Esta obra está bajo una Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú.
Vea una copia de esta licencia en
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Universidad Nacional de San Martín
Facultad de Ciencias Agrarias

"DETERMINACIÓN DE CONSTANTES FÍSICAS Y FACTORES DE CONVERSIÓN DE CAFÉ CEREZO *Coffea arabica* L. EN EL VALLE DEL ALTO MAYO PROVINCIAS MOYOBAMBA y RIOJA"

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE :

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER :

MICHAEL CAINE MOZOMBITE CORDOVA

Facultad de Agronomía
Biblioteca Especializada
UNSM

Tarapoto — Perú
2000

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL

ÁREA: DE SUELOS Y CULTIVOS

"DETERMINACIÓN DE CONSTANTES FISICAS Y FACTORES DE CONVERSIÓN DE CAFÉ CEREZO Coffea arabica L. EN EL VALLE DEL ALTO MAYO - PROVINCIAS MOYOBAMBA Y RIOJA"

T E S I S

Para Optar al Título de:

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR:

BACH. MICHAEL CAINE MOZOMBITE CORDOVA

Ing. Otilio G. Choy Toyco
PRESIDENTE

Ingº. Luís Leveau Guerra
MIEMBRO

Ingº. Msc. César Chappa Santa María
MIEMBRO

Ingº. Msc. Orlando Ríos Ramírez
ASESOR

TARAPOTO – PERU

DICIEMBRE - 2000

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

DEDICATORIA

A mis padres:

Manuel y Raquel por su

honorable esfuerzo para

poder culminar con éxito

Mi formación profesional

Al campesinado Peruano

para que el presente tra -

bajo ayude a solucio-

nar los problemas del hom-

bre que trabaja la tierra.

A mis hermanos:

Wilbert, Margoth y James,

así como a mis tíos Pablo,

David, Collins y Armstrongs

por su apoyo y colaboración

durante mi formación profesional.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

AGRADECIMIENTO

- Al convenio ADEX-DA Programa Café Alto Mayo, por haber prestado el apoyo necesario para la ejecución del presente trabajo.

- A TECHNOSERVE, INC – DAP LAMAS por su colaboración con el apoyo logístico en trabajos de gabinete para la culminación del presente trabajo.

- Al Ing. Orlando Ríos Ramírez, patrocinador del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Elmer Juárez Nima, Co-Asesor del presente trabajo de investigación, por su valiosa colaboración.

- Al Ing. Carlos Palacios Espinoza, Co-Asesor del presente trabajo de investigación por su valiosa colaboración.

- Al equipo técnico del convenio ADEX - DA Moyobamba, por el apoyo desinteresado durante la ejecución del trabajo de investigación.

- Al Ing. Anderson Piñan Rodriguez, por su apoyo en los análisis estadístico.

- A los Agricultores cafetaleros que de una u otra forma apoyaron para que el presente trabajo sea todo un éxito.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	3
REVISION BIBLIOGRAFICA	4
MATERIALES Y METODOS	18
RESULTADOS	30
DISCUSIONES	58
CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES	73
RESUMEN	74
BIBLIOGRAFIA	76
ANEXO	

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

I- INTRODUCCIÓN

El café es uno de los cultivos más importantes de la Región San Martín, siendo el Alto Mayo la zona donde se encuentra el mayor porcentaje de áreas en producción. El café en todos sus años de existencia, ha mantenido un papel preponderante y equilibrado en el desarrollo socioeconómico del País; la actividad cafetalera es fuente de empleo permanente en labores de mantenimiento, cosecha y beneficio. **ADEX-DA,(1 999)**

Actualmente en nuestro país la producción de café se viene incrementando considerablemente, la cual va provocando un excedente en el mercado mundial. Ello obliga al estado y a los productores a mejorar la calidad del producto mediante la utilización de nuevas variedades, aplicación de nuevas técnicas en cosecha y beneficio, manejo y conservación del suelo, fertilización adecuada y oportuno control de plagas y enfermedades.

En la Región San Martín y particularmente en la zona del Alto Mayo el interés en el cultivo del cafeto es bastante significativo, los cafetales están ubicadas en las partes altas de las provincias de Moyobamba y Rioja, constituyendo una de las principales actividades generadoras de empleo y divisas para la Región y el País. **ADEX – DA, (1 998).**

En el Perú carecemos de investigaciones realizadas sobre las constantes físicas y factores de conversión, ya que siempre dependemos de las investigaciones realizadas en Colombia. Al conocer éstos parámetros sabremos con cierta aproximación las relaciones existentes entre el peso y el volumen; contenido de humedad y otros

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

aspectos del café cerezo hasta el café pergamino. También facilitarán las operaciones comerciales, cálculos de beneficiadores, así como sus dimensiones de los diferentes dispositivos y máquinas empleadas en el proceso de beneficio transformación o cambio entre cantidades de un estado a otro del grano del café. URIBE,(1 977).

Bajo estas consideraciones para el presente trabajo se plantea las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis Nula**: Se plantea teniendo en cuenta que en la zona del Alto Mayo no se tiene valores de las constantes físicas y factores de conversión para las variedades: Typica, Caturra y Catimor a diferentes altitudes sobre el nivel del mar: Baja, Media y Alta.
- **Hipótesis Alterna** : Se plantea encontrar valores de las constantes físicas y factores de conversión para las variedades: Typica, Caturra y Catimor a diferentes altitudes sobre el nivel del mar: Baja, Media y Alta.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

II.- OBJETIVOS

2.1. - Determinar las constantes fisicas y factores de conversión del fruto del café en tres variedades: Typica, Caturra, y Catimor a diferentes altitudes sobre el nivel del mar : Baja, Media y Alta, para el valle del Alto Mayo.

2.2. - Facilitar los cálculos para diversas determinaciones en operaciones comerciales y aspectos técnicos referente al fruto del café ***Coffea arabica L.***

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

[redacted]- REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1.- BOTANICA DEL CAFÉ

3.1.1- TAXONOMIA: Según Zamora, (1 998)

-	Reino	: Vegetal
-	División	: Magnoliophyta
-	Tipo	: Espermatofitas
-	Sub tipo	: Angiopermas
-	Clase	: Dicotyledoneae
-	Sub clase	: Asteridae.
-	Orden	: Rubiales
-	Familia	: Rubiaceae
-	Género	: *Coffea*
-	Sub género	: Eucoffea
-	Especies	: *Arabica*
		Canephora
		Liberia

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

3.2- MORFOLOGIA DEL CAFÉ: Según **Zamora,(1 998)**

La planta del café tiene un solo eje, en cuyo extremo hay una zona de crecimiento activo permanente, que va alargando el tallo, formando nudos y entre nudos. El eje central o ramas ortotrópicas sólo producen yemas vegetativas mientras que las ramas laterales o plagiotrópicas, llamadas bandolas, son las ramas primarias que dan origen a ramas secundarias y de aquí a su vez pueden salir las terciarias.

- **SISTEMA RADICULAR**: Esta compuesto por un eje central cónico o raíz pivotante, que alcanza hasta 60 cm. De ella salen dos tipos de raíces, unas profundas de sostén y otras que se extienden lateralmente el 80 % de ellas se concentra en los primeros 30 cm del suelo.
- **HOJAS**: Aparece en las ramas laterales (plagiotrópicas), en un mismo plano y en posición opuesta.
- **FLORES:** En las axilas de las hojas aparecen de 1 a 3 ejes que se dividen varias ramificaciones cortas que terminan cada una en una flor. El total de flores por axilas es de dos a doce. Las flores se abren en las primeras horas de la mañana, permaneciendo así durante el día. Al segundo día inicia el marchitamiento y al tercero se desprenden la corola y los estambres, la polinización cruzada en ***Coffea arabica*** no supera el 6%.
- **FRUTOS:** Está constituido por varias partes como epicarpio o epidermis, mesocarpio o pulpa, endocarpio o pergamino y endosperma o semilla.

  El mesocarpio está formado por varios estratos de células grandes lignificadas y poliédricas.

  El endocarpio está formado por cinco o seis capas esclereidas de paredes gruesas y constituyen la capa protectora del endosperma.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

- **SEMILLA**: Está constituido en su mayor parte por el endosperma, el cual es coriáceo, verdoso o amarillento. Las células del endosperma contienen almidón, aceites, azúcares, alcaloides como cafeina y otras sustancias.

3.3 ECOLOGIA DEL CAFE

Para el desarrollo de una zona cafetalera se tiene en cuenta factores como: clima, suelo, económicos, humanos y otros criterios de orientación. El ambiente físico (clima y suelo), es base del crecimiento de la planta, a partir del cual funcionan los demás elementos. **Zamora, (1 998)**

- **CLIMA**: Los climas tropicales y sub tropicales con temperaturas entre 20 °C y 25 °C, con lluvias entre los 1 500 a 2 500 mm/año y con una altitud comprendida entre los 1 000 a 1 500 m.s.n.m. son las más apropiadas para la producción del café. Sin embargo, se puede cultivar en niveles variables de precipitación entre los 1 000 a 4 000 mm/año y con altitudes desde el nivel del mar hasta los 2 000 m.s.n.m, siempre que las temperaturas sean apropiadas. **Sulca, (1 996)**

  Las lluvias determinan el inicio de una campaña cafetalera, favorece el crecimiento de la planta, la floración y la fructificación.

  La luminosidad es otro de los factores que se debe tener en cuenta, el café necesita aproximadamente 150 horas sol / mes cuando existe mucha luminosidad los cafetos tiene un mayor desarrollo y se desgastan más rápido. A mayor luz, mayor necesidad de agua y sustancias minerales; la luminosidad está relacionado con dos factores: el uso de fertilizantes y la distribución de lluvias.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

La temperatura es la que determina la calidad del café, cuando la temperatura está por debajo de los 16 ° C el cafeto sufre una retención de las yemas florales propician un lento desarrollo y el fruto madura más lentamente y cuando la temperatura es menos de 6 ° C el cafeto sufre daños por el frío, por el contrario la alta temperatura acelera la seniscencia de los frutos, causan anomalías de la flor y fructificación limitada, la fotosíntesis se vuelve nula, además propician la ocurrencia de plagas y enfermedades, entre otros factores. **Castañeda, (1 997)**

- **SUELO**: Las producciones altas tienen lugar en suelos fértiles y de excelentes condiciones físicas, de no ser así se debe de hacer uso del recurso tecnológico para mantener en buen estado de productividad.

  En las zonas cafetaleras prevalecen los suelos jóvenes. Los ideales son los provenientes de cenizas volcánicas que contienen alófano que le imprimen ciertas características al suelo como: menor densidad aparente, mayor porosidad, mayor retención de humedad, a pesar de una alta velocidad de infiltración, mayor capacidad de intercambio catiónico, mayor fijación de nutrientes especialmente el fósforo, pH ligeramente ácido (5 a 6). **Díaz,(1 989)**

  Los suelos cafetaleros requieren de ser profundos, permeables, friables y de buena textura. Las tierras compactas arcillosas y de escaso drenaje no son aptas par el cultivo así como los suelos sueltos, arenosos y livianos, que retienen escasa humedad en verano. **Zamora,(1998)**

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

3.4. - PRINCIPALES ESPECIES DEL GENERO COFFEA:

Según **Coste (1 978)**

Coffea arabica L: Es la especie de mayor importancia económica, es la más conocida y con mayor distribución en las áreas tropicales y sub - tropicales del mundo, con más de 60 especies.

Coffea canephora (Pierr): Variedad robusta. Se siembra desde el nivel del mar hasta los 1 000 metros de altitud. Tiene alto contenido de sólidos solubles en el grano molido, muy importante en la preparación del café instantáneo.

Coffea liberia (Bull es Hiern): Crece en tierras húmedas y semi áridas.

3.5.- PRINCIPALES CULTIVARES DE LA *Coffea arabica* L.

Según **Figueroa, (1 990)**

- **Typica:** Se distingue por su color bronceado de las hojas que emergen del ápice del eje central como de las ramas laterales. La planta alcanza hasta cuatro metros de altura, el tallo por lo general consta de un solo eje vertical.
- **Caturra**: Es un mutante del Bourbón, presenta entre nudos cortos, la planta es de porte bajo, tronco de grosor intermedio, considerable número de ramas laterales, además presenta una alta productividad.
- **Catimor** : Es el resultado del Caturra Rojo con el híbrido de Timor. Se caracteriza por tener porte bajo, considerable número de ramas laterales, además presenta una alta productividad y resistencia a la roya amarilla ***Hemileia vastatrix.***

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

3.6. - COSECHA

Por la diversidad de climas y regiones geográficas que tienen los países productores de café, no se puede hablar de una sola época de cosecha al año. La altura sobre el nivel del mar y los periodos de lluvia y verano, dan como resultado permanentes floraciones de mayor o menor intensidad, que a su vez determinan periodos de cosechas diferentes.

Está diversidad permite proveer al mercado mundial café fresco y de buena calidad, durante todo el año. Para garantizar la calidad del café, el productor debe cosechar solamente frutos maduros y bien pintones, hasta cosechar el árbol totalmente. **Zamora,(1998)**

3.7.- BENEFICIO: Según **Zamora, (1 998)**

Después de cosechado el café cerezo se beneficia para transformarlo en café pergamino seco apto para la comercialización e industrialización. En muchos países se utiliza el beneficio por vía húmeda, es decir, que se usa agua en las diferentes etapas del proceso. El beneficio cumple las siguientes etapas:

- **DESPULPADO**: Consiste en quitar la cáscara (pulpa) que cubre los frutos maduros. Se realiza el mismo día de la recolección, en máquinas despulpadoras. La pulpa resultante se descompone en fosas y se utiliza luego como abono orgánico.
- **FERMENTACION**: Busca descomponer el mucílago o capa viscosa que envuelve el grano. Este proceso se realiza en tanques y tarda de 12 a 24 horas, según la temperatura del lugar. También se puede hacer en equipos desmucilagenadores. Durante la fermentación una diastasa (pectosinasa y

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

pectasa), solubiliza la baba o mucílago.

La pectosinasa transforma la pectosa en pectina y azúcares, la pectasa transforma la pectina en ácido péptico. Al café no se debe fermentar por más de 24 horas por que forma ácido propiónico, que le imprime un sabor avinagrado.

- **LAVADO**: Se realiza dentro del tanque fermentador o en canales de correteo, buscando retirar el mucílago ya fermentado. Se utiliza agua limpia y el resultado es un grano de café totalmente limpio y húmedo.

- **SECADO:** Este proceso consiste en bajar la humedad del grano. En las fincas pequeñas el café se seca al sol y en las más grandes se utilizan secadoras mecánicas. Para secar el grano recién lavado a café seco de agua se necesita unas dos horas de sol, y luego hasta pergamino seco, unas 30 horas de sol aproximadamente, el café debe ser removido constantemente para que lograr un secado uniforme. Cuando el café se seca se obtiene el llamado café pergamino seco con 13 % de humedad. En las plantas de procesamiento sigue un proceso similar:

- **TRILLA**: Consiste en desprender el pergamino o cascarilla que protege al grano. Después de realizarlo el café queda trillado y recibe el nombre de café verde. Se clasifica entonces para exportación y consumo nacional.

- **CLASIFICACION**: Después del trillado, el café se clasifica de acuerdo al color, tamaño y forma, utilizando para ello máquinas especiales y mano de obra (mujeres) que controlan con ojo clínico y especializado las variables enunciadas.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

3.8.- IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL CAFETO: Según **Sulca, (1 996)**

El 95% del café producido en la Selva Alta, proviene de predios que tienen un área promedio de 3.3 Ha. Par este cultivo, no existiendo mayormente grandes extensiones que se dediquen a dicho cultivo.

El rendimiento promedio de café por hectárea en el ámbito nacional se ha mantenido constante en 12.5 qq/Ha. en las ultimas décadas; en tal sentido, los mayores volúmenes de producción obtenidos últimamente, se atribuyen con más frecuencia al aumento de la superficie dedicada a este cultivo, que a una mejor productividad.

