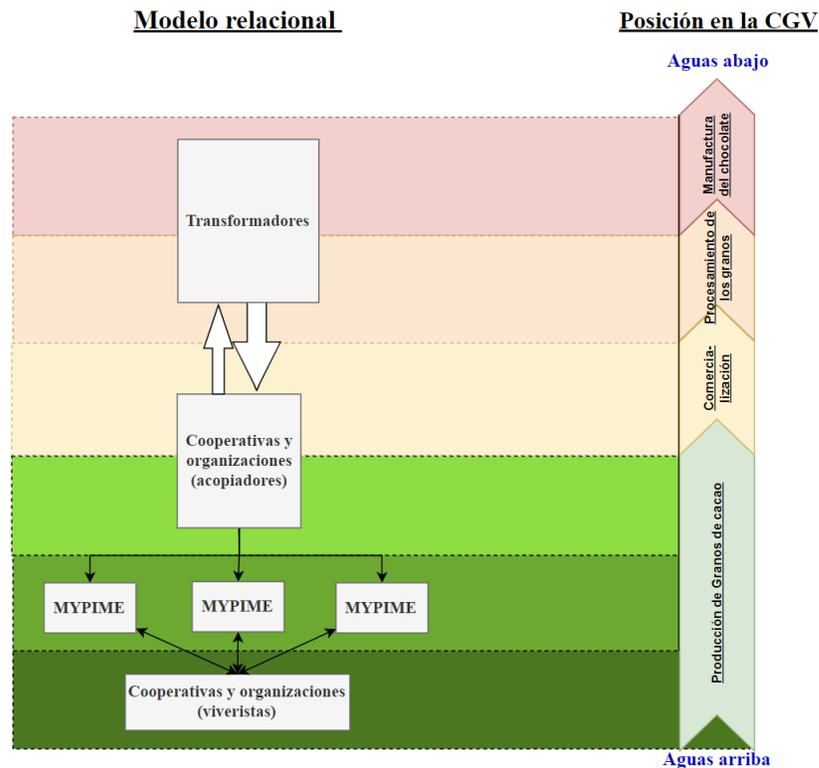
Aguas arriba la forma de la cadena permanece igual (ver Figura 60) con viveristas proveyendo material genético a muchos pequeños productores, es importante resaltar que estos viveristas están mucho más concentrados, con pocas empresas privadas, organizaciones y cooperativas componiendo dicha actividad aguas arriba.

La principal diferencia respecto a la naturaleza de los actores en la gobernanza de la CGV ocurre a nivel intermedio y aguas abajo. Primero, las actividades post cosecha del eslabón de producción y el eslabón de comercialización están integradas por organizaciones y cooperativas,

muchas de las cuales también ejecutan las actividades de vivero. Esto les otorga mayor poder que los productores, a los que representan. La segunda diferencia es que los eslabones de procesamiento de cacao y manufactura de chocolate también se hallan verticalmente integrados por lo actores llamados transformadores. Esto es diferente a lo que sucede en la CGV, donde grandes empresas como Cargill y Barry Callebaut en el eslabón de procesamiento de cacao suministran a otro grupo de grandes empresas, como Mars, Mondalez International y Nestlé, que se encargan de la manufactura de chocolate. Sin duda los transformadores son los líderes de la cadena a nivel nacional.

Es de ponderar si esta estructura de la cadena es una ventaja para competir en la CGV. Específicamente en el caso de las empresas transformadoras, las cuales competirían con las grandes empresas internacionales, que se hallan especializadas en cada eslabón respectivo.

Figura 60: Forma de la gobernanza de la cadena nacional.



Fuente: Elaboración propia.

B. Entrevistas

En la sección anterior se identificaron a los actores principales que conforman a la cadena nacional, de estos se entrevistaron a algunos, de cuya fuente se hizo la siguiente sección. A continuación, se presenta el formato de las entrevistas.

Cuadro 29: Tipo de investigación efectuada por medio de las entrevistas.

Categoría	Tipo	Descripción
Propósito	Teórico	Recopilar datos y generar conocimientos generales
Nivel de profundización	Exploratoria	Realizar un primer acercamiento para futuras investigaciones más detalladas.
Tipo de resultados esperados	Cualitativos	Rescatar individualidades y particularidades del campo estudiado
Tipo de inferencia	Hipotética-deductiva	Observar la realidad para crear nuevas hipótesis
Temporalidad	Transversal	Compara las características de diversos individuos en un momento específico del tiempo

Fuente: Elaboración propia con base en (Molina, 2021)

1. Objetivos de las entrevistas.

Con base en lo anterior, se plantearon los siguientes objetivos para las entrevistas:

a. Objetivo general.

Identificar las debilidades y amenazas y fortalezas y oportunidades de los eslabones de la cadena nacional de cacao, por medio de entrevistar a actores de la cadena y a expertos y terceros.

b. Objetivos específicos.

1. Identificar para los eslabones nacionales las fortalezas y oportunidades y debilidades y amenazas productivas, de distribución, en infraestructura productiva, y aquellas relacionadas a las regulaciones gubernamentales y otros factores externos.
2. Complementar la caracterización económica realizada en el capítulo V.
3. Resultado de los objetivos anteriores, poder comparar la información entre eslabones para poder determinar la mejor trayectoria para realizar mejoramiento industrial en la cadena nacional de cacao.

2. Entrevistados.

De los actores principales de la cadena nacional identificados en el capítulo VIII.A.1, se seleccionaron y entrevistaron los siguientes:

Cuadro 30: Principales actores entrevistados.

Empresa/organización	Rol de la empresa en la cadena	Representante entrevistado
FUNDALACHUA	Viverista, organización de productores, centro de acopio, comercialización de granos	Raúl Quesada
Pro Petén	Viverista, organización de productores, centro de acopio, comercialización de granos, emprendiendo en la fabricación de chocolates	Werner Paz
ANAKAKAW		Carlos Collado
Finca Paso de Cocodrilo, Finca Río Negro y Finca Ana María	Viverista, producción y comercialización de granos, emprendiendo en la fabricación de chocolates	Erick Ac
Operagro S.A.	Producción de granos de cacao, comercialización, emprendiendo en la fabricación de chocolates	Carlos Torrebiarte
Cacao Verapaz S.A.	Comercialización de cacao fino y de aroma	Teddy Ruiz
Chocolate Doña Pancha		Mirna Rojas
Chocolates Sero	Chocolatero artesanal o gourmet	Pablo Matute
Danta Chocolates		Carlos Eichenberger
Agroindustrias PICSA S.A.		Edgar González
CONADEA	Actores secundarios/Expertos	Pablo Girón
CEAA - UVG		Mariafernanda Alarcón
Biodiversity International y CIAT		Martha Herrera
Cocoa of Excellence		Dolores Alvarado
IICA		María Fernanda Rivera
		Fernando Conde

Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó en la caracterización de la cadena nacional, es imposible justificar la representatividad de la muestra de manera estadística, pues la literatura existente carece de un

¿Poseen el equipo o infraestructura adecuada, y les es fácil su adquisición para llevar a cabo sus actividades de manera adecuada?
Distribución
¿La infraestructura productiva nacional (carreteras, puertos, red eléctrica, telecomunicaciones, etc.) facilita el flujo de insumos, productos o de clientes a su empresa?
¿Ha considerado entrar a participar en otros mercados (geográficos o de nuevos productos)?
Factores externos
Regulaciones gubernamentales
¿Cómo describiría la relación de su empresa con los entes gubernamentales que rigen su industria? ¿Reciben apoyo o debilidades y amenazas de estos?
Otros
¿Tiene otros debilidades y amenazas en materia legal, ecológica o social?
¿Ha gestionado su empresa alguna certificación?
¿Poseen relación o ha recibido apoyo de algún ente académico en materia de capacitaciones, información, o algún otro aspecto?

Fuente: Elaboración propia

Además, para cada tipo de actor principal se le hicieron preguntas específicas sobre sus actividades y relaciones con los otros actores, de nuevo, en función del conocimiento generado a partir del capítulo VI. Estas se muestran a continuación:

Cuadro 32: Preguntas específicas por tipo de actor principal.

Viveristas
En cuanto a la reproducción del cacao, ¿cómo ha sido su productividad de esta en los últimos años? ¿A qué factores atribuye esto?
Respecto al manejo de las variedades y tipos, ¿realizan ustedes mejoramiento genético? ¿Consideran poseer información/capacitación adecuada para esta labor?
¿Respecto a lo anterior, que variedad es la que más demandan sus clientes? ¿Por qué, les es rentable esta?
Productores
¿Poseen ustedes su propio vivero? ¿Por qué?
¿Qué variedad de cacao siembran y cosechan actualmente? ¿Hay alguna razón particular por la cual escogieron esta?
¿Consideraron como la variedad de cacao y las condiciones de su terreno desempeñan en su productividad?
¿Realizan ustedes actividades post cosecha? ¿Por qué?
¿Se involucran ustedes en la clasificación de sus granos y actividades de comercialización?
Acopiadores

Al adquirir los granos del productor, ¿encuentran alguna limitante en la calidad de este? ¿Qué factor lo provoca?
¿Establecen regulaciones a los productores de grano para acopiar su producto? ¿Identifican alguna limitante en estos para cumplir dichas regulaciones?
¿Clasifican ustedes el grano luego de las actividades post cosecha? ¿Siguen alguna norma estándar o de calidad para su clasificación?
Comercializadores
¿Establecen parámetros estándar para clasificar los granos?
¿Informan a sus proveedores del proceso y parámetros para clasificar los granos?
En el contexto actual, ¿qué parámetro es el que más degrada la clasificación de los granos que reciben del productor o centro de acopio?
Transformadores
¿Qué tan significativo es el cacao en sus productos de chocolate? ¿Qué tan sensible es su producto a la calidad y sabor del cacao que adquieren?
¿Adquieren sus insumos de granos del país y/o importan este? ¿En qué proporción y por qué?
¿Qué les limita adquirir producto nacional?
¿Hacia qué mercado están orientando sus productos? ¿Nacional o buscan exportar?

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, para los actores secundarios o expertos, las preguntas fueron muy subjetivas a las actividades que desempeñan estos en la cadena, por lo que las preguntas se efectuaron de manera ad hoc durante las entrevistas.

C. FODA de la cadena nacional de cacao.

Aquí se presenta el FODA que afecta a la cadena nacional, según lo recabado de las entrevistas a actores principales de esta (referirse al Capítulo VIII.B.2), y con base en la información obtenida en los anteriores capítulos.

1. Eslabón de producción de los granos de cacao.

a. Debilidades

1) Elección de variedades.

La elección de las variedades es una de las actividades núcleo (ver Figura 27) de este eslabón que en Guatemala no se está desarrollando de manera adecuada, pues la cantidad de variedades que el productor promedio tiene sembradas representa una debilidad. Como expresó el Sr. Carlos Torrebiarte representante de Operagro S.A., “Se tiene un chirmol de variedades”, agregando que en algunos casos se puede tener hasta 20 variedades sembradas en un mismo cacaotal; los demás entrevistados también identificaron este problema. La principal causa de esto

es que el productor desconoce sobre las variedades que tiene sembradas y sus características, causado por un vacío de conocimiento a nivel de país, pues no existe un mapeo genético completo de las distintas variedades existentes y sus características. Esto amenaza a su vez a la actividad de elección de variedades, reflejándose en la inexistencia de viveros certificados en el país.

Esta debilidad permia en las demás actividades aguas abajo del eslabón de producción, pues debido a las diversas necesidades de cada variedad, se dificulta la capacidad de estandarizar procesos disminuyendo la eficiencia de las actividades. Entre mayor sea la diversidad de variedades por cacaotal, mayor variedad de procesos requerirá el productor. Esto repercute específicamente en las actividades de siembra y mantenimiento, cosecha, y mayormente en la post cosecha donde las características de los frutos y granos también varían según la variedad de cacao.

Finalmente, se identificaron en el país variedades genéticas extranjeras, lo que representa una amenaza en la comercialización, como se discutirá en su respectiva sección.

2) Actividades post cosecha.

La primera debilidad para estas actividades resulta de la anterior, afectando principalmente la actividad de fermentación, pues como explicó el Sr. Erick Ac, representante de fincas Ana María, Paso Cocodrilo y Río Negro en el norte del país, “Distintas variedades dan como resultados distintas características de frutos en su composición química, física y organoléptica”. En otras palabras, si el objetivo es desarrollar de manera óptima los sabores y aromas de los granos de cacao, en muchos casos esto implicaría aplicar muchos protocolos distintos, uno para cada variedad de cacao en específico que el productor posea en su finca. Este problema es peor para las cooperativas, las cuales realizan actividades post cosecha a granos acopiados de distintos productores.

La naturaleza de esta actividad, según se expuso en el capítulo IV, implica consecuencias en los eslabones aguas debajo de la cadena, específicamente para las industrias que requieren de altos volúmenes de grano con calidad homogénea, como es el caso de Agroindustrias PICSA S.A., donde su representante, el Sr. Edgar González dijo, “Si compramos de diferentes productores, entonces hay diferentes variedades”, motivo por el cual se han visto obligados a importar granos de cacao.

Por otra parte, a nivel de país aún no se están ejecutando de manera adecuada las actividades post cosecha, pues de lo contrario como señaló Dolores Alvarado, investigadora del CIAT, “Lograrían un sabor muy bueno... no son cacaos corrientes”. La Sra. Alvarado también enfatizó que es oportuno culturizar al productor sobre la importancia de estos procesos, y que no se limiten a confiar únicamente en su buena genética, pues cómo mencionó, “Solo la genética no sirve de nada”, a lo que también se pronunció el investigador de CONADEA, el Sr. Pablo Girón, “La calidad del cacao, genéticamente es 50% y el otro 50% es el fermento y secado”.

Esto explicaría porqué el 80% del producto nacional es catalogado como cacao ordinario (referirse al capítulo VIII.A.1.b) a pesar de que la mayoría de los productores entrevistados y la referencia bibliográfica señalaran la predominancia buena genéticas en variedades Criollo y Trinitario, que resultan en cacaos finos y de aroma (referirse al Cuadro 7).

Los factores climáticos también deben considerarse en las actividades post cosecha, como expresaron los representantes de FUNDALACHUA, Operagro S.A., y las tres fincas privadas entrevistadas, y resaltaron la importancia de culturizar y enseñar al resto de los actores de la cadena a considerar las condiciones climáticas.

Por último, como señaló el Sr. Raúl Quesada, representante de FUNDALACHUA, la calidad en el tema post cosecha es muy relativa y altamente dependiente a sus clientes, los cuales imponen ciertos requisitos que evolucionan con el tiempo. A su vez, el Sr. Ac explicó que la clave de sus empresas está en la estrecha relación con sus clientes y la creación de protocolos acorde a estos, algo que se ve amenazado por la carencia de estándares de calidad a nivel internacional, que permita evaluar y comunicar la calidad del cacao fino y de aroma de manera estandarizada (Consultar la sección de: Inexistencia de estándares de calidad.)

3) Productividad por hectárea.

Todos los entrevistados señalaron que otra debilidad es la baja productividad por hectárea, “Andamos alrededor de unos 300kg/ha, cuando hay países que tienen rendimientos que van de 1,000 a 2,000kg/ha”, dice el Sr. Teddy Ruiz, representante de Cacao Verapaz S.A. Diversas son las causas de esto, empezando por el problema de variabilidad genética, que aparte de lo ya mencionado, el Sr. Quesada añadió que muchas de las variedades no son compatibles entre sí para polinizarse, por lo que la producción de frutos se ve mermada, a lo que se suma la existencia de genéticas poco productivas en las plantaciones.

Otra debilidad que repercute en esto es el desinterés por parte de los productores. “Actualmente para la mayoría de los productores, el cacao como tal no representa su principal fuente de ingreso”, explicó el Sr. Fernando Conde, investigador del IICA, y en las mismas vías expresó el representante de Pro Petén, “Es el mal manejo. Hay productores que solo visitan sus áreas cuando les da cacao, de ahí ya no los vuelven a ver”. Si bien varias de las organizaciones entrevistadas indican que sus productores afiliados ejecutan las practicas adecuadas, también reconocen que este no es el caso para el productor promedio guatemalteco.

b. Amenazas

1) Cambio climático.

Varios entrevistados han experimentado la amenaza del cambio, de cuyos testimonios se destacan: “El año pasado. . . teníamos una proyección de 15 toneladas y solo llegamos a 7. . .”, expresó el representante de Pro Petén; “Dependemos demasiado de las lluvias... Ya no sabemos

cuándo va a llover... o es inundación o es una gran sequía...”, dijo el representante de FUNDALACHUA; “Casi se cayó un 40% la producción del año 2021, y eso es consecuencia del cambio climático”, expresó el representante de Cacao Verapaz S.A.; “El tema del cambio climático definitivamente es un riesgo para el sector, y nosotros lo hemos sufrido en carne propia...”, enfatizó el Sr. Ac, representante de tres fincas, las cuales han sufrido pérdidas de productividad por inundaciones y sequías.

Esta amenaza se ve acrecentada cuando se consideran las diversas debilidades que posee el eslabón, como el poco apoyo de los actores secundarios, la falta de investigación, y otros que se discutirán más adelante para la cadena en general.

c. Fortalezas.

1) Interés común de los actores principales.

Se identificó una visión común de los diversos actores entrevistados en cuanto a los problemas que se deben resolver, a la vez estos comunicaron su interés individual en resolverlos, y de hecho ya están ejecutando proyectos para esto. También, la mayoría expuso estar abiertos a trabajar en conjunto con los demás actores para apoyarse en estos temas, integración que sería muy importante para la cadena cuyo desarrollo es relativamente nuevo en el país.

2) Organizaciones de productores y centros de acopio.

Otra fortaleza importante es que existen diversas organizaciones de productores a lo largo del país, que ofrecen varios servicios como en tema de capacitación de mano de obra y en la ejecución de las actividades post cosecha a través de sus centros de acopio. Esto último es muy importante pues, “Desde un inicio hemos sabido que la centralización del proceso post cosecha es importante”, dice el representante de FUNDALACHUA, debido a que las MIPYMES individuales no producen las cantidades necesarias para ejecutar el proceso de fermentación (referirse a la sección de Llenado de los recipientes de fermentación.).

d. Oportunidades.

1) Potencial genético.

La riqueza genética en cacao del país abre las puertas para qué mediante la investigación se seleccionen y reproduzcan genes resistentes a enfermedades y resilientes a las nuevas condiciones climáticas, tema en el que se pronunció la Licda. María Fernanda Rivera, investigadora de Biodiversity y CIAT. Además, como experta catadora, la Sra. Rivera explicó que la diversidad genética también se traduce en diversidad de sabores, parámetro muy valorado por los clientes de cacao fino y de aroma, y los chocolates que derivan de estos (chocolates gourmet). En ese sentido, la Sra. Rivera expone la necesidad de mantener cierto grado de heterogeneidad genética; no apoya el monocultivo de una sola variedad.

