**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano**

**Departamento de Administración de Agronegocios**

**Ingeniería en Administración de Agronegocios**

Proyecto Especial de Graduación

# Caracterización de los compradores de cafés especiales de Honduras

Estudiante

Victor Josue Contreras Martinez

Asesores

Julio César Rendón Cantillano, M.A.E

Luis Alberto Sandoval Mejia, PhD

Honduras, junio 2021

## Autoridades

**TANYA MÜLLER GARCÍA**

Rectora

**ANA M. MAIER ACOSTA**

Vicepresidenta y Decana Académica

**RAUL A. SOTO DIAZ**

Director Departamento de Agronegocios

**HUGO ZAVALA MEMBREÑO**

Secretario General

**Contenido**

Índice de Cuadros ..... 5

Índice de Figuras ..... 6

Índice de Anexos ..... 7

Resumen ..... 8

Abstract ..... 9

Introducción ..... 10

Metodología ..... 12

Revisión Bibliográfica ..... 12

Entrevista a Expertos ..... 14

Creación del Instrumento de Recolección ..... 15

Validación del Instrumento de Recolección ..... 16

Recolección y Limpieza de Datos ..... 17

Análisis de Datos ..... 18

Resultados ..... 19

Contexto Hondureño ..... 19

Análisis Descriptivos ..... 19

Resultados Pruebas de Independencia Aroma ..... 22

Resultados Pruebas de Independencia Sabor ..... 24

Resultados Pruebas de Independencia Sellos ..... 25

Resultados Pruebas de Independencia Procesos de Preparación ..... 26

Resultados Pruebas de Independencia Fermentación ..... 27

Resultados Pruebas de Independencia Secado ..... 28

Resultados Análisis de Varianza (ANOVA) ..... 28

Conclusiones ..... 31

Recomendaciones ..... 32

Referencias ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Anexos ..... 34

## Índice de Cuadros

Cuadro 1 *Categorías, grupos y variables extraídas de revisión bibliográfica* ..... 13

Cuadro 2 *Categoría "comprador" y sus variables* ..... 14

Cuadro 4 *Regiones cafetaleras y sus características de taza* ..... 19

Cuadro 5 *Frecuencias relativas de cada variable dicotómica por región* ..... 21

Cuadro 6 *Estadísticas descriptivas, por región, de las variables continuas* ..... 22

Cuadro 7 *Prueba de independencia chi cuadrado (χ2) al grupo Aroma* ..... 23

Cuadro 8 *Prueba de independencia chi cuadrado (χ2) al grupo Sabor* ..... 24

Cuadro 9 *Prueba de independencia chi cuadrado (χ2) al grupo Sellos* ..... 26

Cuadro 10 *Prueba de independencia chi cuadrado (χ2) al grupo Preparación* ..... 27

Cuadro 11 *Prueba de independencia chi cuadrado (χ2) al grupo Fermentación* ..... 27

Cuadro 12 *Prueba de independencia chi cuadrado (χ2) al grupo Secado* ..... 28

Cuadro 13 *Análisis de varianza (ANOVA)* ..... 29

Cuadro 14 *Pruebas post-hoc* ..... 29

## Índice de Figuras

Figura 1 *Porcentaje de datos por Región* ..... 20

Figura 2 *Preferencia de aromas, en términos de porcentaje, por Región* ..... 23

Figura 3 *Preferencia de sabores, en términos de porcentaje, por Región* ..... 25

## Índice de Anexos

Anexo A *Entrevista a expertos* ..... 34

Anexo B *Instructivo para completar plantilla* ..... 35

Anexo C *Herramienta de recolección de datos* ..... 35

Anexo D *Rueda de aromas y sabores del café* ..... 35

**Resumen**

El café es un producto de importancia a nivel mundial ya que se produce en más de 80 países. Honduras exporta un aproximado de 7.3 millones de quintales de café oro anuales de los cuales el 28% es café especializado. Un café especializado se define como aquel que tiene características sensoriales distintivas, una taza por encima de los estándares, está secado y dimensionado adecuadamente, libre de defectos, contaminantes, y tiene atributos distintivos. El objetivo de este estudio fue determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las preferencias de los distintos compradores de cafés especiales de Honduras y perfilar las preferencias significativas para cada atributo en las diferentes regiones. La metodología usada fue revisión bibliográfica, entrevista a expertos, creación de un instrumento de recolección de datos, su validación y aplicación, procesamiento de datos y su análisis por medio de pruebas de independencia chi cuadrado ($\chi^2$) y análisis de varianza (ANOVA). Las variables que probaron un nivel de asociación significativa fueron: los aromas afrutados, caramelo y chocolate; los sabores ácido, dulce y amargo; los sellos Fair Trade, Certificación UTZ y Denominación de Origen; el proceso de preparación honey y el secado en patio. Asia mostró preferencia significativa por los atributos: altura de la finca, aroma afrutado y el sello de denominación de origen. Europa mostró asociación significativa con los aromas chocolate y caramelo, el sabor dulce y el sello Fair Trade. Norte América mostró predilección por el aroma caramelo, los sabores ácido y dulce, sello denominación de origen y secado en patio.

*Palabras clave:* Atributos, Regiones, Preferencia, Significancia

**Abstract**

Coffee is an important product worldwide because it is produced in more than 80 countries. Honduras exports an approximate 7.3 million quintals of gold coffee per year, of which 28% is specialty coffee. A specialty coffee is defined as one that has distinctive sensory characteristics, an above-standard cup, is properly dried and sized, free of defects, contaminants, and has distinctive attributes. The objective of this study was to determine if there are statistically significant differences between the preferences of the different buyers of specialty coffees of Honduras and to outline the significant preferences for each attribute in the different regions. The methodology used was a bibliographic review, interview with experts, creation of a data collection instrument, its validation and application, data processing and analysis by means of chi-square tests of independence ($\chi^2$) and analysis of variance (ANOVA). The variables that proved a level of significant association were the fruity, caramel and chocolate aromas; the sour, sweet and sour flavors; the Fair Trade, UTZ Certification and Denomination of Origin seals; the honey preparation process and the patio drying type. Asia showed significant preference for the attributes: height of the farm, fruity aroma and the seal of designation of origin. Europe showed significant association with the chocolate and caramel aromas, sweet taste and the Fair Trade seal. North America showed a predilection for caramel aroma, sour and sweet flavors, a seal of origin and patio drying.

*Keywords:* Attributes, Regions, Preference, Significance

## Introducción

El café es un producto de suma importancia a nivel mundial ya que se produce en más de 80 países, es principal ingreso de más de 25 millones de familias y en su proceso se emplean más de 100 millones de personas. En Honduras se inició el cultivo de café alrededor del año 1778 y su primer registro de exportación data de 1889, sin embargo, su primer registro de cierre de cosecha es de1970 con 848,300 quintales de café oro (Álvarez, 2018). En la actualidad Honduras exporta un aproximado de 7.3 millones de quintales de café oro, de los cuales el 28% es café diferenciado, lo cual representa un 30% del PIB agrícola y un 5% del PIB total (Instituto Hondureño del Café [IHCAFE], 2021). Se estima que un aproximado de 102 mil familias hondureñas se dedican a su producción, de los cuales la mayoría son consideradas pequeñas productoras, es decir que tienen áreas de 5 manzanas o menos (Álvarez, 2018).