El café es la base de la economía de más de 500 000 familias que se dedican a este cultivo, cosecha, beneficio, transporte, procesamiento primario, industrialización y comercialización.

3.9.- CONSTANTES FISICAS Y FACTORES DE CONVERSIÓN EN CAFÉ: Según **Uribe (1 977)**

Las Constantes Físicas, son las relaciones existentes entre el peso y el volumen, el contenido de humedad y otros aspectos en que se puede transformar el grano de cerezo maduro hasta café almendra.

Los Factores de Conversión, se refiere a una serie de valores que sirven para facilitar la transformación o cambio entre cantidades de un estado a otro del grano de café.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CONSTANTES FISICAS:

- Un metro cúbico de café cerezo maduro pesa 600 kilogramos.
- Un metro cúbico de café en baba pesa 800, kilogramos.
- Un metro cúbico de pulpa fresca sin apisonar, pesa 420 kilogramos.
- Un metro cúbico de pulpa fresca sin mojar pesa 270 kilogramos.
- Un metro cúbico de café húmedo pesa 650 kilogramos.
- Un metro cúbico de café seco de agua pesa 520 kilogramos.
- Mil kilogramos de café cerezo maduro dan 400 kilogramos de pulpa y 600 kilogramos de café en baba (222 kilogramos de café pergamino seco).
- El café húmedo recién lavado tiene 52% de humedad.
- El café "seco de agua" tiene 40% de humedad.
- La pulpa mojada tiene el 84% de humedad.
- La relación de café cerezo a pergamino seco del 12% de humedad es de 4.5 Kg a 1 Kg (22.2% del café cerezo).
- La pulpa constituye el 40% en peso del café cerezo.
- Un grano de café pergamino seco pesa 0.22 gramos
- Una cerezo de café pesa 2 gramos.
- Una almendra de café pesa 0.18 gramos.
- Un tanque de fermentación de un metro cúbico tiene una capacidad equivalente a 800 kilos de café en baba, 500 kilos pergamino seco, 96 latas de café cereza, 1 344 kilos de café cerezo.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

FACTORES DE CONVERSIÓN:

Café cerezo :	Café pergamino	0.222
	Café baba	0.6
	Café seco de agua	0.324
	Café húmedo recién lavado	0.4107
	Pulpa fresca	0.4
	Pulpa fresca mojada	0.48
Café pergamino:	Café en cerezo	4.5
	Café baba	2.71
	Café seco de agua	1.46
	Café húmedo	1.85
	Pulpa fresca	1.778
	Pulpa fresca mojada	2.133
Café baba :	Café pergamino seco	0.369
	Café cerezo	1.67
	Café húmedo	0.952
	Café seco de agua	0.538
Café húmedo:	Café seco de agua	0.79
	Café cerezo	3.09
	Café en baba	1.463

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Café seco de agua:	Café pergamino seco de trilla	0.68
	Café cerezo	3.09
	Café húmedo	1.258
	Café baba	1.843
Pulpa fresca:	Café cerezo	2.4
	Café pergamino seco	0.562
	Pulpa fresca mojada	1.2
Pulpa fresca mojada:	Café cerezo	2.4
	Café pergamino seco	0.469
	Pulpa fresca	0.833

3.10.- CAFÉ CEREZA: Es el fruto maduro y pintón tal como se recomienda recolectar.

3.11.- CAFÉ EN BABA: Es el que resulta inmediatamente después del despulpado.

3.12.- CAFÉ HUMEDO: Es el café inmediatamente después de lavado.

3.13.- CAFÉ SECO DE AGUA: Es el café pergamino al cual se le ha secado parte del agua y que contiene un 40% de humedad aproximadamente.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

3.14.- CAFÉ PERGAMINO SECO: Es el café que está ya listo para la trilla y tiene 11% de humedad aproximadamente.

3.15.- LA PULPA FRESCA: Es la que resulta de un despulpado en seco.

3.16.- LA PULPA FRESCA MOJADA: Es la que resulta de un despulpado con agua y posterior arrastre con agua.

3.17.- RESULTADO DE EVALUACIONES PRELIMINARES EN ROQUE (Lamas). Según Vásquez (1998)

Lata cerezo =	13.20 Kg
Lata cerezo =	45.75% de pergamino fresco
	37.5% de pulpa
	9.86% de descarte
	6.90% de mucilago

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

3.18.- CONSTANTES FÍSICAS EN CAFÉ: Según **Ovidio, (1 980).**

Componentes de 1 000 Kg de café cereza.

CUADRO N° 01: Constantes Físicas

COMPONENTE	Kg	%
Pulpa fresca	390	39
Baba o mucílago	220	22
Agua libre	80	8
Agua de Humedad	90	9
Cisco y ripio	30	3
Café trillado	190	19
Café cereza	1000	100

CUADRO N° 02: Porcentaje de humedad del café en sus diferentes etapas:

CAFÉ	HUMEDAD (%)
Recién Lavado	50 – 54
Seco de Agua	44 – 46
Almendra blanca	36
Almendra negruzca	30
Almendra uniforme (café común)	25
Pergamino seco	11.5

El café recién lavado necesita 2 horas de sol para estar seco de agua.

El café seco de agua requiere 30 horas sol para llevarlo a pergamino seco.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

3.19.- AVANCES DE LA CAFICULTURA EN EL BENEFICIO: Según **Castañeda (1997).**

Para beneficiar 1 Kg de café pergamino se necesita 1 litro de agua.

Los granos de café cuando salen del lavado tienen 50-54% de humedad y para que puedan ser almacenados y luego procesados la humedad debe bajar entre 12-13%.

Para bajar está humedad se necesita 30-40 horas de sol.

CUADRO N° 03: Porcentaje de humedad según el tipo de café.

TIPO DE CAFE	% DE AGUA
Café mojado	50 – 54
Seco de agua	40 – 48
Grano blanco	35 – 40
Grano opaco	25 – 35
Grano de color negro suave	20 – 25
Grano de color negro fuerte	15 – 20
Grano gris verdoso	12
Grano amarillento	8

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

4.- MATERIALES Y METODOS

4.1. - UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL:

El presente trabajo se realizó en las provincias de: Moyobamba en los distritos de Habana, Soritor, Yantaló, Jepelacio, Moyobamba y Nueva Cajamarca, Yorongos, Pardo Miguel, Elías Soplín en Rioja, Región San Martín, en un periodo comprendido de Abril a Agosto de 1 999 (fase de campo).

Lugares evaluados:

LUGAR	ALTITUD (m.s.n.m)
Santa Anita	950
Pacaypite	1 200
San Vicente	1 250
Gozén	1 225
Habana	780
Pajonal	750
Bellavista	1 200
Lucero	1 200
Santa Rosa	1 050
Bella Florida	1 030
Nuevo Tabalosos	1 000
San Juan de Río Soritor	880
Palestina	980
Libertad de Huascayacu	960
Naranjos	948
Pioneros Alto	980
Aguas Verdes	1 150

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

4.1.1. Ubicación Geográfica:

Alto Mayo:

- Longitud oeste : 76° 58′ 19"
- Latitud sur : 06° 03′38"
- Altitud : 800 m.s.n.m.

4.1.2.- Condiciones Climáticas: Según **SENAMHI (1 999)**

CUADRO N° 04: DATOS CLIMATOLOGICOS

MESES	RIOJA			
	Temperatura mínima/mes (°C)	Temperatura máxima/mes (°C)	Promedio mensual (°C)	Precipitación mensual mm
Abril	18.60	27.90	23.25	82.40
Mayo	18.70	27.80	23.25	207.50
Junio	18.70	28.30	23.50	50.70
Julio	16.70	28.00	22.35	62.30
Agosto	15.90	28.50	22.20	99.30

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO N° 05: DATOS CLIMATOLOGICOS

MESES	MOYOBAMBA			
	Temperatura mínima/mes (°C)	Temperatura máxima/mes (°C)	Promedio mensual (°C)	Precipitación mensual mm
Abril	18.40	27.20	22.80	81.90
Mayo	18.60	27.00	22.80	176.90
Junio	18.40	27.40	22.90	85.20
Julio	16.80	27.10	21.95	55.90
Agosto	16.30	27.90	22.10	73.90

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

4.2. - METODOLOGIA:

4.2.1. - DISEÑO EXPERIMENTAL Y CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

a) **DISEÑO EXPERIMENTAL**: El presente trabajo se adecuó al diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial de 3 x 3 (Altitudes y Variedades) con nueve tratamientos.

Por cada tratamiento evaluado se realizó seis repeticiones haciendo un total de 54 unidades experimentales, teniendo como factor:

A: Altitudes	A1= Baja (600 a 900 m.s.n.m.)
	A2= Media (900 a 1 200 m.s.n.m.)
	A3= Alta (1 200 a 1 600 m.s.n.m.)
B: Variedades	B1= Catimor
	B2= Caturra
	B3= Typica

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

b).- **TRATAMIENTOS EN ESTUDIO**

En el presente estudio se consideró como tratamientos a:

CUADRO Nº 06: TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

TRATAMIENTOS	CLAVES
Zona alta variedad catimor	T_1
Zona alta variedad caturra	T_2
Zona alta variedad Typica	T_3
Zona media variedad catimor	T_4
Zona media variedad caturra	T_5
Zona media variedad Typica	T_6
Zona baja variedad catimor	T_7
Zona baja variedad caturra	T_8
Zona baja variedad Typica	T_9

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

4.2.2 METODOLOGIA PARA CONDUCCION DEL EXPERIMENTO

4.2.2.1 DETERMINACION DE MEDIDAS

El presente estudio sé inició el 1° de Abril de 1 999 hasta el 15 de Agosto del mismo año. Los pesos se registraron en una lata de las siguientes dimensiones (0.235 x 0.235 x 0.349 m) que hace 0.0193 m^3 y se ejecutó de la siguiente manera:

a). Para el peso de un m^3 de café cerezo maduro, se cosechaba solamente los granos maduros y bien pintones por cada variedad y altitud correspondiente al trabajo; la medición se realizó en una lata de 0.0193 m^3 y luego por regla de tres simple se transformó a m^3.

b).- Para el peso de un m^3 de café baba, el café recién despulpado se pesó en una lata de 0.0193 m^3 y luego por regla de tres simple se transformó a m^3.

c).- Para el peso de un m^3 de café húmedo, el café que recién se ha lavado y previamente escurrido el agua se pesó en una lata de 0.0193 m^3 y luego por regla de tres simple se transformó a m^3.

d).- Para el peso de un m^3 de café seco de agua (40 % H°), el café lavado se expuso al sol aproximadamente tres a cuatro horas luego se tomó una muestra representativa y se determinó la humedad correspondiente en un determinador de humedad luego se pesó en una lata de 0.0193 m^3 luego por regla de tres simple se transformó a m^3.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

e). Para el peso de un m^3 café pergamino (13 % H°), el café que fue lavado se le dejó expuesto al sol aproximadamente treinta horas luego se tomó una muestra representativa y se determinó la humedad correspondiente en un determinador de humedad luego se pesó en una lata de 0.0193 m^3 y luego por regla de tres simple se transformó a m^3.

f),. Para el peso de un m^3 de pulpa seca o pulpa fresca, se tuvo que despulpar el café cerezo sin agua, luego se recogió la pulpa sin apisonar en una lata de 0.0193 m^3 y luego por regla de tres simple se transformó a m^3.

g).- Para el peso de un m^3 de púlpa mojada, se tuvo que despulpar el café cerezo con agua sin exceder, luego se recogió la pulpa sin apisonar en una lata de 0.0193 m^3 y luego por regla de tres simple se transformó a m^3.

h).- Número de semillas por kilogramo de café húmedo, al café recién lavado previamente escurrido el agua se tomó una muestra y se pesó doscientos gramos en una balanza analítica posteriormente se contó el número de semillas de ésta muestra y por regla de tres simple se transformó a kilogramo.

i).- Número de semillas por kilogramo de café seco en agua (40 % de H°), al café recién lavado se le dejó expuesto al sol aproximadamente tres a cuatro horas y se tomó una muestra para pesar doscientos gramos en una

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

balanza analítica posteriormente se contó el número de semillas de ésta muestra y por regla de tres simple se transformó a kilogramo.

j).- Número de semillas por kilogramo de café pergamino seco (13% de H°), al café recién lavado se le dejó expuesto al sol aproximadamente treinta horas y se tomó una muestra para pesar doscientos gramos en una balanza analítica posteriormente se contó el número de semillas de ésta muestra y por regla de tres simple se transformó a kilogramo.

k).- Número de frutos por kilogramo de café cerezo, los frutos recién cosechado se tómó muestras al azar se pesó un kilogramo y luego se contó el número de frutos por kilogramo.

Número de latas por quintal de café pergamino seco (13 % H°) para esta variable se tuvo que medir el número latas de café pergamino seco (13% H°) que hacen 56 kilogramos de café pergamino en el Alto Mayo.

l),.- Para determinar los factores de conversión del café se procedió de la siguiente manera:

El café cerezo cosechado se depositó en una lata de 0.0193 m^3 a éste café cerezo se le pesó, luego se despulpó en seco a la pulpa resultante y al café baba se los pesó por separado.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Al café baba se le dejó que fermente, cumplido la fermentación se procedió a lavar, a éste café recién lavado o café húmedo se pesó para saber cuanto quedó a partir del café baba.

Al café húmedo se dejó expuesto al sol por un periodo aproximado de tres a cuatro horas, luego se tomó una muestra al azar para determinar la humedad del café seco de agua (40 % H°) y si tenía esa humedad entonces se pesaba el café para saber cuanto quedaba a partir del café húmedo.

Finalmente al café seco de agua (40% H°) se le dejó expuesto al sol por un periodo aproximado de treinta horas, se tomó una muestra al azar para determinar la humedad y si coincidía se pesaba el café pergamino seco (13 % H°) para saber cuantos kilos queda a partir del café seco de agua (40 % H°). De esta forma se conoció cuántos kilos de café pergamino seco(13 % H°) queda a partir de una cantidad determinada de café cerezo.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

4.2.2.2 EVALUACIONES REGISTRADAS

Los parámetros que se evaluaron para las constantes físicas fueron:

- Peso de 1 m^3 de café cerezo maduro.
- Peso de 1 m^3 de café baba.
- Peso de 1 m^3 de café húmedo.
- Peso de 1 m^3 de café seco de agua (40% de H°).
- Peso de 1 m^3 de café pergamino seco (13 % de H°)
- Peso de 1 m^3 pulpa seca.
- Peso de 1 m^3 pulpa mojada
- N° de semillas por kilogramo de café pergamino seco (13% H°).
- N° de semillas por kilogramo por café húmedo.
- N° de semillas por kilogramo de café seco en agua (40% de H°).
- N° de frutos por kilogramo de café cerezo
- Nº de latas por quintal de café pergamino seco (13 % de H°)

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

4.2.2.2 EVALUACIONES REGISTRADAS

Los parámetros que se evaluaron para las constantes físicas fueron:

- Peso de 1 m^3 de café cerezo maduro.
- Peso de 1 m^3 de café baba.
- Peso de 1 m^3 de café húmedo.
- Peso de 1 m^3 de café seco de agua (40% de H°).
- Peso de 1 m^3 de café pergamino seco (13 % de H°)
- Peso de 1 m^3 pulpa seca.
- Peso de 1 m^3 pulpa mojada
- N° de semillas por kilogramo de café pergamino seco (13% H°).
- N° de semillas por kilogramo por café húmedo.
- N° de semillas por kilogramo de café seco en agua (40% de H°).
- N° de frutos por kilogramo de café cerezo
- N° de latas por quintal de café pergamino seco (13 % de H°)

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Los factores de conversión a determinar son los siguientes:

Café cerezo: Café pergamino seco (13 % de H°)

Café baba

Café seco de agua (40% de H°)

Café húmedo

Pulpa fresca

Pulpa fresca mojada

Café pergamino (13%):Café en cerezo

Café baba

Café seco de agua (40% de H°)

Café húmedo

Pulpa fresca

Pulpa fresca mojada

Café baba: Café pergamino seco (13% de H°)

