



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
DESARROLLO RURAL Y TIERRAS



MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL Y TIERRAS
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA Y FORESTAL
DIRECCIÓN NACIONAL DE INNOVACIÓN

PROYECTO:

"DESARROLLO DE TECNOLOGIAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL
CULTIVO DE CACAO"

**VALIDACION DE LA EFICIENCIA DE UN PROTOTIPO DE HERRAMIENTA, PARA EL
DESCONCHADO DEL FRUTO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.), EN EL MUNICIPIO DE
CHIMORE DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA**

Beni – Bolivia

2024

Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – INIAF
Dirección: Calle Cañada Strongest, Esquina Otero de la Vega, N° 1573/ Zona San Pedro Centro
Teléfonos: (591-2) 22148913 - 22124404 – 2113629 - 2 2124341 – 2 2124411
La Paz – Bolivia



INDICE

1.	Introducción	4
2.	Justificación	5
3.	Objetivos	6
3.1	Objetivo general	6
3.2	Objetivo específico	6
4.	Revisión bibliográfica	6
4.1	Taxonomía del cacao	6
4.2	Proceso de cosecha y desconchado del fruto de cacao	7
4.2.1	Cosecha	7
4.2.2	Partido de mazorcas para sacar el grano	8
4.3	Características de la herramienta desconchadora	9
4.4	Características de la herramienta Machete	10
5.	Materiales y métodos	10
5.1	Localización	10
5.2	Material y población de estudio	11
6.	Materiales	11
6.1	Material de campo	11
6.2	Material de gabinete	11
7.	Módulos de demostración	12
7.1	Datos generales de los módulos demostrativos	12
7.2	Croquis de la parcela	12
7.3	Repeticiones y comparación de la herramienta desconchadora y machete	13
7.4	Datos de productores líderes para su implantación y validación	13
8.	Metodología	14
8.1	procedimiento de validación	14
8.1.1	Identificación del área y beneficiario	14
8.2	Variables de respuesta	15
8.2.1	Tiempo de desconchado	15
8.2.2	Numero de semillas dañadas	15
8.2.3	Tipos de Impurezas	15
8.2.4	Costo	15
9.	Resultados y Discusiones	16





9.1	Tiempo de partido del fruto de cacao	16
9.2	Numero de semillas dañados	17
9.3	Tipos de impurezas.....	19
10	Conclusiones	¡Error! Marcador no definido.
11	Recomendaciones	¡Error! Marcador no definido.
12	Referencia bibliográfica	¡Error! Marcador no definido.
13	Anexo.....	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Herramienta Shunco desconchadora	9
Figura 2	Herramienta Machete	10
Figura 3	Ubicación del módulo demostrativo municipio de Chimoré.....	12
Figura 4	Ubicación del módulo demostrativo municipio de Puerto Villaroel	13
Figura 5	Control de tiempo con las dos herramientas para partir cacao	16
Figura 6	Semilla cortados por la herramienta machete.....	18
Figura 7	Semillas sin daño por la herramienta desconchadora.....	18
Figura 8	A, Pedazos de la cascara de la mazorca, B placenta y mucilago.....	19

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Localización del módulo demostrativo	12
Tabla 2	Datos personales del productor de modulo	13
Tabla 3	Análisis de datos del tiempo de partido del fruto de cacao	16
Tabla 4	Análisis de datos número de semillas dañados	17
Tabla 5	Planilla de registro de datos para las dos herramientas para partir cacao	¡Error! Marcador no definido.





VALIDACION DE LA EFICIENCIA DE UN PROTOTIPO DE HERRAMIENTA, PARA EL DESCONCHADO DEL FRUTO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.), EN EL MUNICIPIO DE CHIMORE DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA

1. Introducción

En Bolivia se encuentra el cacao naturalmente en bosque del Beni, Cochabamba, Santa Cruz y Norte de La Paz, este tipo de cacao es conocido como chocolate, nativo o silvestre. En la región del Alto Beni el cacao ha sido reemplazado por material genético foráneo una mayor parte trinitarios con características productivas.

El cacao en sus diversas formas de procesamiento ha llegado a incursionar en el mercado internacional, contribuyendo la creciente demanda, a la mejora de la producción, almacenamiento y transformación. Se calcula que en el mundo más de 20 millones de personas dependen directamente del cultivo de cacao para su subsistencia, en consecuencia, la producción cacaotera no solo enfrenta problemas de producción, sino también al mercado, aspectos derivados de los procesos de producción, acopio y transformación, de acuerdo al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (IICA, 2007).