Los productores hondureños no dictan precios, sino que se someten a los dictados por los mercados internacionales, estos precios son fluctuantes, su tendencia es de incremento en la última década, sin embargo, se han visto ciclos de caídas del precio en los cuales el productor se ve afectado debido a que el ingreso solo les permite suplir los costos de operación en el mejor de los casos. En muchos países los productores han optado por vender café diferenciado el cual les permite vender por encima del precio dictado por el mercado, un café diferenciado es aquel que cuenta con una certificación, especialización o ambas. Un café certificado “es aquel que se produce tomando en cuenta uno o más aspectos de la sostenibilidad (económico, ambiental y social)” (IHCAFE, 2017). Un café especializado puede ser definido como un café que tiene características sensoriales y una taza por encima de los estándares, no tiene defectos primarios, está dimensionado y secado adecuadamente, se presenta en la taza libre de defectos y contaminantes, y tiene atributos distintivos (Rhinehart, 2009).

En términos prácticos, esto significa que el café es capaz de pasar la pruebas de catado y a su vez cumple con los requerimientos por parte del comprador. El conocimiento de los diferentes gustos de los clientes, generalmente no es manejado por los productores. Los productores no cuentan con una herramienta que les permita orientar sus esfuerzos a cambios con los cuales otorgar las características específicas para entrar bajo la categoría de cafés especiales y por ende en un mercado de exportación específico, sus esfuerzos no son canalizados hacia un objetivo de diferenciación de café.

Los objetivos de este estudio son: determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las preferencias de los distintos compradores de cafés especiales de Honduras y perfilar las preferencias significativas para cada atributo en las diferentes regiones, en base a estos objetivos se establecieron las hipótesis nula y alterna. La hipótesis nula ($H_0$) se definió como el supuesto de que la preferencia del atributo es independiente de la región, mientras que la hipótesis alterna ($H_a$) se definió como el supuesto de la preferencia del atributo es dependiente de la región.

## Metodología

La metodología que se usó en este estudio fue revisión bibliográfica, entrevista a expertos, creación de un instrumento de recolección de datos, su validación y aplicación, procesamiento y análisis de datos por medio de pruebas de independencia chi cuadrado ($\chi^2$) y análisis de varianza (ANOVA).

### Revisión Bibliográfica

En la revisión bibliografía se revisó estudios o publicaciones en las cuales se mencionan variables relevantes sobre los cafés especiales, estas fueron agrupadas en grupos y estos posteriormente se agruparon en tres categorías: Café, Finca y Producto (ver Cuadro 1). Las variables que se extrajeron en la revisión bibliográfica fueron las que se consideraron las más relevantes en cuanto a cada agrupación y probaron una relevancia significativa para el comprador.

**Cuadro 1**

*Categorías, grupos y variables extraídas de revisión bibliográfica*

| Categoría | Grupo | Variable |
|---|---|---|
| Café | Tueste | Claro |
| | | Medio |
| | | Medio-oscuro |
| | | Oscuro |
| | Aroma | Floral |
| | | Afrutado |
| | | Herbal |
| | | Nuez |
| | | Caramelo |
| | | Chocolate |
| | Sabor | Ácido |
| | | Dulce |
| | | Salado |
| | | Amargo |
| Finca | Altura | |
| | Especie | |
| | Caficultura | Bajo sombra |
| | | Bajo sol |
| Producto | Sellos | Fair trade |
| | | Orgánico |
| | | Rain forest |
| | | Certificación UTZ |
| | | 4C certification |
| | | Denominación de origen |
| | | Childs labor free |
| | | Bird friendly |
| | Proceso de preparación | Lavado |
| | | Desmulciginado |
| | Proceso Fermentación | Honey |
| | | Natural |
| | | Anaeróbico |
| | | Aeróbico |
| | Tipo de secado | Zaranda |
| | | Patio |
| | | Secadora solar |
| | | Camas africanas |
| | | Secado mecánico |

Se incluyó una cuarta categoría “Comprador”, con el fin de poder agrupar los datos según país de destino. Las variables que se incluyeron en esta categoría son aquellas que a partir de la revisión bibliográfica y valoración propia se identificaron como relevantes para el estudio (ver cuadro 2).

**Cuadro 2**

*Categoría “comprador” y sus variables*

| Categoría | Variables |
|---|---|
| Comprador | Nota mínima aceptada |
| | Precio pagado por libra ($) |
| | Tamaño de lote |
| | Compras anuales |
| | País |

**Entrevista a Expertos**

La entrevista a los expertos se realizó con el objetivo de validar las variables extraídas mediante la revisión bibliográfica. Se seleccionaron a cuatro expertos por medio de los siguientes criterios, experiencia y participación activa en el rubro. Esto se realizó por medio de una entrevista estructurada individual (ver anexo A) fueron entrevistados de manera individual. Las personas entrevistadas se muestran a continuación:

- Carlos Pineda, director de la escuela de catación del instituto hondureño del café.
- Nancy Hernandez, catadora graduada de la primera promoción de la escuela de café del IHCAFE, productora de cafés especiales, intermediaria y exportadora independiente.
- Rafael Segura, productor de café especial (Geisha panameño) y exportador independiente.

- Iván Vásquez, director escuela de catación Exóticos, catador, productor y exportador independiente.

Mediante la retroalimentación de las entrevistas con expertos, las variables se depuraron mediante una eliminación o ampliación de los grupos, incorporación de variables específicas y rangos de respuesta.

Los cambios que se realizaron son detallados a continuación:

- La variable “Defectos” se eliminó debido a que si un café especial los presenta deja de ser considerado como tal.
- Las variables altura, precio pagado por libra, tamaño de lote y compras anuales se establecieron como variables cuantitativas.
- La variable “Especie” fue sustituida por “Variedad”, esto se debe a que en Honduras la especie que se cultiva con fines comerciales es la Coffea Arábica.
- “Otros” se agregó como posible respuesta a las variables: aroma, sabor, sellos, proceso de preparación y tipo de secado.

**Creación del Instrumento de Recolección**

El instrumento de recolección de datos se creó a partir de las variables validadas. El instrumento se creó en Excel, como una plantilla muy intuitiva. La plantilla constó de dos hojas, la primera en donde se realizó un instructivo para ayudar al encuestado a comprender la forma de contestar la encuesta (ver anexo B). La segunda hoja contenía una tabla con preguntas dicotómicas y descriptivas (ver anexo C), en las preguntas dicotómicas la persona encuestada solo podía responder asignando un valor (verdadero o falso) a las variables con las cuales cumplía el lote de exportación, en el caso que la respuesta no se encontraba dentro de las opciones dadas se especificaba la respuesta bajo la casilla “Otros”.