Café cerezo

Café húmedo

Café seco de agua (40% de H°)

Café húmedo: Café seco de agua (40 % de H°)

Café cerezo

Café en baba

Café seco de agua: Café cerezo

Café húmedo

Café baba

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Pulpa fresca: Café cerezo

Café pergamino seco (13% de H°)

Pulpa fresca mojada

Pulpa fresca mojada: Café cerezo

Café pergamino seco (13% H°)

Pulpa fresca

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

V.- RESULTADOS

5.1 PRUEBA DE CONTRASTES PARA UN METRO CUBICO DE CAFÉ CEREZO

C_1= Altitud baja con altitud media

C_2= Altitud baja con altitud alta

C_3= Altitud media con altitud alta

C_4= Variedad catimor con variedad caturra

C_5= Variedad catimor con variedad Typica

C_6= Variedad caturra con variedad Typica

HIPOTESIS

C_1= Ho: $\sum\mu A1B1 + A1B2 + A1B3 = \sum\mu A2B1 + A2B2 + A2B3$

Ha: $\neq$

C_2= Ho: $\sum\mu\ A1B1 + A1B2 + A1B3 = \sum\mu\ A3B1 + A3B2 + A3B3$

Ha: $\neq$

C_3= Ho: $\sum\mu\ A2B1 + A2B2 + A2B3 = \sum\mu\ A3B1 + A3B2 + A3B3$

Ha: $\neq$

C_4= Ho: $\sum\mu\ A1B1 + A2B1 + A3B1 = \sum\mu\ A1B2 + A2B2 + A3B2$

Ha: $\neq$

C_5= Ho: $\sum\mu\ A1B1 + A2B1 + A3B1 = \sum\mu\ A1B3 + A2B3 + A3B3$

Ha: $\neq$

C_6= Ho: $\sum\mu\ A1B2 + A2B2 + A3B2 = \sum\mu\ A1B3 + A2B3 + A3B3$

Ha: $\neq$

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

5.1 PESO DE UN M^3 DE CAFÉ CEREZA

CUADRO Nº 07 ANALISIS DE VARIANZA POR EL METODO DE SHEFFE

PARA ÉL: METRO CUBICO DE CAFÉ CEREZO

FV	GL	SC	CM	Fc	Ftab		Significancia
					0.05	0.01	
Tratamiento	8	10166.05	1270.73	30.49	2.15	2.93	**
C_1	1	1359.52	1359.52	32.62	4.06	7.23	**
C_2	1	3899.38	3899.38	93.56	4.06	7.23	**
C_3	1	653.99	653.99	15.69	4.06	7.23	**
C_4	1	2021.25	2021.25	48.49	4.06	7.23	**
C_5	1	6066.85	6066.85	145.56	4.06	7.23	**
C_6	1	1084.49	1084.49	26.01	4.06	7.23	**
Error	**45**	**1875.38**	**41.68**				
Total	**53**	**35669.03**					

Donde: **= Altamente significativo

C.V = 0.97 %

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO N° 08: INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS DE DUNCAN

PARA CAFÉ CEREZO

Tratamiento	Promedio	Duncan
T_1	686.3	A
T_2	679.2	B
T_3	673.6	BC
T_4	667.8	CD
T_5	665.6	D
T_6	661.8	D
T_7	651.3	E
T_8	649.2	E
T_9	642.3	F

Los tratamientos definidos con la misma letra no tienen diferencia entre ellos.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

4.7 PESO DE UN METRO CUBICO DE CAFÉ BABA

CUADRO N° 09: PESO DE UN METRO CUBICO DE CAFÉ BABA

rep.	a1			a2			a3			
	b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3	
1	874.20	839.37	844.55	891.20	875.65	862.70	922.28	875.65	867.88	
2	898.96	844.55	847.15	919.69	868.24	854.90	911.92	878.24	870.47	
3	870.35	816.06	849.74	904.15	867.87	860.10	917.09	873.06	867.88	
4	873.06	810.88	853.63	906.74	862.69	830.55	917.09	870.45	870.47	
5	865.28	847.15	857.51	904.15	867.87	860.10	918.95	883.42	875.65	
6	885.30	857.52	847.15	904.15	870.45	853.55	911.92	884.72	870.46	
Suma	5267.15	5015.53	5099.73	5430.08	5212.77	5121.9	5499.25	5265.54	5222.81	47134.8
prom.	877.86	835.92	849.96	905.01	868.80	853.65	916.54	877.59	870.47	872.87

Cuadro N° 10 Análisis de varianza para el : Peso Un Metro Cúbico de café baba.

FV	Gl	SC	CM	FC	F tab 0.05	F tab 0.01	SIGNIFICANCIA
Trat	8	31617.77	3952.22	43.9			
A	2	10409.28	5204.64	57.81	3.21	5.11	**
B	2	19661.25	9830.62	109.2	3.21	5.11	**
AxB	4	1547.25	386.81	4.3	2.58	3.77	**
Error	45	4051.26	90.03				
Total	53	35669.03					

** = Altamente significativo
C.V. = 1.09%

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

[illegible] del factor B (variedad) dentro del factor A (altitud)

En A1			En A2			En A3		
Clave factor B	Prom.	Signif.	Clave factor B	Prom.	Signif.	Clave factor	Prom.	Signif.
B_1	877.86	a	B_1	905.01	a	B_1	916.54	a
B_3	849.96	b	B_3	868.79	b	B_2	877.59	b
B_2	835.92	c	B_2	853.65	c	B_3	870.47	b

CUADRO Nº 10.2: Duncan para los promedios del factor A (altitud) dentro factor B (variedades)

En B1			En B2			En B3		
Clave factor A	Prom.	Signif	Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave facto	Prom.	Signif.
A_3	916.54	a	A_3	877.59	a	A_3	870.47	a
A_2	905.01	b	A_2	868.79	a	A_2	853.65	b
A_1	877.86	c	A_1	835.92	b	A_1	849.96	b

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

[redacted]

CUADRO N° 11: PESO DE UN METRO CUBICO DE CAFÉ HUMEDO

rep.	a1			a2			a3			
	b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3	
1	708.55	677.46	673.58	712.44	702.07	713.73	757.77	707.25	720.20	
2	703.37	675.00	683.93	712.44	691.72	715.03	778.50	709.84	715.03	
3	704.66	676.17	677.46	735.75	686.53	713.73	772.05	722.79	704.67	
4	709.85	678.76	681.45	740.93	696.89	712.44	756.50	733.16	713.73	
5	686.53	670.98	678.76	720.20	680.05	713.73	761.70	717.62	718.92	
	696.89	674.09	676.17	718.91	707.25	712.44	772.02	712.44	717.62	
Suma	4209.85	4052.46	4071.35	4340.67	4164.51	4281.1	4598.54	4303.1	4290.17	38311.8
prom.	701.64	675.41	678.56	723.45	694.09	713.52	766.42	717.18	715.03	709.48

Cuadro Nº 12 Análisis de varianza para el Peso Un Metro Cúbico de café húmedo.

FV	Gl	SC	CM	FC	F tab 0.05	F tab 0.01	SIGNIFICANCIA
Trat	8	35756.07	4469.51	73.18			
A	2	20476.68	10238.34	167.63	3.21	5.11	**
B	2	12354.23	6177.11	101.14	3.21	5.11	**
AxB	4	2925.15	731.29	11.97	2.58	3.77	**
Error	45	2748.48	61.08				
Total	53	38504.55					

** = Altamente significativo
C.V. = 1.10%

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 12.1: Duncan para los promedios del factor B (variedad) dentro factor A (altitudes)

En A1			En A2			En A3		
Clave factor B	Prom.	Signif.	Clave factor B	Prom.	Signif.	lave factor	Prom.	Signif.
B_1	701.64	a	B_1	723.45	a	B_1	766.42	a
B_3	678.56	b	B_3	713.52	b	B_2	717.18	b
B_2	675.41	b	B_2	694.09	b	B_3	715.03	b

CUADRO Nº 12.2: Duncan para los promedios del factor A (altitud) dentro factor B (variedades)

En B1			En B2			En B3		
Clave factor A	Prom.	Signif	Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave factc	Prom.	Signif.
A_3	766.42	a	A_3	717.18	a	A_3	715.03	a
A_2	723.45	b	A_2	694.09	b	A_2	713.52	a
A_1	701.64	c	A_1	675.41	c	A_1	678.56	b

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO N° 13: PESO DE UN METRO CUBICO DE CAFÉ SECO DE AGUA (40% DE H°)

rep.	a1			a2			a3			
	b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3	
1	580.31	571.24	564.77	580.31	582.90	575.13	607.51	642.49	595.85	
2	564.77	580.31	569.95	575.13	582.90	582.90	607.51	629.53	603.62	
3	583.70	577.72	572.54	585.50	584.19	585.49	604.92	616.58	599.74	
4	580.31	572.53	568.65	590.70	585.49	584.20	607.51	608.80	598.45	
5	584.20	569.95	563.47	588.08	584.19	580.31	594.56	639.89	599.48	
6	575.13	572.53	571.25	595.85	580.31	581.61	612.70	621.76	601.44	
Suma	3468.42	3444.28	3410.63	3515.57	3499.98	3489.64	3634.71	3759.05	3598.58	31820.9
prom.	578.07	574.05	568.44	585.93	583.33	581.61	605.79	626.51	599.76	589.28

Cuadro Nº 14: Análisis de varianza para el : Peso Un Metro Cúbico de café seco de agua al 40% de H°

FV	GI	SC	CM	FC	F tab 0.05	F tab 0.01	SIGNIFICANCIA
Trat	8	15995.24	1999.41	48.23			
A	2	13295.6	6647.8	160.35	3.21	5.11	**
B	2	1172.72	586.36	14.14	3.21	5.11	**
AxB	4	1526.92	381.73	9.21	2.58	3.77	**
Error	45	1865.57	41.46				
Total	53	17860.82					

** = Altamente significativo
C.V. = 1.09%

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

[illegible] Duncan para los promedios del factor B (variedad) dentro del factor A (altitud)

A1			En A2			En A3		
Clave factor B	Prom.	Signif.	Clave factor B	Prom.	Signif.	lave factor	Prom.	Signif.
B_1	578.07	a	B_1	585.93	a	B_2	626.51	a
B_2	574.05	ab	B_2	583.33	a	B_1	605.79	b
B_3	568.44	b	B_3	581.61	a	B_3	599.76	b

CUADRO Nº 14.2: Duncan para los promedios del factor A (altitud) dentro factor B (variedades)

En B1			En B2			En B3		
Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave facto	Prom.	Signif.
A_3	605.79	a	A_3	626.51	a	A_3	599.76	a
A_2	585.93	b	A_2	583.33	b	A_2	581.61	b
A_1	578.07	c	A_1	574.05	c	A_1	568.44	c

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO N° 16: PESO DE UN METRO CUBICO DE CAFÉ PERGAMINO SECO AL 13 % DE H°

rep.	a1			a2			a3			
	b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3	
1	414.51	392.48	392.68	432.64	411.92	414.05	445.60	420.98	435.23	
2	418.39	393.78	394.78	433.68	406.74	422.28	437.82	424.87	430.05	
3	418.39	391.19	392.20	435.23	404.15	425.87	440.41	422.28	430.05	
4	419.69	387.30	389.35	430.05	401.55	429.02	439.12	427.46	432.65	
5	419.69	392.45	386.00	434.20	409.33	423.58	468.91	418.39	432.25	
6	430.05	396.37	395.39	432.64	405.44	414.46	478.79	419.69	433.94	
Suma	2520.72	2353.57	2350.4	2598.44	2439.13	2529.26	2710.65	2533.67	2594.17	22630
prom.	420.12	392.26	391.73	433.07	406.52	421.54	451.78	422.28	432.36	419.07

Cuadro N° 16: Análisis de varianza para el : Peso Un Metro Cúbico de café pergamino seco al 13 % de H°

FV	GI	SC	CM	FC	F tab 0.05	F tab 0.01	SIGNIFICANCIA
Trat	8	18263.76	2282.97	48.42			
A	2	10541.09	5270.55	111.78	3.21	5.11	**
B	2	7205.56	3602.78	76.41	3.21	5.11	**
AxB	4	517.11	129.28	2.74	2.58	3.77	*
Error	45	2121.89	47.15				
Total	53	20385.65					

** = Altamente significativo
* = Significativo
C.V. = 1.64%

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 16.1: Duncan para promedios del factor B (variedad) dentro del factor A (altitud)

A1			En A2			En A3		
Clave factor B	Prom.	Signif.	Clave factor B	Prom.	Signif.	lave factor	Prom.	Signif.
B_1	420.12	a	B_1	433.07	a	B_1	451.78	a
B_2	392.26	b	B_2	421.54	b	B_3	432.36	b
B_3	391.73	b	B_3	408.19	c	B_2	422.28	c

CUADRO Nº 16.2: Duncan para promedios del factor A (altitud) dentro del factor B (variedad)

B1			En B2			En B3		
Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave facto	Prom.	Signif.
A_3	451.78	a	A_3	422.28	a	A_3	432.36	c
A_2	433.07	b	A_2	408.19	b	A_2	421.54	b
A_1	420.12	c	A_1	392.73	c	A_1	391.73	c

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

5.6. PESO DE UN METRO CUBICO DE PULPA FRESCA SIN APISONAR

CUADRO N° 17: PESO DE UN METRO CUBICO DE PULPA FRESCA SIN APISONAR

rep.	a1			a2			a3			
	b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3	
1	412.56	358.80	343.26	417.10	371.50	344.56	361.39	378.24	360.45	
2	417.10	356.21	304.40	433.94	373.05	356.22	371.76	380.22	359.78	
3	433.94	352.33	343.26	435.23	378.24	354.92	380.83	386.01	358.76	
4	415.24	362.39	325.13	430.05	388.60	356.22	366.58	383.42	361.23	
5	420.98	357.51	314.77	441.70	377.50	357.52	370.47	382.12	362.86	
6	424.87	355.45	269.45	424.87	379.44	343.25	360.10	381.44	361.45	
Suma	2524.69	2142.69	1900.27	2582.89	2268.33	2112.69	2211.13	2291.45	2164.53	20198.7
prom.	420.78	357.12	316.71	430.48	378.06	352.12	368.52	381.91	360.76	374.05

Cuadro Nº 18: Análisis de varianza para el : Peso Un Metro Cúbico de pulpa fresca sin apisonar

FV	GI	SC	CM	FC	F tab 0.05	F tab 0.01	SIGNIFICANCIA
Trat	8	58254.71	7281.84	61.54			
A	2	4722.31	2361.15	19.95	3.21	5.11	**
B	2	36254.42	18127.21	153.19	3.21	5.11	**
AxB	4	17277.98	4319.49	36.5	2.58	3.77	**
Error	45	5324.78	118.33				
Total	53	63579.48					

** = Altamente significativo
C.V. = 2.91%

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERU

CUADRO Nº 18.1: Duncan para promedios del factor B (variedad) dentro del factor A (altitud)

A1			En A2			En A3		
Clave factor B	Prom.	Signif.	Clave factor B	Prom.	Signif.	lave factor	Prom.	Signif.
B_1	420.78	a	B_1	430.48	a	B_1	381.91	a
B_2	357.12	b	B_2	378.06	b	B_3	368.52	b
B_3	316.71	c	B_3	352.12	c	B_2	360.76	b

CUADRO Nº 18.2: Duncan Para promedios del factor A(altitud) dentro del factor B (variedades)

B1			En B2					
Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave facto	Prom.	Signif.
A_2	430.48	a	A_3	381.91	a	A_3	360.76	a
A_1	420.78	a	A_2	378.06	a	A_2	352.12	a
A_3	368.52	b	A_1	357.12	b	A_1	316.71	b

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

5.7. PESO DE UN METRO CUBICO DE PULPA MOJADA

CUADRO N° 19: PESO DE UN METRO CUBICO DE PULPA MOJADA

rep.	a1			a2			a3			
	b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3	
1	405.44	378.25	378.25	441.71	368.27	362.69	459.85	358.29	354.33	
2	414.50	378.25	378.33	44.30	373.23	352.33	455.95	371.76	355.76	
3	400.25	357.25	391.45	432.64	361.00	355.52	449.48	365.02	353.58	
4	401.55	375.64	393.54	444.30	372.50	356.53	450.77	370.45	361.39	
5	422.28	383.42	388.00	445.60	370.39	357.54	448.18	361.39	360.10	
6	427.45	380.83	385.55	440.42	375.65	360.25	444.30	370.47	367.88	
Suma	2471.47	2253.64	2315.12	2248.97	2221.04	2144.86	2708.53	2197.38	2153.04	20714.1
prom.	411.91	375.61	385.85	374.83	370.17	357.48	451.42	366.23	358.84	383.59

Cuadro Nº 20: Análisis de varianza para el : Peso Un Metro Cúbico de pulpa mojada

FV	Gl	SC	CM	FC	F tab 0.05	F tab 0.01	SIGNIFICANCIA
Trat	8	60639.88	7579.98	165.65			
A	2	54.38	27.19	0.59	3.21	5.11	NS
B	2	52230.76	26115.38	570.73	3.21	5.11	**
AxB	4	8354.74	2088.68	45.65	2.58	3.77	**
Error	45	2059.1	45.76				
Total	53	62698.98					

** = Altamente significativo
NS = No significativo
C.V. = 1.73%

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 20.1: Duncan para promedio del factor B (variedad) dentro del factor A (altitud).