Nuestro país se destaca por la producción de cultivos orgánicos, uno de estos que sobre sale por su calidad es el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.).

En el proceso productivo del cultivo de cacao, el aspecto de mayor importancia es la calidad que se manifiesta a través de características físicas: como el color, peso, forma limpieza y granos sanos, uno de los aspectos para la obtención de granos de calidad es realizar un buen fermentado y secado.

[Firma manuscrita]



2. Justificación

En el municipio de Chimoré, la producción de cacao va en aumento, por los diferentes beneficios económicos que ofrece el cultivo de cacao a los productores. El trabajo de cosecha del fruto de cacao y desconchado, Es un trabajo de mucho esfuerzo y riesgo, principalmente en la etapa del partido o desconchado del fruto de cacao. Los riegos que pasa el productor al momento de desconchar el fruto de cacao son el corte de dedos, que en su mayoría los productores en el trópico de Cochabamba, utilizan el machete para partir o desconchar el fruto de cacao, también podemos mencionar el desgaste físico del productor cuando hace el trabajo de desconchado. También se menciona que hay productores que no tienen un buen manejo en el uso del machete para desconchar el fruto de cacao, ocasionando el corte en la pepa o semilla de cacao, estos daños disminuyen en tema de calidad de grano al momento de la comercialización.

Identificando estos problemas en la etapa de desconchado del fruto de cacao, el instituto nacional de innovación agropecuaria y forestal-INIAF, a través del proyecto cacao, presenta el perfil de validación de la eficiencia de un prototipo de herramienta, para el desconchado del fruto de cacao (*Theobroma cacao* L.), en el municipio de Chimoré departamento de Cochabamba, tiene como objetivo evaluar, esta herramienta, comparando con la herramienta del machete para determinar la eficiencia en el tiempo de desconchado del fruto de cacao y daños mecánicos que sufren los granos de cacao y de esa manera recomendar a todos los productores del trópico de Cochabamba, que tipo de herramienta es más eficiente y menos riesgoso tanto para el productor y el grano de cacao.





3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Validación de la eficiencia de un prototipo de herramienta, para el desconchado del fruto de cacao (*Theobroma cacao* L.), en el municipio de Chimoré departamento de Cochabamba

3.2 Objetivo específico

- Determinar el tiempo de desconchado o partido del fruto de cacao con el prototipo de herramienta.
- Comparar el prototipo de herramienta Desconchadora, con la herramienta machete en el proceso de beneficiado de grano de cacao.
- Analizar el beneficio y costo utilizando la herramienta Shunco desconchadora y machete.

4. Revisión bibliográfica

4.1 Taxonomía del cacao

Según Vasquez-Garcia et.al. (2023) el nombre *Theobroma* procede del griego “*Theos*” que significa Dios y “*broma*” alimento. Este nombre fue asignado por el botánico Linneo en referencia a la importancia de esta planta para los nativos americanos.

La clasificación taxonómica del cacao es la siguiente:

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Malvales*

Familia: *Esterculiácea*

Género: *Theobroma*

Especie: *cacao*





Nombre científico: *Theobroma cacao*

4.2 Proceso de cosecha y desconchado del fruto de cacao

4.2.1 Cosecha

El proceso de beneficiado del cacao se inicia con la cosecha de las mazorcas en la plantación, se recomienda cosechar todas las mazorcas maduras, sobre maduras y dañadas por plagas y enfermedades. La manera de reducir la cantidad de mazorcas sobre maduras y dañadas es realizando la cosecha cada quince días o menos. En este caso solo se dejan en el árbol los frutos que aún no están maduros para la siguiente cosecha. Solo las mazorcas maduras y sanas se fermentan bien y sirven para obtener cacao de alta calidad, según (Dubon, 2016)

La cosecha de la mazorca se hace cortando el pedúnculo, tallito que une el fruto con el árbol. Las mazorcas ubicadas al alcance de las manos se cortan utilizando tijeras de podas, navaja o cuchilla curva. El machete es una herramienta inapropiada para esta labor, puesto que puede causar cortes u otros daños indeseables en la mazorca o a los cojinetes florales. Para cosechar las mazorcas que están ubicadas en rama mas altas, se debe usar la pica o media luna. Siempre mantenga sus herramientas bien afiladas.