Los grupos de variables dicotómicas son:

- Tueste: Claro, Medio, Medio-oscuro, Oscuro, Otro
- Aroma: Floral, Afrutado, Herbal, Nuez, Caramelo, Chocolate, Otro
- Sabor: Ácido, Dulce, Salado, Amargo, Otro
- Caficultura: Bajo sombra, Bajo sol
- Sellos: Fair trade, Orgánico, Rain forest, Certificación UTZ, 4C certification, Denominación de origen, Childs labor free, Bird friendly, Otro
- Proceso de preparación: Lavado, Desmulciginado, Honey, Natural, Otro
- Proceso de fermentación: Anaeróbico, Aeróbico
- Tipo de secado: Zaranda, Patio, Secadora solar, Camas africanas, Secado mecánico, Otro

Las variables: altura, nota mínima aceptada, Precio pagado por libra, Tamaño de lote y compras anuales son cuantitativas, por lo tanto, la persona encuestada respondía con un valor numérico. Las variables: país, ciudad y variedad son cualitativas, por lo tanto, la persona encuestada especificaba el país y ciudad de destino del café, así como la o las variedades de café de la finca de la cual provenía el café.

**Validación del Instrumento de Recolección**

La validación de la herramienta de recolección de datos se hizo por medio de tres entrevistas a expertos, estas se llevaron a cabo en el siguiente orden:

- Mayra Orellana, gerente Royal Coffee.
- Carlos Pineda, director de la escuela de catación del instituto hondureño del café.
- Rodolfo Peñalba, gerente general COMSA.

A partir de la retroalimentación en la validación se añadió la variable tiempo de secado al grupo “Producto”. Al finalizar esta fase, los grupos de variables terminaron de la siguiente manera:

- Café: Tueste, Aroma, Sabor

- Finca: Altura, Variedad, Caficultura
- Producto: Sellos, Proceso de preparación, Proceso de fermentación, Tipo de secado, tiempo de secado
- Compradores: Nota mínima aceptada, Precio promedio pagado por libra, Tamaño de lote, Compras anuales, País de destino, Ciudad

**Recolección y Limpieza de Datos**

Durante la fase de recolección de datos se aplicó la herramienta de evaluación a productores, intermediarios y exportadores de cafés especiales de Honduras. Se realizó un acercamiento personal inicial para exponer el estudio y dar a conocer los objetivos, conocer si la persona encuestada estaba dispuesta a participar en el estudio. Si la respuesta era favorable se le envía la herramienta de evaluación, y de ser necesario, se agendaba una reunión para explicarle cómo completarla y/o ayudarle a completarla. La fase de recolección se inició el 1 de febrero de 2021 y se cerró el 11 de mayo de 2021, con un total de 85 conjuntos de datos.

Los datos recolectados fueron procesados, las respuestas de los grupos: tueste, aroma, sabor, caficultura, sellos, proceso de preparación, proceso de fermentación y tipo de secado fueron convertidas de verdadero o falso a valores numéricos asignados, 1 en caso de ser verdadera y 0 en caso de ser falsa. La variable cuantitativa tiempo de secado, en donde la persona encuestada tendía a responder con un rango de días aproximado, se tomó el valor medio del rango de días.

En cuanto a las variables Aroma y Sabor, ciertas personas respondieron de una manera descriptiva, en este caso se utilizó la Rueda de Aromas y Sabores del café (ver Anexo D) para asignar los datos a una de las posibles respuestas. En ciertas ocasiones las respuestas dadas no se encontraban en la Rueda de Aromas y Sabores del café, para poder interpretar esas respuestas y ubicarlas en las variables correspondientes se agendo una reunión con el catador Madrid (2021).

Se asignó una nueva variable “Región” en base a el país de destino, esto para poder agrupar los datos de acuerdo a su región de destino, las regiones asignadas son: Asia, Europa y Norte América.

La fase de limpieza de datos se cerró con un total de 81 datos ya depurados, estos se convirtieron a formato Comma Separated Value (.csv) para posteriormente ser analizados en JASP.

**Análisis de Datos**

Los análisis de datos que se realizaron son estadísticas descriptivas, pruebas chi cuadrado ($\chi^2$) y análisis de varianza (ANOVA). Se realizaron pruebas de independencia a los grupos Aroma, Sabor, Sellos, Preparación, Fermentación, y Secado mientras que para Altura y Precio pagado por libra se realizaron análisis de varianza o ANOVA. La prueba de independencia, también llamada prueba chi cuadrado ($\chi^2$), es usada para determinar si existe una relación entre una o más variables categóricas, para poder realizarla se compuso una tabla de contingencia la cual muestra el agrupamiento cruzado de las variables. El análisis de varianza o ANOVA, es un análisis de varianza unidireccional que compara las medias de 3 o más grupos es decir es un análisis general que genera una estadística F la cual compara si la varianza explicada es mayor que la varianza inexplicada (Goss-Sampson, 2019).

## Resultados

### Contexto Hondureño

En Honduras el café es producido en seis regiones, sin embargo, sus características de taza son similares. En el cuadro 4, se pueden observar las regiones productoras y sus características, aromas y sabores. Los aromas que se presentan en los cafés hondureños son afrutados, chocolate y caramelo. Las seis regiones productoras de café presentan los sabores dulce y ácido.

**Cuadro 3**

*Regiones cafetaleras y sus características de taza*

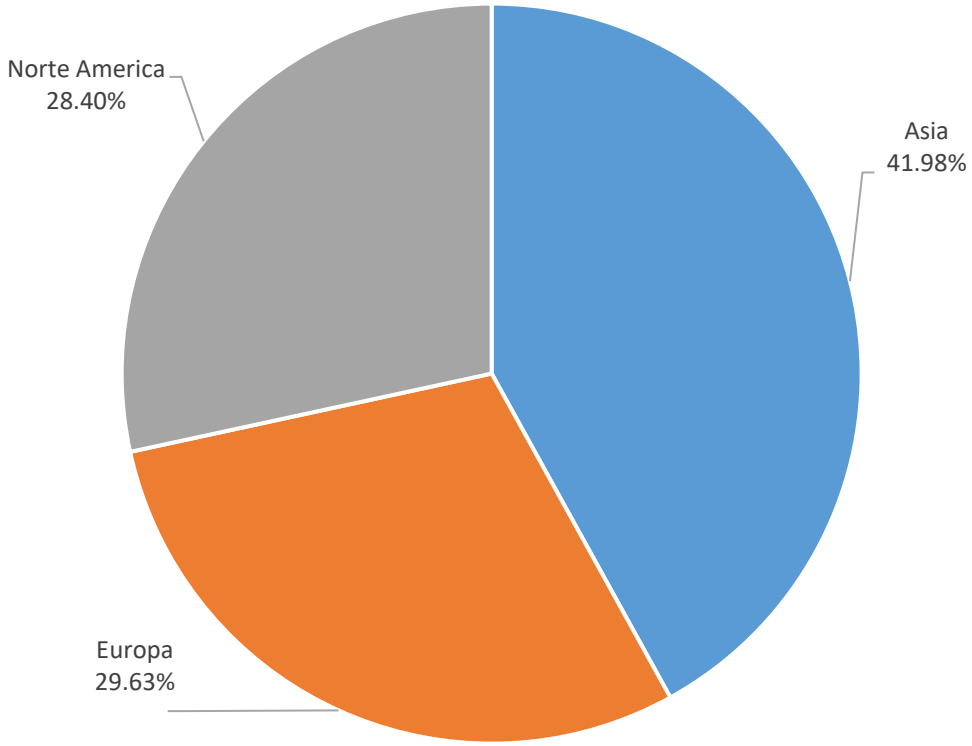
| Región productora | Características de taza | |
|---|---|---|
| | Aromas | Sabores |
| Copán | Chocolate | Dulce, Ácido |
| Opalaca | Afrutado | Dulce, Ácido |
| Montecillos | Afrutado | Dulce, Ácido |
| Comayagua | Afrutado, Chocolate | Dulce, Ácido |
| Paraíso | Afrutado | Dulce, Ácido |
| Agalta | Chocolate, Caramelo | Dulce, Ácido |

### Análisis Descriptivos

La base de 81 datos se segmentó mediante la variable “Región”, del 100% de los datos 41.98% son representantes de Asia, 29.63% son representantes de Europa y 28.40% son representantes de Norte América (Ver Figura 1).