A1			En A2			En A3		
Clave factor B	Prom.	Signif.	Clave factor B	Prom.	Signif.	lave factor	Prom.	Signif.
B_1	411.91	a	B_1	374.83	a	B_1	451.42	a
B_3	385.85	b	B_2	370.17	a b	B_2	366.23	b
B_2	375.61	c	B_3	357.48	b	B_3	358.84	b

CUADRO Nº 20.2: Duncan para promedio del factor A (Altitud) dentro del factor B (variedades)

B1			En B2			En B3		
Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave facto	Prom.	Signif.
A_3	451.42	a	A_3	375.61	a	A_3	385.85	a
A_1	411.91	b	A_2	370.17	a b	A_2	358.84	b
A_2	374.83	c	A_1	366.23	b	A_1	357.48	b

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO N° 21: NUMERO DE FRUTOS POR KILOGRAMO DE CAFÉ CEREZO

rep.	a1			a2			a3			
	b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3	
1	515	955	731	630	870	734	450	502	571	
2	516	983	744	615	868	668	450	594	572	
3	507	992	755	632	870	640	416	576	517	
4	512	848	758	596	850	660	454	580	592	
5	511	973	748	637	874	690	443	578	576	
6	518	978	745	681	845	678	427	538	583	
Suma	3079	5729	4481	3791	5177	4070	2640	3368	3411	35746
prom.	513.17	954.83	746.83	631.83	862.83	678.33	440.00	561.33	568.50	661.96

Cuadro N° 22: Análisis de varianza para el : Numero de frutos por kilogramo de café cerezo.

FV	GI	SC	CM	FC	F tab 0.05	F tab 0.01	SIGNIFICANCIA
Trat	8	1348621.6	168577.7	213.69			
A	2	521056.7	260528.35	330.24	3.21	5.11	**
B	2	630617.48	315308.74	399.68	3.21	5.11	**
AxB	4	196947.41	49236.85	62.41	2.58	3.77	**
Error	45	35500.33	788.9				
Total	53	1384121.9					

** = Altamente significativo
C.V. = 4.74%

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO Nº 22.1: Duncan para los promedios del factor B (variedad) dentro del factor A (altitud)

A1			En A2			En A3		
Clave factor B	Prom.	Signif.	Clave factor B	Prom.	Signif.	lave factor	Prom.	Signif.
B_2	954.83	a	B_2	862.83	a	B_3	568.50	a
B_3	746.83	b	B_3	678.33	b	B_2	561.33	a
B_1	513.17	c	B_1	631.83	c	B_1	440.00	b

CUADRO Nº 22.2: Duncan para promedio del factor A (altitud) dentro del factor B(variedad)

B1			En B2			En B3		
Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave facto	Prom.	Signif.
A_2	631.83	a	A_1	954.83	a	A_1	746.83	a
A_1	513.17	b	A_2	862.83	b	A_2	678.33	b
A_3	440.00	c	A_3	561.33	c	A_3	568.50	c

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

6.6. NUMERO DE SEMILLAS POR KILOGRAMO DE CAFÉ HUMEDO

CUADRO N° 23: NUMERO DE SEMILLAS POR KILOGRAMO DE CAFÉ HUMEDO

rep.	a1			a2			a3			
	b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3	
1	2980	4150	3405	2400	3250	3030	2380	2730	2880	
2	3000	4185	3572	2440	3305	3110	2330	2770	2860	
3	2920	4350	3505	2635	3500	3233	2420	2840	2800	
4	2940	4215	3397	2490	3550	3156	2410	2790	2770	
5	3040	4328	3510	2530	3470	3218	2350	2780	2800	
6	2970	4250	3393	2815	3485	3238	2420	2570	2820	
Suma	17850	25478	20782	15310	20560	18985	14310	16480	16930	166685
prom.	2975.00	4246.33	3463.67	2551.67	3426.67	3164.17	2385.00	2746.67	2821.67	3086.76

Cuadro Nº 24: Análisis de varianza para el Numero de Semillas por Kilogramo de café húmedo

FV	GI	SC	CM	FC	F tab 0.05	F tab 0.01	SIGNIFICANCIA
Trat	8	15512505	1939063.13	248.85			
A	2	7503617.6	3751808.8	481.49	3.21	5.11	**
B	2	6397479.2	3198739.57	410.51	3.21	5.11	**
AxB	4	1611408.3	402852.07	51.7	2.58	3.77	**
Error	45	350646.83	7792.15				
Total	53	15863152					

** = Altamente significativo
C.V. = 2.86%

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERU

CUADRO Nº 24.1 Duncan para los promedios del factor B (variedad) dentro del factor A (altitud)

A1			En A2			En A3		
Clave factor B	Prom.	Signif.	Clave factor B	Prom.	Signif.	lave factor	Prom.	Signif.
B_2	4246.33	a	B_2	3426.67	a	B_3	2821.67	a
B_3	3463.67	b	B_3	3164.17	b	B_2	2746.67	a
B_1	2975.00	c	B_1	2551.67	c	B_1	2385.00	b

CUADRO Nº 24.2: Duncan para los promedios del factor A (altitud) dentro del factor B (variedad)

En B1			En B2			En B3		
Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave facto	Prom.	Signif.
A_1	2,975.00	a	A_1	4246.33	a	A_1	3463.67	a
A_2	2551.67	b	A_2	3426.67	b	A_2	3164.17	b
A_3	2,385.00	c	A_3	2746.67	c	A_3	2821.67	c

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

II.10 NUMERO DE SEMILLAS POR KILOGRAMO DE CAFÉ SECO DE AGUA (40 % DE H°)

CUADRO N° 25: NUMERO DE SEMILLAS POR KILOGRAMO DE CAFÉ SECO DE AGUA (40 % DE H°)

rep.	a1			a2			a3			
	b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3	
1	3960	4439	4101	3770	3690	3795	3100	3390	3480	
2	3900	4438	4095	3650	3675	3700	2980	3200	3500	
3	3910	4510	4045	3580	3620	3810	3050	3370	3420	
4	3960	4325	4100	3730	3765	3775	2980	3370	3510	
5	3880	4345	4020	3690	3809	3800	3120	3220	3500	
6	3920	4575	4107	3810	3785	3790	3050	3400	3500	
Suma	23530	26632	24468	22230	22344	22670	18280	19950	20910	201014
prom.	3921.67	4438.67	4078.00	3705.00	3724.00	3778.33	3046.67	3325.00	3485.00	3722.48

Cuadro N° 26: Análisis de varianza para el : Numero de Semillas por Kilogramo de café seco de agua al 40 % de H°

FV	GI	SC	CM	FC	F tab 0.05	F tab 0.01	SIGNIFICANCIA
Trat	8	8135432.6	1016929.07	258.74			
A	2	6681087.3	3340543.63	849.94	3.21	5.11	**
B	2	821228.59	410614.3	104.47	3.21	5.11	**
AxB	4	633116.74	158279.19	40.27	2.58	3.77	**
Error	45	176865.33	3930.34				
Total	53	8312297.9					

** = Altamente significativo
C.V. = 1.68%

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

CUADRO N°26.1: Duncan para los promedios del factor B (variedad) dentro del factor A(altitud)

En A1			En A2			En A3		
Clave factor B	Prom.	Signif.	Clave factor B	Prom.	Signif.	lave factor	Prom.	Signif.
B_2	4438.67	a	B_3	3778.33	a	B_3	3485.00	a
B_3	4078.00	b	B_2	3724.00	a	B_2	3325.00	b
B_1	3921.67	c	B_1	3705.00	a	B_1	3046.67	c

CUADRO N° 26.2: Duncan para los promedios del factor A (altitud) dentro del factor B(variedad)

En B1			En B2			En B3		
Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave factc	Prom.	Signif.
A_1	3921.7	a	A_1	4438.67	a	A_1	4078.00	a
A_2	3705.0	b	A_2	3724.00	b	A_2	3778.33	b
A_3	3046.67	c	A_3	3325.00	c	A_3	3485.00	c

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

5.11.-NUMERO DE SEMILLAS POR KILOGRAMO DE CAFÉ PERGAMINO SECO AL 13 % DE H°

CUADRO N° 27: NUMERO DE SEMILLAS POR KILOGRAMO DE CAFÉ PERGAMINO SECO AL 13 % DE H°

rep.	a1			a2			a3			
	b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3	
1	6020	5580	5880	4410	5500	5370	4140	5420	5210	
2	5800	5400	5925	4420	5355	5324	4130	5370	5240	
3	5830	5520	6020	4440	5445	5438	4140	5360	5280	
4	5995	5530	6105	4400	5360	5379	4210	5190	5190	
5	5930	5470	5995	4460	5260	5525	4160	5040	5070	
6	5920	5530	6223	4480	5330	5483	4130	5140	5310	
Suma	35495	33030	36148	26610	32250	32519	24910	31520	31300	283782
prom.	5915.83	5505.00	6024.67	4435.00	5375.00	5419.83	4151.67	5253.33	5216.67	5255.22

Cuadro N° 28: Análisis de varianza para el: Numero de Semillas por Kilogramo de café pergamino seco al 13% de H°

FV	GI	SC	CM	FC	F tab 0.05	F tab 0.01	SIGNIFICANCIA
Trat	8	18054483	2256810.34	287.5			
A	2	8757176	4378588.02	557.8	3.21	5.11	**
B	2	5124507.4	2562253.69	326.41	3.21	5.11	**
AxB	4	4172799.3	1043199.82	132.9	2.58	3.77	**
Error	45	353239	7849.76				
Total	53	18407722					

** = Altamente significativo
C.V. = 1.69%

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERU

CUADRO Nº 28.1: Duncan para los promedios del factor B (variedad) dentro del factor A (altitud)

En A1			En A2			En A3		
Clave factor B	Prom.	Signif.	Clave factor B	Prom.	Signif.	lave factor	Prom.	Signif.
B_3	6024.67	a	B_3	5419.83	a	B_2	5253.33	a
B_1	5915.83	b	B_2	5375.05	a	B_3	5216.67	a
B_2	5505.00	c	B_1	4435.00	b	B_1	4151.67	b

CUACRO Nº 28.2: Duncan para los promedios del factor A (altitud) dentro del factor B (variedad)

En B1			En B2			En B3		
Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave factor A	Prom.	Signif.	Clave facto	Prom.	Signif.
A_1	5915.83	a	A_1	5505.00	a	A_1	6024.67	a
A_2	4435.00	b	A_2	5375.00	b	A_2	5419.83	b
A_3	4151.67	c	A_3	5253.33	c	A_3	5216.67	c

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

5.12.- RESULTADOS DE EVALUACION DE FACTORES DE CONVERSION VARIEDAD TYPICA

CUADRO Nº 29 : TYPICA EN ZONA BAJA

Repetición	CC	Pulpa	Fc	CB	Fc	CH°	Fc	40%	Fc	13%	Fc
01	12.400	5.525	0.446	6.875	0.554	5.015	0.404	4.000	0.323	2.720	0.219
02	12.475	5.585	0.448	6.890	0.552	5.065	0.406	4.055	0.325	2.715	0.218
03	12.300	5.520	0.449	6.780	0.551	4.985	0.405	3.985	0.324	2.685	0.218
04	12.350	5.475	0.443	6.875	0.557	5.035	0.408	4.035	0.327	2.715	0.220
05	12.425	5.505	0.443	6.920	0.557	5.050	0.406	4.050	0.326	2.730	0.220
06	12.400	5.495	0.443	6.905	0.557	5.065	0.408	4.075	0.329	2.725	0.220
X	12.392	5.518	0.445	6.874	0.555	5.036	0.406	4.033	0.325	2.715	0.219

CUADRO Nº 30 : TYPICA EN ZONA MEDIA

Repetición	CC	Pulpa	Fc	CB	Fc	CH°	Fc	40%	Fc	13%	Fc
01	12.600	5.705	0.453	6.895	0.547	5.125	0.407	4.175	0.331	2.825	0.224
02	12.625	5.610	0.444	7.015	0.556	5.350	0.424	4.280	0.339	2.865	0.227
03	12.600	5.650	0.448	6.950	0.552	5.225	0.415	4.250	0.337	2.870	0.228
04	12.525	5.550	0.443	6.975	0.557	5.090	0.406	4.070	0.325	2.775	0.222
05	12.500	5.600	0.448	6.900	0.552	5.255	0.420	4.275	0.342	2.850	0.228
06	12.575	5.650	0.449	6.915	0.550	5.185	0.412	4.175	0.332	2.805	0.223
X	12.571	5.628	0.448	6.942	0.552	5.205	0.414	4.204	0.334	2.832	0.225

CUADRO Nº 31 : TYPICA EN ZONA ALTA

Repetición	CC	Pulpa	Fc	CB	Fc	CH°	Fc	40%	Fc	13%	Fc
01	12.675	5.850	0.462	6.825	0.538	5.450	0.430	4.350	0.343	2.950	0.233
02	12.650	5.700	0.451	6.950	0.549	5.575	0.441	4.465	0.353	2.995	0.237
03	12.925	5.805	0.449	7.120	0.551	5.625	0.435	4.525	0.350	3.020	0.234
04	12.775	5.805	0.454	6.970	0.546	5.565	0.436	4.575	0.358	3.010	0.236
05	12.665	5.590	0.441	7.075	0.559	5.650	0.446	4.655	0.368	3.015	0.238
06	12.950	5.825	0.450	7.125	0.550	5.700	0.440	4.475	0.346	3.000	0.232
X	12.773	5.763	0.451	7.011	0.549	5.594	0.438	4.508	0.353	2.998	0.235

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

5.13.- RESULTADOS DE EVALUACION DE FACTORES DE CONVERSION VARIEDAD CATURRA

CUADRO Nº 32 : CATURRA EN ZONA BAJA

Repetición	CC	Pulpa	Fc	CB	Fc	CHº	Fc	40%	Fc	13%	Fc
01	12.550	5.700	0.454	6.850	0.546	4.795	0.382	3.850	0.307	2.680	0.214
02	12.450	5.650	0.454	6.800	0.546	4.750	0.382	3.775	0.303	2.683	0.216
03	12.500	5.675	0.454	6.825	0.546	4.775	0.382	3.815	0.305	2.680	0.214
04	12.700	5.700	0.449	7.000	0.551	4.850	0.382	3.783	0.298	2.678	0.211
05	12.625	5.755	0.456	6.870	0.544	4.800	0.380	3.805	0.301	2.675	0.212
06	12.650	5.615	0.444	7.035	0.556	4.855	0.384	3.795	0.300	2.685	0.212
X	12.579	5.683	0.452	6.897	0.548	4.804	0.382	3.804	0.302	2.680	0.213