También, los entrevistados afirman que existen variedades de alta calidad y productividad. Por ende, resolver la debilidad de la elección de variedades puede a la vez resolver la debilidad de productividad y los problemas en las actividades post cosecha, mitigando también las amenazas de cambio climático y la de plagas y enfermedades.

Una oportunidad aún mayor yace en la existencia de material genético endémico del país, que además poseen características únicas y de alta calidad. “Guatemala posee la mejor genética en materiales Criollo”, expresó el Sr. Carlos Collado, representante de ANAKAKAW. Esta noción fue mencionada también por otros actores entrevistados. Esto también fue mencionado por los transformadores de chocolate, por ejemplo, el Sr. Carlos Eichenberger, representante de Danta Chocolate dijo, “Hay cepas nacionales que, si se manejan bien... obviamente se tienen que hibridar para que sean de alta productividad, pero si eso se maneja bien se podría mejorar mucho. Desde ya la calidad que están sacando los productores de Guatemala se equipara a cualquier cacao que salga de Venezuela, Perú, Ecuador...Definitivamente es tan bueno e incluso mejor...”. Aprovechar esta oportunidad junto a las anteriores, podría crear híbridos nacionales con características de alta calidad, productividad y resistencia. Promover esto permitiría al país no solo apuntar a los mercados de cacao fino y de aroma, sino diferenciar su producto de la competencia, a través de crear una marca país, tema que se discute a mayor detalle para el eslabón de comercialización.

2) Sistemas agroforestales y siembra de otros cultivos.

El cacao es un cultivo que requiere de sombra temporal y permanente, como se describió en el capítulo VI. El primer tipo de sombra abre la oportunidad de que se siembren otros cultivos comerciables (referirse a la página 143), aumentando la rentabilidad del productor y abriendo posibilidades de encadenamiento a otras CGV.

Respecto al segundo tipo de sombra, esto requiere de árboles grandes (ver página 146), de los cuales los entrevistados expusieron que Guatemala también posee una riqueza en maderas preciosas endémicas que puede usarse para este rol. Por otra parte, esta actividad tiene mucho potencial a recibir incentivos ambientales, pudiéndose aplicar sistemas agroforestales que combatan el cambio climático y la deforestación.

Finalmente, tanto el uso de sombra temporal como permanente en esta cadena, puede generar ingresos de aplicar a incentivos forestales, como de bonos de carbono. En este tema, los productores entrevistados expusieron que estos no se han promovido en el país por parte de las instituciones responsables.

3) Capacidad para nuevas áreas de cultivo.

“Lo más que hemos tenido en Guatemala de cultivos de cacao probablemente serán unas 12,000 hectáreas... bajó a unas 3,500 a 4,000 hectáreas hace unos años, hoy día con la promoción y viendo las expectativas que tiene esto creemos que hay unas 6,500 a 7,000 hectáreas, y la gente

sigue sembrando”, comentó el investigador de CONADEA. Con base en esto, existe una brecha histórica que, de recuperarse, apenas cubriría aproximadamente un 7% del potencial total de áreas cultivables identificadas por el MAGA (referirse a la página 85). Al considerarse las oportunidades ecológicas descritas en el inciso anterior, la siembra del cacao tiene mucho potencial para ser candidato a poblar dichas áreas.

2. Eslabón de comercialización.

Muchos de los factores que conforman el FODA del eslabón anterior influyen en este, especialmente en el caso de Guatemala donde los productores o acopiadores son también los comercializadores de sus productos.

a. Debilidades.

1) Poca competitividad en los precios.

“Cuando salimos nosotros a competir al mercado internacional, lo hacemos con un precio mucho más alto que países como Ecuador, como Honduras o Nicaragua”, expone el Sr. Ruiz, Gerente General de Cacao Verapaz S.A., y añade que incluso en los mercados finos y de aroma el precio puede ser muy elevado. Esto mismo se experimenta aguas abajo por los transformadores de chocolate, como también expuso el representante de Danta Chocolate, “El precio promedio del quintal de cacao en Guatemala es de \$200, de un cacao fino y de aroma... algo comparable en Ecuador va a costar \$95”, aludiendo a que el grano nacional es más caro aun cuando al importarlo se le añaden los costos de transporte. Esto, en parte, es el efecto de las debilidades del eslabón de producción, específicamente la elección de variedades poco productivas, la poca eficiencia de los procesos post cosecha, y la baja productividad por hectárea.

Esto se confirma al analizar el capítulo VII.A.2, donde se observa que los precios unitarios del cacao nacional exportado superan al de la mayoría de los países. Mayor es la brecha de precios entre las importaciones y exportaciones, como se observa el capítulo VII.B.2, y que los entrevistados confirmaron y expusieron que incluso el cacao nacional ordinario es más caro que su contraparte importada.

b. Amenazas

1) Inexistencia de estándares de calidad.

Actualmente existen métodos que clasifican el cacao entre ordinario y fino y de aroma, pero no existe una escala que mida las características organolépticas de los granos, que sea internacionalmente reconocida, y que diferencie a los granos finos y de aroma. Guatemala tiene mucho potencial para diferenciarse en dicho nicho de mercado (Expuesto en la sección de fortalezas de este eslabón), por lo que no contar con estas mediciones es un problema. Sobre esto se expresó la Sra. Alvarado, que además ha colaborado en la ejecución del programa Cocoa of Excellence, “Lo anterior es vital para saber cómo crear un cacao que tenga la calidad, y cómo evaluar esa

calidad y reconocerla, y para entender la calidad de su cacao, poderla comunicar y así negociar mejores precios... Lo que los productores quisieran, pero ya, es algo que dijera de 1 a 10 donde está su cacao”. Guatemala se encuentra atrasada respecto a otros países en la generación de estos estándares de medición, añadió Dolores.

2) Exploración y selección de mercados.

Como se expondrá más adelante, el potencial del grano guatemalteco es ser comercializado en el nicho de cacao fino y de aroma, pero en este existe a la vez una segmentación del mercado donde los precios pueden variar en gran medida (ver Figura 20: Características del mercado según el tipo de cacao), pero las cantidades demandas también varían de manera inversa. Sobre este mercado, se pronunció el representante de Cacao Verapaz S.A., “Hay precios de \$9,000-\$12,000/ton, pero que a nivel mundial solo demanda de 200-300 toneladas anuales”, por lo que aconseja que el productor pondere entre vender a altos precios o a altos volúmenes.

Debido al potencial de Guatemala en este nicho, resulta importante definir el punto de precios y cantidad conviene competir, sin embargo, “Hay muy poca investigación en el tema de mercados y creo que por ahí hay que apostarle mucho”, expresó el Sr. Conde, investigador del IICA.

3) Genética extranjera.

La existencia de variedades extranjeras en los cacaotales nacionales impide diferenciar al producto nacional de la competencia extranjera, socavando la factibilidad de crear una marca país (oportunidad expuesta más adelante). Respecto a este tema, el Sr. Ruiz de Cacao Verapaz S.A., “Eso no es un factor que pueda diferenciar al cacao de Guatemala, pues esa misma genética de CATIEs, UFs... es la misma que está presente en Honduras, Nicaragua, Costa Rica...”.

c. Oportunidades.

1) Diferenciación dentro del nicho fino y de aroma.

Los productores y comercializadores entrevistados están conscientes del potencial que le país posee en genética y en el valor histórico del producto nacional, haciendo posible competir y diferenciarse en el nicho de cacao fino y de aroma, “Nosotros perseguimos aroma, calidad y sabor; si vamos a exportar cacao que sea de esa índole”, dijo el investigador de CONADEA sobre el objetivo que tiene actualmente la agrocadena.

3. Procesamiento y manufactura del chocolate.

Se unieron ambos eslabones debido a que estos se hallan principalmente integrados a nivel nacional.

a. Debilidades.

1) Productos de baja calidad.

Los chocolateros nacionales han tenido que satisfacer un mercado nacional que demanda productos de chocolate de baja calidad, debido a la mala cultura guatemalteca (factor expuesto en la sección: Cultura guatemalteca.).

Empezando por la industria de bebidas de chocolate, la naturaleza de este producto no requiere necesariamente de granos finos y de aroma. “La calidad que busca alguien que hace chocolate para tomar es diferente que el de alguien que hace una barra de origen único para comer. . . Otra diferencia entre el chocolate para beber y el chocolate para comer, es que el primero hace uso de tamaños de grano más gruesos (Tamaño de las micropartículas), lo que hace que los sabores del cacao no se desarrollen tan bien. En este sentido, para la industria de bebidas, la calidad del cacao es menos relevante.”, explica la Sra. Alvarado. A este comentario se le sumó el del Sr. Ruiz, “El cacao que se usa para chocolate para beber, en su mayoría, es cacao lavado... no es cacao que fermentado”.

Respecto a los demás productos, como barras de chocolate, la mayoría de los transformadores guatemaltecos han recurrido a usar bajos porcentajes de cacao, sobre lo que se expresó el representante de Agroindustrias PICSA S.A., “Toda la gente dice, ‘me como un chocolate’, pero en realidad eso no es chocolate... porque está hecho de manteca vegetal y otros añadidos...”. Esto hace que la calidad del cacao sea menos relevante para el producto, “Cuando se aumenta el porcentaje de cacao la calidad se hace más relevante”, añadió la Sra. Alvarado.

Todo esto ocasiona que el chocolatero nacional promedio compita directamente con las grandes marcas comerciales que rigen la cadena. Realizar esfuerzos de mejoramiento industrial en este tipo de industria, resulta una trayectoria fútil para sobresalir dentro de la CGV de cacao, según el análisis de la gobernanza de la CGV de cacao (referirse al capítulo VI.C). En otras palabras, es insensato pretender que las bebidas de los pequeños chocolateros guatemaltecos compitan contra Nesquik de Nestlé, o que las barras de chocolate de La Granada compitan contra las barras Sneakers de Mars.

Por el contrario, es oportuno reorientar a los transformadores guatemaltecos hacia producir chocolates de mejor calidad, evitando competir contra las grandes empresas chocolateras y procesadoras (ver Figura 34 y Figura 36). A su vez, esto incrementaría la demanda de granos de calidad, fomentando al productor nacional a producir granos finos y de aroma.

b. Oportunidad.

1) Ubicación.

Los transformadores de chocolate nacional tienen una oportunidad en su ubicación, pues se hallan relativamente cerca de Estados Unidos, uno de los mayores consumidores de productos de chocolate. Los chocolateros artesanales específicamente están también cerca potenciales proveedores de granos de cacao finos y de aroma. Esto favorece la logística de suministros y productos, potencialmente reduciendo los costos de chocolates gourmet frente a otros países. Tal es el caso de Danta Chocolate, como expresó su representante, “Tenemos una cosa muy importante y es la cercanía de las plantaciones, y el poder que tengo yo como fabricante de elegir ese cacao...”. Corolario, conforme se fortalezca la producción de granos nacional, indirectamente se favorecería a la industria de chocolates gourmet.

Esta oportunidad aún no es aplicable para grandes empresas industrializadas, como Agroindustrias PICSA S.A., debido a que el país aún no produce las cantidades suficientes para abastecerlas.

4. Cadena de cacao en general.

En las secciones anteriores se delinearon factores que afectan de manera individual a dichos eslabones, sin embargo, también se identificaron factores cuya influencia impactan a la cadena en general:

a. Debilidades.

1) Integración de la cadena.

La principal debilidad identificada a nivel de la cadena es la falta de integración. Empezando por el eslabón de producción de granos, a nivel nacional este eslabón solo se haya representado en CONADEA como un grupo de trabajo. Sobre este, el investigador representante de dicho ente expresó que existen brechas en temas de cooperación, como en traspaso de información, apoyo comercial, etc. Sobre esto profundizó el investigador del IICA diciendo, “Café; un ANACAFÉ puede venir, llegar al MAGA y hablar directamente con el Ministro y crear presión. Arroz, puede llegar un ARROZGUA y hacer lo mismo... Ahí es una de las grandes debilidades en el tema de cacao. Hoy día lo que hay son grupos de representación en las regiones, que se fueron construyendo con la misma dinámica de la implementación del Plan Estratégico, pero no hay un grupo de representación a nivel nacional... ese es el reto”, y además ponderó óptimo que se represente a toda la cadena, no solo a ciertos eslabones.

Respecto al eslabón de procesamiento y de manufactura del chocolate, se identificó aún mayor individualismo entre los actores, como expuso el Sr. Eichenberger representante de Danta Chocolate, “Aquí en Costa Rica, en Nicaragua, en El Salvador, en Panamá, cada año hay un festival de chocolate... Ahí se reúnen todos los fabricantes, ya sean artesanales, industriales, de chocolate

para tomar, y ahí se unen en grupo y hacen un show de unión. Eso es algo que no tenemos en Guatemala, y no veo yo un prospecto de que suceda”. Esto repercute en la factibilidad de crear una marca país para promocionar al cacao y chocolate nacional.

Esta división de los actores principales influye negativamente en la capacidad de resolver las diversas problemáticas identificadas, y merma la posibilidad de aprovechar las oportunidades y fortalecer a la cadena.

b. Amenazas

1) Cultura guatemalteca.

Todos los entrevistados expusieron que el país no está preparado para consumir productos de cacao de alta calidad, pues desconocen de estos, a pesar del potencial actual y el legado histórico que se ha tenido en esta materia. Esto ha impulsado la exportación de productos, especialmente de granos finos y de aroma. A su vez, el consumidor guatemalteco asocia a los chocolates de alta calidad con empresas extranjeras.

Esto afecta a los chocolateros gourmet o artesanales que utilizan estos granos. Sobre esto se expresó el Sr. Pablo Matute representante de Chocolates Sero, empresa que se dedica a la fabricación de barras de chocolate bean-to-bar, “A no, el chocolate es europeo. Por su parte, la Sra. Mirna Rojas, representante de Chocolate Doña Pancha, empresa actualmente reconocida a nivel nacional por su calidad, tuvo que luchar contra esta mala cultura en sus inicios. Finalmente, sobre esto también comentó el representante de Dante Chocolate, “Ha sido una labor educativa... para demostrarle al consumidor que el producto nacional es tan bueno o mejor que cualquier cosa hecha en Inglaterra, Estados Unidos, Europa, por ejemplo”.

Se identificaron tres amenazas importantes que afectan a lo anterior: la falta de un paladar fino en el consumidor guatemalteco, la falta de promoción de los productos nacionales y el interés de los productores en exportar cada vez más sus granos de alta calidad. Respecto a la primera amenaza, específicamente se ven afectados los chocolateros artesanales, como Chocolate Doña Pancha que tiene que depender principalmente del turista extranjero. Incluso las empresas chocolateras más industrializadas pero diferenciadas de los chocolates comerciales se ven amenazadas, verbigracia, el representante de Agroindustrias PICSA S.A. expresó, “El consumo en Guatemala es muy bajo en calidad de Chocolate, por ejemplo, aquí en Antigua mucho turista es el que consume nuestros productos...”.

Otro problema unánimemente identificado fue la falta de promoción de los productos nacionales. Respecto a la última amenaza, la fundadora de Chocolates Doña Pancha expresó preocupación por que se exporte su suministro de cacao de alta calidad. Esto último también repercute en los productores que deseen integrarse verticalmente hacia las actividades de transformación, y que de hecho tienen interés en hacer según las entrevistas.

2) Integración del Gobierno.

Todos los entrevistados a lo largo de la cadena estuvieron de acuerdo que no se ha recibido suficiente apoyo del Gobierno, y en otros casos ha sido nulo. Tres amenazas se identificaron. Primero, hay brechas entre la cadena y el Gobierno, como la falta de respaldo político, tema sobre el que habló el experto de IICA diciendo, "...Por ejemplo Honduras, ha llegado incluso a la dinámica que se quería en Guatemala y muchos otros países, en poder llegar a establecer un acuerdo de competitividad... y ahorita van por el 3er acuerdo de competitividad que firman", agregando que falta crear acciones sobre el PEDAC presentado por MAGA (2016). Los demás actores entrevistados también reconocieron esto, expresando que sus competidores en otros países sí reciben apoyo de sus respectivos gobiernos.

Segundo, los pocos proyectos aprobados son dependientes de los gobernantes de turno, siendo inestables a largo plazo. Por último, varios actores mencionaron que no se percibe un esfuerzo conjunto y coordinado entre los diversos entes del Estado, sino más bien esfuerzos individuales de entes como MINECO, MAGA y otros. Todo esto enfatiza la importancia de fortalecer el PEDAC y de crear un ente de la cadena que pueda ejercer presión sobre los entes públicos.

3) Falta de I&D.

Empezando por el eslabón de producción de granos, se requiere investigación que mapee las variedades de cacao en el país. También, varios productores entrevistados expresaron la necesidad de más investigación sobre los temas post cosecha. Por otra parte, se necesita realizar investigación en el tema de calidad para el eslabón de comercialización. Finalmente, la cadena de procesamiento y fabricación del chocolate necesita desarrollar una mano de obra especializada.

En este sentido, la principal amenaza de la cadena es la falta de vinculación entre la academia y los actores principales. Si bien, los actores principales pueden realizar actividades de I&D, y de hecho ya lo hacen, el apoyo de actores secundarios es ideal ej. entes académicos u otras organizaciones. A pesar de que los diversos entrevistados expusieron recibir apoyo de ciertas universidades, la realidad es que falta vincular a la mayoría de los entes académicos del país. Por ejemplo, aquellos entrevistados que dijeron haber recibido apoyo de algún ente académico, atribuyeron este mayormente de UVG, USAC y URL, mencionando también algunas otras organizaciones internacionales. En este tema, afecta la falta de conocimiento y cultura sobre la industria (mencionado en el factor anterior), así como la falta de integración de la cadena y el Gobierno.

La siguiente amenaza respecto a este tema, es poder generar información accesible y que sea aplicable. Respecto al primero, se expresó el Sr. Quesada de FUNDALACHUA, "... y tampoco es que estas propuestas puedan irse a las comunidades", refiriéndose lo poco accesible que es la información para el productor promedio. Sobre la falta de aplicabilidad de las propuestas, "Hay

una gran diferencia entre lo que está en los libros a lo que uno tiene que ejecutar y adaptar, y ahí es donde la gente falla”, añadió el Sr. Torrebiarte representante de Operagro S.A.

4) Mano de obra.

La carencia de mano de obra capacitada es otra amenaza para la cadena en general, particularmente para el eslabón de transformación, cuyos testimonios se exponen a continuación: “No es fácil conseguir personal; no es un producto común. Tanto para la producción, como para el mantenimiento de equipo”, dijo el representante de Agroindustrias PICSA S.A.; “La capacitación se las tengo que dar yo; no hay gente entrenada en chocolatería”, dijo el representante de Danta Chocolate. Esto obliga a los chocolateros a capacitar desde cero, aumentando sus costos. En este tema, también influye el factor cultural, pues la fuerza laboral también desconoce de esta cadena y prefieren laborar en otras industrias.

5) Infraestructura productiva y financiamiento.