**Figura 1**

*Porcentaje de datos por Región*




Se realizaron estadísticas descriptivas para las variables dicotómicas y continuas a los datos ya segmentados. Frecuencia relativa se realizó como estadística descriptiva realizada a los grupos de variables dicotómicas, estos grupos son: aroma, sabor, caficultura, sellos, proceso de preparación, proceso de fermentación y tipo de secado. En el cuadro 5, se observa las frecuencias de cada variable por región.

**Cuadro 4**

*Frecuencias relativas de cada variable dicotómica por región*

| Grupo | Variable | Asia | Europa | Norte América |
|---|---|---|---|---|
| Aroma | Floral | 17.7% | 33.3% | 34.8% |
| | Afrutado | 82.4% | 50.0% | 65.2% |
| | Herbal | 11.8% | 8.3% | 0.0% |
| | Nuez | 8.8% | 8.3% | 0.0% |
| | Caramelo | 14.7% | 62.5% | 69.6% |
| | Chocolate | 8.8% | 75.0% | 47.8% |
| Sabor | Ácido | 32.4% | 50.0% | 82.6% |
| | Dulce | 58.8% | 87.5% | 91.3% |
| | Salado | 2.9% | 4.2% | 8.7% |
| | Amargo | 8.8% | 29.2% | 8.7% |
| Caficultura | Bajo sombra | 82.4% | 87.5% | 91.3% |
| | Bajo sol | 17.7% | 12.5% | 8.7% |
| Sellos | Fair Trade | 14.7% | 54.2% | 34.8% |
| | Orgánico | 17.7% | 41.7% | 30.4% |
| | Rain Forest | 8.8% | 12.5% | 4.4% |
| | Certificación UTZ | 5.9% | 20.8% | 4.4% |
| | 4c Certification | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| | Denominación de origen | 61.8% | 33.3% | 69.6% |
| | Childs labor free | 8.8% | 25.0% | 8.7% |
| | Bird Friendly | 8.8% | 12.5% | 8.7% |
| Proceso de preparación | Lavado | 38.2% | 54.2% | 47.8% |
| | Desmulciginado | 2.9% | 16.7% | 8.7% |
| | Honey | 11.8% | 8.3% | 30.4% |
| | Natural | 50.0% | 33.3% | 26.1% |
| Proceso de fermentación | Anaeróbico | 20.6% | 29.2% | 26.1% |
| | Aeróbico | 79.4% | 70.8% | 78.3% |
| Tipo de secado | Zaranda | 2.9% | 12.5% | 17.4% |
| | Patio | 5.9% | 20.8% | 34.8% |
| | Secadora solar | 47.1% | 33.3% | 39.1% |
| | Camas africanas | 44.1% | 25.0% | 34.8% |
| | Secado mecánico | 0.0% | 12.5% | 0.0% |

En el cuadro 6 se muestran, los cálculos de los mínimos, máximos y promedios como estadísticas descriptivas para las variables continúas listadas a continuación: altura, nota mínima aceptada, precio pagado por libra, tamaño de lote.

**Cuadro 5**

*Estadísticas descriptivas, por región, de las variables continuas*

| Variable | | Asia | Europa | Norte América |
|---|---|---|---|---|
| Altura (msnm) | Mínimo | 1,350.00 | 950 | 1,230.00 |
| | Promedio | 1,570.18 | 1,462.92 | 1,511.78 |
| | Máximo | 1,800.00 | 1,690.00 | 1,750.00 |
| Nota mínima aceptada | Mínimo | 86 | 82 | 83 |
| | Promedio | 87.32 | 84.92 | 86.48 |
| | Máximo | 90 | 89 | 90 |
| Precio pagado por libra ($) | Mínimo | $ 2.75 | $1.60 | $2.50 |
| | Promedio | $4.24 | $3.18 | $3.69 |
| | Máximo | $15.00 | $5.00 | $6.00 |
| Tamaño de lote (lb) | Mínimo | 264 | 300 | 380 |
| | Promedio | 1,494.35 | 6,702.98 | 7,713.76 |
| | Máximo | 6,000.00 | 43,353.45 | 100,000.00 |

**Resultados Pruebas de Independencia Aroma**

En el Cuadro 7, Prueba de independencia chi cuadrado ($\chi 2$) al grupo Aroma, se puede observar que las variables Floral, Herbal y Nuez no presentan una asociación significativa con alguna región por lo tanto se acepta la hipótesis nula ($H_o$), la cual dice que la preferencia del atributo es independiente de la región.

Afrutado, Caramelo y Chocolate son las variables que si probaron un nivel de asociación. El aroma afrutado muestra un estadístico χ2 (χ2 (2) = 6.863, p = 0.032), a un nivel de significancia α ≤ .05 sugiere que existe una asociación significativa con Asia, hubo una preferencia en el 82.353% de sus datos. Caramelo muestra un estadístico χ2 (χ2 (2) = 21.225, p <0.001), a un nivel de significancia α≤.001 sugiere que existe una asociación significativa con Norte América y Europa, estas regiones mostraron una preferencia por parte de sus datos del 69.565% y 62.500%. Chocolate muestra un estadístico χ2 (χ2 (2) = 26.711, p <0.001), a un nivel de significancia α ≤.001 sugiere que existe una asociación significativa con Europa, ya que el 75% de los datos de la región mostraron preferencia.