CUADRO Nº 33: CATURRA EN ZONA MEDIA

Repetición	CC	Pulpa	Fc	CB	Fc	CHº	Fc	40%	Fc	13%	Fc
01	12.750	6.375	0.500	6.375	0.500	4.915	0.385	3.840	0.301	2.730	0.214
02	12.950	6.025	0.465	6.925	0.535	4.925	0.380	3.850	0.297	2.750	0.212
03	12.929	6.204	0.480	6.725	0.520	4.905	0.379	3.820	0.295	2.740	0.212
04	12.675	6.325	0.499	6.350	0.501	4.850	0.383	3.800	0.300	2.745	0.217
05	12.850	5.800	0.451	7.050	0.549	5.075	0.395	3.900	0.304	2.750	0.214
06	12.925	5.965	0.462	6.960	0.538	5.100	0.395	3.975	0.308	2.805	0.217
X	12.847	6.116	0.476	6.731	0.524	4.962	0.386	3.864	0.301	2.753	0.214

CUADRO Nº 34 : CATURRA EN ZONA ALTA

Repetición	CC	Pulpa	Fc	CB	Fc	CHº	Fc	40%	Fc	13%	Fc
01	12.700	5.950	0.469	6.750	0.531	5.500	0.433	4.450	0.350	2.950	0.232
02	13.250	6.300	0.475	6.950	0.525	5.750	0.434	4.600	0.347	3.075	0.232
03	13.100	6.200	0.473	6.900	0.527	5.600	0.427	4.575	0.349	3.000	0.229
04	12.900	6.050	0.469	6.850	0.531	5.450	0.422	4.465	0.346	3.050	0.236
05	13.000	6.100	0.469	6.900	0.531	5.650	0.435	4.455	0.343	2.990	0.230
06	13.150	6.150	0.468	7.000	0.532	5.590	0.425	4.510	0.343	3.000	0.228
X	13.017	6.125	0.471	6.892	0.529	5.590	0.429	4.509	0.346	3.011	0.231

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

5.14.- RESULTADOS DE EVALUACION DE FACTORES DE CONVERSION VARIEDAD CATIMOR

CUADRO Nº 35 : CATIMOR EN ZONA BAJA

Repetición	CC	Pulpa	Fc	CB	Fc	CHº	Fc	40%	Fc	13%	Fc
01	12.900	6.000	**0.465**	6.900	**0.535**	4.765	**0.369**	3.765	**0.292**	2.675	**0.207**
02	12.850	6.040	**0.470**	6.810	**0.530**	4.775	**0.372**	3.730	**0.290**	2.665	**0.207**
03	12.950	5.955	**0.460**	6.995	**0.540**	4.800	**0.371**	3.768	**0.291**	2.700	**0.208**
04	12.925	6.010	**0.465**	6.915	**0.535**	4.850	**0.375**	3.785	**0.293**	2.687	**0.208**
05	12.850	5.980	**0.465**	6.870	**0.535**	4.630	**0.360**	3.650	**0.284**	2.650	**0.206**
06	12.850	5.910	**0.460**	6.939	**0.540**	4.760	**0.370**	3.745	**0.291**	2.685	**0.209**
X	**12.888**	**5.983**	**0.464**	**6.905**	**0.536**	**4.763**	**0.370**	**3.741**	**0.290**	**2.677**	**0.208**

CUADRO Nº 36 : CATIMOR EN ZONA MEDIA

Repetición	CC	Pulpa	Fc	CB	Fc	CHº	Fc	40%	Fc	13%	Fc
01	13.350	5.900	**0.442**	7.450	**0.558**	5.375	**0.403**	4.275	**0.320**	2.775	**0.208**
02	13.150	6.250	**0.475**	6.900	**0.525**	4.930	**0.375**	3.940	**0.300**	2.735	**0.208**
03	13.050	5.975	**0.458**	7.075	**0.542**	4.850	**0.372**	3.785	**0.290**	2.700	**0.207**
04	13.100	6.400	**0.489**	6.700	**0.511**	4.950	**0.378**	3.960	**0.302**	2.750	**0.210**
05	13.000	5.800	**0.446**	7.200	**0.554**	5.375	**0.413**	4.275	**0.329**	2.775	**0.213**
06	13.000	6.000	**0.462**	7.000	**0.538**	5.350	**0.412**	4.060	**0.312**	2.725	**0.210**
X	**13.108**	**6.054**	**0.462**	**7.054**	**0.538**	**5.138**	**0.392**	**4.049**	**0.309**	**2.743**	**0.209**

CUADRO Nº 37 : CATIMOR EN ZONA ALTA

Repetición	CC	Pulpa	Fc	CB	Fc	CHº	Fc	40%	Fc	13%	Fc
01	13.300	5.975	**0.449**	7.325	**0.551**	5.175	**0.389**	4.200	**0.316**	3.075	**0.231**
02	13.200	6.000	**0.455**	7.200	**0.545**	5.225	**0.396**	4.100	**0.311**	2.979	**0.226**
03	13.200	5.850	**0.443**	7.350	**0.557**	5.100	**0.386**	4.325	**0.328**	3.055	**0.231**
04	13.250	6.075	**0.458**	7.175	**0.542**	5.025	**0.379**	4.250	**0.321**	3.000	**0.226**
05	13.350	6.125	**0.459**	7.225	**0.541**	5.125	**0.384**	4.000	**0.300**	2.925	**0.219**
06	13.000	5.775	**0.444**	7.225	**0.556**	5.150	**0.396**	4.175	**0.321**	2.995	**0.230**
X	**13.217**	**5.967**	**0.451**	**7.250**	**0.549**	**5.133**	**0.388**	**4.175**	**0.316**	**3.005**	**0.227**

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

5.18.- RESULTADOS DE PROMEDIOS DE LA EVALUACION DE FACTORES DE CONVERSION EN EL ALTO MAYO

CUADRO N° 38: FACTORES DE CONVERSION PROMEDIO DE CAFÉ PARA LA REGION ALTO MAYO

TIPO DE CAFÉ	CAFÉ CEREZO	CAFÉ BABA	CAFÉ HUMEDO	CAFÉ SECO DE AGUA (40 % H°)	CAFÉ PERGAMINO SECO (13 % H°)	PULPA FRESCA	PULPA MOJADA
CAFÉ CEREZO		0.541	0.383	0.305	0.215	0.459	0.463
CAFÉ BABA	1.849		0.709	0.564	0.397		
CAFÉ HUMEDO	2.610	1.412		0.795	0.560		
CAFÉ SECO DE AGUA AL 40 % DE H°	3.283	1.776	1.257		0.704		
CAFÉ PERGAMINO SECO AL 13% DE H°	4.666	2.523	1.788	1.422		2.143	2.160
PULPA FRESCA	2.179	1.179	0.835	0.665	0.468		1.008
PULPA MOJADA	2.162	1.170	0.829	0.660	0.464	0.992	

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

5.16.- NUMERO DE LATAS POR QUINTAL DE CAFÉ PERGAMINO AL 13 % DE H° VARIEDAD CATIMOR

CUADRO Nº 39: NUMERO DE LATAS POR QUINTAL DE CAFÉ PERGAMINO AL 13 % DE H° VARIEDAD CATIMOR

ZB	ZM	ZA
7.00	6.71	6.51
6.94	6.69	6.63
6.94	6.67	6.59
6.91	6.75	6.60
6.91	6.68	6.19
6.75	6.71	6.06
6.91	**6.70**	**6.43**

5.17.- NUMERO DE LATAS POR QUINTAL DE CAFÉ PERGAMINO AL 13 % DE H° VARIEDAD CATURRA

CUADRO Nº 40: NUMERO DE LATAS POR QUINTAL DE CAFÉ PERGAMINO AL 13 % DE H° VARIEDAD CATURRA

ZB	ZM	ZA
7.40	7.04	6.90
7.37	7.13	6.83
7.42	7.18	6.87
7.50	7.05	6.79
7.40	7.09	6.94
7.32	7.16	6.91
7.40	**7.11**	**6.87**

5.18.- NUMERO DE LATAS POR QUINTAL DE CAFÉ PERGAMINO AL 13 % DE H° VARIEDAD CATURRA

CUADRO Nº 41: NUMERO DE LATAS POR QUINTAL DE CAFÉ PERGAMINO AL 13 % DE H° VARIEDAD TYPICA

ZB	ZM	ZA
7.39	7.01	6.67
7.35	6.87	6.75
7.40	6.81	6.75
7.46	6.76	6.71
7.52	6.85	6.71
7.34	7.00	6.68
7.41	**6.88**	**6.71**

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

VI.- DISCUSIONES:

A.- EVALUACIONES DE CONSTANTES FISICAS

1). **Para el peso de un m^3 de café cerezo:**

En el cuadro N° 07 se utilizó un análisis de varianza por el método de Sheffe para comparar mejor los factores evaluados encontrando que las comparaciones evaluadas tienen una alta diferencia significativa del peso de un m^3 de café cerezo en:

C_1= Altitud baja con altitud media

C_2= Altitud baja con altitud alta

C_3= Altitud media con altitud alta

C_4= Variedad catimor con variedad caturra

C_5= Variedad catimor con variedad Typica

C_6= Variedad caturra con variedad Typica

Se determinó que el tratamiento T_1 tiene mayor peso por metro cúbico en altitudes sobre los 1200 m.s.n.m. con respecto a las demás variedades evaluadas con valor de 686.32 Kg/m^3. Como se puede observar en el cuadro N° 08.

Observando a nivel campo que el catimor tiene un mayor desarrollo del mesocarpio (pulpa), es probable que ocurra esto por el aporte genético de sus antecesores y debido a que en las partes más altas los suelos son más fértiles. Así mismo las condiciones climáticas como una alta humedad relativa y una mayor precipitación permite un mejor llenado de grano.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

2). Para el peso de un m^3 de café baba.

Se puede observar en el cuadro y gráfico N° 10.1 comparando el factor B (variedades) dentro del factor A (altitudes) los tratamientos que han obtenido mayor cantidad de mucílago en altitudes baja, media y alta son el T_7, T_4 y T_1 con valores de 877.86; 905.01y 916.54 Kg/m^3 respectivamente; Como se puede observar en el cuadro N° 09.

Observando entonces que existe una relación directa con el café cerezo por que a mayor desarrollo del mesocarpio existe mayor formación de mucílago.

Referente a como influye la altitud dentro de las variedades, se observa en el cuadro y gráfico N° 10.2 que a altitudes sobre los 1200 m.s.n.m las variedades obtienen mayor cantidad de mucílago; siendo más notorio en la variedad catimor, esto se debe a que en las partes más altas los suelos son más fértiles. Así mismo las condiciones climáticas como humedad relativa y precipitación permiten un mejor llenado del grano.

3). Para el peso de un m^3 de café húmedo.

En el cuadro y gráfico N° 12.1 al observar los resultados obtenidos del factor B(variedades) dentro de cada altitud, se tiene que la variedad catimor (B_1) arrojó mejores resultados que las variedades caturra y typica en las tres diferentes altitudes (A_1, A_2 Y A_3). Este parámetro también guarda una relación directa con el mayor desarrollo del fruto del café cereza..Aquí se pierde el agua libre y una influencia del las condiciones climáticas y el suelo.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

4). Para el peso de un m^3 de café seco de agua (40 % H°).

En el cuadro y gráfico N° 14.1 se puede apreciar que las tres variedades arrojaron resultados similares a altitudes A_1 (600 – 900 m.s.n.m) y A_2 (900 – 1200 m.s.n.m) pero la variedad caturra arrojó resultados superiores a las variedades catimor y typica a mayor altitud (1200 – 1600 m.s.n.m.). Para este parámetro se presume que haya existido una mayor retensión del agua de constitución dentro el grano en la variedad caturra.

En el cuadro y gráfico N° 14.2 se corrobora que la menor altitud (600 – 900 m.s.n.m.) afectó el resultado de las variedades, siendo por el contrario la altitud más alta de 1200 a 1600 m.s.n.m. la que menos afectó los resultados de las variedades debido que en la zonas altas el agua de constitución demora en evaporarse debido a una mayor humedad relativa del medio y por el menor número de horas de sol efectivas.

5). Peso de un m^3 de café pergamino seco (13% H°).

En el cuadro y gráfico 16.1 se observa que la variedad catimor (B_1) superó estadísticamente a las variedades caturra y Typica en las tres altitudes. Esta aparente contradicción con el anterior parámetro se presume a que el llenado de grano del híbrido catimor haya sido más homogéneo por lo tanto se ha tenido menos granos deformes y vanos, y por consiguiente el catimor expresa un mayor peso a humedad de 13 %

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

En el cuadro y gráfico N° 16.2, el análisis estadístico arrojó interpretaciones iguales a los obtenidos en los cuadros 10.2, 12.1 y 14.2, donde las altitudes más bajas afectan los resultados obtenidos por las variedades de café evaluados. Se observa que ha mayores altitudes el llenado de grano se da por tener una relación directa con la fertilidad del suelo y las condiciones climáticas ya que estos influyen en el tamaño y peso del grano.

6). Peso de un m^3 de pulpa fresca sin apisonar.

En el cuadro y gráfico N° 18.1, la variedad catimor arrojó resultados superiores estadísticamente a las variedades caturra y typica en las altitudes A_1 y A_2 (600 – 900 y 900 – 1200 m.s.n.m. respectivamente), pero a mayor altitud (1200 – 1600 m.s.n.m.) la variedad caturra arrojó mejores resultados que las variedades catimor y typica. Es probable que a mayor altitud el caturra obtenga este resultado debido al mal estado de la máquina permitiendo que junto al mesocarpio pase parte del endosperma mordido por la camiseta de la despulpadora. Este parámetro no reporta diferencias estadísticas entre las variedades.

En el cuadro y gráfico N° 18.2, la interpretación estadística es similar a los obtenidos en el cuadro 10.2, 12.2, 14.2 y 16.2 donde las bajas altitudes afectan el resultado de las variedades en su conjunto. Como consecuencia de la menor fertilidad de los suelos, y el clima.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

7). **Para el peso de un m^3 de pulpa mojada.**

En el cuadro y gráfico 20.1.- podemos observar que la variedad catimor arrojó resultados estadísticamente superiores a las variedades caturra y typica en las tres altitudes (baja, media y alta) siendo la variedad caturra (B_2) la que se comportó mejor que la variedad typica (B_3) a altitudes media (900 – 1200) y alta (1200 – 1600). Este parámetro tiene relación directa con el peso del café cerezo, entonces, es lógico que se den éstos resultados.

En el cuadro N° 20.2 El tratamiento T_7 pesa más a altitudes bajas, mientras que el tratamiento T_8 y T_9 pesan menos a altitudes bajas.

08). **Número de frutos por kilogramo de café cerezo.**

Se puede observar en el cuadro y gráfico N° 22.1. - La variedad caturra arrojó mayor número de frutos/ Kg de café cerezo a altitudes bajas (600 – 900 m.s.n.m.) y medios (900 – 1200 m.s.n.m.) seguidos de las variedades typica (B_3) y catimor (B_1) respectivamente.

Por otro lado las variedades typica y caturra arrojaron mayor número de frutos a mayor altitud (1200 – 1600 m.s.n.m.) en comparación a la variedad catimor (B_1). Como se puede observar la variedad caturra y typica necesitan mayor número de frutos para hacer un kilogramo, este parámetro se da por que el caturra y el typica tienen frutos pequeños debido a sus características genéticas.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

En el cuadro N° 22.2. Al parecer no tiene lógica la interpretación estadística del efecto de las altitudes dentro de cada variedad, posiblemente debido a factores externos que no se controlaron. En campo se pudo observar que a menor altitud las variedades necesitan mayor número de frutos para hacer un kilogramo mientras que en zonas altas necesitan menor número de frutos para hacer un kilogramo las tres variedades.

09). Número de semillas por Kilogramo de café húmedo.