La dificultad de adquirir equipo o instalaciones adecuadas ha sido una debilidad expresada a lo largo de la cadena, como en las actividades post cosecha donde a lo sumo se posee infraestructura básica, repercutiendo en la calidad de los granos. En este tema, los chocolateros entrevistados expresaron mayor dificultad en encontrar equipo especializado para procesar cacao, viéndose obligados a importar estos desde muy lejos. Esta dificultad parece acrecentarse para los chocolateros que producen pequeñas cantidades, rubro en el que se encuentra la mayoría de los chocolateros artesanales.

La falta de financiamiento representa una amenaza, y repercute en los otros factores antes mencionados. Esto se debe a que, como la mayoría de los actores expresó, el sector financiero privado tiene poco o nulo interés en la industria. Actualmente los productores necesitan seguros agrícolas, así como de créditos que se ajusten a los ciclos productivos del cacao.

c. Oportunidades.

1) Marca país.

La principal oportunidad para la cadena nacional surgiría crear una denominación de origen, y aún más de impulsar una marca país, como expresó el Sr. Girón de CONADEA, “De los países productores de cacao nosotros somos los que más cultura tenemos; más historia. Ojalá pudiéramos tener una denominación de origen”. Respecto a esta posibilidad, todos los entrevistados mostraron entusiasmo e interés.

Esta propuesta, sin duda tiene potencial debido a los orígenes Mayas del cacao y la existencia de materiales genéticos en el país que pueden trazarse a cientos de años. Para aprovechar esto, primero es necesario resolver el vacío de conocimiento genético del país y eliminar las variedades extranjeras, pues de lo contrario, como dijo el representante de Cacao Verapaz, S.A., “Se está hablando de hacer una marca país, porque el cacao originario de Guatemala o de esta parte

de Mesoamérica, pero vas a llegar a competir con genéticas que vienen de Costa Rica o de otros países”, por lo que es importante como dijo el fundador de Danta Chocolate, “Aislar las variedades nacionales óptimas”. Posteriormente, se deberían resolver las limitantes de falta de participación del Gobierno y fortalecer la unión de los actores principales, que de manera conjunta puedan promocionar la cadena e integrar a los demás actores secundarios en esta labor. Los beneficios de alcanzar una marca país son incontables, entre los que se destaca reducir el problema cultural ya mencionado, y de diferenciar a la cadena nacional y sus productos del resto de la CGV.

2) Capacidades investigativas.

Las instituciones académicas del país actualmente poseen las capacidades de llevar a cabo la investigación que necesita la cadena (Expuesta anteriormente), fungiendo como actores secundarios importantes en su desarrollo. Tal es el caso del CEAA y del nuevo laboratorio de alimentos en el CIT, de la UVG, y del ITMES y otras facultades de USAC. Por otra parte, se están llevando a cabo esfuerzos por fortalecer dichas capacidades por actores como IICA, según comentó su experto, “La alianza que nosotros tenemos, y es un reto, es con los centros universitarios en los territorios. Ahí se han empezado a desarrollar capacidades y a formar investigadores en el tema de cacao”. Lo mismo aplica para el eslabón de manufactura del chocolate, “hay academias culinarias en donde ya se podría volver parte del curriculum un segmento de chocolatería”, dijo el Sr. Eichenberger.

A continuación, se ilustra el diagrama FODA con los temas principales que se identificaron en esta sección:

Figura 61: FODA de la cadena nacional de cacao.

Producción de granos de cacao	
Fortalezas	Oportunidades
Interés común de los actores principales	Potencial genético
Organizaciones de productores y centros de acopio	Sistemas agroforestales y siembra de otros cultivos
	Capacidad para nuevas áreas de cultivo
	Marca país
Capacidades investigativas	
Debilidades	Amenazas
Elección de variedades	Cambio climático
Actividades post cosecha	Cultura guatemalteca
Productividad por hectárea	Integración del gobierno
Integración de la cadena	Falta de I&D
	Mano de obra
	Infraestructura productiva y financiamiento
Comercialización de granos de cacao	
Fortalezas	Oportunidades
<i>No se identificaron fortalezas</i>	Diferenciación en el nicho de fino y de aroma
	Marca país
	Capacidades investigativas
Debilidades	Amenazas
Poca competitividad en los precios	Inexistencia de estándares de calidad
Integración de la cadena	Exploración y selección de mercados
	Genética extranjera
	Cultura guatemalteca
	Integración del gobierno
	Falta de I&D
	Mano de obra
Infraestructura productiva y financiamiento	
Procesamiento y manufactura del chocolate	
Fortalezas	Oportunidades
<i>No se identificaron fortalezas</i>	Ubicación
	Marca país
	Capacidades investigativas
Debilidades	Amenazas
Productos de baja calidad	Cultura guatemalteca
Integración de la cadena	Integración del gobierno
	Falta de I&D
	Mano de obra
Infraestructura productiva y financiamiento	

Fuente: Elaboración propia.

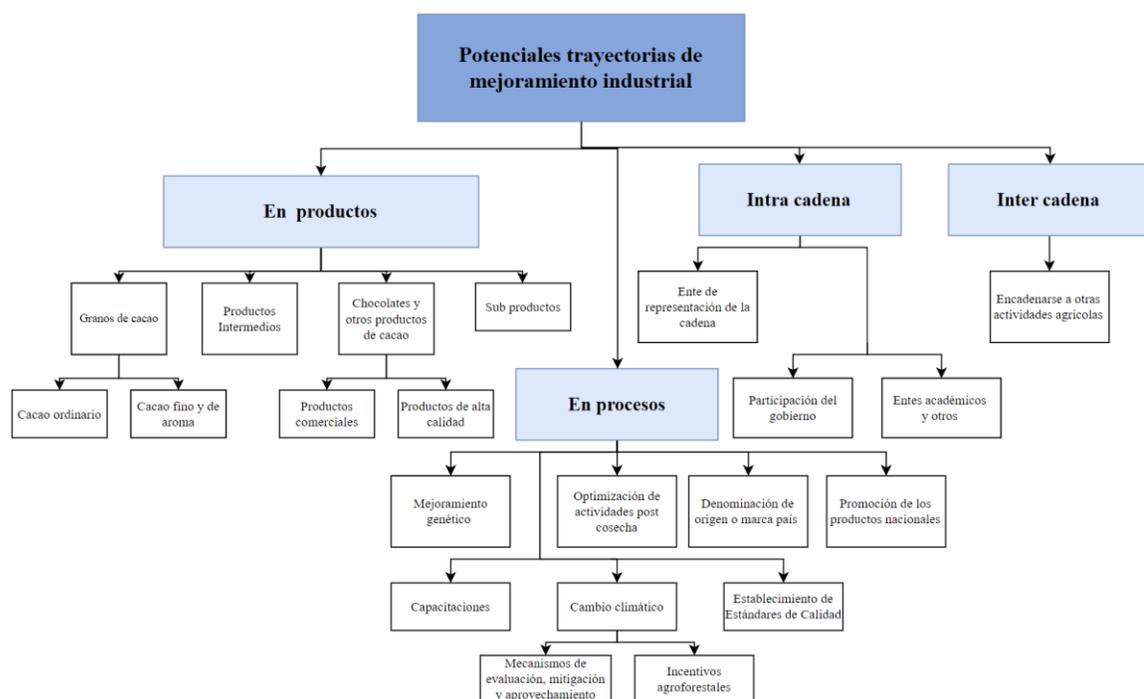
D. Trayectorias de mejoramiento industrial para Guatemala.

Resultado de los capítulos y secciones anteriores, aquí se identifican las potenciales trayectorias de mejoramiento industrial para Guatemala dentro de la CGV de cacao, y se propone la mejor trayectoria de estas. Sin embargo, se invita a otros investigadores a analizar la información presentada en los anteriores capítulos, pues se podrían identificar otras trayectorias o incluso generar distintas propuestas sobre cuál es la mejor ruta para seguir para la cadena.

1. Identificación de las trayectorias de mejoramiento industrial.

A continuación, se identificaron las potenciales trayectorias de mejoramiento industrial para Guatemala, según su FODA. Estas trayectorias se clasificaron en productos, en procesos, inter cadena e intra cadena, según la metodología de CGVs (referirse a la sección de: Mejoramiento industrial)

Figura 62: Potenciales trayectorias de mejoramiento industrial para Guatemala dentro de la CGV de cacao.



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 33: Descripción de las trayectorias de mejoramiento industrial identificadas.

Eslabones	Trayectoria de mejoramiento industrial	Descripción
Productos		
Producción de granos y comercialización	Granos de cacao	El eslabón de producción de granos se ha estado desarrollando en los últimos años, en donde se tiene mucho potencial para competir en los mercados finos y de aroma. Incluso, existe el potencial de diferenciarse de los actores líderes de dicho nicho en la CGV.
Procesamiento de granos	Pasta, mantequilla y polvo de cacao	Existe un gran consumo interno de estos productos (ver x), pues existen empresas chocolateras grandes en Guatemala que hacen uso de estos (ej. La Granada, Agroindustrias PICSA S.A., Chocolates Best, etc.). En este sentido, podría incentivar a estas últimas a integrarse verticalmente aguas arriba y producir estos productos.
Manufactura del chocolate	Chocolates y otros productos a base de cacao (comerciales)	Existen varias grandes industrias de chocolates comerciales, las cuales podrían apoyarse para fortalecer a estos productos.
	Chocolates y otros productos a base de cacao (artesanales o gourmet)	En el país se han desarrollado chocolateros artesanales o gourmet, cuyos productos son diferenciados y de mayor calidad que los comerciales. Estos poseen una ventaja en ubicación, localizándose cerca de un potencial suministro de granos finos y de aroma, así como de grandes mercados para sus productos (EE.UU.)
Producción y procesamiento de los granos, y manufactura del chocolate	Subproductos	En el capítulo IV, se identificaron y describieron brevemente diversos subproductos. Se pueden desarrollar investigaciones para el optimizar el aprovechamiento de estos, así como la creación de nuevos sub productos.
Procesos		
Producción de granos	Mejoramiento genético y de elección de variedades	Fomentar la investigación de las variedades que se poseen en el país y sus características, a fines de capacitar con base en esta información al productor, mejorando así sus procesos de elección de variedades. Posteriormente, se pueden impulsar proyectos de reemplazo de las malas genética, así como de mejoramiento genético sobre las variedades convenientes.

	Optimización de actividades post cosecha	Crear buenas prácticas de manufactura sobre los procesos post cosecha, y promulgar estas a las organizaciones y productores a fin de optimizar estas actividades.
	Cambio climático	Crear procesos para identificar y evaluar amenazas y oportunidades creadas por el cambio climático, y que permitan crear procesos de mitigación de estos, así como aprovechar dichas oportunidades emergentes.
		Impulsar incentivos forestales y que premien los sistemas agroforestales impulsados por la siembra de cacao.
Comercialización de los granos	Establecimiento de estándares de calidad	Desarrollar parámetros para caracterizar mejor los granos, que permitan diferenciar los atributos organolépticos de estos. Crear estándares y certificaciones sobre estos, para poder diferenciar los granos en la comercialización.
	Exploración y análisis de mercados	Desarrollar capacidades nacionales y en los productores de explorar y analizar mercados extranjeros, específicamente en identificar mercados nicho altamente diferenciados, y de evaluar el costo-beneficio de incurrir en estos.
Todos los eslabones	Capacitaciones	Crear mecanismos eficientes de capacitación de mano de obra.
	Denominación de origen o marca país.	Fortalecer los procesos de trazabilidad y fomentar la creación de denominaciones de origen. La riqueza histórica sobre el tema, permitiría crear una marca país, que diferencie los productos guatemaltecos del resto de la CGV de cacao.
	Actividades de promoción de los productos nacionales	Existe un gran consumo interno de productos de chocolate, sin embargo, la cultura de este consumo está mal orientada y desconoce de las riquezas de los productos nacionales. Para resolver esto, se pueden crear y fortalecer procesos de mercadeo y promoción de la cadena nacional y sus productos.
Intra-cadena		
Todos los eslabones	Crear un ente de representación para la cadena	Con base en las diversas oportunidades que presenta el país en sus distintos eslabones, la integración y cooperación entre ellos sería óptima. Para esto, se puede promover la creación de un ente gremial o asociación, que pueda agrupar los intereses de toda la cadena, y representar estos ante los demás actores y cadenas tanto nacionales como internacionales.
	Integración del gobierno	Mejorar la participación del Gobierno

	Entes académicos y otros	Atraer a los entes académicos y otras organizaciones para apoyar en temas de I&D, capacitaciones, etc.
Inter-cadena		
Producción y comercialización de granos	Encadenarse a otras actividades agrícolas	La naturaleza del cacao hace necesario la siembra de otros cultivos, por lo que existe el potencial de explorar la siembra de otros cultivos comerciables y sus respectivas CGV. Se pueden impulsar investigación sobre estos, y evaluar los más rentables para las condiciones del país.

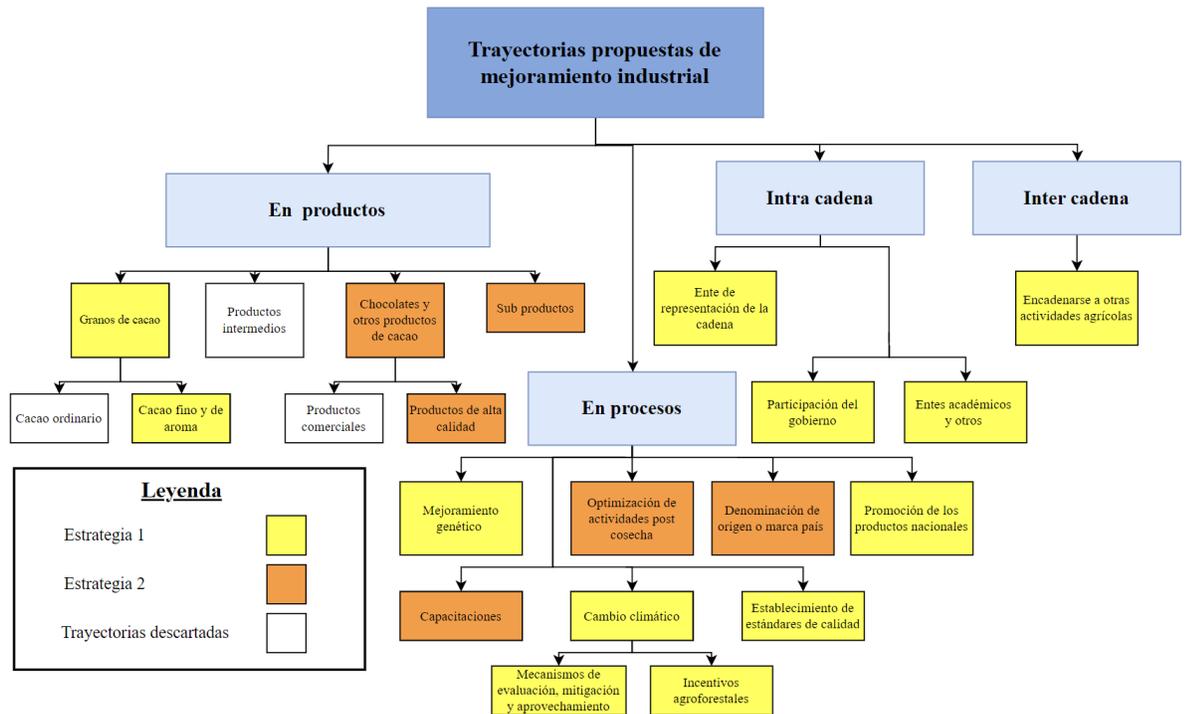
Fuente: Elaboración propia

2. Propuesta de mejoramiento industrial.

Guatemala posee muchas trayectorias de mejoramiento industrial con potencial en la CGV de cacao. Sin embargo, realizar todas estas simultáneamente no es factible ni óptimo; además sería imprudente ignorar tanto los factores FODA de la cadena nacional y las características de su CGV al momento de decidir cómo desarrollar la cadena en el país. Por ende, en esta sección se propone la mejor trayectoria de mejoramiento industrial para Guatemala dentro de la CGV de cacao, en función de la experiencia adquirida de las anteriores secciones.

Se propone una trayectoria de mejoramiento industrial que integre y organicé en dos estrategias a todas las trayectorias individuales identificadas anteriormente. Esto se ilustra a continuación:

Figura 63: Propuestas de trayectoria de mejoramiento industrial en cacao para Guatemala.



Fuente: Elaboración propia.

a. Estrategia 1: orientar la cadena y fortalecer el eslabón de producción y comercialización de granos de cacao fino y de aroma.

Es importante determinar la trayectoria óptima de mejoramiento industrial en productos para Guatemala, la cual posee cinco alternativas. Apoyarlas simultáneamente puede ser contraproducente. En este caso, se propone impulsar el producto con mayor potencial económico del país. Para determinar esto, se utilizaron y evaluaron indicadores obtenidos en el capítulo VII en un modelo AHP (ver página 77). Los resultados se exponen a continuación:

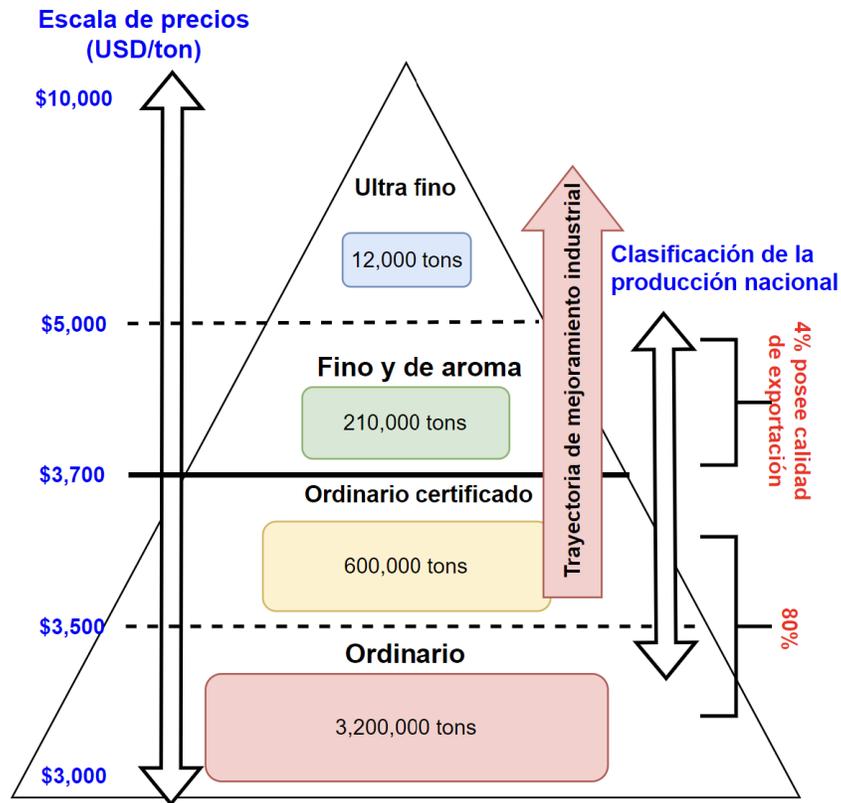
Cuadro 34: Resultados del modelo AHP.