**Cuadro 6**

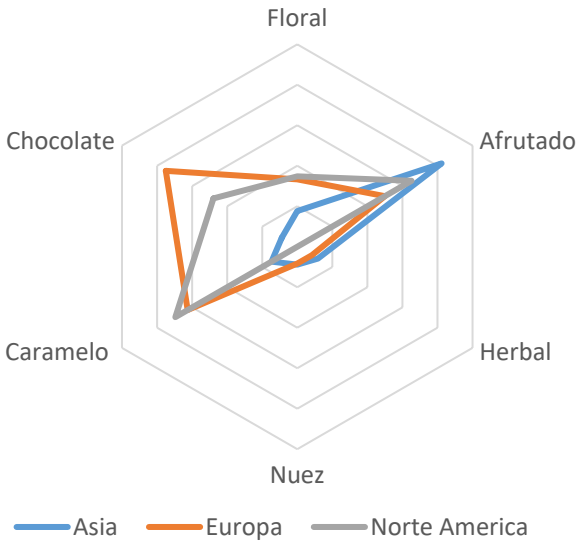
*Prueba de independencia chi cuadrado (χ2) al grupo Aroma*

| Aroma | Presencia | Asia | | Europa | | Norte América | | χ2 | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | n | % | n | % | n | % | | |
| Floral | No | 28 | 82.4 | 16 | 66.7 | 15 | 65.2 | 2.693 | 0.260 |
| | Si | 6 | 17.6 | 9 | 33.3 | 8 | 34.8 | | |
| Afrutado | No | 6 | 17.6 | 12 | 50.0 | 8 | 34.8 | 6.863 | 0.032 |
| | Si | 28 | 82.4 | 12 | 50.0 | 15 | 65.2 | | |
| Herbal | No | 30 | 88.2 | 22 | 91.7 | 23 | 100.0 | 2.811 | 0.245 |
| | Si | 4 | 11.8 | 2 | 8.3 | 0 | 0.0 | | |
| Nuez | No | 31 | 91.2 | 22 | 91.7 | 23 | 100.0 | 2.119 | 0.347 |
| | Si | 3 | 8.8 | 2 | 8.3 | 0 | 0.0 | | |
| Caramelo | No | 29 | 85.3 | 9 | 37.5 | 7 | 30.4 | 21.225 | <0.001 |
| | Si | 5 | 14.7 | 15 | 62.5 | 16 | 69.6 | | |
| Chocolate | No | 31 | 91.2 | 6 | 25.0 | 12 | 52.2 | 26.711 | <0.001 |
| | Si | 3 | 8.8 | 18 | 75.0 | 11 | 47.8 | | |

La figura 2 muestra las preferencias de aromas por región en un gráfico de radar. Mientras más se aleja del centro del grafico existe una mayor preferencia por parte de esa región específica, en esta figura se puede observar que Asia tiene una preferencia por el aroma Afrutado, Europa prefiere el aroma Chocolate y Norte América el caramelo.

**Figura 2**

*Preferencia de aromas, en términos de porcentaje, por Región*



**Resultados Pruebas de Independencia Sabor**

El Sabor Ácido, muestra un estadístico χ2 (χ2 (2) = 8.020, p = 0.018) y una preferencia del 82.602%, a un nivel de significancia α ≤.05 sugiere que existe una asociación significativa con Norte América. El Sabor Dulce, muestra un estadístico χ2 (χ2 (2) = 7.433, p = 0.024), las regiones Europa y Norte América muestran una preferencia, hacia este sabor, de 91.667% y 91.304%, a un nivel de significancia α ≤.05 sugiere que existe una asociación significativa entre estas dos regiones y el sabor dulce. El Sabor Amargo muestra un estadístico χ2 (χ2 (2) = 5.567, p = 0.062) lo cual, a un nivel de significancia α ≤ 0.1, sugiere que existe una asociación significativa con Europa, ya que hubo una preferencia en el 29.167% de sus datos (Ver cuadro 8).

**Cuadro 7**

*Prueba de independencia chi cuadrado (χ2) al grupo Sabor*

| Sabor | Presencia | Asia | | Europa | | Norte América | | χ2 | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | n | % | n | % | n | % | | |
| Ácido | No | 18 | 52.9 | 12 | 50.0 | 4 | 17.4 | 8.02 | 0.018 |
| | Si | 16 | 47.1 | 12 | 50.0 | 19 | 82.6 | | |
| Dulce | No | 11 | 32.4 | 2 | 8.3 | 2 | 8.7 | 7.433 | 0.024 |
| | Si | 23 | 67.6 | 22 | 91.7 | 21 | 91.3 | | |
| Salado | No | 33 | 97.1 | 23 | 95.8 | 21 | 91.3 | 1.011 | 0.603 |
| | Si | 1 | 2.9 | 1 | 4.2 | 2 | 8.7 | | |
| Amargo | No | 31 | 91.2 | 17 | 70.8 | 21 | 91.3 | 5.567 | 0.062 |
| | Si | 3 | 8.8 | 7 | 29.2 | 2 | 8.7 | | |

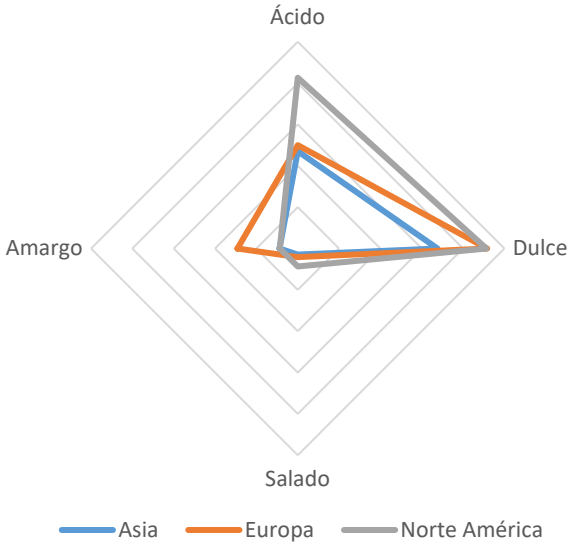
Las variables Ácido y Dulce a un nivel de significancia de α ≤ 0.05, y Amargo a un nivel de significancia de α ≤ 0.1 probaron una asociación significativa con alguna región, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ($H_o$) en favor de la hipótesis alterna ($H_a$). La variable Salado no presenta una asociación significativa con alguna de las tres regiones, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula ($H_o$).

La figura 3, un gráfico de radar, muestra la preferencia de sabor por región. En esta figura se puede observar que las tres regiones tienen preferencia por los sabores ácido y dulce, siendo Norte

América la que presenta una mayor preferencia. Europa es la única región que muestra un leve interés en el sabor amargo.

**Figura 3**

*Preferencia de sabores, en términos de porcentaje, por Región*




**Resultados Pruebas de Independencia Sellos**

En el Cuadro 9, Prueba de independencia chi cuadrado ($\chi 2$) al grupo Sellos, se observa que los sellos Orgánico, Rain Forest, 4c Certification, Childs Labor Free y Bird friendly no presentan una asociación significativa con alguna de las regiones por lo tanto se acepta la hipótesis nula ($H_o$).

El sello Fair Trade con un estadístico χ2 (χ2 (2) = 10.158, p = 0.006), y una preferencia por parte de la región del 54.167%, a un nivel de significancia α ≤.05 sugiere que hay una asociación significativa con Europa. El sello Denominación de Origen con un estadístico χ2 (χ2 (2) = 7.159, p = 0.028), y una preferencia por 2 regiones, Norte América con un 69.565% y Asia con un 61.765%, a un nivel de significancia α ≤ 0.05 sugiere que existe una asociación significativa entre estas regiones y el sello Denominación de Origen. El sello Certificación UTZ muestra un estadístico χ2 (χ2 (2) = 4.636, p = 0.098) lo cual, a un nivel de significancia α ≤ 0.1, sugiere que existe una asociación significativa con

Europa, esta mostró una preferencia del 20.833% en sus datos. Los sellos Fair Trade y Denominación de Origen a un nivel de significancia $\alpha \leq 0.05$ y el sello Certificación UTZ a un nivel de significancia $\alpha \leq 0.1$ probaron una asociación significativa con alguna región, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ($H_o$) en favor de la hipótesis alterna ($H_a$).