El corte debe ser sin astillado y lo mas cercano posible al fruto, por ningún motivo coseche arrancando de tiron o retorciendo la mazorca. Esto daña el cojinete floral cuya función es formar las próximas mazorcas.

Una vez cosechadas las mazorcas se deben colocar dentro o fuera de la plantación. Si se hace dentro de la plantación debe ser en un sitio limpio y de ser posible cubierto con un plástico para evitar que se les adhiera tierra, arena, lodo o cualquier otra materia extraña. Al colocar y partir las mazorcas en sitios seleccionados dentro de la plantación, se evita el traslado de las mazorcas enteras a sitios distantes, lo cual es más difícil porque las cáscaras de las mazorcas representan aproximadamente el 72-75 % del peso total de la mazorca. Si las mazorcas se colocan en sitios



fuera de la plantación, también tienen que ser limpios, de preferencia con cemento, para evitar la contaminación con materiales extraños, según (Dubon, 2016).

Las mazorcas maduras y pintonas que estén sanas, se colocan juntas en un solo grupo; mientras que las mazorcas, sobre maduras, enfermas y dañadas por enfermedades y plagas como el pájaro carpintero y la ardilla, se colocan juntas en otro grupo. Las mazorcas de cada grupo se parten por separado y los granos de cada grupo se fermentan, secan y venden por separado. Solo las mazorcas maduras y pintonas sanas darán al final un producto de primera calidad, según (Dubon, 2016)

4.2.2 Partido de mazorcas para sacar el grano

Después de cosechadas y clasificadas las mazorcas se deben partirse de preferencia el mismo día para extraer el grano en baba, o máximo dos días después de la cosecha.

El partido o quebrado de la mazorca se puede hacer con un machete corto, pero esta práctica requiere destreza de parte del operario para no herir o cortar los granos, ya que los granos heridos afectan la calidad final del producto. Para evitar esto, se puede partir la mazorca con un golpe suave usando un mazo de madera corto, o de preferencia usar el lado sin filo de un machete clavado en un tronco. En este último caso, la mazorca se golpea y halando hacia abajo se abre.

Una vez partida la mazorca, se sacan las semillas deslizando los dedos a lo largo de ambos lados de la tripa o placenta para desprenderlas.

Las semillas deben depositarse en un recipiente limpio que pueden ser cajas de madera, cubetas de plástico o sacos con forro de plástico; no se recomienda el uso de recipientes de metal. Los recipientes deben estar totalmente limpios, es decir, libres de pedazos de cáscara, tripa o placenta, tierra, lodo u otro material extraño. Si los volúmenes a extraer son grandes, se



recomienda que los operarios usen guantes de hule para evitar daños en los dedos de la mano, según (Dubon, 2016)

4.3 Características de la herramienta desconchadora

La empresa Shunco SAC de Aucayacu, distrito de José creso y castillo, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huanuco, ha creado una maquina que corta los frutos de cacao de manera segura, facil y sin dañar las semillas. Además, es resistente, portátil y liviano (pesa 4.2 Kg.) lo que le permite ser llevada a cualquier parte de las parcelas.

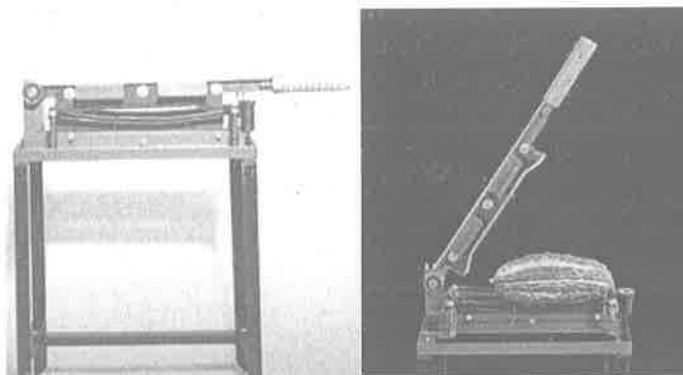
La herramienta "Shunco" se fija fácilmente al suelo y el agricultor puede comenzar a trabajar de forma segura, rápida, evitando corte y daños.