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
1Granos		1.000000	0.337242	0.112414
2Pasta		0.568476	0.191714	0.063905
3Manteca		0.576333	0.194363	0.064788
4Polvo		0.499447	0.168434	0.056145
5Chocolates		0.320978	0.108247	0.036082

Fuente: Elaboración propia

Con base en el cuadro anterior, a Guatemala le conviene económicamente fortalecer y desarrollar su producción de granos de cacao. A la vez, el FODA realizado en este capítulo, indica que se debe orientar la producción lejos de los cacaos ordinarios, es decir, buscar comercializar dentro del nicho de cacaos finos y de aroma. En este último se identificó el mayor potencial para el país, que es competir dentro de los mercados más exclusivos del cacao. Esta trayectoria se ilustra en la siguiente figura:

Figura 64: Propuesta de mejoramiento industrial en productos para Guatemala.



Fuente: Elaboración propia con base en Hemrick y Fernandez-Stark (2018).

Al observar la figura anterior, es factible que Guatemala aumente su participación en los mercados más finos, pues como se observa, un 80% de la producción nacional no se clasifica como fino y de aroma, a pesar de ser de variedades genéticas con potencial para alcanzar dicha clasificación. Por otra parte, según MAGA (2016), se podrían sembrar hasta 159,419 hectáreas de cacao. Asumiendo que se sembrara un 25% de este, manteniéndose la productividad actual por hectárea y los precios promedios de exportación para 2019, el país podría aumentar el valor de sus exportaciones a \$71.74 millones (Referirse). Sin embargo, el potencial es mucho mayor se a la vez se aumenta la productividad, capacidad de mercadeo, y se le agrega valor al producto.

Para esto, se deberán hacer frente a las diversas limitantes y aprovechar las oportunidades expuestas para cada eslabón, e idealmente para la cadena en general. Sin embargo, de entre todas las trayectorias, se priorizó la siguiente:

1) Estrategia priorizada: mejoramiento genético.

a) Reducción estratégica de los tipos de cacao.

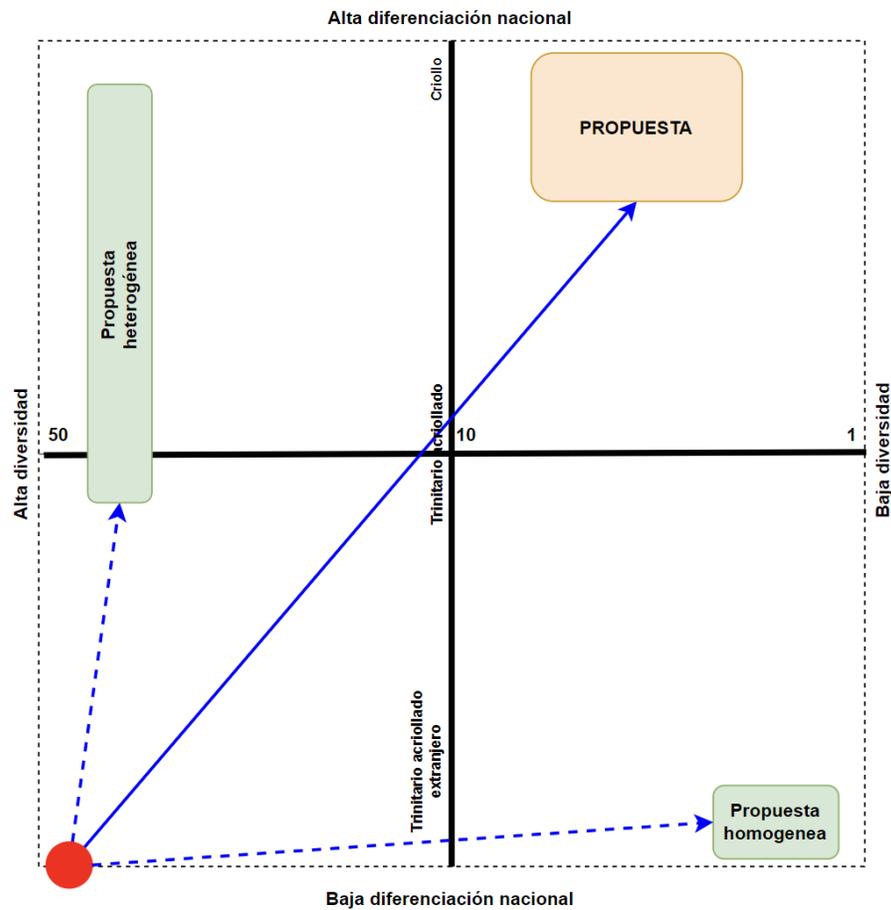
El número de tipos de cacao sembradas a nivel nacional es desconocido, al igual que sus características. Se puede suponer que existe una amplia diversidad, pues varios entrevistados informaron conocer fincas donde se tienen más de 20 tipos distintos sembrados. Por otra parte, la mayoría de los tipos pertenecen a variedades trinitarias, con una minoría decreciente de variedades Criollas, específicamente aquellas endémicas del país.

La variedad y tipo genético de cacao es una variable determinante en los resultados de muchas de las actividades a lo largo del eslabón, por ende, sembrar un tipo específico de cacao debería ser una decisión estratégica premeditada, para obtener características y cualidades específicas de los árboles para optimizar los procesos a lo largo del eslabón y cadena en general, y obtener granos y productos altamente competitivos para el productor o agricultor, y eventualmente para el chocolatero. Sin embargo, la alta heterogeneidad de variedades que se tiene en Guatemala no se ha visto justificada en la literatura consultada, y ha sido criticada la mayoría de entrevistados.

Se determinó, por ende, que esta heterogeneidad no sigue una estrategia premeditada; los diversos tipos de cacao han sido sembrados sin mayor consideración del impacto que tienen en las capacidades competitivas de los productores, y del país en general.

En la siguiente figura se modeló la condición genética de los cacaotales en Guatemala (Círculo rojo en la siguiente figura). Se identificaron también un par de estrategias para revertir el contexto anterior, ilustradas en la siguiente figura (cuadros verdes). Personalmente, con base en la experiencia adquirida hasta el momento, se propuso una propuesta personal diferente (cuadro anaranjado).

Figura 65: Propuesta personal de mejoramiento genético para Guatemala.



- El punto rojo representa la condición genética (hipotética) de Guatemala

Fuente: Elaboración propia

La propuesta de este trabajo de graduación en este tema comparte la idea de las propuestas homogéneas, que evalúan reducir la diversidad genética en los cacaotales. Desde una perspectiva industrial, reducir el número de tipos de cacao por cacaotal, a su vez, reduciría la heterogeneidad de procesos que deben aplicarse sobre el mismo, facilitando de las actividades y procesos productivos para los agricultores, y aumentando la eficiencia a nivel nacional. Desde una perspectiva sociopolítica, permitiría a las instituciones de Gobierno la estandarización de buenas prácticas agrícolas y de manufactura, facilitando también la comunicación en programas de capacitación al productor. Desde una perspectiva de mercadeo, se tendría mayor control de los perfiles organolépticos del grano, garantizando homogeneidad de sabores a lo largo del tiempo.

Cabe mencionar, que no puede ignorarse algunas de las ventajas que el modelo heterogéneo presenta. Principalmente, una alta diversidad genética aumenta la resistencia de los cacaotales a

plagas y enfermedades, así como su resiliencia al cambio climático. Por otra parte, la diversidad genética permite a través de hibridar, la generación de nuevos tipos de cacao, con cualidades y características que podrían ser deseadas.

Considerando las ventajas de ambos modelos, este trabajo de graduación propone se realicen investigaciones específicas, para reducir la diversidad genética a una cantidad más eficiente, pero manteniendo cierto nivel de heterogeneidad para preservar cierto nivel de resistencia en los cacaotales. Esto podría hacerse mediante análisis costo-beneficio, que determinen la diversidad (número) óptima de tipos de cacao que deberían existir en el país. A su vez, se deben generar estudios que identifiquen las variedades de cacao elite de Guatemala. Combinando ambos, se debería poder promover el sembradío de nuevas hectáreas de cacao con materiales elite, y que posean una diversidad óptima para su eficiente manejo y protección.

Por otra parte, los viveros podrían jugar un papel crucial en preservar la alta diversidad genética existente, de manera controlada. Esto para generar investigación, y reproducir nuevos tipos de cacao con características elite.

b) Priorizar árboles elite Criollo nacional.

Adjunto a lo anterior, la presente propuesta involucra priorizar las variedad Criolla nacional, pues sus diversos tipos han decrecido en los cacaotales existentes, siendo sustituidas por variedades extranjeras, y otras mezclándose con las anteriores para formar trinitarios. Al igual que con lo anterior, no se identificó una estrategia específica para esto, excepto, la identificada por Otzoy (2013), donde en los años 80's el Gobierno introdujo, regaló, e incentivó a los productores a sembrar cacao extranjero, como una estrategia para aumentar la producción de cacao en Guatemala, sin considerar holísticamente su impacto en otros factores. Desde entonces, estos tipos se popularizaron sin otros motivos.

Esta estrategia es fútil, pues más que la productividad, Guatemala debería enfocarse en aumentar su calidad, y fortalecer sus capacidades de mercadeo de granos finos y de aroma diferenciado. Si bien la productividad es importante, no es un factor clave que le permita al país diferenciarse de los grandes productores de cacao fino y de aroma (Ecuador, Perú, etc.). Verbigracia, incluso si se aumenta la productividad, los mismos productores entrevistados han afirmado que el país jamás alcanzaría las más de 177,000 toneladas que exporta Ecuador (Referirse a Figura 33).

El verdadero diferenciador para Guatemala está en recuperar la variedad Criolla nacional, que en años pasados ya ha recibido esfuerzos por parte de instituciones como FONACYT, UVG y USAC, a través de las investigaciones de Otzoy (2013) y Porres (2013). Sin embargo, no se identificó continuidad en estas investigaciones y esfuerzos; al día de hoy la situación del país y las investigaciones recientes que fueron consultadas, no priorizan a los cacaos endémicos tipo criollo.

Poder identificar estas variedades y utilizarlas serviría como una ventaja enorme para diferenciar el cacao guatemalteco, a través de una estrategia que cree una marca país aunado al legado Maya; Después de todo, y como los entrevistados reconocen, a excepción de los demás países mesoamericanos, ninguna otra región posee cacao con tanta historia y cultura. Otra oportunidad yace en poder hibridar y producir trinitarios acriollados, pero que tengan genética guatemalteca trazable, para poder aplicar las estrategias de mercadeo antes mencionadas.

Esta estrategia de mercadeo es innovadora, pero ya hay esfuerzos por otros países de la región para diferenciarse con la cultura Maya, por ejemplo, Belice ya ha empezado a utilizar el nombre *Criollos Beliceños*, que según Motilal, et al. (2009) representa un grupo de cacao Criollo muy similar al utilizado por los Olmecas y Mayas en dicho país. En este sentido, Guatemala no puede quedarse atrás.

En resumen, Guatemala posee una amplia diversidad de tipos de cacao, entre los que se encuentran variedades Criollas endémicas. Se propone evaluar la posibilidad de orientar a los agricultores, y, por ende, al país, a sembrar cacaos nacionales Criollos élite, que le permitan al país diferenciarse del resto de mercado nicho. Con esta diferenciación, se podría fácilmente aumentar el valor de las exportaciones de \$600 mil en 2019, a más de \$70 millones, como se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 35: Potencial supuesto del valor de exportaciones de granos para Guatemala al diferenciarse en el mercado de cacao fino y de aroma.

Supuesto de producción	
Potencial total de hectáreas para Guatemala	159,419.08
Porcentaje sembrado	25%
Productividad (ton/ha)	0.4
Producción anual	15,941.91
Supuesto de exportaciones de granos de cacao (fino y de aroma)	
Precio del cacao fino y de aroma (dólares/ton)	\$4,500
Valor de las exportaciones (millones)	\$71.74

- *Se supuso constante la productividad.*
- *Se supuso constante el valor promedio de las exportaciones para 2019.*
- *Se supuso un aumento del área de siembra a un 25% del potencial del país según MAGA(2016).*

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, existe un potencial aún mayor en la agregación de valor a este producto, como se expone en estrategia 2 (Página 125).

2) Otros componentes de la estrategia.

Paralelo a la estrategia priorizada, se debe mejorar la efectividad de las intervenciones del Gobierno y fortalecer la coordinación y cooperación entre los distintos actores de la cadena, mediante la creación de un ente de representación capaz de reunir esfuerzos y hacer frente a los problemas que tienen en común los actores individuales.

En primer lugar, la participación adecuada del Gobierno en la cadena es vital si se desea competir contra países que sí reciben apoyo de sus entes públicos. Por otra parte, el Gobierno es el organismo con mayor capacidad para mejorar muchos de los procesos de la cadena, como impulsar esfuerzos para integrar a los actores principales. Esto sería relativamente sencillo para el eslabón de producción de granos, pues CONADEA ya ha abierto espacios de colaboración entre sus actores. En paralelo, el Gobierno puede crear nuevos incentivos forestales o fortalecer los ya existentes, para beneficiar las prácticas de silvicultura que los productores realizan.

Respecto a crear un ente de representación de la cadena, este jugaría un papel vital en coordinar a los diversos actores de la cadena, identificar y comunicar necesidades, y pedir apoyo a entes secundarios, específicamente demandar apoyo del Gobierno. Tanto el Gobierno como el ente de representación podrían incentivarse mutuamente, con el Gobierno impulsando la integración de la cadena, mientras que un ente representativo generaría presión para recibir más apoyo del Gobierno. Por otra parte, con esto resultaría mucho más fácil integrar a los demás actores secundarios, como organizaciones internacionales, entes académicos y financieros, etcétera, los cuales son vitales para impulsar actividades de I&D.

Organizada la cadena nacional, se tendría mayor capacidad para llevar a cabo las mejoras industriales en procesos. Primero, habría que enfocarse en mejorar la genética, requiriendo a priori se realice un mapeo genético de las variedades existentes en los cacaotales a nivel nacional. Este mapeo deberá poder identificar las variedades específicas que se tienen, así como sus características de resistencia, calidad, productividad, etc. Posteriormente, se requerirán seleccionar las mejores variedades, eliminando las malas genéticas de los cacaotales, y reduciendo así el número de variedades por cacaotal (Ver Estrategia priorizada: mejoramiento genético.)

De manera paralela, se puede impulsar la investigación y creación de estándares de calidad, procesos que ya están llevando a cabo Cocoa of Excellence y otros actores secundarios, y que el Gobierno podría apoyar. También, desde ya se puede impulsar la I&D de mecanismos de medición, evaluación y mitigación del cambio climático. Finalmente, deberían llevarse a cabo investigaciones económicas para crear modelos de negocios en torno a los árboles de sombra, generando ingresos adicionales a las actividades de cacao, y creando trayectorias de encadenamiento hacia otras GGVs agrícolas.

Habiéndose logrado la estrategia 1, se tendría a corto-mediano plazo un eslabón de producción de granos con actores organizados y orientados a sembrar genéticas Criollas de alta

calidad, productividad y genéticamente adaptadas a las amenazas del cambio climático. También, los actores podrán contar con estándares internacionales de calidad, para clasificar y comercializar mejor su producto. A nivel de cadena, se tendría un Gobierno más participativo y un ente de representación de la cadena, o como mínimo uno para el eslabón de producción que facilite posteriormente integrar a los demás actores primarios de la cadena. El Gobierno y dicho ente orientarían y facilitarían las labores e integración de los actores secundarios. El resultado sería un eslabón de producción con un entorno óptimo para: realizar I&D, resolver sus problemas, y aprovechar sus actividades núcleo en un nicho de mercado fino y de aroma que tenga ganancias extraordinarias, y alejándose de competir contra los líderes de la cadena.

b. Estrategia 2: crear valor agregado produciendo chocolates gourmet de alta calidad.

La estrategia 2 surge de haberse potencializado el eslabón productivo en el país, y es de especial importancia para la estrategia priorizada que se presenta a continuación:

1) Estrategia priorizada: chocolates gourmet diferenciados.

A los granos finos y de aroma se les puede dar valor agregado a través de su transformación a chocolates gourmet o de alta calidad, como lo hacen Danta Chocolate o Chocolates Sero, y a cuyos representantes se entrevistó. Estos producen chocolates de muy alta calidad, muy superior a chocolates convencionales. Su calidad ha sido reconocida a nivel internacional, tal es el caso de Chocolates Sero, siendo premiados con la medalla de plata en los premios AVPA París, como se muestra a continuación:

Figura 66: Chocolates reconocidos de Guatemala.



Fuente: Loarca (2022)

Para tener cierta perspectiva del valor que Chocolates Sero le da al cacao, se utilizó el siguiente cálculo:

Figura 67: Cálculo del precio del cacao en un chocolate.

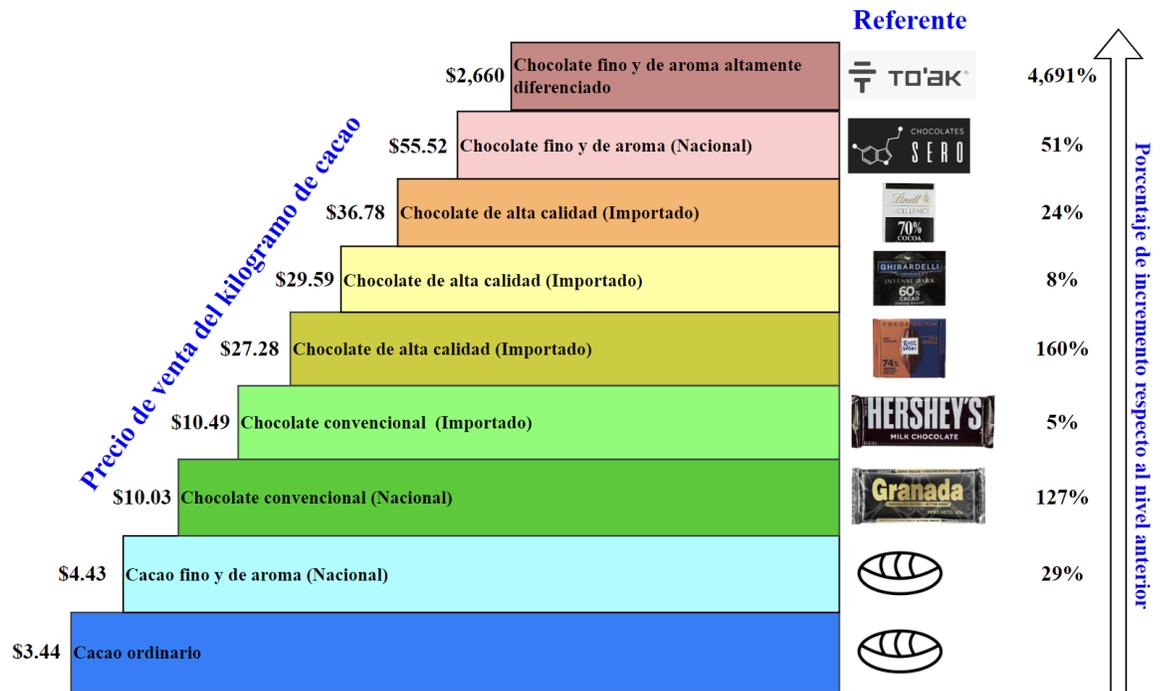
$$\text{Precio de Venta del Kilogramo de Cacao} = \left(\frac{\text{Precio de Venta} \times \text{Porcentaje de Cacao}}{\text{Cantidad en Gramos del Producto}} \right) \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ Kg}}$$

$$\text{Precio de Venta de Chocolates Sero} = \left(\frac{Q25 \times 70\%}{40\text{g}} \right) \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ Kg}} = \frac{Q437}{\text{kg}} = \frac{\$55.52}{\text{kg}}$$

- Notar que no se consideran los costos para este cálculo; se asume que cada ingrediente en el producto tiene el mismo valor.