**Cuadro 8**

*Prueba de independencia chi cuadrado (χ2) al grupo Sellos*

| Sellos | Presencia | Asia | | Europa | | Norte América | | χ2 | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | n | % | n | % | n | % | | |
| Fair Trade | No | 29 | 85.3 | 11 | 45.8 | 15 | 65.2 | 10.158 | 0.006 |
| | Si | 5 | 14.7 | 13 | 54.2 | 8 | 34.8 | | |
| Orgánico | No | 28 | 82.4 | 14 | 58.3 | 16 | 69.6 | 4.058 | 0.131 |
| | Si | 6 | 17.6 | 10 | 41.7 | 7 | 30.4 | | |
| Rain Forest | No | 31 | 91.2 | 21 | 87.5 | 22 | 95.7 | 0.991 | 0.609 |
| | Si | 3 | 8.8 | 3 | 12.5 | 1 | 4.3 | | |
| Certificación UTZ | No | 32 | 94.1 | 19 | 79.2 | 22 | 95.7 | 4.636 | 0.098 |
| | Si | 2 | 5.9 | 5 | 20.8 | 1 | 4.3 | | |
| 4c Certification | No | 34 | 100.0 | 24 | 100.0 | 23 | 100.0 | 2.741 | 0.254 |
| | Si | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | | |
| Denominación de origen | No | 13 | 38.2 | 16 | 66.7 | 7 | 30.4 | 7.159 | 0.028 |
| | Si | 21 | 61.8 | 8 | 33.3 | 16 | 69.6 | | |
| Childs labor free | No | 31 | 91.2 | 18 | 75.0 | 21 | 91.3 | 3.79 | 0.15 |
| | Si | 3 | 8.8 | 6 | 25.0 | 2 | 8.7 | | |
| Bird Friendly | No | 31 | 91.2 | 21 | 87.5 | 21 | 91.3 | 0.264 | 0.876 |
| | Si | 3 | 8.8 | 3 | 12.5 | 2 | 8.7 | | |

**Resultados Pruebas de Independencia Procesos de Preparación**

Los procesos de preparación Lavado, Desmulciginado y Natural no presentan una asociación significativa con alguna región por lo tanto se acepta la hipótesis nula ($H_o$). El proceso de preparación Honey, con un estadístico χ2 (χ2 (2) =5.056, p = 0.080) y una preferencia del 30.435%, sugiere que si hay un nivel de asociación significativa a un nivel de significancia $\alpha \leq 0.1$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula ($H_o$) en favor de la hipótesis alterna ($H_a$) (Ver Cuadro 10).

**Cuadro 9**

*Prueba de independencia chi cuadrado (χ2) al grupo Preparación*

| Preparación | Presencia | Asia | | Europa | | Norte América | | χ2 | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | n | % | n | % | n | % | | |
| Lavado | No | 21 | 61.8 | 11 | 45.8 | 12 | 52.2 | 1.499 | 0.473 |
| | Si | 13 | 38.2 | 13 | 54.2 | 11 | 47.8 | | |
| Desmulciginado | No | 33 | 97.1 | 20 | 83.3 | 21 | 91.3 | 3.357 | 0.187 |
| | Si | 1 | 2.9 | 4 | 16.7 | 2 | 8.7 | | |
| Honey | No | 30 | 88.2 | 22 | 91.7 | 16 | 69.6 | 5.056 | 0.08 |
| | Si | 4 | 11.8 | 2 | 8.3 | 7 | 30.4 | | |
| Natural | No | 17 | 50.0 | 16 | 66.7 | 17 | 73.9 | 3.673 | 0.159 |
| | Si | 17 | 50.0 | 8 | 33.3 | 6 | 26.1 | | |

**Resultados Pruebas de Independencia Fermentación**

La fermentación Anaeróbica, con un estadístico χ2 (χ2 (2) =.590, p = 0.744), y la fermentación aeróbica, con un estadístico χ2 (χ2 (2) =0.629, p = 0.730), no muestran una asociación significativa con ninguna de las tres regiones por lo tanto se acepta la hipótesis nula ($H_o$), la cual dice que la preferencia del atributo es independiente de la región (Ver Cuadro 11).

**Cuadro 10**

*Prueba de independencia chi cuadrado (χ2) al grupo Fermentación*

| Fermentación | Presencia | Asia | | Europa | | Norte América | | χ2 | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | n | % | n | % | n | % | | |
| Anaeróbica | No | 27 | 79.4 | 17 | 70.8 | 17 | 73.9 | 0.59 | 0.744 |
| | Si | 7 | 20.6 | 7 | 29.2 | 6 | 26.1 | | |
| Aeróbica | No | 7 | 20.6 | 7 | 29.2 | 5 | 21.7 | 0.629 | 0.730 |
| | Si | 27 | 79.4 | 17 | 70.8 | 18 | 78.3 | | |

**Resultados Pruebas de Independencia Secado**

En el Cuadro 12, Prueba de independencia chi cuadrado ($\chi 2$) al grupo Secado, se puede observar que Zaranda, Secadora Solar y Camas africanas no muestran una asociación significativa con una de las tres regiones por lo tanto se acepta la hipótesis nula ($H_o$). El tipo de secado Patio con un estadístico χ2 (χ2 (2) = 7.715, p = 0.021) y con una preferencia del 34.783% por parte de la región Norte América, a un nivel de significancia α ≤ 0.05 sugiere que si hay un nivel de asociación significativo. El tipo de secado Mecánico con un estadístico χ2 (χ2 (2) = 7.399, p = 0.025) y con una preferencia del 12.500% por parte de la región Europa, a un nivel de significancia α ≤ 0.05 sugiere que si hay un nivel de asociación significativo.

**Cuadro 11**

*Prueba de independencia chi cuadrado (χ2) al grupo Secado*

| Secado | Presencia | Asia | | Europa | | Norte América | | χ2 | p |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | n | % | n | % | n | % | | |
| Zaranda | No | 33 | 97.1 | 21 | 87.5 | 19 | 82.6 | 3.482 | 0.175 |
| | Si | 1 | 2.9 | 3 | 12.5 | 4 | 17.4 | | |
| Patio | No | 32 | 94.1 | 19 | 79.2 | 15 | 65.2 | 7.715 | 0.021 |
| | Si | 2 | 5.9 | 5 | 20.8 | 8 | 34.8 | | |
| Secadora solar | No | 18 | 52.9 | 16 | 66.7 | 14 | 60.9 | 1.132 | 0.568 |
| | Si | 16 | 47.1 | 6 | 33.3 | 9 | 39.1 | | |
| Camas africanas | No | 19 | 55.9 | 18 | 75.0 | 15 | 65.2 | 2.252 | 0.324 |
| | Si | 15 | 44.1 | 6 | 25.0 | 8 | 34.8 | | |
| Mecánico | No | 34 | 100.0 | 21 | 87.5 | 23 | 100.0 | 7.399 | 0.025 |
| | Si | 0 | 0.0 | 3 | 12.5 | 0 | 0.0 | | |

**Resultados Análisis de Varianza (ANOVA)**

El cuadro 13, Análisis de varianza (ANOVA), muestra que la variable Precio pagado por libra tiene un F (2, 77) =3.016 y un p = 0.055, mientras que la variable altura tiene un F (2, 78) =3.828 y un p = 0.026. La variable altura con un valor p = 0.026 sugiere que la prueba es estadísticamente significativa a un nivel de significancia de α ≤ 0.05; la variable Precio pagado por libra con un valor

p=0.055 sugiere que la prueba es estadísticamente significante a un nivel de significancia de $\alpha \leq 0.1$ rechazando la hipótesis nula ($H_o$) en favor de la hipótesis alterna ($H_a$).