Se puede cortar en promedio 35 frutos de cacao por minuto, de forma segura para el operario, dividiéndole complemente a lo largo del fruto y sin dañar las semillas, señala el ing. Jason Pablo Torres Farfan, inventor y gerente de Shunco.

La herramienta cuenta con una cuchilla de acero inoxidable que corta la mazorca en dos, un soporte para el cacao y un mecanismo de amortiguación que no permite cortar los grano, contribuyendo con su calidad y presentación para fines de exportación, menciona (AGROPERUINFORMA, 2024).

Figura 1

Herramienta Shunco desconchadora





4.4 Características de la herramienta Machete

Machete de alta calidad, adecuado para trabajo pesado, filo duradero y resistente. Mango anti deslizable para brindar más seguridad y mejor agarre. Material de acero inoxidable, uso ideal para cortar y podar largo de 56 cm, para (GreenForest, 2024)

En el trópico de Cochabamba los productores de cacao, su principal herramienta para partir el fruto de cacao es el machete de marca gavilán, el uso es manual una mano sostiene el machete para hacer de 2 a 3 tres cortes en el fruto que sostiene la otra mano y de esta manera con todos los frutos.

Figura 2
Herramienta Machete



5. Materiales y métodos

5.1 Localización

El presente trabajo de validación se realizó en dos municipios diferentes del departamento de Cochabamba, municipio de Chimoré, sindicato Entre Ríos, municipio de Puerto Villarroel comunidad intercultural Valle Grande.



5.2 Material y población de estudio

Para ejecutar la validación de un prototipo de herramienta desconchadora de fruto de cacao, se utilizaron 50 mazorcas de cacao de la variedad CCN-51, al azar de diferentes tamaños separados en tres repeticiones para las herramientas Shunco desconchadora y la herramienta del machete, el mismo proceso se realizó con los dos productores.

6. Materiales

6.1 Material de campo

machete

balde

guantes

tocón

Shunco descochadora

cronometro

balanza

6.2 Material de gabinete

Computadora

Impresora

Hojas bond

Cámara digital

Planillas



7. Módulos de demostración

Los módulos demostrativos MODEM, son predios de agricultores en los cuales se demuestra las tecnologías a validarse, para que el agricultor la incorpore en su predio, con la finalidad de evaluar lo que significa en términos productivos y de rentabilidad. Los resultados de los MODEM son dados a conocer a otros agricultores, a través de visitas de productores a estos predios.

7.1 Datos generales de los módulos demostrativos

Tabla 1

Localización del módulo demostrativo

Departamento	Municipio	Comunidad	Altitud	Productor	Coordenadas
Cochabamba	Chimore	Sindicato Entre Rios	100 m.s.n.m.	Valerio Choque	17°04'22"S 65°12'52"W
Cochabamba	Puerto Villaroel	Valle Grande	90 m.s.n.m.	Rene Mamani	17°00'33"S 64°53'51"W

7.2 Croquis de la parcela

Figura 3

Ubicación del módulo demostrativo municipio de Chimoré



Fuente: Google Earth, 2024





Figura 4

Ubicación del módulo demostrativo municipio de Puerto Villarroel



Fuente: Google Earth, 2024

7.3 Repeticiones y comparación de la herramienta desconchadora y machete

Se realizó 3 repeticiones y comparaciones de 50 frutos de cacao, donde el productor utilizó la herramienta desconchadora y el machete, donde se evaluó las variables de estudio y determinar la eficiencia del prototipo de desconchadora de fruto de cacao.

50 mazorcas (R1)	50 mazorcas (R2)	50 mazorcas (R3)
50 mazorcas (R1)	50 mazorcas (R2)	50 mazorcas (R3)

7.4 Datos de productores líderes para su implantación y validación

Tabla 2

Datos personales del productor de módulo

Departamento	Municipio	Comunidad	Nombre del productor	Teléfono
Cochabamba	Chimoré	Entre Ríos Tacuaral	Valerio Choque	68548933
Cochabamba	Puerto Villarroel	Valle Grande	Rene Mamani	63961807



8. Metodología

Se identifico a productores lideres, en cultivo de cacao en el municipio de Chimoré y Puerto Villarroel en el departamento de Cochabamba, para evaluar la eficiencia de un prototipo de herramienta desconchadora de fruto de cacao, para hacer la evaluación se procedió desde el proceso de cosecha y selección de mazorcas en el área de desconchado, donde se juntaron las mazorcas de toda la cosecha, en el área de desconchado, donde se separó al azar 50 mazorcas de todo tamaño para las 3 repeticiones, donde se realizó la evaluación de cada herramienta (descocadora y machete). El productor realizo el partido o desconchado de 50 mazorcas con el prototipo de herramienta desconchadora y 50 mazorcas con herramienta machete esta actividad el productor lo realizo 3 veces, intercalando para cada herramienta, donde se evaluó el tiempo de partido y desgrane de los granos al valde, el número de semilla dañada y el porcentaje de impureza.