Como se puede observar en el cuadro y gráfico N° 24.1 la variedad caturra arrojó mayores promedios a altitudes bajos y medios, seguido de la variedad typica y catimor respectivamente, así mismo a mayor altitud las variedades caturra y typica arrojaron promedios superiores a catimor en la mayor altitud (1200 – 1600 m.s.n.m.). Como se puede observar la variedad caturra y typica necesitan mayor número de semillas para hacer un kilogramo, aquí también se tiene una relación directa con el tamaño del grano debido a sus características genéticas.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

10). Para el número de semillas por Kilogramo de café seco de agua 40 % de Humedad.

Se observa en el cuadro y gráfico N° 26.1. a altitud baja (600 – 900 m.s.n.m.), la variedad caturra arrojó mayor número de semillas (4438.67) que las variedades typica y catimor con 4078.0 y 3921.67 semillas por kilogramo respectivamente.

Para 900 – 1200 m.s.n.m (A_2) y 1200 – 1600 m.s.n.m. (A_3), fue la variedad Typica la que arrojó mayor número de semillas para hacer un kilogramo seguido de las variedades caturra y catimor respectivamente. Como se puede observar la variedad typica y caturra necesitan mayor número de semillas para hacer un kilogramo, para este parámetro la variedad Catimor tiene una alta diferencia significativa frente al caturra y el Typica por tener mejores características genéticas por ser un híbrido.

En el cuadro y gráfico N° 26.2, se observa que las mayores altitudes afectaron significativamente el número de semillas de las tres variedades.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

11). Para el número de semillas por Kilogramo de café pergamino 13 % de humedad.

En el cuadro y gráfico N° 28.1 la variedad typica (B_3) necesita mayor número de semillas para hacer un kilogramo (6024.67) que las variedades catimor (B_1) con 5904.17 y 5505.0 para la variedad caturra a altitudes bajas (600 – 900 m.s.n.m.), por otro lado las variedades caturra y typica a altitudes media y alta necesitan de mayor número de semillas para hacer un kilogramos superando estadísticamente a la variedad catimor. En campo se corrobora esta observación, ya que el Typica en zona baja tiene las semillas pequeñas influenciados más que todo por las lluvias, por que el agua es fundamental para el llenado de granos; además en las zonas bajas el periodo de sequías es más prolongado, mientras que en zonas altas el catimor necesita menor número de semillas para un kilogramo por presentar mejores características genéticas por ser un híbrido.

Como se puede observar en el cuadro y gráfico N° 28.2- En general en altitudes altas (1200 a 1600 m.s.n.m.) se necesita menor número de semillas para hacer un kilogramo.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

B.- EVALUACIONES DE FACTORES DE CONVERSIÓN

Para determinar éstos parámetros se ha tomado como referencia para el peso del café cerezo una lata con las siguientes dimensiones 0.235 m x 0.235 m x 0.349 m que equivale a 0.0193 m^3.

❖ VARIEDAD TYPICA

Como podemos observar en los cuadros N° 29, 30 y 31 evaluado en diferentes zonas y altitudes se encontró que al nivel de zona alta (1200 a 1600 m.s.n.m) al 13%H° de humedad de 12.773 Kilogramos de Café cerezo se ha obtenido un mejor peso de café pergamino de 2,998 Kilogramos notando que en esta zona se comporta mejor esta variedad, más no así en demás zonas evaluadas. Como se observa en la zona media (900 a 1200 m.s.n.m) que de 12.575 Kilogramos de Café cerezo se ha obtenido 2.832 Kilogramos de café pergamino siendo un peso regular y al nivel de la zona baja (600 a 900 m.s.n.m) se encontró un peso menor de 12.392 Kilogramos de café cerezo se obtuvo 2.715 Kilogramos de café pergamino obteniendo mejores pesos a 40 y 13% de H°, en el nivel zona alta.

❖ VARIEDAD CATURRA

Como podemos observar en los cuadros N° 32, 33 y 34 en esta variedad evaluada en diferentes zonas y altitudes encontramos también que en zona alta (1200 a 1600 m.s.n.m) al 13% de H° que de 13.017 Kilogramos de café cerezo se ha obtenido 3.011 kilogramos de café pergamino siendo un mejor peso, al nivel de zona media (900 a 1200 m.s.n.m), de 12,847 Kilogramos de café cerezo se ha obtenido 2.733 Kilogramos de café pergamino y a nivel zona baja de 12,579 Kilogramos de café cerezo se tuvo

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

un peso de 2,685 Kilogramos de café pergamino. Los mejores pesos se obtuvieron al 13% de H° fue al nivel de zona alta.

- **VARIEDAD CATIMOR**

Como podemos observar en los cuadros N° 35, 36 y 37 los resultados obtenidos en esta variedad al nivel de diferentes zonas y altitudes al 13% de H°, encontramos el mejor resultado al nivel de zona alta de 13,217 Kilogramos de café cerezo se obtuvo un peso de 3.005 Kilogramos de café pergamino; en zona media de 13.108 Kilogramos de café cerezo se ha obtenido 2.743 Kilogramos de café pergamino, en zona baja de 12.888 Kilogramos de café cerezo se tuvo 2.677 Kilogramos de café pergamino. Obteniendo mejores pesos a 13% de H° al nivel de zona alta.

En el cuadro N° 38 podemos observar el resultado de los promedios obtenidos en el Alto Mayo para los factores de conversión.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

C. NUMERO DE LATAS POR QUINTAL AL 13% H° A DIFERENTES ALTITUDES (Baja, Media Y Alta)

❖ VARIEDAD TYPICA

Como podemos observar en el cuadro N° 41 el número de latas por quintal al 13 % de H° para la variedad Typica encontrado a diferentes altitudes (baja, media y alta) son de: 7.41, 6.88, 6.71 latas respectivamente, teniendo que en el nivel de zona alta se encontró el menor número de latas por quintal. A nivel campo se puede precisar que este se debe a que la mayoría de plantaciones de la variedad typica sembradas en el Alto Mayo son plantas con más de 10 años de producción a esto se suma la fertilidad del suelo, el clima y el manejo que el agricultor puede realizar.

❖ VARIEDAD CATURRA

Como podemos observar en el cuadro N° 40 el número de latas por quintal al 13 % de H° para la variedad caturra encontrada a diferentes altitudes (Baja, Media y Alta) son de: 7.40, 7.11 y 6,87 latas respectivamente; observando que a nivel zona alta se obtuvo menor número de latas por quintal. En el campo se puede observar la variedad caturra pesa un poco más que el typica debido a que la mayoría de las plantaciones están por los 8 años de producción en promedio y su mejoramiento genético hace que esta variedad presente mayor peso a esto se suma la fertilidad del suelo, el clima y el manejo que el agricultor puede realizar.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

❖ **VARIEDAD CATIMOR**

Como podemos observar en el cuadro N° 39 el número de latas por quintal al 13 % de H° para la variedad catimor encontrado a diferentes altitudes (Baja, Media y Alta) son de: 6.91, 6.70 y 6.43 latas respectivamente observando que a nivel zona alta se obtuvo menor número de latas por quintal. Estos resultados están influenciados por que las plantaciones de catimor establecidas hace 4 ó 5 años se han sembrado en nuevas áreas donde la fertilidad del suelo y las lluvias y su mejor característica genética referente a la variedad caturra y typica influyen mucho en el llenado de grano y por ende en un peso por semilla.

NOTA: Las discusiones no se comparan con otros estudios y/o bibliografías debido a que no se cuenta con éstos.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

VII.- CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación en donde se evaluó constantes físicas y factores de conversión a diferentes altitudes (Baja, Media y Alta) con tres variedades (Typica, Caturra y Catimor) se llegó a las siguientes conclusiones:

7.1 En las evaluaciones realizadas en cuanto al parámetro del peso de un m^3 para café cerezo según el método de Sheffe por contrastes entre las altitudes y las variedades encontramos alta diferencia significativa entre las altitudes alta (A_3) referentes a las altitudes baja (A_1) y media (A_2). La variedad catimor tuvo mejores resultados con respecto a los demás tratamientos, con valores de 667.83 (A_1), 679.19 (A_2) y 686.32 (A_3) Kg/m^3 respectivamente como se puede apreciar en el cuadro N° 08.

7.2 En el parámetro evaluado de un m^3 café baba se encontró que la variedad catimor tiene mayor cantidad de mucílago a diferentes altitudes (A_1,A_2 y A_3) con valores de 877.86 (A_1), 905.01 (A_2) y 916.54 (A_3) Kg/m^3 respectivamente. Como se puede observar en el cuadro N° 09.

7.3 Para la evaluación de café húmedo (recién lavado) concluimos diciendo que la variedad catimor es el que más peso tiene y a medida que aumenta la altitud va incrementándose el peso con valores de 701.64 (A_1), 723.45 (A_2) y 766.42 (A_3) Kg/m^3 respectivamente. Como se puede observar en el cuadro N° 11.

7.4 Para el parámetro de café seco de agua (40 % H°) se determinó que la variedad caturra en zona alta (T_2) tuvo mayor peso con 626.51 Kg/m^3 con referencia a los demás tratamientos evaluados. Como se puede observar en el cuadro N° 13.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

n la evaluación de café pergamino (13 % H°) se obtuvo que los tratamientos ı, T_4 y T_7 son los que mayores pesos por metro cúbico tienen, en ɔmparación con los demás tratamientos evaluados con valores de 451.78 $_1$), 433.07 (T_4) y 420.12 (T_7) Kg/m^3 respectivamente. Como se puede ɔservar en el cuadro N° 15.

n la evaluación de pulpa fresca sin apisonar se determinó que la variedad ıtimor pesa más en zonas bajas (T_7) y media (T_4) con valores de 420.78 y 30.48 Kg/m^3 respectivamente, mientras que la variedad caturra pesa más al vel de zona alta (T_2) con valor de 381.91 Kg/m^3 respectivamente. Como se ıede observar en el cuadro N°17.

n la evaluación de pulpa fresca mojada se obtuvo que los tratamientos T_1, T_4 T_7 son los que mayores pesos por metro cúbico tienen, en comparación con ıs demás tratamientos evaluados con valores de 451.42 (T_1), 441.50 (T_4) y 11.91 (T_7) Kg/m^3 respectivamente. Como se puede observar en el cuadro N° 9.

ara la evaluación del número de frutos por kilogramos de café cerezo se ıcontró que la variedad catimor necesita de menor número de frutos para un ilogramo a diferentes altitudes (A_1, A_2 y A_3), con valores de 513.17 (T_7), 31.83 (T_4) y 440 (T_1) frutos/Kg respectivamente; como se puede observar en . cuadro N° 21, mientras que la variedad caturra y typica necesitan de mayor ıntidad de frutos para un kilogramo.

n el número de semillas/Kg de café húmedo se encontró que la variedad atimor necesita de menor número de semillas para un kilogramo a diferentes ltitudes (A_1, A_2 y A_3), con valores de 2975 (T_7), 2551.67 (T_4) y 2385 (T_1) emillas/Kg respectivamente ; como se puede observar en el cuadro N° 23,

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

mientras que la variedad caturra y typica necesitan de mayor cantidad de semillas para un kilogramo.

7.10 En el número de semillas/Kg de café seco de agua (40%H°) se encontró que la variedad catimor necesita de menor número de semillas para un kilogramo a diferentes altitudes (A_1, A_2 y A_3), con valores de 3921.67 (T_7), 3705 (T_4) y 3046.67 (T_1) semillas/Kg respectivamente; Como se puede observar en el cuadro N° 25, mientras que la variedad caturra y typica necesitan de mayor cantidad de semillas para un kilogramo.

7.11 En el número de semillas por kilogramo de café pergamino (13%H°) se encontró que la variedad catimor necesita de menor número de semillas para un kilogramo a altitudes media y alta (A_2 y A_3), con valores de 4435 (T_4) y 4151.67 (T_1) semillas/Kg respectivamente y la variedad caturra necesita menos cantidad de semillas en zona baja(A_1) con valor de 5505 (T_8) semillas/Kg respectivamente; Como se puede observar en el cuadro N° 27, mientras que la variedad typica necesita de mayor cantidad de semillas para un kilogramo.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

III.- RECOMENDACIONES

8.1 Se recomienda sembrar la variedad Catimor a una altitud de 1200 – 1600 m.s.n.m. por tener mejores rendimientos con un promedio de 60 qq/Ha con una tecnología media y por que a esta altitud las condiciones edafo-climáticas son muy favorables para producir un café de excelente calidad.

8.2 Se recomienda el almacenamiento del café pergamino con un porcentaje de humedad de 13% para evitar malograr la calidad del café y poder obtener un buen procesamiento del café.

8.3 Realizar una cosecha selectiva para que el agricultor con menos Kilogramo de Café Cerezo obtenga un quintal de Café pergamino al 13% de humedad.

8.4 Las instituciones estatales y privadas abocados a la producción del café deben continuar con el apoyo en asistencia técnica y económicas al agricultor cafetalero para mejorar la productividad por hectárea y la calidad de exportación.

8.5 Se recomienda realizar trabajos de investigación en determinación de características organolépticas del café ***Coffea arabica***, variedad Catimor producido en el Alto Mayo

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

X.- RESUMEN

El presente trabajo de investigación se ejecutó en el Valle del Alto Mayo provincias de Moyobamba y Rioja Distritos de: Soritor, Habana, Yantaló, Jepelacio, Moyobamba, Pardo Miguel, Nuevo Cajamarca, Yorongos y Rioja, con el objetivo de conocer las constantes físicas y factores de conversión del café en tres variedades: Catimor, Caturra y Typica a diferentes altitudes sobre el nivel del mar desde los 740 a 1 400 m.s.n.m.

El análisis estadístico empleado para este trabajo fue un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial de 3 x 3 (Altitudes y variedades) con nueve tratamientos y seis observaciones por cada una de ellas.

Los resultados que se obtuvieron para los diferentes parámetros son:

- El tratamiento T_1 Catimor en zona alta es el que ha obtenido diferencias significativas frente a los demás tratamientos evaluados para los parámetros de un m3 de café: cerezo, baba, húmedo, pergamino seco al 13 % de H°, pulpa mojada, número de frutos por Kg. de café cerezo, número de semillas por Kg. de café: húmedo, seco de agua al 40 % de H° y pergamino seco al 13 % de H°.
- Se determinó que los tratamientos T_4 y T_7 Catimor en zona media y baja tienen mayor peso por m^3 de pulpa fresca frente a los demás tratamientos evaluados.
- Se determinó que los tratamientos T_4 y T_1 necesitan menor número de semillas para hacer un Kg. de café pergamino seco al 13 % de H° con respecto a los demás tratamientos evaluados.
- Se ha encontrado que el tratamiento T_2 Caturra en zona alta tiene mayor peso por m^3 de café seco de agua al 40 % de H° frente al resto de tratamientos evaluados.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

- En la evaluación de factores de conversión respecto a la variedad Typica a diferentes altitudes: Alta ,Media y Baja se determinó que de 12.773; 12.575 y 12.392 Kg. de café cerezo, se ha obtenido 2.998; 2.832 y 2.715 Kg. de café pergamino seco al 13 % de H°.
- En la evaluación de factores de conversión respecto a la variedad Caturra a diferentes altitudes: Alta ,Media y Baja se determinó que de 13.017; 12.847 y 12.579 Kg. de café cerezo, se ha obtenido 3.011; 2.733 y 2.685 Kg. de café pergamino seco al 13 % de H°.
- En la evaluación de factores de conversión respecto a la variedad Catimor a diferentes altitudes: Alta ,Media y Baja se determinó que de 13.217; 13.00 y 12.888 Kg. de café cerezo, se ha obtenido 3.005; 2.775 y 2.677 Kg. de café pergamino seco al 13 % de H°.
- En cuanto al número de latas por quintal de café pergamino seco al 13 % de H°, se ha encontrado que la variedad Catimor necesita de la menor cantidad de latas para hacer un quintal, con un valor de 6.68 latas respecto a la variedad Typica y Caturra que necesitan de un mayor número de latas para un quintal 7.00 y 7.13 latas respectivamente.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

IX. - SUMMARY

The present investigation work was executed in the valley of the High May county of Moyobamba and Rioja Districts of: Soritor, Habana, Yantaló, Jepelacio, Moyobamba, Pardo Miguel, Nuevo Cajamarca, Yorongos, and Rioja, with the objective of knowing the physical constants and factors of conversion of the coffee in three varieades: Catimor, Caturra and Typica to different altitudes on the level of the sea from the 740 to 1400 m.s.n.m.