Utilizando la anterior, a continuación se presenta una piramide del valor agregado de cacao para diversas marcas y productos de cacao en Guatemala, y comparándose a la barra de chocolate mostrada anteriormente:

Figura 68: Valor agregado del cacao en diversas marcas y productos.



- Para cada producto se utilizó el cálculo de la *Figura 67*.

Fuente: Elaboración propia con base en TO'AK (n.d.), La Torre(n.d.[a]), La Torre (n.d.[b]), La Torre (n.d.[c]), La Torre (n.d.[d]) y Chocolates Sero (n.d.).

La pirámide anterior demuestra la importancia de agregarle valor a través de la transformación al grano. Incluso produciendo chocolates convencionales y de baja calidad como Granada, se le aumentaría un 127% al precio de exportación del cacao fino y de aroma. Aun así, el potencial es mucho mayor si este se transforma en chocolates de alta calidad, como lo demuestra Chocolates Sero, que vende sus barras a Q25, equivalentes a \$55.52/kg. Esto lo hace un chocolate muy diferenciado versus otras marcas reconocidas por su calidad, como lo serían Lindtt, Ghirardelli, o Ritters.

Sin embargo, el valor potencial de los chocolates guatemaltecos sería aún mayor si se le diferencia con cacao de procedencia única, es decir, cacao Criollo endémico de Guatemala, y que adjunte el legado Maya del país. Este tipo de mercadeo o diferenciación, puede ejemplificarse con To'ak Chocolate, empresa fabricante de uno de chocolates más caros del mundo, con un precio por barra de hasta \$450. En la Figura anterior, estos le dan un valor agregado al cacao 1,122% mayor a Ghinardelli. To'ak Chocolate justifica este precio por utilizar Cacao Nacional, un tipo de cacao de la variedad Criolla única de Ecuador y que tiene miles de años (To'ak Chocolate, n.d) (CNBC Make It, 2021).

Esta estrategia ya está siendo utilizada por chocolateros de países vecinos, tal es el caso de la empresa mexicana, Feliu Chocolate, que ganó en 2018 el primer lugar en la *International Chocolate Award*, con su barra de chocolate “*Criolla Marfil – La Rioja*” (International Chocolate Awards, 2018), mostrada en la siguiente figura:

Figura 69: Barra de chocolate criollo - Feliu Chocolate.



Fuente: Feliu Chocolate (n.d.).

En resumen, el verdadero potencial del país a futuro, yace en transformar su grano en chocolates gourmet y de alta calidad, como lo hacen las empresas guatemaltecas de Chocolates Sero, Danta Chocolates, etc. Asumiendo que este sea el caso y que se fortalezca el eslabón de producción, el valor agregado del grano aumentaría de \$71 millones (Cuadro 35) a \$899 millones (Ver Cuadro 36); Esto asumiendo que el cacao se transformase en Chocolates Sero, como caso hipotético.

Empero, Chocolates Sero, Danta Chocolates, u otras empresas guatemaltecas de chocolate gourmet, tienen el potencial de aumentar aún más su diferenciación respecto al resto del mundo, mediante la producción de chocolates Criollos nacionales, y mercadeando con la cultura Maya que pocos otros países comparten. Asumiendo esto, no es descabellado suponer que fácilmente una barra de Chocolates Sero pueda, en el mercado extranjero adecuado, aumentar su precio de venta a Q50. Si esto se logra y se transforma la producción de granos nacional, podrían aumentarse el valor del cacao de \$944.87 millones a \$1,798.61 mil millones. Esto es aparentemente factible, pues incluso con este aumento en el precio, aún se tendría un margen de valor de más de 2,000% respecto a chocolates como To'ak; el valor potencial para los chocolates guatemaltecos podría ser incluso mayor.

Cuadro 36: Potencial supuesto del valor de exportaciones de chocolates gourmet para Guatemala.

Supuestos de valor agregado	
Granos de cacao transformados (tons)	15,941.91
Precio del chocolate fino y de aroma nacional (dólares/ton)	\$56,411.41
Valor de las exportaciones (millones)	\$899.31
Si se aumenta a Q50 la barra de chocolates Sero.	\$112,822.81
Valor de las exportaciones (millones)	\$1,798.61

- *Se asumió que se convirtió todo el grano fino y de aroma guatemalteco asumido en el Cuadro 35.*
- *Se asumió el valor agregado de Chocolates Sero (Ver Figura 68) para el valor del chocolate fino y de aroma nacional.*

Fuente: Elaboración propia.

2) Otros componentes de la estrategia.

Paralelamente, con los actores secundarios de I&D adecuadamente involucrados, se debe capacitar a la población guatemalteca interesada, en temas de cacao, creando mano de obra adecuada para cadena. Específicamente, se deben capacitar e impulsar los conocimientos en procesos post cosecha en carreras y programas de estudio con trasfondos en alimentos y química. Esto crearía investigadores familiarizados con estos procesos, y que puedan realizar investigación que mejore estas actividades. Habiéndose logrado esto se tendría un eslabón de producción

reorientado y optimizado para producir eficientemente cacao fino y de aroma de la mejor calidad. Estas condiciones serían ideales para los chocolateros gourmet antes mencionados.

También, se deben promover los productos nacionales de calidad finos y de aroma, y los chocolates artesanales. El objetivo de esta promoción debería ser reconocer el valor de estos productos, diferenciarlo de los productos de baja calidad, y fomentando el paladar del consumidor nacional hacia estos. Se esperaría que esto aumente la demanda nacional de los chocolates gourmets, beneficiando a sus actores. A su vez, otra de las principales recomendaciones es que el Gobierno, con el apoyo del ente representativo y otros actores secundarios, establezcan denominaciones de origen o una marca país, aprovechando la calidad ya existente de los productos y el legado Maya que se posee. Esta trayectoria es imperativa si se desea diferenciarse de los demás productos finos y de aroma.

IX. Conclusiones

- Con base en el análisis de la CGV de cacao, Guatemala debe evitar competir dentro de la cadena de cacao ordinario y sus derivados. El mayor potencial (actualmente) del país yace en la producción y comercialización de granos de cacao fino y de aroma, donde fácilmente podría aumentar sus exportaciones a más de US\$70 millones. El potencial es aún mayor si el producto se transforma en chocolates gourmet.
- Guatemala tiene mayores ventajas económicas y competitivas en la producción de granos de cacao fino y de aroma, según el análisis AHP realizado sobre los indicadores de comercio de los distintos productos de cacao producidos en el país.
- Los entrevistados reconocieron el potencial del país en el nicho de cacao fino y de aroma, y la necesidad de diferenciarse en este respecto a otros países, como Ecuador o Perú. Para este fin, se propuso reducir las variedades cacao, priorizando la genética nacional (Criollos o Trinitarios Acriollados) para poder utilizar la historia Maya con estos productos, y que es única para los países mesoamericanos.
- El país deberá eventualmente priorizar las empresas de chocolates gourmet, para agregar valor a la producción de granos nacional. Aquí yace la mayor oportunidad del país, en donde fácilmente se puede incrementar el valor total del grano de cacao nacional de entre US\$899 millones a US\$1,798.61 mil millones.

X. Recomendaciones

1. Se recomienda al Gobierno de Guatemala, y al resto de actores principales y secundarios de la cadena, a ejecutar acciones que fomenten la cohesión de los actores principales y secundarios de la cadena nacional de cacao. Específicamente, se recomienda fomentar la creación de un ente de representación de la cadena nacional de cacao.
2. Se recomienda a las autoridades públicas respectivas (INE, MAGA, MINECO, etc.) a levantar o actualizar información estadística detallada de los actores de la cadena en lo que respecta a:
 - a. Cantidad de actores
 - b. Datos de participación en el mercado
 - c. Datos de producción y calidad
 - d. Georreferenciación
 - e. Variedades de cacao cultivados

Así como otros datos de este tipo, que son perentorios para poder realizar estudios estadísticos sobre los mismos, y tener parámetros de evaluación a nivel de cadena.

3. A los investigadores, se les recomienda utilizar este trabajo como marco de referencia para desarrollar siguientes investigaciones en esta materia. Específicamente, sobre el capítulo VI y Anexo A, donde se caracterizan de manera general las actividades de la CGV de cacao, cuyo enfoque es sistémico y cualitativo, por ende, es útil como base para desarrollar trabajos de investigación de carácter técnico y profundo, pero que a la vez consideren la importancia sistémica de cada elemento. Es decir, que se orienten a mejorar la investigación sobre las actividades núcleo identificadas, pues estas tienen mayor efecto tienen sobre los eslabones.
4. A nivel nacional, la I&D sobre cacao debe enfocarse principalmente en los estudios genéticos de las variedades de cacao a nivel nacional, con enfoque especial hacia las variedades Criollas nacionales. Así como la creación de estándares de calidad. La UVG y otros entes académicos podrían promover estos temas de investigación en carreras con capacidades en estos campos.
5. Se debe mejorar la relación academia-industria para la cadena de cacao en Guatemala.
6. Se recomienda realizar trabajos de investigación que profundicen los temas desarrollados en el FODA (referirse al capítulo VIII.B), específicamente en cuanto a generar datos cuantitativos de estos indicadores.

XI. Bibliografía

- AGEXPORT. (2022). *Laboratorio de Calidad de Cacao de AGEXPORT impulsará servicios de estándares internacionales para Evaluación de la Calidad y el Sabor del Cacao*. Obtenido de AGEXPORT HOY: <https://agexporthoy.export.com.gt/sectores-de-exportacion/sector-agricola/laboratorio-de-calidad-de-cacao-de-agexport-impulsara-servicios-de-estandares-internacionales-para-evaluacion-de-la-calidad-y-el-sabor-del-cacao/>
- Arévalo, M., González, D., Delgado, T., Maroto, S., & Montoya, P. (2017a). *Manual Técnico del Cultivo de Cacao. Prácticas Latinoamericanas [Archivo PDF]*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Obtenido de <https://repositorio.iica.int/bitstream/11324/6181/1/BVE17089191e.pdf>
- Arévalo, M., González, D., Delgado, T., Maroto, S., & Montoya, P. (2017b). BUENAS PRÁCTICAS DEL MANEJO DEL CACAO. En I. I. Agricultura, *ESTADO ACTUAL SOBRE LA PRODUCCIÓN, EL COMERCIO [Archivo PDF]* (págs. 136-138). San José: Content Delivery México. Obtenido de <https://repositorio.iica.int/bitstream/11324/6422/1/BVE18019631e.pdf>
- Ayau, M. (1997). *El Proceso Económico*. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín.
- Barrientos, P. (2015). *THE COCOA VALUE CHAIN IN PERU AND ITS OPPORTUNITIES IN THE GLOBAL MARKET*. ResearchGate. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/317498025_THE_COCOA_VALUE_CHAIN_IN_PERU_AND_ITS_OPPORTUNITIES_IN_THE_GLOBAL_MARKET
- Barry Callebaut. (2016). Obtenido de Theobroma cacao, the food of the gods: <https://www.barry-callebaut.com/en/group/media/press-kit/theobroma-cacao-food-gods>
- Batista, L. (2009). Sección IV: Informaciones Suplementarias. En L. Batista, *Guía Técnica. El Cultivo de Cacao* (pág. 138). Santo Domingo: Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal.
- Beteta, C., Gaitán, M., Terraza, F., León, S., Reyna, A., Salazar, J., . . . Zuchini, E. (2010). *Gestión de proyectos competitivos de pequeños productores de cacao en Lanquín y Cahabón, Alta Verapaz*. Universidad del Valle de Guatemala.
- Brinkmann, S., & Steinar, K. (2015). Chapter 15: The Social Construct of Validity. En S. Brinkmann, & K. Steinar, *InterViews. Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing* (3rd ed., págs. 277-300). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Buhler. (s.f.). Recuperado el 23 de octubre de 2021, de Concha de un solo eje Frisse ELK S: https://www.buhlergroup.com/content/buhlergroup/global/es/products/frisse_elk_s_single-shaftconche.html

- Camm, J., Cochram, J., Fry, M., & Ohlmann, J. (2020). *Business Analytics. Descriptive. Predictive. Prescriptive.* . United States of America: CENGAGE.
- Chocolates Sero. (n.d.). *Chocolates Sero*. Recuperado el 10 de 2022, de Chocolate Oscuro (70%) de Origen Único (La Cruz): <https://www.cacaoembassy.com/product-page/chocolate-oscuro-70-de-origen-%C3%BAnico-la-cruz>
- CNBC Make It. (2021). *CNBC Make It*. (YouTube, Productor) Obtenido de Is This Chocolate Bar Worth \$450? [VIDEO]: <https://www.youtube.com/watch?v=L1vW40kxcfE>
- Cocoa of Excellence. (n.d.-a). *Leaders and Partners*. Recuperado el marzo de 2022, de Cocoa of Excellence: <http://www.cocoaofexcellence.org/about-us/organisers-partners-sponsors>
- Cocoa of Excellence. (n.d.-b). *What is the Cocoa of Excellence Programme?* Recuperado el marzo de 2022, de Cocoa of Excellence: <http://www.cocoaofexcellence.org/about-us>
- Cuevas, A. (2013). *CACAO, SOMBREAMIENTO - AGROFORESTERIA - NUTRICION – FERTILIZACION – FISILOGIA*. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín.
- Danilova, N., & Kuznetsova, Y. (2020). *MARKET ANALYSIS INSTRUMENTS IN THE DEVELOPMENT OF THE STARTUP MARKETING STRATEGY [Artículo PDF]*. Kiev: Taras Shevchenko National University of Kyiv. doi:10.46340/eujem.2020.6.2.18
- De La Cruz, J., Vargaz, M., & Del Angel, O. (2011). *CACAO: Operaciones Poscosecha*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura .
- eserp business & law school. (s.f.). *¿QUÉ ES Y CÓMO HACER UN ANÁLISIS PESTEL?* Obtenido de eserp.com: https://es.eserp.com/articulos/que-es-analisis-pestel/?_adin=02021864894
- Feliu Chocolate. (n.d.). *Feliu Chocolate*. Obtenido de Criollo Rioja 73% - Barra de chocolate 80g: <https://feliuchocolate.com/collections/barras-de-chocolate-gourmet-con-cacao-mexicano/products/barra-chocolate-amargo-73-criollo-rioja>
- Gayi, S., & Tsowou, K. (2016). *Cocoa industry: Integrating small farmers into the global value chain*. New York y Ginebra: United Nations.
- Gereffi , G. (2005). The Global Economy: Organization, Governance, and Development [Archivo PDF]. En N. Smelser, & R. Swedberg, *The Handbook of Economic Sociology* (2nd ed., págs. 160-182). New Jersey: Princeton University Press. Obtenido de https://books.google.com.gt/books/about/The_Handbook_of_Economic_Sociology.html?id=2ZAV5fCs1NcC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=en&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Gereffi, G. (2019). Economic Upgrading in Global Value Chains [Archivo PDF]. En G. Gereffi, *Handbook on Global Value Chains* (págs. 240-254). Massachussets: Edward Elgar Publishing. Obtenido de

https://www.researchgate.net/publication/337023562_Economic_upgrading_in_global_value_chains

- Gereffi, G., & Fernandez-Stark, K. (2011). *GLOBAL VALUE CHAIN ANALYSIS: A PREMIER*. Durham: Duke University. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Karina-Fernandez-Stark/publication/265892395_Global_Value_Chain_Analysis_A_Primer/links/54218b000cf274a67fea984b/Global-Value-Chain-Analysis-A-Primer.pdf
- Gereffi, G., & Korzeniewicz, M. (1994). Part II: The Organization of Commodity Chains. En *COMMODITY CHAINS AND GLOBAL CAPITALISM* (pág. 149). Connecticut: Greenwood Publishing Group.
- Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains [Archivo en PDF]. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78-104. doi:10.1080/09692290500049805
- Gilbert, C. (2009). Cocoa Market Liberization in Retrospect [Archivo PDF]. *Review of Business and Economic Literature*, 54(3), 294-313. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/227433992_Cocoa_Market_Liberalization_in_Retrospect
- Giuliani, E., Pietrobelli, C., & Rabelotti, R. (2005). Upgrading in Global Value Chains: Lessons from Latin American Clusters. *World Development*, 33(4), 549-573.
- Gutiérrez, T. (2017). State-of-the-Art Chocolate Manufacture: A Review. *Comprehensive Review in Food Science and Food Safety [Archivo PDF]*, 16(6), 1313-1344. doi: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12301>
- Guzmán, V. (2016). ANEXO 4: DIAGNÓSTICO DE LA CADENA DE CACAO “IDENTIFICACIÓN DE CADENAS ECOPRODUCTIVAS Y SU POTENCIAL [Archivo PDF]. En Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, *PROYECTO PAISAJES PRODUCTIVOS RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO Y REDES SOCIOECONÓMICAS FORTALECIDAS EN GUATEMALA*. Obtenido de <https://www.marn.gob.gt/Multimedios/9810.pdf>
- Harvard University. (n.d.). *Atlas of Economic Complexity*. Recuperado el Noviembre de 2021, de Which products are feasible for Guatemala in 2019?: <https://atlas.cid.harvard.edu/explore/feasibility?country=93&year=2019&productClass=HS&startYear=undefined&product=undefined&target=Product&partner=undefined>
- Harvard University. (n.d.). *Atlas of Economic Complexity*. Obtenido de Glossary: <https://atlas.cid.harvard.edu/glossary>

- Hemrick, D., & Fernandez-Stark, K. (2018). *Belize in the Cocoa-Chocolate [PDF]*. Durham: Duke Global value chains center. Obtenido de https://gvcc.duke.edu/wp-content/uploads/2018_07_02_Belize-Cocoa-GVC_FINAL_PUBLIC.pdf
- Hemrick, D., Fernandez-Stark, K., & Gereffi, G. (2017). *The Philippines in the Cocoa- Chocolate Global Value Chain*. Durham: Duke University .
- Hernández, V., & Torben, P. (2017). Global value chain configuration: A review and research agenda. *BRQ Business Research Quarterly [PDF]*(20), 137-150. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2340943616300469>
- ICCO. (2009). *GUIDELINES ON BEST KNOWN PRACTICES IN THE COCOA VALUE CHAIN [Archivo PDF]*. Moscú: ICCO. Obtenido de <https://www.icco.org/wp-content/uploads/2019/07/CB-16-2-Rev.1-Guidelines-on-Best-Known-Practices-in-the-Cocoa-Value-Chain-cb17-04-09-1.pdf>
- ICCO. (2017). *ICCO.org*. Recuperado el octubre de 2021, de Fine or Flavour Cocoa: <https://www.icco.org/fine-or-flavor-cocoa/>
- ICCO. (2018). *A WORKING DEFINITION OF FINE OR FLAVOUR COCOA*. ICCO. Obtenido de <https://www.icco.org/wp-content/uploads/FFP-5-2-Rev.1-A-Working-Definition-of-Fine-or-Flavour-Cocoa-English.pdf>
- IICA. (2019). *GUATEMALAN COCOA RANKS AMONG THE 50 BEST IN THE WORLD*. Obtenido de IICA: <https://iica.int/en/press/news/guatemalan-cocoa-ranks-among-50-best-world>
- Inomata, S. (2017). *Analytical frameworks for global value chains: An overview*. World Trade Organization. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/322655477_Analytical_frameworks_for_global_value_chains_An_overview
- Insitu. (2020). *MANUAL DE COSECHA Y POSCOSECHA DE CACAO FINO Y DE AROMA*. Bogotá: Insitu.
- International Chocolate Awards. (2018). *International Chocolate Awards*. Obtenido de Central American Competition Winners – 2018: <https://www.internationalchocolateawards.com/2018/12/central-american-competition-winners-2018/>
- Jácome, M. (2010). *“INCIDENCIA DE LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA DE SECADO EN EL MEJORAMIENTO DEL VALOR AGREGADO DEL CACAO (THEOBROMA CACAO) VARIEDAD CCN-51.”*. Universidad Técnica de Ambato .