Este proceso se realizó de la misma manera con el productor del municipio de Puerto Villarroel, los datos obtenidos de los dos productores se compararon estadísticamente utilizando la prueba T de student y de esa manera validar la eficiencia del prototipo de herramienta para desconchar fruto de cacao, y que nuestros productores puedan optar por la herramienta desconchadora en el trabajo de partido del fruto de cacao y así mejorar la productividad de granos de calidad.

8.1 procedimiento de validación

8.1.1 Identificación del área y beneficiario

En coordinación con el productores y beneficiarios del proyecto cacao, en el municipio de Chimoré y Puerto Villarroel se logra identificar al productor y la parcela en producción de la variedad CCN-51, mediante un acta de compromiso con el productor se procedió a ejecutar todo el procedimiento de validación de la herramienta Shunco desconchadora de fruto de cacao para



tener granos de buena calidad y tener menor riesgo de corte de la mano en el trabajo del partido del fruto de cacao.

8.2 Variables de respuesta

8.2.1 Tiempo de desconchado

Para tomar el dato de esta variable se realizó la separación al azar de diferentes tamaños 50 mazorcas de cacao de la variedad CCN-51 maduros. El control de tiempo, fue tomada desde que el agricultor agarre con su mano la mazorca hasta partir las 50 mazorcas, la medición de tiempo se realizó con cronometro y su unidad de medida se registró en Minutos

8.2.2 Numero de semillas dañadas

Se tomaron 25 mazorcas ya partidas al azar, donde se evalúa visualmente el número de semillas dañadas en cada repetición, el instrumento de medición se realizó de manera visual donde se verifico el daño a la semilla, como corte. la unidad de medida se registró en número.

8.2.3 Tipos de Impurezas

Se identifico el tipo de impureza (placenta y pedazos de cascara de la mazorca) generado por cada herramienta cortado las 50 mazorcas en cada repetición. Esta medición se realizó verificando visualmente con el ojo al momento de desgranar los granos de la mazorca y puestos al valde

8.2.4 Costo

El análisis económico se realizó haciendo la comparación sobre el uso de cada herramienta mostrando las ventajas y desventajas al momento de realizar los cortes de los frutos de cacao, donde juntamente con el productor identificamos los beneficios y los dos productores decidieron utilizar el prototipo de herramienta desconchadora, por la eficiencia de trabajo experimentado.

9. Resultados y Discusiones

9.1 Tiempo de partido del fruto de cacao

Tabla 3

Análisis de datos del tiempo de partido del fruto de cacao

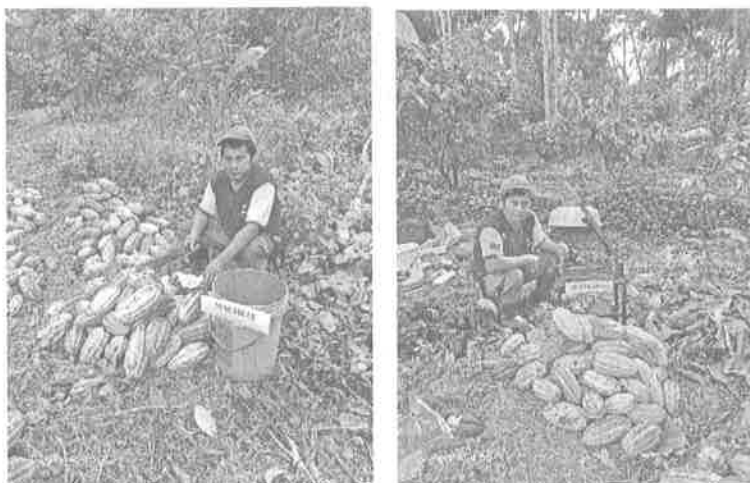
	Variable 1	Variable 2
Media	3.077777778	5.311111111
Varianza	0.071944444	0.236111111
Observaciones	9	9
Varianza agrupada	0.154027778	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	16	
Estadístico t	-12.07147335	
P(T<=t) una cola	9.43879E-10	
Valor crítico de t (una cola)	1.745883676	
P(T<=t) dos colas	1.88776E-09	
Valor crítico de t (dos colas)	2.119905299	