The analysis statistical employee for this work was a Design Totally at random (DCA) with factorial arrangement of 3 x 3 (Altitudes and varieties) with nine treatments and six observations for each one of them.

The results that they were obtained for the different parameters they are:

* The treatment T_1 Catimor in high area is the one that has obtained significant differences in front of the other treatments evaluated for the parameters of a m^3 of coffee: cherry tree, dribbles, humid, dry parchment to 13% of H°, wet pulp, number of fruits for Kg. coffe cherry, number of seeds for Kg. of coffee: humid, dry of water to 40% of H° and dry parchment to 13% of H°.

* It was determined the treatments T_4 and T_7 Catimor in half area and it lowers they have bigger weight for m^3 of fresh pulp in front of the other evaluated treatments

* It was determined that the treatments T_4 and T_1 need smaller number of seeds to make a Kg. of coffee dry parchment to 13% of H° with regard to the other evaluated treatments.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

* It is has been the treatment T_2 Caturra in high area has bigger weight for m^3 of dry coffee of water to 40% of H° in front of the rest of evaluated treatments.

* In the evaluation of conversion factors regarding the variety Typica to different altitudes: High. High, Mediates and Descends it determined of 12.773; 12.575 and 12.392 Kg. of coffee cherry, it has been obtained 2.998; 2.832 and 2.715 Kg. of brown dry parchment to 13% of H°.

* In the evaluaci6n of conversion factors regarding the variety Caturra to different altitudes: High, Mediates and Descends it determined of 13.017; 12.847 and 12.579 Kg. of coffee cherry it has been obtained 3.011; 2.733 and 2.685 Kg. of brown dry parchment to 13% of H°

* In the evaluation of conversion factors regarding the variety Catimor to different altitudes: High. he/she Mediates and he/she Descends determin6 quo of 13.217; 13.00 and 12.888 Kg. of coffee cherry, it has been obtained 3.005; 2.775 and 2.677 Kg. of brown dry parchment to 13% of H°.

* As for the number of cans for quintal of brown dry parchment to 13% of H°, it has been the variety Catimor needs of the smallest quantity in cans to make a quintal, with a value of 6.68 cans regarding the variety Typica and Caturra need of an adult number of cans for a quintal 7.00 and 7.13 cans respectively.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

X.- BIBLIOGRAFIA

1.- ADEX-DA, 1998 " BOLETIN INFORMATIVO" Lima - Perú p. 35

2.- ADEX-DA 1999 " BOLETIN INFORMATIVO" Lima - Perú p. 25

3.- CASTAÑEDA, E. 1997 "MANUAL TECNICO CAFETALERO" Lima – Perú p. 162.

4.- COSTE, R. 1978 "EL CAFETO" San José de la Costa Rica. p. 225.

5.- DIAZ, C.R 1989 " EL CULTIVO DEL CAFÉ" manual práctico, TOA – Colombia. p. 152

6.- FIGUEROA, R. 1990 "LA CAFICULTURA EN EL PERU" Editorial Concytec. Lima – Perú p. 234.

7.- OVIDIO, J. 1980 " EL CULTIVO DEL CAFÉ" Colombia p. 185

8.- SENAMHI – TARAPOTO. 1999 "REPORTE CLIMATOLOGICO 1999" TARAPOTO – PERU.

9.- SULCA, B. 1996 "BASES TECNICAS PARA EL CULTIVO DEL CAFETO" INIA TARAPOTO – PERU. p. 37

10.- URIBE, A.A. 1977 "AVANCES TECNICOS CENICAFE" Colombia. p. 65

11.- VASQUEZ, P.H. 1997 " EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LAS UNIDADES COMPACTAS DE BENEFICIO ECOLÓGICO (UCBE) Y SECADORES SOLARES EN ROQUE (LAMAS).

12.- ZAMORA, Q. L. 1 998 " MANUAL DE RECOMENDACIONES PARA EL CULTIVO DEL CAFÉ" ICAFE, San José de Costa Rica. p. 195.

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

TESIS UNSM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERÚ

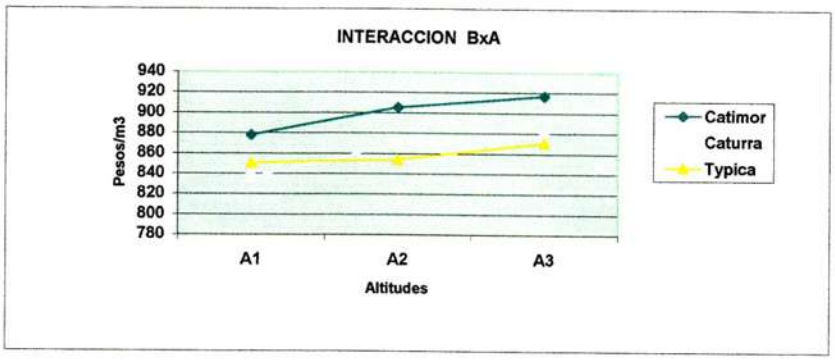
ANEXO

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

GRAFICOS

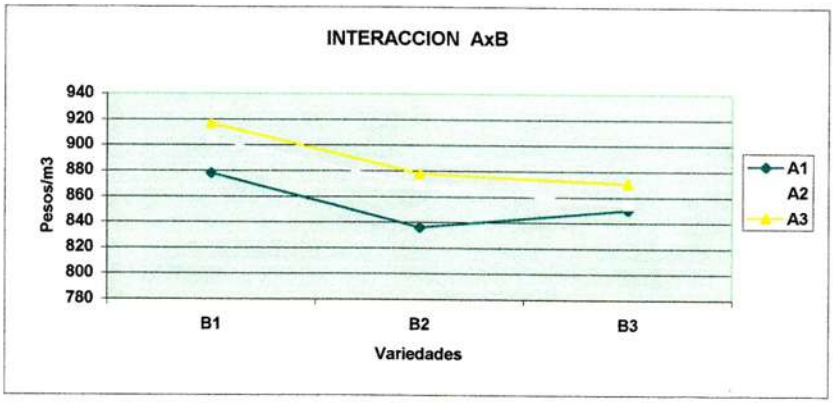
10.1 : Interacción: Metro Cúbico de café baba (BxA)

Y\X	A_1	A_2	A_3
B1	877.86	905.01	916.54
B2	835.92	868.79	877.59
B3	849.96	853.65	870.47



10.2 : Interacción : Metro Cúbico de Baba (AxB)

B_1	B_2	B_3
877.86	835.92	849.96
905.01	868.79	853.65
916.54	877.59	870.47

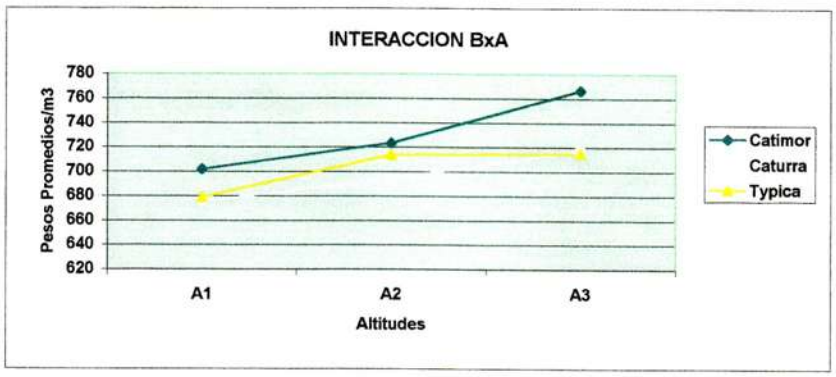


Donde: A = Altitud B = Variedad

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

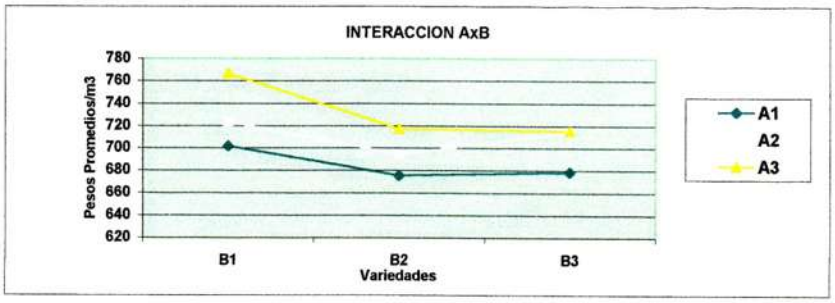
12.1 INTERACCION B x A: CAFÉ HUMEDO

A_1	A_2	A_3
701.64	723.45	766.42
675.41	694.09	717.18
678.56	713.52	715.03



12.2 INTERACCION AxB : CAFÉ HUMEDO

B_1	B_2	B_3
701.64	675.41	678.56
723.45	694.09	713.52
766.42	717.18	715.03

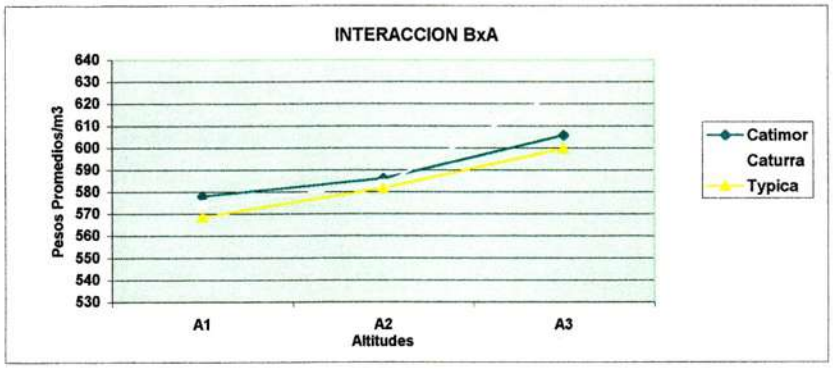


Donde: A = Altitud B = Variedad

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

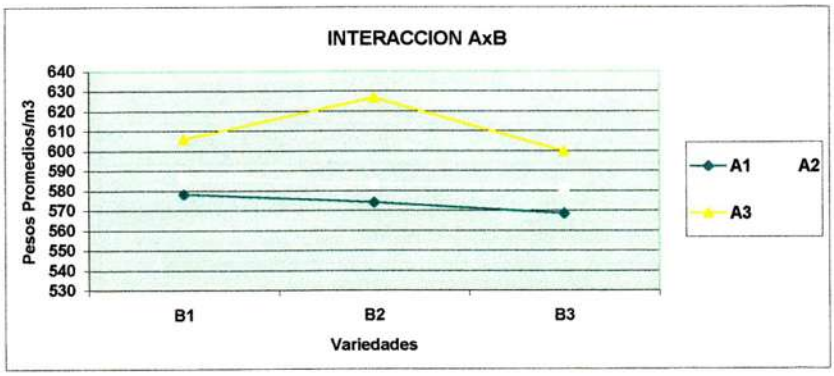
14.1 INTERACCION B x A: CAFÉ SECO DE AGUA (40% Hº)

A_1	A_2	A_3
578.07	585.93	605.79
574.05	583.33	626.51
568.44	581.61	599.76



14.2 INTERACCION A x B: CAFÉ SECO DE AGUA (40% Hº)

B_1	B_2	B_3
578.07	574.05	568.44
585.93	583.33	581.61
605.79	626.51	599.76

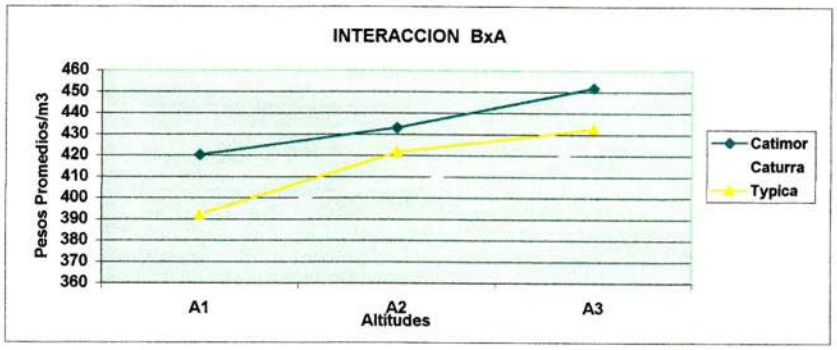


Donde: A = Altitud B = Variedad

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

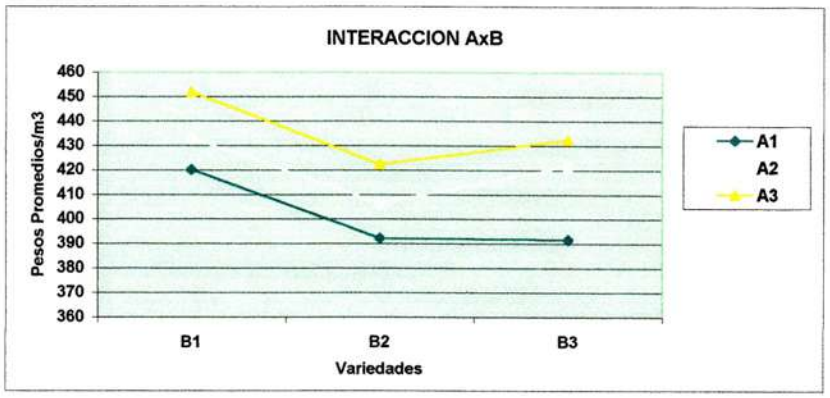
16.1 INTERACCION B x A: CAFÉ PERGAMINO SECO (13% Hº)

A_1	A_2	A_3
420.12	433.07	451.78
392.26	406.52	422.28
391.73	421.54	432.36



16.2 INTERACCION A x B : CAFÉ PERGAMINO SECO (13% Hº)

B_1	B_2	B_3
420.12	392.26	391.73
433.07	406.52	421.54
451.78	422.28	432.36

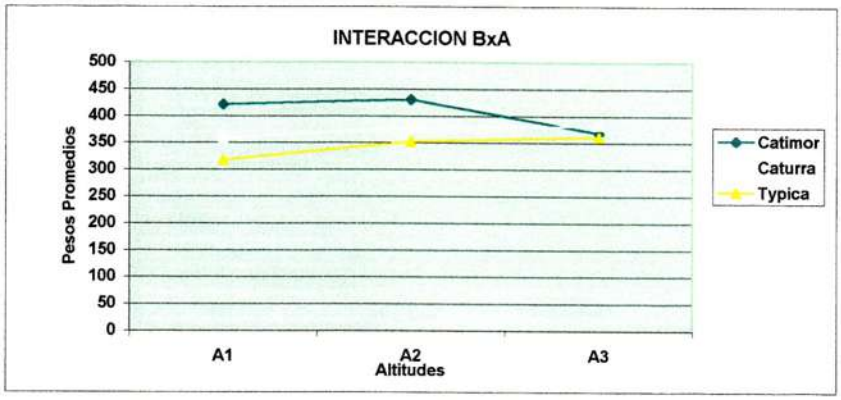


Donde: A = Altitud B = Variedad

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

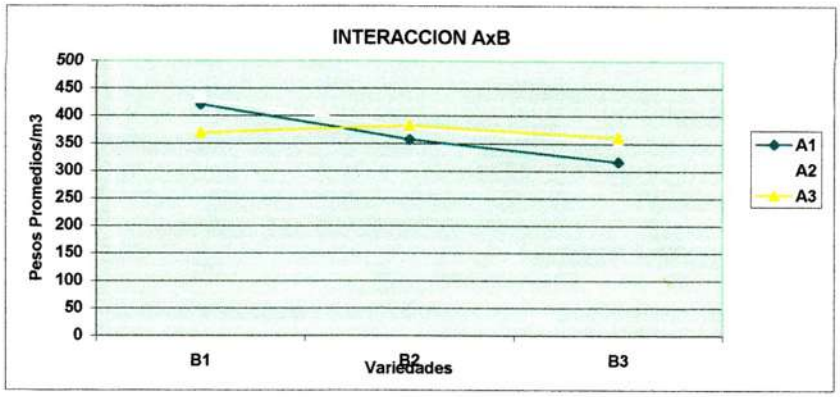
18.1 INTERACCION B x A : PULPA FRESCA SIN APISONAR