- Kamphius, H. (2017). Production of cocoa mass, cocoa butter and cocoa powder. En S. Beckett, M. Fowler, & G. Ziegler, *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (5 ed., págs. 50-71). Wiley Blackwell. doi:10.1002/9781118923597
- Kaplinsky, R., & Morris, M. (2003). *A Handbook for Value Chain Research*. Brighton.
- La Torre. (n.d.[a]). *La Torre*. Recuperado el 10 de 2022, de Ghirardelli Chocolate Negro 60%: <https://www.latorre.com.gt/ghirardelli-chocolate-negro-60--72452/phttps://toakchocolate.com/products/rain-harvest-2019-origin-chocolate>
- La Torre. (n.d.[b]). *La Torre*. Recuperado el 10 de 2022, de Hersheys Chocolate Milk: <https://www.latorre.com.gt/hersheys-milk-chocolate-6729/p>
- La Torre. (n.d.[d]). *La Torre*. Recuperado el 10 de 2022, de Ritter Sport Oscuro Perú: <https://www.latorre.com.gt/ritter-sport-oscuero-peru-2012466/p>
- La Torre. (n.d.[c]). *La Torre*. Recuperado el 10 de 2022, de Lindt Excellence Chocolate Cocoa: <https://www.latorre.com.gt/lindt-excellence-chocolate-cocoa-118448/p>
- Loarca, H. (2022). *Soy502*. Obtenido de El emprendimiento guatemalteco reconocido en París con medalla de plata: <https://www.soy502.com/articulo/emprendimiento-guatemalteco-reconocido-paris-101476>
- MAGA. (2016). *PLAN ESTRATÉGICO DE LA AGROCADENA DE CACAO EN GUATEMALA*. Guatemala: MAGA .
- MAGA. (2021). *Estrategia de de la Cadena Regional de Valor de cacao en la región SICA y plan de implementación [Video]*. Guatemala: Facebook. Recuperado el marzo de 2022, de https://fb.watch/bPCmHqjS_A/
- Medrano, J. (2021). *AHP [Presentación PowerPoint]*. Obtenido de <https://uvg.instructure.com/courses/22441/files/folder/Documentos%20de%20Apoyo?preview=3425137>
- MINECO. (2021). *Ministerio de Economía promueve la industria del chocolate en Italia*. Guatemala: MINECO.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Ecuador. (2012). DEL VIVERO Y MATERIAL DE PROPAGACIÓN. En *GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA CACAO RESOLUCIÓN TÉCNICA No.183. INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS [Archivo PDF]* (págs. 17-18). Ecuador: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Ecuador. Obtenido de <http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/12/Guia-BPA-cacao1.pdf>
- MOCCA. (2021). *Programa-I-Congreso-Latinoamericano-Cientifico-Tecnico-en-Cacao-MOCCA [Archivo PDF]*. MOCCA. Obtenido de <https://mocca.org/wp->

content/uploads/2021/11/Programa-I-Congreso-Latinoamericano-Cientifico-Tecnico-en-Cacao-MOCCA.pdf

- MOCCA. (n.d.-a). *ALIANZA PARA FINANCIAMIENTO A PRODUCTORES DE CAFÉ Y CACAO EN GUATEMALA*. Recuperado el marzo de 2022, de MOCCA: <https://mocca.org/alianza-para-financiamiento-a-productores-de-cafe-y-cacao-en-guatemala-fge/>
- MOCCA. (n.d.-b). *Programa Cacao Guatemala*. Recuperado el marzo de 2022, de MOCCA: <https://mocca.org/paises/cacao/programa-cacao-guatemala/>
- Molina, J. (2021). *Tesis y Másters Colombia*. Recuperado el enero de 2022, de Tipos de Investigación y sus características: <https://tesisymasters.com.co/tipos-de-investigacion/>
- Motilal, L., Zhang, D., Umaharan, P., Sue, M., Mooleedhar, V., & Meinhardt, L. (2009). The relic Criollo cacao in Belize - genetic diversity and relationship with Trinitario and other cacao clones held in the International Cocoa Genebank, Trinidad. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization*, 1-10. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/231929115_The_relic_Criollo_cacao_in_Belize_-_Genetic_diversity_and_relationship_with_Trinitario_and_other_cacao_clones_held_in_the_International_Cocoa_Genebank_Trinidad?enrichId=rgreq-1f5eb7cc9334760c6efb433090a8a
- Muñoz, G. (2018). *elPeriodico*. Obtenido de Cacao guatemalteco, un producto con mercado, pero con poca oferta: <https://elperiodico.com.gt/noticias/economia/2018/01/18/cacao-guatemalteco-un-producto-con-mercado-pero-con-poca-oferta/>
- Otzoy, M. (2013). *Búsqueda, rescate, caracterización agromorfológica, botánica, molecular y conservación de cacao (Theobroma cacao L.) tipo criollo, de los departamentos de Alta Verapaz, Izabal, Petén, Suchitepequez y El Quiché*. Guatemala: FODECYT. Obtenido de <https://fondo.senacyt.gob.gt/portal/index.php/catalogo/15-codigo/460-50-2008-biotecnologia>
- Pico, J., Calderón, D., Fernández, F., & Díaz, A. (2012). *Guía del Manejo Integrado de Enfermedades del Cultivo de Cacao (Theobroma cacao. L) en la Amazonia*. Ecuador: Estación Experimental Central Amazónica.
- Porres, M. (2013). *"Busqueda, rescate, caracterización agronómica, botánica, molecular y conservación de cacao, Theobroma cacao R., tipo criollo de los departamentos de Huehuetenango, San Marcos, Quetzaltenango, Escuintla y Retalhuleu"*. Guatemala: FODACYT. Obtenido de <https://fondo.senacyt.gob.gt/portal/index.php/catalogo/15-codigo/460-50-2008-biotecnologia>

- Porter, M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*, 86(1), 58-77.
- Purcell, T. (2018). 'Hot Chocolate': Financialized Global Value Chains and Cocoa Production in Ecuador [Archivo PDF]. *Journal of Peasant Studies*(45), 5-6.
doi:10.1080/03066150.2018.1446000
- Purcell, T., Martínez, E., & Fernández, N. (2018). The Value of Rents: Global Commodity Chains and Small Cocoa Producers in Ecuador. *Antipode*, 50(2), 12-15.
doi:10.1111/anti.12380
- Quisque, O., & Longo, M. (2017). *El chocolate de Guatemala es considerado como uno de los mejores de Mesoamérica*. Guatemala: Prensa Libre.
- Ramírez, R., Álvarez, E., & Nuño, P. (2020). Proceso analítico jerárquico y selección estratégica de proveedores: un estudio bibliométrico [Archivo PDF]. *Revista Espacios*, 41(29), 255-272. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a20v41n29/a20v41n29p19.pdf>
- Say, E., Villalobos, M., Escobedo, A., Sánchez, S., & Somarriba, E. (2013). *Uso actual y oferta de tecnologías sostenibles en las cadenas de valor del cacao en Guatemala para mejorar la seguridad alimentaria*. Guatemala: USAID. Obtenido de http://cadenacacaoca.info/CDOC-Deployment/documentos/Informe_Guatemala.pdf
- Shafi, F., Reshi, M., & Bashir, I. (2018). Chocolate Processing. *International Journal of Advance Biological Research*, 8(3), 408-419.
- SIECA. (n.d.). *Consulta Personalizada*. Obtenido de Sistema de Estadística de Comercio de Centroamérica : <http://www.sec.sieca.int/>
- SIECA. (n.d.). *Presentación de la Estrategia Regional de Cacao y el Plan de implementación de la Cadena Regional de Cacao*. Obtenido de SIECA:
<https://www.sieca.int/index.php/news/presentacion-de-la-estrategia-regional-de-cacao-y-el-plan-de-implementacion-de-la-cadena-regional-de-cacao/>
- The Core Team. (2017). *The Economy: Economics for a Changing World*. Oxford University Press. Obtenido de <https://www.core-econ.org/project/core-the-economy/>
- To'ak Chocolate. (n.d). *To'ak Chocolate*. Obtenido de Our Cacao:
<https://toakchocolate.com/pages/our-cacao>
- TO'AK. (n.d.). *Rain Harvest 2019*. Obtenido de TO'AK: <https://toakchocolate.com/products/rain-harvest-2019-origin-chocolate>
- UNCTAD. (n.d.). *UNCTADSTATS*. Obtenido de Revealed Comparative Advantage:
<https://unctadstat.unctad.org/en/RcaRadar.html>

- United Nations. (s.f.). *United Nations: Department of Economic and Social Affairs*. Recuperado el noviembre de 2021, de UN Comtrade Database: <https://comtrade.un.org/data/>
- United States Census Bureau. (s.f.). *United States Census Bureau*. Recuperado el noviembre de 2021, de Schedule B Search Engine: <https://uscensus.prod.3ceonline.com/#!/#current-question-pos>
- VECO Mesoamérica. (2017). *Situación Actual de la Cadena de Cacao en Guatemala*. Obtenido de https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/analisis_guatemala.pdf
- Vicepresidencia de la República de Ecuador. (2015). *Diagnóstico de la Cadena Productiva del Cacao en el Ecuador*. Obtenido de <https://www.vicepresidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2015/07/Resumen-Cadena-de-Cacao-rev.pdf>
- WITS. (n.d.). *World Trade Integrated Solutions*. Recuperado el Noviembre de 2021, de Trade Statistics by Product: <https://wits.worldbank.org/trade/country-byhs6product.aspx?lang=en>

XII. Anexos

A. Buenas prácticas agrícolas del cacao.

En el capítulo IV.A.1, se caracterizaron las actividades que toman lugar en la producción de granos de cacao, así como la importancia de estas. En este anexo, se documentan las buenas prácticas de agrícolas recomendadas para estas actividades, según el análisis de diversas fuentes secundarias:

1. Actividad de siembra y mantenimiento.

a. Elección del terreno.

A continuación, se ilustran las condiciones generales recomendadas para la siembra de cacao:

Cuadro 37: Condiciones generales adecuadas para la siembra de cacao en general

Factor	Condiciones
Descripción general del clima	Cálidos y húmedos
Localización geográfica	De 10 a 20 grados norte o sur del ecuador
Temperatura ideal (°C)	25 - 27
Temperatura adecuada (°C)	18 - 32
Precipitación anual (mm)	1250 - 2500
Características del suelo	Suelos profundos, fértiles y bien drenados

Fuente: Elaboración propia con base en Barry Callebaut (2016), Gayi y Tsowou (2016) y Arévalo, et al., (2017b)

En cuanto a las condiciones de los suelos, específicamente se recomienda presencia muy alta o alta de hojarasca en la superficie, un espesor de más de 10 cm de humus, presencia microbiana benéfica, suelo con pendientes bajas y que tenga drenaje. Por el contrario, se desalienta la plantación de cacao en suelos pantanosos o anegadizos, pedregosos, con poca profundidad, mucha pendiente, muy arenoso o arcilloso (Arévalo et al., 2017). A continuación, se expone esto a mayor detalle:

Cuadro 38: Condiciones adecuadas del suelo para el cacao en general

Propiedades físicas	
Profundidad mínima (m)	0.6
Profundidad ideal (m)	0.8 - 1.5
Textura	Franco, franco-arenoso, franco-arcilloso
Composición de arena (porcentaje) (%)	50
Composición de arcilla (porcentaje) (%)	30 - 40
Composición de limo (porcentaje) (%)	10
Porosidad (porcentaje) (%)	10 - 66
Otras características	Que retenga humedad, pero a la vez tenga buen drenaje
Propiedades químicas	
Acidez (pH)	7-Jun
Contenido de materia orgánica (Porcentaje)(%)	> 3%
Relación carbono - nitrógeno (C/N)	≥9
Capacidad de intercambio catiónico en la superficie (meq/100g)	>12
Capacidad de intercambio catiónico en el subsuelo (meq/100g)	>5
Fertilidad	media alta
Saturación (Porcentaje)(%)	>35
Contenido de nutrientes	
Boro y Calcio (partes por millón) (ppm)	>0.2
Magnesio y Potasio (meq/100g)	2 - 0.24

Fuente: Elaboración propia con base en Arévalo, et al., (2017b)

Los anteriores factores, dependiendo de su combinación pueden variar, y de hecho lo hacen de país a país. A continuación, se presentan los factores identificados para los sembradillos de cacao localizados en diversos países de Latinoamérica, y también las especies específicas recomendados según estas:

Cuadro 39: Condiciones ambientales de los cultivos de cacao existentes para países de Latinoamérica

País	Temperatura	Precipitación anual	Humedad	MSNM	Suelos	Ph del suelo
Brasil	Mayor a 21°	Mayor a 1300 mm	70% - 80%	0 - 1300	Francos	5 a 7
Ecuador	23° a 25° C	1250 a 3000 mm	70% - 85 %	0 - 1400	Franco limosa - Franco arcillosa	6 a 7
República Dominicana	24° a 25° C	1200 mm	60% - 80%	0 - 400	Arcillo-arenosos	5.5 a 6.5
Perú	23° a 32° C	1600 a 2500 mm	70% - 80 %	0 - 1200	Francos	5 a 7
Colombia	24° a 28° C	1800 a 2600 mm	75% - 85 %	0 - 1200	Franco arcilloso-Arenoso	5.5 a 6.5
México	23° a 28° C	1200 a 2500	50% - 70 %	10 - 400	Franco arcilloso-Franco arenoso	6 a 7
Venezuela	21° a 28° C	1150 a 2500 mm	75% - 85%	0-1250	Franco - arcillosos	6 a 7
Bolivia	15° a 30° C	1300 a 2000 mm	70% - 80%	0 - 1300	Francos	5 a 7
Cuba	22° a 28° C	1500 mm o mayor	60% - 90 %	0 - 700	Areno arcilloso-Arcillo arenoso	6 a 7
Nicaragua	22° a 27°	1500 a 3500 mm	60% - 80%	0 - 1200	Arcilloso - Franco arenoso	5 a 8
Honduras	21° a 25° C	1500 - 2500	60% - 80%	0 - 800	Franco arenoso-Franco arcilloso	6 a 8
Costa Rica	20° a 30° C	1500 a 3000 mm	60% - 80 %	0 - 900	Francos - Franco arcilloso	5.5 a 7.5
Guatemala	20° a 30° C	1600 a 2500 mm	60% a 80 %	400 - 1000	Francos	4 a 7

Fuente: Elaborado por Arévalo, et al., (2017a)

b. Recomendaciones para la siembra.

1) Siembra en viveros.

A continuación se enlistan los tipos específicos de cacao recomendados para algunos países:

Cuadro 40: Tipos específicos de cacao recomendados por país

Bolivia	Cacao silvestre
Brasil	Maragnan
Colombia	Angoleta, Cundeamor, Amelonado y Calabacillo.
Ecuador	Nacional, Arriba.
México	Calabacillo, Guayaquil, Ceylán, Pataste, Criollo
Perú	Amelonado, Contamana, Criollo, Curacay, Guiana, Iquitos, Marañón, Nacional, Nanay, Purús, Chuncho
República Dominicana	Hispanola, Sánchez
Venezuela	Criollo Porcelana, Criollo Guasare, Chuao, Criollo Merideño, Canoabo.

Fuente: Elaborado por (Arévalo, González, et al., 2017)

La siembra se puede hacer de semillas o de clones, los cuales se colocan en bolsas. Las semillas tardan más en crecer y reproducirse, pero pueden presentar mejoras genéticas, por lo que

se recomienda para preservar la diversidad genética. Por el contrario, los clones resultan de la reproducción asexual de un espécimen escogido arbitrariamente por sus características, pues con este tipo de reproducción, se crean copias casi exactas del original. Este último requiere de conocimiento especializado en prácticas de reproducción asexual (Arévalo, et al., 2017b).

Figura 70: Viveros con sombra de materiales sintéticos y orgánicos de finca



Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Ecuador, (2012)

2) Preparación del terreno de trasplante.

Las plantas de vivero deben ser trasplantadas en el terreno de cultivo, el cual debe prepararse previamente en los meses secos, controlándose la maleza con 20 días de anticipación al trasplante, eliminando los cultivos anteriores e incorporando materiales orgánicos. Se deben construir drenajes principales para controlar el exceso de humedad, y debe controlarse la sombra del suelo, pues la luz directa degrada el humus de este además de eliminar la humedad (Arévalo, et al., 2017b).

3) Elección de la sombra temporal.