Según la tabla se observa que los resultados de la variable 1 (desconchadora) y la variable (machete), lo cual indica que si hay diferencia estadísticamente significativa.

Comparando el tiempo de partido del fruto entre las dos herramientas el prototipo de herramienta desconchadora se registró que realiza el corte de partido de 50 mazorcas entre 3 a 3.10 minutos,

Figura 5

Control de tiempo con las dos herramientas para partir cacao





9.2 Numero de semillas dañados

Tabla 4

Análisis de datos número de semillas dañados

	Variable 1	Variable 2
Media	0.33333333	3.22222222
Varianza	0.5	3.44444444
Observaciones	9	9
Varianza agrupada	1.97222222	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	16	
Estadístico t	-4.36374306	
P(T<=t) una cola	0.00024112	
Valor crítico de t (una cola)	1.74588368	
P(T<=t) dos colas	0.00048223	
Valor crítico de t (dos colas)	2.1199053	

Según la tabla de numero de semillas dañadas, se observa que los resultados en la probabilidad de error son de 0.00048 indica que la variable 2 (machete), son significativamente superiores a la variable 1 (desconchadora).

La herramienta machete genera al menos de 1 a 3 semillas cortadas por mazorca, esto indica que hay productores no tienen el pulso y el control de la fuerza empleada al momento del corte lo cual genera este daño. Pero también se menciona que hay productores que cuentan con la habilidad de un corte preciso sin dañar la semilla.

La herramienta desconchadora registro cero daños a la semilla, si el fruto está libre de enfermedades, en todo el proceso de partido del fruto de cacao de la validación, con este registrado se confirma que esta herramienta no genera daño a la semilla.





ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
DESARROLLO RURAL Y TIERRAS

INIAF
Instituto Nacional de Innovación
Agropecuaria y Forestal

Figura 6
Semilla cortados por la herramienta machete



Figura 7
Semillas sin daño por la herramienta desconchadora



9.3 Tipos de impurezas

Figura 8

A, Pedazos de la cascara de la mazorca, B placenta y mucilago

A



B



El tipo de impureza que genera cada herramienta, en el proceso de partido del fruto de cacao, se observó de manera visual después del trabajo del desgrane del fruto los granos de cacao en el baldé y se identificó que con la herramienta desconchadora genera pedazos pequeños de cascara de la mazorca del fruto, mientras con la herramienta Machete se genera mayor cantidad de placenta y mucilagos. Estas impurezas en el proceso de secado se van retirando todos los días de secado.

10 Conclusiones

Con resultados de las tres variables evaluados del prototipo de herramienta desconchadora comparado con la herramienta machete, para validar la eficiencia en el trabajo de partido del fruto de cacao se concluye que:

Los dos productores donde se lo evaluaron el tiempo de partido o desconchado del fruto de cacao con las dos herramientas, se registró el tiempo promedio de partido de 50 mazorcas en la



herramienta desconchadora es de 3 minutos, en comparación con la herramienta machete el tiempo de partido de 50 mazorcas fue de 5.6 minutos, comparando el tiempo registrado indicamos que la herramienta desconchadora tiene una eficiencia en el trabajo de partido del fruto de cacao también se observó que el riesgo de accidente de corte de la mano o dedos es demasiado bajo al utilizar la herramienta desconchadora de fruto de cacao.

La cantidad de daños de semilla de grano de cacao registrados con las dos herramientas, fue mayor con la herramienta machete, por el pulso y calculo de fuerza empleado al momento de hacer el corte, llegando a cortar la semilla y esto genera una mala fermentación y baja la calidad de grano de cacao al momento de la comercialización y elaboración del chocolate.

Con la herramienta desconchadora no se logra cuantificar semillas dañadas, como corte por el filo de la cuchilla, el diseño y la presión de fuerza empleada por las cuchillas solo llegan a cortar toda la parte del mesocarpio o corteza de la mazorca.