**Cuadro 12**

*Análisis de varianza (ANOVA)*

| Variable | Media cuadrática | F | p |
|---|---|---|---|
| Precio pagado por libra | 7.964 | 3.016 | 0.055 |
| Altura | 83545.767 | 3.828 | 0.026 |

Se realizó una prueba post-hoc tukey y bonferroni para ambos análisis de varianza (ANOVA), la comparación entre grupos que se mostraron significativas son presentadas en el Cuadro 14.

**Cuadro 13**

*Pruebas post-hoc*

| Variable | Grupos (I) | Grupos (II) | Diferencia de medias | Error estándar | t | $P_{tukey}$ | $P_{bonf}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Precio pagado por libra | Asia | Europa | 1.058 | 0.433 | 2.442 | 0.044 | 0.051 |
| | Asia | Norte América | 0.544 | 0.445 | 1.223 | 0.444 | 0.676 |
| | Europa | Norte América | -0.514 | 0.48 | -1.073 | 0.534 | 0.86 |
| Altura | Asia | Europa | 107.26 | 39.151 | 2.74 | 0.021 | 0.023 |
| | Asia | Norte América | 58.394 | 39.647 | 1.473 | 0.309 | 0.434 |
| | Europa | Norte América | -48.866 | 42.85 | -1.14 | 0.492 | 0.773 |

Las pruebas post-hoc se realizaron usando la corrección de Tukey y Bonferroni. La prueba post-hoc realizada a la variable Precio pagado por libra, usando la corrección de Tukey sugiere que Asia paga un precio por libra significativamente mayor a Europa con un valor p=0.044 a un nivel de significancia $\alpha \leq 0.05$, así mismo la corrección de Bonferroni con un valor p = 0.051 a un nivel de significancia $\alpha \leq 0.1$ también nos indica que Asia paga su café a un precio mayor que Europa. La

comparación entre las demás regiones no reporta ninguna diferencia estadísticamente significativa en esta variable.

La prueba post-hoc realizada a la variable Altura, usando la corrección de Tukey y Bonferroni revelo que la región “Asia” reporta una diferencia estadísticamente significativa mayor a la región “Europa” con un valor $p_{tukey} = 0.021$ y $p_{bonf} = 0.023$, ambos a un nivel de significancia $\alpha \leq 0.05$ nos indican que Asia tiene un interés particular en los cafés de altura significativamente mayor a Europa. La comparación entre las demás regiones no reporta ninguna diferencia estadísticamente significativa en esta variable.

## Conclusiones

Existen diferencias estadísticamente significativas entre las preferencias de atributos de los distintos compradores de cafés especiales de Honduras.

Asia muestra preferencia significativa hacia las siguientes características: altura de la finca, aroma afrutado y el sello de denominación de origen. El precio pagado por libra es estadísticamente mayor al pagado en otras regiones.

Europa muestra preferencia significativa por los aromas chocolate y caramelo, el sabor dulce y el sello Fair Trade.

Norte América muestra preferencia significativa por el aroma caramelo, los sabores ácido y dulce, sello denominación de origen y secado en patio.

## Recomendaciones

Difundir por medio de la Asociación Hondureña de Productores de Café (AHPROCAFE) y el Instituto Hondureño del Café (IHCAFÉ) los resultados de este estudio a productores y cooperativas para ayudar a orientar sus esfuerzos a mercados específicos.

Se recomienda al productor el desarrollo de procesos que le permita tener cafés con los mismos atributos y perfiles en diferentes cosechas.

Repetir este estudio con datos recolectados a nivel de Centroamérica, para evaluar las preferencias de los compradores de toda la región.

## Referencias

Álvarez, M. Á. (2018). *Análisis de la cadena de Valor de Café en Honduras*. Tegucigalpa, Honduras. https://cutt.ly/KmEnWXC

Coffee IQ. (2016). *Rueda de Sabores y Aromas del Café*. https://www.coffeeiq.co/rueda-de-sabores-y-aromas-del-cafe/

Goss-Sampson, M. (2019). *Statistical Analysis in JASP - A Students Guide v0.10.2* (4ª ed.). figshare. https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9980744

Instituto Hondureño del Café. (2017). *Informe Estadístico Cosecha 2015-2016.* Instituto Hondureño del Café. https://www.ihcafe.hn/mdocs-posts/informe-estadistico-anual-2015-2016/

Instituto Hondureño del Café. (2021). *Memoria Cosecha 2019-2020.* Instituto Hondureño del Café. https://www.ihcafe.hn/mdocs-posts/memoria-cosecha-web-ihcafe/

Madrid, D. (2021, 30 de abril). Entrevista de V. Contreras. Peña Blanca, Cortes.

Rhinehart, R. (2009). *What is Specialty Coffee?* Specialty Coffee Association of America. https://www.scaa.org/?page=RicArtp2

# Anexos

## Anexo A

*Entrevista a expertos*

- Presentación personal
- Presentación del proyecto y sus objetivos
- Inicio de la entrevista
    - Cuáles son las variables a las que tienen acceso los compradores (en los países de destino) de café
    - Países a donde comercializan su café, volumen de venta, y precio promedio por comprador.
    - Principales características deseadas por los compradores.
    - Principales características exigidas por los compradores.
    - Retroalimentación acerca de las variables extraídas en la revisión bibliográfica. (espacio en donde se validarán, eliminarán o añadirán las variables de relevancia para el estudio)
        - Categoría Café: tueste, aroma, sabor y defectos.
        - Categoría Finca: altura, especie y caficultura.
        - Categoría Producto: sellos, proceso de preparación, proceso de fermentación y tipo de secado.
- Preguntar acerca de cuál sería el mejor método de recabar la información.

## Anexo B

*Instructivo para completar plantilla*

Instrucciones

En la siguiente hoja (Recolección) se encuentra una tabla de Excel que contiene los siguientes ítems:

Tueste: Marque con una “X” si conoce el tueste preferido por los consumidores finales, en caso contrario obviar la pregunta.

Aroma: Especifique el aroma del lote de café bajo la categoría que aplique, en caso de no haber la categoría especificar en “Otro”.

Sabor: Especifique el sabor del lote bajo la categoría que aplique, en caso de ser una mezcla de sabores especificar en “otro”.