Se recomienda sembrar entre 1 a 6 meses de anticipación al trasplante. La duración de esta sombra temporal será entre 2 a 5 años según el tipo de cacao a sembrar, siendo posteriormente reemplazado por sombra permanente durante el mantenimiento. La sombra tiene los siguientes beneficios para las plantaciones de cacao (Cuevas, 2013):

- Regular las condiciones ambientales de la plantación
- Protección solar y contra los vientos
- Los cultivos de sombra evitan la erosión de los suelos
- Ayuda a la fertilización de los suelos
- Evita la degradación del humus y ayuda a retener la humedad
- Protege contra ciertas plagas
- Disminuye el desarrollo de malezas

Diversos tipos de plantas pueden emplearse para proporcionar sombra temporal, pero en general, estas deben cumplir las siguientes características (Arévalo, et al., 2017b):

- Ser de rápido crecimiento y precoz

- Presentar resistencia al viento y tener tallo recto
- Poseer buena copa
- Tener aptitud para mejorar suelos
- No ser hiesped de plagas
- Sistema reticular poco desarrollado para evitar competencia
- Tener valor comercial en lo posible

A continuación se muestra las distancias típicas entre los arboles de sombra halladas por país, según la configuración de alineación de siembra (Figura 71):

Cuadro 41: Distancia entre cultivos de sombra y cacao por país

Distancia entre plantas de sombra temporal al cuadro	País	Distancia entre plantas de sombra temporal tresbolillo
4x4 – 3x3	Brasil, Costa Rica, Colombia, México, República Dominicana y Perú	4 x 4 x 4 – 3 x 3 x 3
3.5x3.5	Brasil, Colombia, Nicaragua, México	3.5 x 3.5 x 3.5

Fuente: Elaborado por (Arévalo, González, et al., 2017)

El tipo de cultivo de sombra a sembrar también varía por país, a continuación se muestran las recomendadas:

Cuadro 42: Tipo de cultivo de sombra temporal para cacao por país

Tipo de Sombra	País	Cultivos aptos recomendados para sombra en LAC
Temporal	Bolivia	Maíz (<i>Zea mays</i>), Plátano (<i>Musa sapientum</i>), Yuca (<i>Manihot esculenta</i>), Banano (<i>Musa paradisiaca</i>)
	Brasil	Faveira (<i>Piptadenia adiantoides</i>), Papaya (<i>Carica papaya</i> L.), Yuca (<i>Manihot esculenta</i>), Plátano (<i>Musa sapientum</i>), Banano (<i>Musa paradisiaca</i>), Gandul (<i>Cajanus cajan</i>)
	Perú	Yuca (<i>Manihot esculenta</i>), Papaya (<i>Carica papaya</i> L.), Plátano (<i>Musa sapientum</i>), Banano (<i>Musa paradisiaca</i>)
	Colombia	Higuerilla (<i>Ricinus communis</i>), Papaya (<i>Carica papaya</i> L.), Maracuyá (<i>Pasiflora edulis</i>), Matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>)
	Cuba	Plátano (<i>Musa sapientum</i>), Papaya (<i>Carica papaya</i> L.)
	Guatemala	Banano (<i>Musa paradisiaca</i>), Plátano (<i>Musa sapientum</i>)
	Costa Rica	Banano (<i>Musa paradisiaca</i>), Plátano (<i>Musa sapientum</i>), Higuerilla (<i>Ricinus communis</i>)
	Rep. Dominicana	Plátano (<i>Musa sapientum</i>), Yuca (<i>Manihot esculenta</i>), Papaya (<i>Carica papaya</i> L.)
	Nicaragua	Banano (<i>Musa paradisiaca</i>), Plátano (<i>Musa sapientum</i>), Higuerilla (<i>Ricinus communis</i>)
	Honduras	Plátano (<i>Musa sp.</i>), Yuca (<i>Manihot esculenta</i>), Papaya (<i>Carica papaya</i>)
	Venezuela	Plátano (<i>Musa sp.</i>), Papaya (<i>Carica papaya</i>)
	México	Maíz (<i>Zea mays</i>), Colorín (<i>Erythrina sp.</i>), Cotalaria (<i>Crotalaria vitellina</i>)
	Ecuador	Maíz (<i>Zea mays</i>), Plátano (<i>Musa sp.</i>), Banano (<i>Musa paradisiaca</i>)

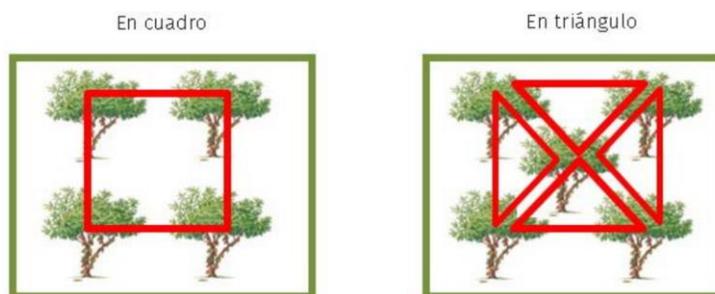
Fuente: Elaborado por (Arévalo, González, et al., 2017)

4) Trasplante.

El trasplante debe realizarse cuando las plantas tienen como mínimo 25 cm de alto, estando adecuadamente identificadas por su variedad y tener garantías de procedencia. El tiempo de trasplante típico para las plantas injertadas o clones es entre los 2 y 3 meses de edad, y de 3 a 4 meses para los de semilla. Previo al trasplante, las plantas deben aclimatarse a la localidad (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Ecuador, 2012).

Esta actividad se realiza en los periodos de lluvia subjetivos al país en contexto. Los árboles a plantar se deben alinear, ya sea usando el método del triángulo equilátero o isósceles con dos lados iguales (ver Figura 71), haciéndose huecos de entre 25 a 30 cm de profundidad, cuyo fondo deberá ser fertilizado. Se recomienda aplicar 100g de fertilizante orgánico, un kilogramo de compost, o 500g de bio abono, cubiertos con tierra para eliminar el contacto entre este y las raíces de la planta. Un día antes del trasplante, se recomienda regar bien las plantas para suavizar la tierra y prevenir el daño de las raíces y facilitar remover la bolsa (Arévalo, et al., 2017b)

Figura 71: Métodos de alineación de las siembras de cacao



Fuente: Arévalo, et al., (2017a)

Al lugar de cultivo se le conoce como cacaotal, y la densidad de esta dependerá de la variedad sembrada y las condiciones del terreno. A continuación, se presentan los formatos de alineación y sus respectivas densidades identificadas por país:

Cuadro 43: Distancia de alineación y densidad esperada recomendada por país

País	Distancia de alineación en Triángulo o Cuadrado (m)	Densidad Esperada (plantas/ha)
Colombia, México, Nicaragua, República Dominicana y Costa Rica	3 x 3	1100 - 1280
Perú	3 x 2, 3 x 1.5 o 1	1666 - 3333
Ecuador, Guatemala y Honduras	3.5 x 3.5	945
Bolivia	4 x 4	642

Fuente: Elaboración propia basado en Arévalo, et al., (2017a)

c. Recomendaciones para el mantenimiento.

El cacaotal deberá recibir mantenimiento a y otros recursos a lo largo de toda su vida productiva entre 25 a 30 años (Gayi y Tsowou, 2016). A continuación, se documentan las tareas y recursos importantes necesarios para esta:

1) Sombra permanente.

Entre los 2 y 5 años desde la siembra del cacaotal, se debe proporcionar a esta sombra permanente con otros cultivos, a continuación, se enlistan las características deseables de los cultivos a elegir (Cuevas, 2013):

- Su copa debe permitir filtrar más de un 30% de luz solar
- Su copa debe tener más de 15 metros y debe permitir la ventilación
- Se deben escoger especies fijadoras de nitrógeno en el suelo (especies leguminosas)
- Deben ser resistentes a plagas y enfermedades
- Sistema reticular profundo, no competitivo con el del cacao en agua y nutrientes
- De rápido crecimiento
- Maderas comerciables

A continuación, se muestran por país las distancias de siembra entre este tipo de cultivo y el cacao, y en el cuadro siguiente los tipos de árboles de sombra recomendables:

Cuadro 44: Distancia entre árboles de sombra permanente y el cultivo de cacao por país

Distancia entre árboles de sombra (metros)	País
9x9 – 12 x 12 – 15x15 – 21x21	Belice
15 x 15	Brasil
15x15 – 20x20 – 25x25	Colombia
6x6 – 9x9 – 12x15 – 15x15	Costa Rica
12 x 18	Cuba
25x25	Ecuador
8x8 – 12x12 – 20x20 – 28x28	México
7x7 – 7x10.5 - 14x14	Nicaragua
8x8 – 9x9 – 12x12 – 18x18 – 21x21 – 24x24	Perú
12x12 – 24x24	República Dominicana

Fuente: Elaborado por Arévalo, et al., (2017a)

Cuadro 45: Tipos de árboles recomendados por país para sombra permanente

Tipo de Sombra	País	Cultivos aptos para sombra en LAC
Permanente	Colombia	Nogal Cafetero (<i>Cordia alliodora</i>), Abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>), Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), Flor morado (<i>Tabebuia rosea</i>), Zapote (<i>Pouteria sapota</i>), Borajó (<i>Borajoa patinoi</i>)
	Nicaragua	Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), Cedro Cebollo (<i>Cedrela montana</i>), Bucare de agua (<i>Erythrina glauca</i>), Teca (<i>Tectona grandis</i>), Aguacate (<i>Persea americana</i>)
	Perú	Guaba (<i>Inga edulis</i>), Albicia (<i>Albisia falcatarea</i>), Eritrina (<i>Erythrina spp</i>)
	Bolivia	Mara (<i>Swietenia macrophylla</i>), Ceibo (<i>Erythrina poeppigiana</i>), Quina quina (<i>Myroxylon balsamum</i>), Colomero (<i>Cariniana estrellensis</i>)
	Cuba	Júpiter (<i>Gliricidia sepium</i>), Búcaro (<i>Eritrina sp.</i>), Guapén (<i>Artocarpus artilis</i>)
	Guatemala	Conacaste (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>), Cushin (<i>Inga sp</i>), Cenicero (<i>Samanea saman</i>), Nogal (<i>Junnglans sp.</i>), Madre cacao (<i>Glicirida sepium</i>), Caoba (<i>Swietenia sp.</i>)
	Costa Rica	Laurel (<i>Cordia alliodora</i>), Teca (<i>Tectona grandis</i>), Leucaena (<i>Leucaena sp.</i>), La Guaba (<i>Inga sp.</i>), Cedro (<i>Cedrela odorata</i>)
	Rep. Dominicana	Amapolas (<i>Erythrina spp</i>), Piñon (<i>Gliricida sepium</i>), Guabo (<i>Quassia amara</i>)
	Brasil	Caucho (<i>Hevea brasiliensis</i>)
	Honduras	Cacao de nance (<i>Gliricidia sepium</i>), Barba de jolote (<i>Cojoba arborea</i>), Granadillo rojo (<i>Dalbergia glomerata</i>), Rosita (<i>Hieronima alchorneoides</i>)
	Venezuela	Rabo de ratón (<i>Gliricidia sepium</i>), Gallito (<i>Spathodea campanulata</i>), Bucarés (<i>Erythrina poeppigiana</i>)
	México	Palo de sol o Yaite (<i>Gliricidia sepium</i>), Guachipilin (<i>Diphysa americana</i> Mill), Sáman (<i>Pithecolobium sp.</i>)
	Ecuador	Madre cacao (<i>Gliricidia sepium</i>), Caoba (<i>swietenia macrophylla</i>), Amarillo (<i>Centrolobium ochroxylum</i>), Jigua (<i>Ocotea acutifolia</i>)

Fuente: Elaborado por Arévalo, et al., (2017a)

2) Control de maleza.

Existen dos métodos de control de malezas, el químico y el mecánico (ICCO, 2009). A continuación, se describen estos:

- *Control mecánico:* involucra el uso de herramientas mecánicas para la remoción de las malas hierbas identificadas, siendo más recomendable, empleando herramientas como azadones, machetes, cultivadores, guadañas agrícolas, entre otras.
- *Control químico:* involucra el uso de pesticidas que son rociados directamente sobre la maleza, lo cual debe emplearse con mucho cuidado, asegurándose que no dañen a los cultivos, especialmente cuando estos se encuentran recién salidos del vivero. En el caso del uso de herbicidas, este no debe entrar en contacto con la planta de cacao, por lo que se debe rodear el anterior con protectores cilíndricos.

3) Riego.

La necesidad de riego debería ser para controlar la humedad más que para mantener el cacaotal, pues esto idealmente debería haberse cubierto mediante la selección de climas con suficiente precipitación anual. Como regla general, los climas escogidos no deberían tener periodos de sequía mayores a 3 meses. En la implementación de sistemas de riego, se descartan los métodos de aspersión, optándose por sistemas de riego por bajo. El riego debería hacerse mediante la

estimación del punto de requerimiento de agua, como mediante métodos físicos, electrónicos o de conductibilidad (Arévalo, et al., 2017b).

4) Fertilización.

El estado nutricional del suelo dependerá de la composición de sus elementos, como se muestra a continuación:

Cuadro 46: Rango de fertilidad del suelo según los niveles de sus elementos

Parámetro	Rango de fertilidad relativa		
	Alto	Medio	Bajo
pH (en agua 1 : 2.5)	7.6-6.5	6.4-5.1	< 5.0
Materia Orgánica (combustion húmeda)	> 6.1	6	< 3.0
Nitrógeno total % (kjeldahl)	> 0.41	0.40-0.16	0.2
Relación C/N	9.5-10.4	15.5-10.5	> 15.6 ó < 9.4
Fósforo P ppm (Mehlich)	> 16	15-6	< 5
Fósforo P /ml (Olsen modificado)	> 21	20-12	< 12
Fósforo "disponible" P ₂ O ₅ ppm (Truog)	> 120	119-21	< 20
Potasio intercambiable meq/100 g (Acetato de Amonio 1N, pH, 7.0)	> 0.41	0.40-0.16	< 0.15
Potasio extraible, meq/100 ml (Olsen modificado)	> 0.41	0.40-0.21	< 0.20
Azufre S-SO ₄ /ml (Fósforomonocálcico 500 ppm P)	> 21	20-13	< 12
Calcio intercambiable meq/100 g (Acetato de Amonio 1N, ph, 7.0)	> 18.1	18.1-4.1	< 4
Calcio Extraible, meq/100 ml (Cloruro de potasio 1N)	> 4.1	2-Apr	< 2
Magnesio intercambiable meq/100 g (Acetato de amonio 1N, pH, 7.0)	> 4.5	4.4-09	< 0.8
Magnesio extraible meq/100 ml (Cloruro de potasio 1N)	> 2.1	2.0-0.8	< 0.8
Capacidad de intercambio de cationes meq/100 g (Acetato de Amonio, 1N, pH 7.0)	> 30.1	30-12.1	< 12
Saturación de aluminio % (KCL 1N)	0.1	11-25	< 26
Aluminio meq/100 ml (Klc 1N)	< 0.3	0.31-1.50	> 1.51

Fuente: Enríquez (1985) como se citó en Batista (2009).

Otras recomendaciones en la tarea de fertilización son (Arévalo, et al., 2017b):

- Realizar esta conjunto a tareas de poda y control de sombra
- Realizar análisis de suelo para determinar la necesidad y frecuencia de la fertilización
- Se recomienda el uso de fertilizantes previo a la cosecha
- Para fertilizantes completos, aplicar este con 6 meses de anticipación
- Para fertilizantes de urea, aplicar este con 4 meses de anticipación
- Tener en cuenta que la cantidad de fertilizante a aplicar también dependerá de la cantidad de sombra y de las precipitaciones

5) Poda.

Esta tarea es de mano de obra intensiva para usar herramientas básicas como sierras de arco, cuchillos de chupón, tijeras, podadoras de mango largo, entre otras (Arévalo, et al., 2017b). Abajo se describen los tipos de poda que se esperan en el cacaotal:

Cuadro 47: Características de los tipos de poda

Tipo	Objetivo	Descripción	Aplicación
Poda de formación	Orientar la forma del árbol para aprovechar al máximo el espacio destinado.	Eliminar ramas que apunten hacia el suelo, que estén entrecruzadas y agobiadas, dando a la vez forma y balance	Durante los 2 primeros años
Poda de mantenimiento	Conservar el desarrollo adecuado del cacaotal	Eliminar ramas muertas o mal ubicadas, reestableciendo a la vez la forma y balance del árbol. Las heridas causadas deben ser cubiertas con pasta cúprica	3 - 4 veces al año
Poda fitosanitaria	Eliminar partes enfermas, poco productivas o improductivas	Eliminar ramas y frutos secos, podridos o enfermos. Específicamente cuando se tiene caso de enfermedades por hongos, u otros patógenos	Durante cada cosecha
Poda de rehabilitación	Modificar una planta vieja o mal manejada	Similar a la de formación, pero en este caso, para plantas viejas, abandonadas o mal manejadas	Solo si se requiere

Fuente: Elaboración propia basado en Arévalo, et al., (2017b) y Pico, et al., (2012)

6) Polinización del Cacao

Este proceso puede darse de dos maneras, por medio de insectos polinizadores o por medios artificiales, esta última requiere de una plantación limpia resultado de una buena poda. A continuación, se enlista la metodología para ejecutar la segunda Arévalo, et al, (2017a):

1. Selección de especímenes hembras y machos, en función de las características que se desean combinar
2. Un día previo a la polinización, se debe observar la cantidad de flores disponibles
3. La actividad de polinización se recomienda realizar a tempranas horas de la mañana
4. Remover los estaminodios con una pinza curva, de manera que el estambre de la concha quede libre para evitar que el polen se desprenda
5. Frotar suavemente dos o tres veces la antera de la flor donante sobre el pistilo de la flor madre

7) Control de plagas y enfermedades.

Se debe capacitar a los inspectores en la identificación temprana de las enfermedades y plagas, específicamente aquellas típicas de la región geográfica en contexto, y las medidas de mitigación y contención (Arévalo, et al., 2017b).

Respecto a la prevención y mitigación de plagas y enfermedades, son importantes las buenas prácticas de mantenimiento, como lo serían la correcta selección de las variedades de cacao, la adecuada preparación del terreno, poda y fertilización. Para el control más directo de las plagas, existen métodos biológicos que involucran el uso deliberado de microorganismos enemigos de los patógenos, o el uso de feromonas o químicos que debe utilizarse como última instancia y siguiendo las normas técnicas, científicas y legales según el producto a utilizarse y el país en contexto (Arévalo, et al., 2017b).

2. Cosecha.

A continuación, se exponen las condiciones de cosecha recomendadas:

a. Condiciones adecuadas del árbol para la cosecha.

La primera cosecha se da entre 3 y 4 años según el tipo de variante de cacao seleccionada. Lo mismo aplica para el tiempo de vida productiva del árbol, el cual puede durar entre 25 y 30 años (Hemrick y Fernandez-Stark, 2018). Si bien, el cacao puede alcanzar entre 12 y 15 metros de altura, para facilitar esta actividad, debe limitarse a entre 4 y 8 metros para facilitar la cosecha (Barry Callebaut, 2016).

1) Ciclos de cosecha.