En el tipo de impureza se registraron que al partir el fruto con la herramienta machete y al momento del desgrane los agricultores lo desgranar con partes de la placenta y son mezclados con las semillas en el balde donde se acopia las semillas, el registro de la placenta en el desgrane genera mayor cantidad de impureza y granos gemeleados, y esto disminuye la posibilidad de comercializar granos de primera.

Con la herramienta desconchadora el tipo de impureza que genera son pequeños pedazos de la cascara de la mazorca en menor cantidad

11 Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos podemos recomendar:

- La herramienta desconchadora, es una herramienta eficiente, resistente y evita el riesgo de accidentes en cortarse los dedos, en el trabajo de partido o desconchado del fruto de cacao, y también nos permite reducir el tiempo de trabajo a los agricultores del sector cacaoteros del país.
- Realizar la limpieza de mantenimiento de la herramienta desconchadora, después del trabajo de partido del fruto de cacao, hasta su próxima utilización.
- Seguir validando herramientas que si le van a hacer de utilidad en todo el proceso de manejo cosecha y pos cosecha del cultivo de cacao en beneficio de los productores y lograr que los trabajos sean, más eficientes y trabajos livianos a nuestros agricultores.



13 Anexo

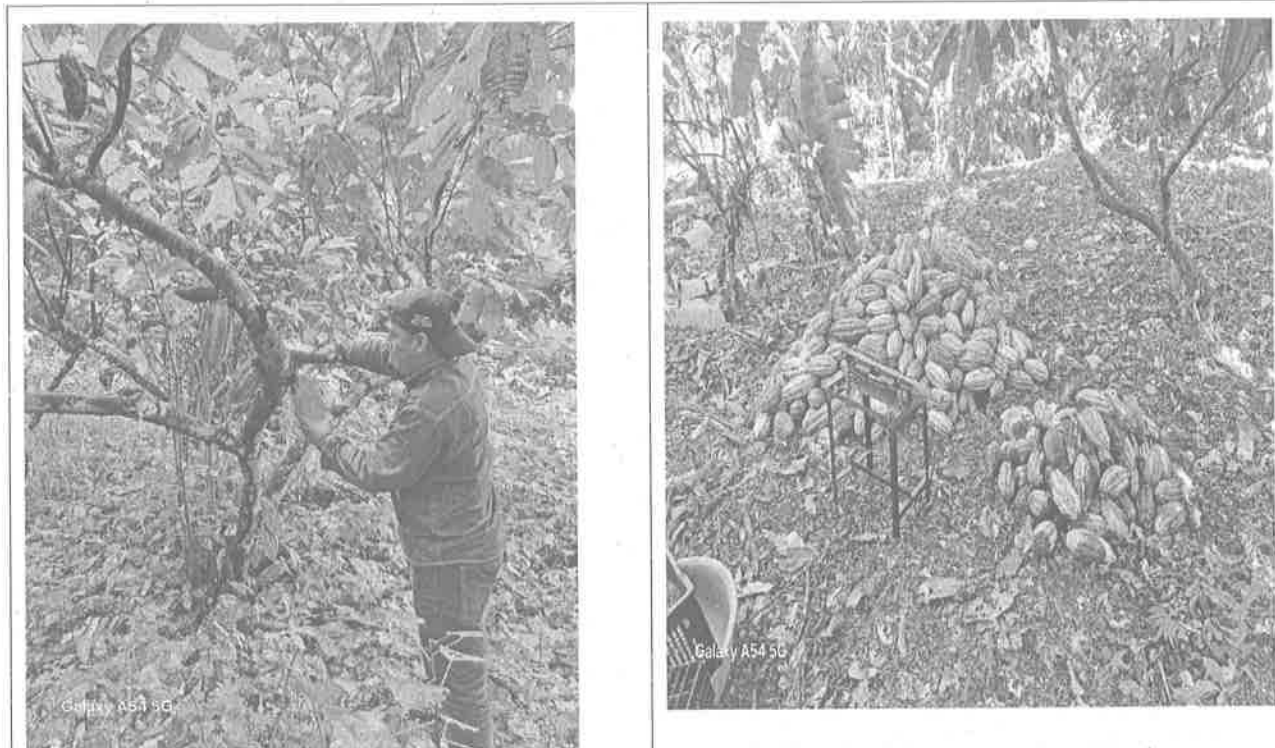


Imagen 1,2: cosecha de frutos de cacao variedad CCN-51 maduros y separación de furto enfermo de sanos.