Finca:

- Altura: Especificar la altura de la finca de la cual proviene el lote de café.
- Variedad: Especificar la variedad de café de la finca.
- Bajo sombra: Marque con una “X” si la finca es bajo sombra.
- Bajo sol: Marque con una “X” si la finca es bajo sol.

Sellos: Marque con una “X” los sellos que apliquen (ya sean exigidos por el comprador, y con los cuales cuenta), en caso de haber otros(s) especifique en la casilla (Otros).

Proceso de preparación: Marque con una “X” el proceso de preparación del lote, en caso de no encontrar el proceso especificar en "Otro".

Proceso de fermentación: Marque con una “X” el proceso de fermetación.

Proceso de secado:

- Marque con un “X” el tipo de secado usado en el lote de café, si el tipo no se encuentra especificar en otros.
- Tiempo de secado: Especificar el tiempo de secado, en días, del lote de café.

Nota mínima aceptada: Especificar cuál es la nota mínima exigida por su comprador.

Precio pagado por libra ($): Especificar el precio pagado por libra, en dólares, por su comprador para ese lote.

Tamaño de lote (lb): Especifique, en libras, el tamaño del lote.

Compras anuales (lb): Especifique si usted conoce el total de compras anuales de su comprador, en caso contrario obviar la pregunta.

País: Especifique el país de destino de su lote de café.

Ciudad: Especifique si usted conoce la ciudad de destino final de su café, en caso contrario obviar la pregunta.

Al lado derecho de la tabla se encuentra la última pregunta, marcar con una “X” en la casilla que aplique.

Al terminar de llenar la plantilla por favor enviarla a victor.contreras@est.zamorano.edu o si le es más conveniente, enviarla por WhatsApp al número +504 3334-6334

## Anexo C

*Herramienta de recolección de datos*

| | Tueste | | | | Aroma | | | | | | | Sabor | | | | | Finca | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| # | Claro | Medio | Medio-oscuro | Oscuro | Floral | Afrutado | Herbal | Nuez | Caramelo | Chocolate | Otro | Ácido | Dulce | Salado | Amargo | otro: | Altura (msnm) | Variedad | Bajo sombra | Bajo sol |
| Ejemplo | | x | | | | X | | | X | | | X | X | | | | 1205 | Geisha esmeralda | | x |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

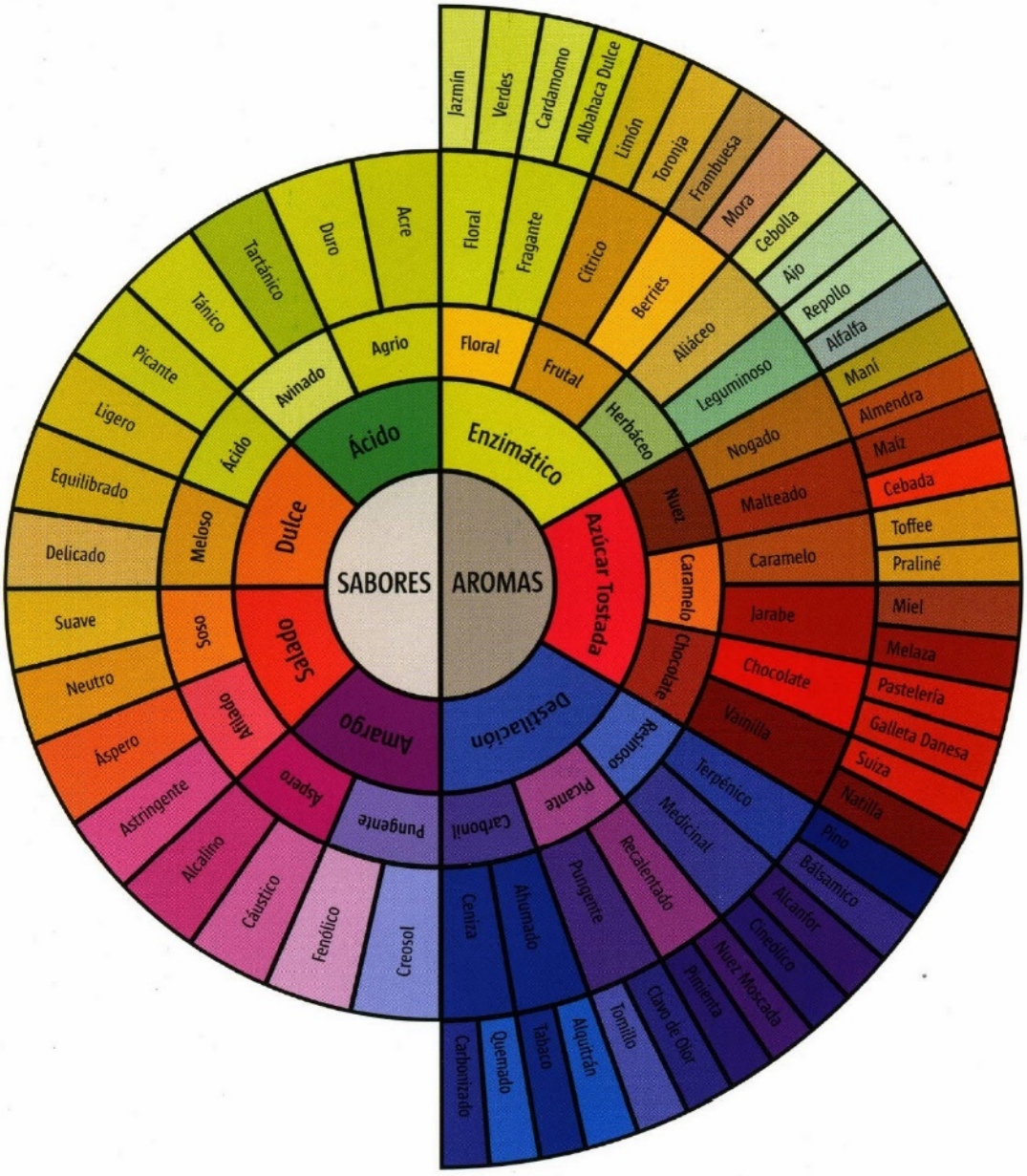
| Sellos (marque los que apliquen para el lote, sino especficar en otros) | | | | | | | | | Proceso de Preparación | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fair Trade | Orgánico | Rain Forest | Certificación UTZ | 4c Certification | Denominación de origen | Childs labor free | Bird Friendly | Otros | Lavado | Desmulciginado | Honey | Natural | Otro. |
| x | | x | x | | | | | JAS quality | | | x | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

| Proceso de fermentación | | Proceso de secado | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anaeróbico | Aeróbico | zaranda | patio | secadora solar | camas africanas | secado mecánico | Otros. | Tiempo de secado (dd) |
| x | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| Comprador | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nota mínima aceptada | Precio pagado por libra ($) | Tamaño de lote (lb) | Compras anuales (lb) | País | Ciudad |
| 88 | 2.75 | 1500 | 5000 | Alemania | Hamburgo |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**Anexo D**

*Rueda de aromas y sabores del café*




*Nota.* Tomado de Coffee IQ (2016)