La mazorca del cacao tarda aproximadamente 6 meses en madurar (Arévalo, et al., 2017b), por lo la cosecha consiste en dos ciclos anuales (Gayi y Tsowou, 2016). La fecha exacta de las cosechas dependerá del país en contexto, como se muestra a continuación:

Cuadro 48: Fechas de cosecha de cacao por país

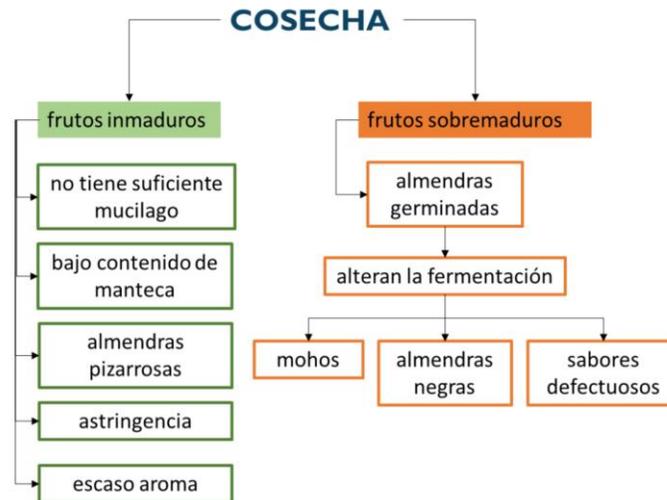
País	Cosecha menor	Cosecha mayor
Brasil	octubre - marzo	junio - septiembre
Colombia	abril - junio	octubre - diciembre
Costa Rica	julio - febrero	marzo - junio
República Dominicana	abril - julio	octubre - enero
Ecuador	marzo - junio	diciembre - enero
Haití	marzo - junio	julio - febrero
Jamaica	diciembre - marzo	abril - noviembre
México	octubre - febrero	marzo - agosto
Panamá	marzo - junio	julio - febrero
Trinidad y Tobago	diciembre - marzo	abril - noviembre
Venezuela	octubre - febrero	abril - septiembre

Fuente: Elaborado por Arévalo, et al., (2017b)

2) Maduración de la mazorca.

Se debe monitorear la maduración de la mazorca durante los tiempos de cosecha con el fin de determinar su punto óptimo de corte. A continuación, se ilustran los efectos negativos de no cortar el fruto en su punto adecuado de maduración:

Figura 72: Efectos negativos de la corta inoportuna de las mazorcas de cacao



Fuente: Elaborado por Insitu (2020)

Para asegurar que se evalué bien la madurez de las mazorcas, la actividad de cosecha debe hacerse entre periodos máximos de 15 días durante la cosecha mayor, reduciéndolo a una semana en puntos pico, y entre 20 – 25 días durante la cosecha menor donde la productividad cae. Lo anterior no solo permitirá un control de la madurez, sino también controlar posibles plagas o enfermedades que susciten. La madurez del fruto se determina con base en su color y según la variedad de cacao (Arévalo, et al., 2017b)., como se ilustra a continuación:

Figura 73: Mazorcas maduras de cacao



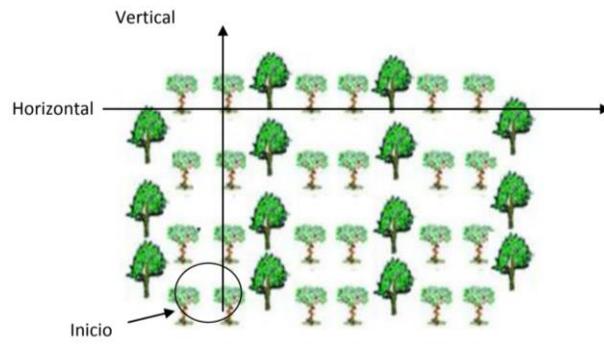
Fuente: Arévalo, et al., (2017b)

b. Recolección de los frutos.

La actividad de cosecha inicia de identificar una fruta madura, y se realiza manualmente usando diferentes utensilios: gancho agudo de cacao unido a un palo, tijeras y medialunas u horquillas para cortar frutos a baja altura, canastos y oros recipientes para colocar los frutos y transportarlos. A continuación, se enlistan buenas prácticas en la cosecha de cacao (Arévalo, et al., 2017b):

- Usar diferentes utensilios de corte para las frutas maduras y las frutas podridas o enfermas, con el fin de evitar el contagio.
- Desinfectar los utensilios previo a su uso, y asegurarse tengan adecuado filo
- Evitar herir las mazorcas
- Separar los frutos según su estado de madurez e identificarlos, para poder saber el momento adecuado para implementar la actividad de fermentación
- Hacer la recolecta de manera ordenada, lineal y siguiendo la orientación con menos árboles según el punto a donde se transportaran las mazorcas, con el fin de facilitar esta sub actividad (Beteta, et al., 2010), como se ve en la siguiente ilustración:

Figura 74: Orden de cosecha sugerido



Fuente: Elaborado por Beteta, et al., (2010)

Para esta práctica se recomienda recolectar siguiendo la trayectoria de árboles de menor distancia. Por ejemplo, como se observa en la figura superior, dicho cacaotal tiene una mayor distancia en el eje horizontal respecto al punto de inicio, recomendándose realizar la cosecha siguiendo el eje vertical, así el trayecto de regreso al punto de inicio sea mínimo cuando se llenen los recipientes recolectores (Beteta, et al., 2010).

c. Almacenamiento y extracción del cacao en baba.

Aplica para aquellas frutas que necesiten un poco más de maduración, pues se recomienda que para los frutos maduros la extracción del cacao en baba se haga lo antes posible a fin de reducir la aparición de enfermedades o la descomposición (Beteta, et al., 2010). A continuación, se expone la metodología de extracción de las semillas de cacao (Beteta, et al., 2010), (Arévalo, et al., 2017b):

1. En caso no haberse realizado durante la cosecha, se debe clasificar las mazorcas según su grado de madurez, igual según estén dañadas o enfermas.
2. Proveer a los operarios de guantes de seguridad, y herramientas seguras para abrir las mazorcas: mazo de madera o ángulo metálico.
3. Abrir las mazorcas (ver Figura 75) y remover el hilo blanco o placenta que une a los granos.
4. El cacao en baba es colocado en un saco plástico o recipiente limpio. En esta etapa también se deben separar los granos de buena calidad de aquellos que estén aplastados, planos o delgados.

Figura 75: Mazorca de cacao abierta debidamente y colocada en un recipiente limpio



Fuente: Elaborado por Arévalo, et al., (2017b)

3. Fermentación.

a. Condiciones recomendadas para la fermentación.

Antes de dar inicio con el proceso de fermentación, se deben garantizar que las instalaciones tengan las siguientes condiciones:

Cuadro 49: Condiciones de las instalaciones de fermentación

Condición	Descripción
Área de escurrimiento	Se debe contar con un área específica para el pre-acondicionamiento de los granos
Cajones	Deben estar en un área protegida contra el viento, lluvia y otros factores climáticos
Ventanas	Se deben tener ventanas que puedan abrirse y cerrarse, con el fin de controlar la ventilación
Piso	Se recomienda piso de madera con aberturas o canales, con el fin de drenar los líquidos del proceso
Aguas residuales	Se debe contar con drenajes y depósitos de aguas residuales, apegándose a los reglamentos de aguas residuales del país en contexto
Puertas y pasillos	Como mínimo, los pasillos y puertas deben tener un ancho de 1m para permitir el paso de carretillas

Fuente: Elaboración propia basado en Insitu (2020)

b. Proceso recomendado de fermentación.

1) Recepción del cacao en baba.

La fermentación da inicio con la recepción del cacao en baba, empezando por operaciones de inspección, evaluando su condición, color, temperatura, humedad y peso con fines de trazabilidad. Se debe poseer suficiente espacio en el recinto, y asegurar que el recipiente de fermentación tenga una inclinación y drenaje para los líquidos secretados durante este proceso (Insitu, 2020).

2) Pre acondicionamiento de los granos.

Antes de llenar el recipiente se recomienda que el cacao se deje reposar en el recipiente original, tapado y por un máximo de 12 horas. En este tiempo, la pulpa se hincha para luego escurrirse y así disminuir la cantidad de líquidos; su finalidad de reducir el tiempo de fermentado y facilitar controlar la acidez final (Insitu, 2020).

3) Llenado de los recipientes de fermentación.

En esta etapa, se llenan los recipientes de fermentación con cantidades sugeridas de 200kg y mínimas de 60kg, luego deben taparse y se le debe asignar un código; esto último por propósitos de trazabilidad. Existen diferentes tipos de recipientes, pero los más usados son los cajones de madera (Insitu, 2020) (Beteta, et al., 2010).

4) Volteos.

En esta se dan una serie de operaciones que involucran mover el cacao en su recipiente varias veces a lo largo del proceso, con el fin de homogenizar la masa y oxigenarla (Arévalo, et al., 2017b). Otros objetivos de esto es liberar el dióxido de carbono y facilitar la volatilización del ácido acético. El primer volteo se da entre las primeras 120 a 144 horas luego del llenado de los recipientes (Beteta, et al., 2010), sin embargo, se deben tomar en cuentas los siguientes factores (Insitu, 2020):

- Se ha escurrido la masa lo suficiente
- La temperatura ha incrementado como mínimo 5°C durante las primeras 12 horas.
- En las primeras 48 horas se ha logrado una temperatura de 45°C

Posterior al primer volteo, se debe seguir volteando la masa en intervalos diarios por 4 o 5 días (Beteta, et al., 2010). Sin embargo, esto puede cambiar dependiendo de los siguientes criterios (Insitu, 2020):

- Mantener la temperatura del cacao entre 48 y 51°C
- La dinámica de los microorganismos
- Los cambios en el pH
- La disminución de los azúcares disponibles

5) Finalización de la fermentación.

La fermentación debería durar en promedio entre 5 a 7 días (ICCO, 2009) según las condiciones en las que se implementó el proceso. Para determinar el punto exacto se deben aplicar

indicadores y poder garantizar la alta calidad del grano. A continuación, se exponen algunos indicadores (Insitu, 2020):

- *Control de temperatura:* analizar los cambios de temperatura ocasionados por los volteos; de no ocurrir un cambio en el último volteo, es señal de que es hora de terminar el proceso.
- *Indicadores visuales:* el operario debe tener experiencia en identificar el color de los granos adecuadamente fermentados (ver las siguientes dos figuras) que no queden restos de pulpa en el grano, y otras señales de buena fermentación.
- *Indicadores de aroma, sabor y textura:* similar al anterior, estos deben ejecutarse por un operario experimentado. Las características buscadas en una buena fermentación se ilustran en el cuadro 18.
- *Indicadores de acidez:* el pH del exterior e interior de la semilla son iguales

Figura 76: Cambio de coloración del grano durante el proceso de fermentación



Fuente: Beteta, et al., (2010)

Figura 77: Grano sobre fermentado



Fuente: Beteta, et al., (2010)

A continuación, se presentan se comparan los resultados entre un buen y mal fermentado, y en la Figura 78 se ilustran las variables importantes en este proceso y los indicadores de un buen fermentado:

Cuadro 50: Señales de buena fermentación de los granos

BUENA FERMENTACIÓN	MALA FERMENTACIÓN
El grano es grueso o hinchado.	El grano es aplanado.
La cáscara del grano se pela fácilmente con las uñas.	La cáscara del grano es difícil de pelar con las uñas
El grano sin cáscara es de color canela o pardo rojizo.	El grano sin cáscara es de color pardo claro o blanquecino.
El grano partido por la mitad es de color marrón o café intenso	El grano partido por la mitad es de color violáceo o morado.
El grano se parte fácilmente al apretarlo con los dedos.	El grano es duro para partirlo con los dedos.
El grano partido por la mitad es poroso o esponjoso.	El grano partido por la mitad es duro y no presenta ninguna porosidad.
Al morder los granos, se siente un sabor ligeramente amargo	Al morder los granos, se siente un sabor astringente o agrio
Los granos tienen aroma agradable.	Los granos tienen aroma desagradable.

Fuente: Beteta, et al., (2010)

Figura 78: Indicadores de la buena calidad de la fermentación



Fuente: Insitu (2020)

Una vez determinado por concluido el proceso de fermentación, los granos son extraídos del contenedor de fermentación y colocados en carretillas, sacos u otros recipientes para su transporte y pesaje (Insitu, 2020).

c. Trazabilidad.

Debido a la importancia de este proceso en la calidad del producto, así como las crecientes tendencias del mercado, se deben registrar diversos datos por motivos de trazabilidad. El formato de recolección de información debe contener los siguientes datos (Insitu, 2020):

- Fecha

- *Hora de llenado*
- *Temperatura ambiente*
- *humedad relativa ambiental*
- *Temperatura de la masa*
- *Temperatura de referencia*
- *Ph de la masa de cacao*
- *Grados brix inicial*
- *Grados brix residual*
- *Protocolo de volteo*: se señala el momento en que se hizo un volteo o remoción.
- *Porcentaje de granos violetas*: para cada monitoreo se recomienda tomar 20 granos de distintas partes del cajón, cortarlos y colocarlos en una superficie con una iluminación que permita observar su color. El número de granos violetas se deben expresar en porcentaje.

4. Secado.

En esta actividad los granos deben ser inmediatamente trasladados al área de secado para detener el fermentado, de lo contrario se corre el riesgo de deterioro. Este proceso tiene 3 objetivos principales: disminuir el agua en los granos de un 6% a un 8%, evitar la germinación de las semillas, y mantener y asegurar la calidad requerida (ICCO, 2009)(Arévalo, et al., 2017b) (Insitu, 2020).

En el siguiente cuadro, se ilustran los resultados que se buscan obtener en el grano, de este proceso:

Cuadro 51: Resultados tras el proceso de secado en el grano de cacao

	Semilla (con dos cotiledones) % máximo	Cascarilla % máximo
Agua	3.2	6.6
Grasa (Manteca de cacao , grasa de la cáscara)	57	5.9
Cenizas	4.2	20.7
Nitrógeno total	2.5	3.2
Theobromina	1.3	0.9
Cafeína	0.7	0.3
Almidon	9	5.2
Fibra cruda	3.2	19.2

Fuente: Elaborado por De La Cruz, et al., (2011)

a. Cómo elegir el método de secado.

Antes de dar inicio con el secado, las fincas seleccionaran el método de secado que mejor se ajuste a sus capacidades y necesidades. A continuación, se exponen los principales métodos aplicados en la CGV.

1) Métodos tradicionales.

Tradicionalmente, el secado se realiza al aire libre, principalmente bajo el sol, aunque dadas ciertas circunstancias, puede secarse a la sombra. Este último no es muy usado, excepto en lugares secos y con mucho viento, pues de lo contrario favorece la aparición de hongos (Arévalo, et al., 2017b).

El secado al sol involucra tender los granos debajo del sol al aire libre, sobre una superficie de cemento, tarimas de madera, u otras superficies que no contaminen el grano (Beteta, et al., 2010). Este es el método más recomendado pues garantiza mayor aireación de los granos eliminando el ácido acético de estos (Gayi y Tsowou, 2016), además de ser un método barato en términos de consumo energético y de costo de inversión (Beteta, et al., 2010). Empero, suele tardar más y ser intensivo en mano de obra, además de ser dependiente de las condiciones climáticas (Arévalo, et al., 2017b) presentar mayor riesgo de contaminación y de ser menos eficiente en proporción a la cantidad a secar debido al requerimiento de mayores áreas de secado (Jácome, 2010). En la siguiente figura, se ilustra un ejemplo de secado al sol, en donde además, se añadieron ventiladores para mejorar la aireación:

Figura 79: Secado tradicional al sol sobre superficie de tarimas



Fuente: Arévalo, et al., (2017b).

2) Métodos artificiales.

El secado artificial debe preferirse sobre los métodos naturales o tradicionales cuando: las condiciones climáticas no sean favorables, o se requieran superficies de secado demasiado grandes y poco prácticas debido a la cantidad de cacao a secar (Jácome, 2010). En este, se utilizan diferentes tipos de secadores, entre los que se encuentran: secadores de túnel, secadores de combustible o

solares (Arévalo, et al., 2017b). Las principales ventajas de este método son: garantiza la buena conservación del grano mediante el bloqueo de las reacciones enzimáticas de la fermentación y un secado homogéneo del producto, reducciones del tiempo de la operación y en costos de mano de obra (Jácome, 2010).

Por el contrario, este método tiene la desventaja en la calidad, pues el método al sol garantiza mejor eliminación del ácido acético (Gayi y Tsowou, 2016). Para reducir dicha brecha se recomienda que el secador opere a temperaturas de entre 64 a 70°C y una velocidad del aire de entre 0.4 y 0.5m/s (Jácome, 2010).

b. Proceso de secado.

1) Pre secado.

La actividad de pre secado debe suceder inmediatamente después de la actividad de fermentación, pues de exponer de golpe los granos al sol (Jácome, 2010) genera una costra alrededor de la cáscara que previene que la humedad salga de la semilla. Para evitar esto, los granos deben colocarse en reposo cubiertos con sacos y darles de 3 a 4 operaciones de volteo, hasta que el olor a ácido disminuya lo suficiente (Arévalo, et al., 2017b), sin embargo, Insitu (2020) recomienda hacer volteos cada 30 minutos para un total de 16 remociones diarias.

2) Secado.

En esta etapa, se completan los cambios bioquímicos del cacao que iniciaron en la fermentación, tras reducirse la acidez y obtenerse el aroma y sabor típico del chocolate. Esto es crucial (Arévalo, et al., 2017b). Este proceso da inicio en el segundo día, donde se expone el cacao al sol y se aplican volteos cada hora. Para los siguientes días, se recomienda reducir los volteos a cada 2 horas. Se debe monitorear la humedad cada 12 horas a partir del 4to día, con el fin de asegurar el punto óptimo para dar por concluida la actividad (Insitu, 2020).

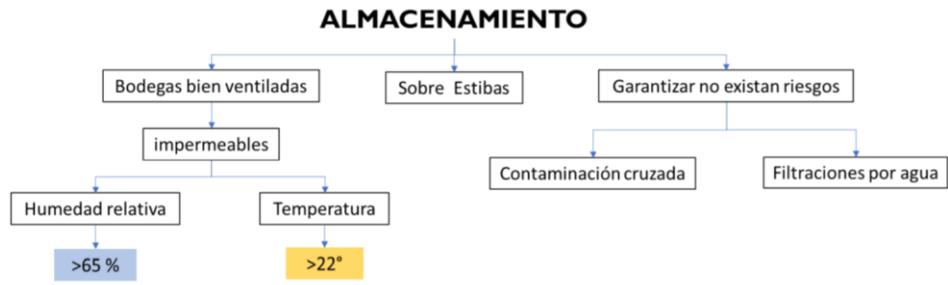
c. Trazabilidad.

Al igual que en el fermentado, es crucial la trazabilidad anotando los mismos datos que se recabaron para la fase de fermentación, a fin de documentar la calidad del grano (ver página 157) (Insitu, 2020).

d. Almacenaje.

Concluido con la etapa de secado, los granos son almacenados en la finca o enviados a un centro de acopio para esta actividad. A continuación, se ilustran las condiciones de almacenaje recomendadas:

Figura 80: Condiciones de almacenamiento del cacao en grano



- *La temperatura de almacenaje debe ser inferior a 22°C*

Fuente: Insitu (2020)