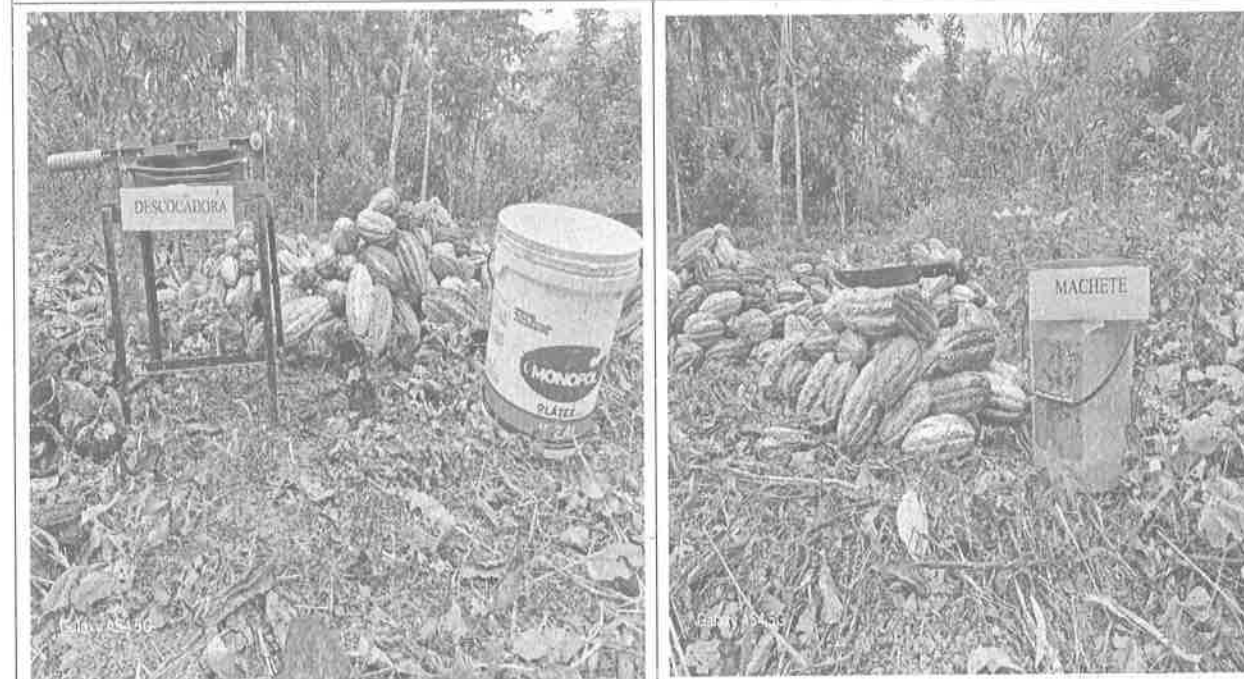


Imagen 3,4: prototipo de herramienta desconchadora y la herramienta tradicional machete para el partido del fruto de cacao.



Imagen 5,6: corte con el prototipo de herramienta desconchadora del fruto de cacao de la variedad CCN 51



Imagen 7,8: partido de fruto de cacao con la herramienta machete.



Tabla 5

Planilla de registro de datos para las dos herramientas para partir cacao

**Validación de la eficiencia de un prototipo de herramienta, para el
desconchado del fruto de cacao (*Theobroma cacao* L.), en el municipio
de Chimoré departamento de Cochabamba**

Propietario:

Departamento:

Municipio:

Evaluador:

Coordenadas UTM:

Cantidad de mazorcas:

Fecha:

HERRAMIENTAS	REPETICION I		
	Tiempo de desconchado Min	Nº de semillas dañados	Tipos de impureza
Shunco desconchadora			
Machete			
HERRAMIENTAS	REPETICION II		
	Tiempo de desconchado Min	Nº de semillas dañados	Tipos de impureza
Shunco desconchadora			
Machete			
HERRAMIENTAS	REPETICION III		
	Tiempo de desconchado Min	Nº de semillas dañados	Tipos de impureza
Shunco desconchadora			
Machete			