A_1	A_2	A_3
420.78	430.48	368.52
357.12	378.06	381.91
316.71	352.12	360.76



18.2 INTERACCION A x B : PULPA FRESCA SIN APISONAR

B_1	B_2	B_3
420.78	357.12	316.71
430.48	378.06	352.12
368.52	381.91	360.76

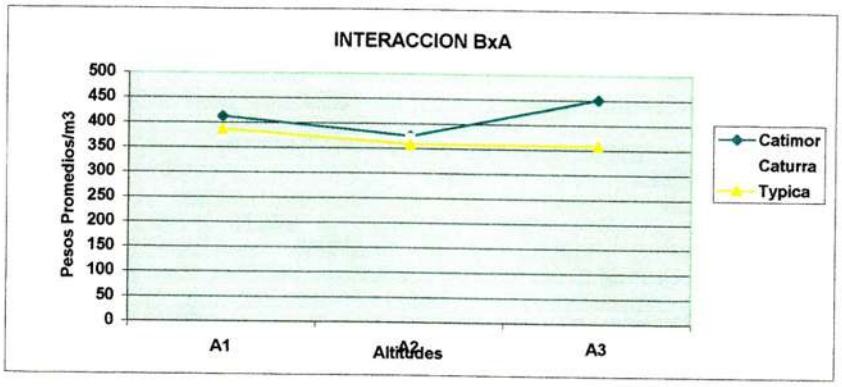


Donde: A = Altitud B = Variedad

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

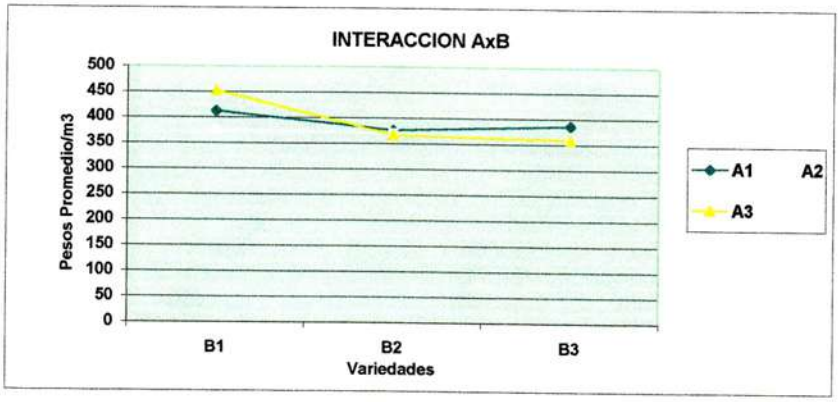
20.1 INTERACCION B x A : PULPA MOJADA

A_1	A_2	A_3
411.91	374.83	451.42
375.61	370.17	366.23
385.85	357.48	358.84



20.2 INTERACCION A x B : PULPA MOJADA

B_1	B_2	B_3
411.91	375.61	385.85
374.83	370.17	357.48
451.42	366.42	358.84

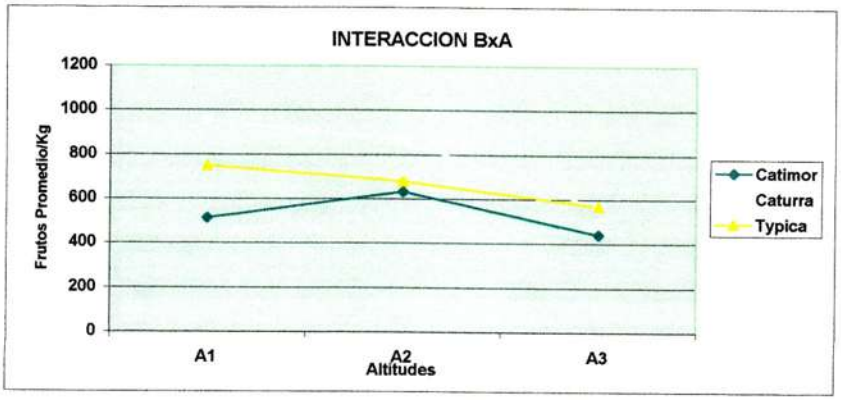


Donde: A = Altitud B = Variedad

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

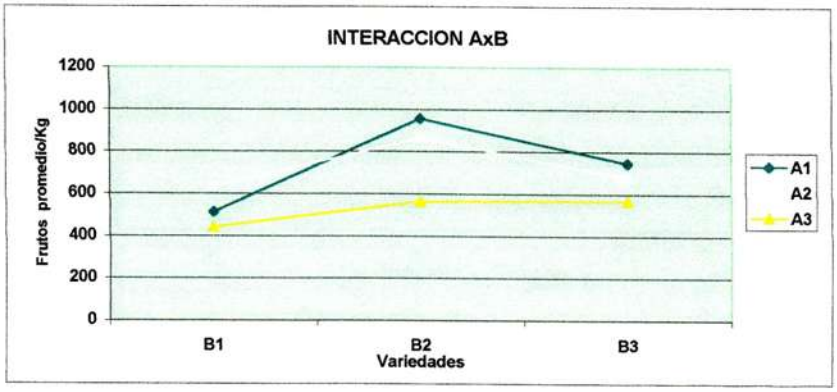
22.1 INTERACCION B x A : NUMERO DE FRUTOS POR KILOGRAMO DE CAFÉ CEREZO

A_1	A_2	A_3
513.17	631.83	440
954.83	862.83	561.33
746.83	678.33	568.5



22.2 INTERACCION A x B : NUMERO DE FRUTOS POR KILOGRAMO DE CAFÉ CEREZO

B_1	B_2	B_3
513.17	*954.83*	*746.83*
631.83	862.83	678.33
440	561.33	568.5

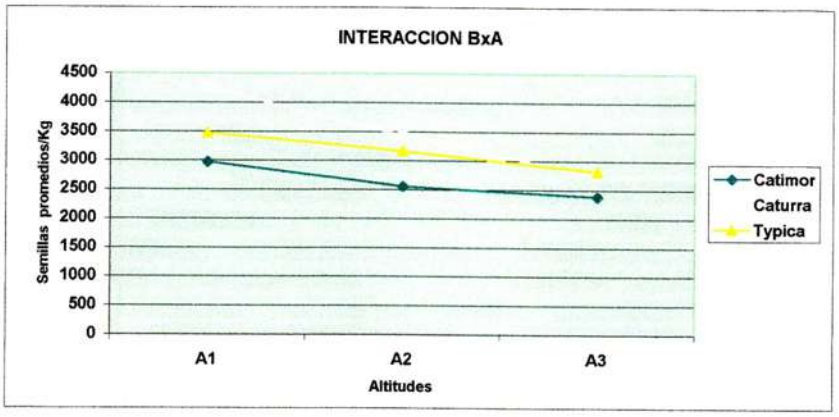


Donde: A = Altitud B = Variedad

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

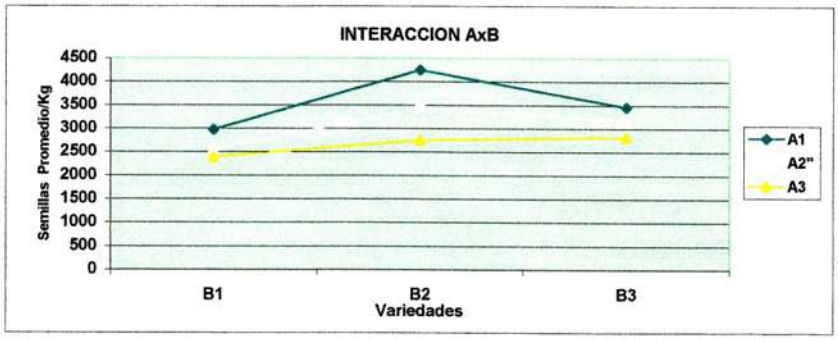
24.1 INTERACCION B x A : NUMERO DE SEMILLAS POR KILOGRAMO DE CAFÉ HUMEDO

A_1	A_2	A_3
2975	2551.67	2385
4246.33	3426.67	2746.67
3463.67	3164.17	2821.67



24.2 INTERACCION A x B : NUMERO DE SEMILLAS POR KILOGRAMO DE CAFÉ HUMEDO

B_1	B_2	B_3
2975	4246.67	3463.37
2551.67	3426.67	3164.17
2385	2746.67	2821.67

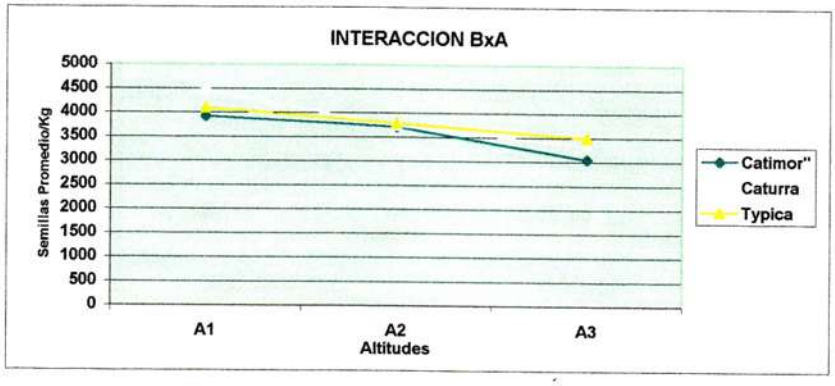


Donde: A = Altitud B = Variedad

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

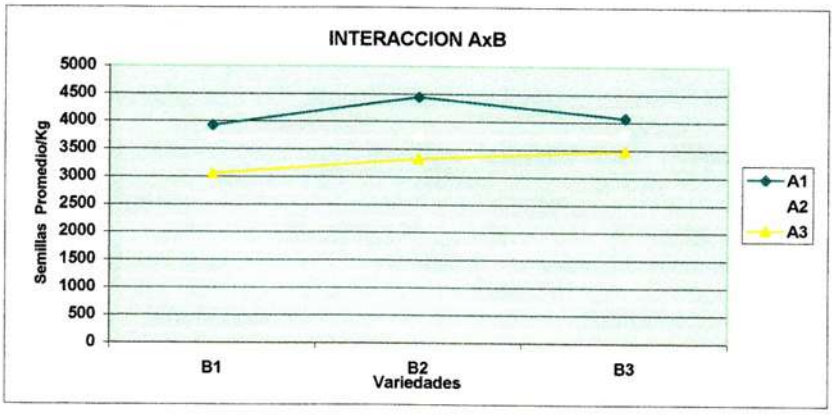
26.1- INTERACCION B x A: NUMERO DE SEMILLAS POR KILOGRAMO DE CAFÉ SECO DE AGUA(40%Hº)

A_1	A_2	A_3
3921.67	3705	3046.67
4438.67	3724	3325
4078	3778.33	3485



26.2.- INTERACCION A x B: NUMERO DE SEMILLAS POR KILOGRAMO DE CAFÉ SECO DE AGUA(40%Hº)

B_1	B_2	B_3
3921.67	4438.67	4078
3705	3724	3778.33
3046.67	3325	3485

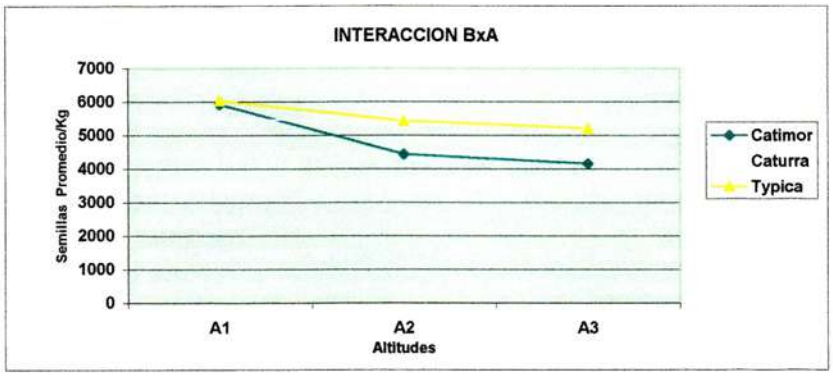


Donde: A = Altitud B = Variedad

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

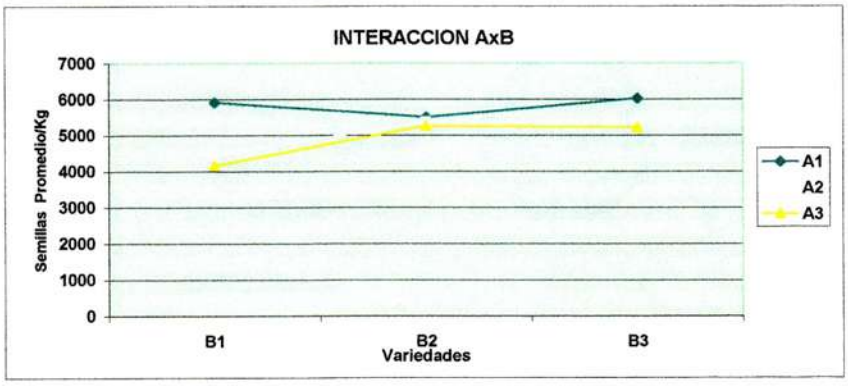
28.1.- INTERACCION B x A: NUMERO DE SEMILLAS POR KILOGRAMO DE CAFÉ PERGAMINO (13%Hº)

A_1	A_2	A_3
5915.83	4435	4151.67
5505	5375	5253.33
6024.67	5419.83	5216.67



28.2.- INTERACCION B x A: NUMERO DE SEMILLAS POR KILOGRAMO DE CAFÉ PERGAMINO (13%Hº)

B_1	B_2	B_3
5915.83	5505	6024.67
4435	5375	5419.83
4151.67	5253.33	5216.67

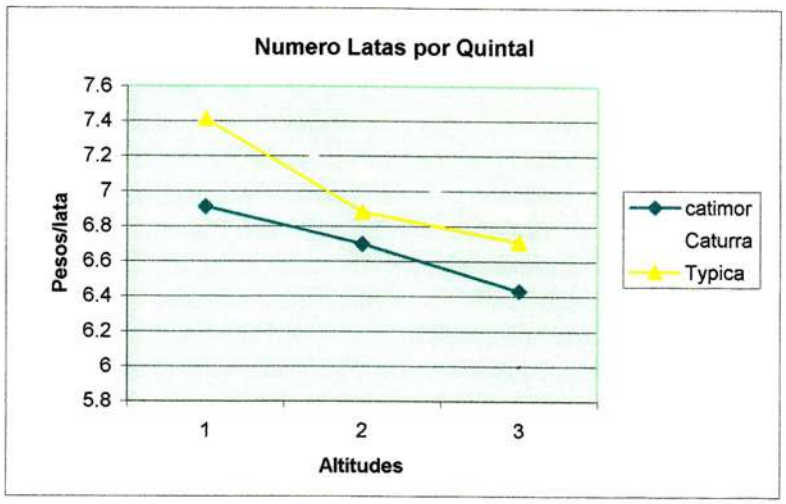


Donde: A = Altitud B = Variedad

Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados

GRAFICO Nº 29 : NUMERO DE LATAS POR QUINTAL DE CAFÉ PERGAMINO SECO (13% H°)

Variedad	A1	A2	A3
B1	6.91	6.7	6.43
B2	7.40	7.11	6.87
B3	7.41	6.88	6.71



Tesis publicada con autorización del autor
Algunos derechos reservados