

57

Fecha de presentación: octubre, 2018

Fecha de aceptación: diciembre, 2018

Fecha de publicación: febrero, 2019

CALIDAD FÍSICA DE ALMENDRAS

EN VEINTIÚN CRUCES INTERCLONALES DE CACAO (THEOBROMA CACAO L.) EN ECUADOR

PHYSICAL QUALITY OF ALMONDS IN TWENTY-ONE INTERCONNECTIONAL CROSSES OF COCOA (THEOBROMA CACAO L.) IN ECUADOR

Jaime Fabián Vera Chang¹

E-mail: jverac@uteq.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6127-2307>

Bryan Manuel Véliz Apolo¹

E-mail: bryanmapo.veliz@uteq.edu.ec

Nataly Lorena Herrera Tamayo¹

E-mail: nataly.herrera2013@uteq.edu.ec

¹Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Vera Chang, J. F., Veliz Apolo, B. M., & Herrera, N. L. (2019). Calidad física de almendras en veintiún cruces interclonales de cacao (*Theobroma Cacao* L.) en Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 11(2), 402-408. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Finca Experimental “La Represa”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. El objetivo fue evaluar la calidad física de la almendra de veintiún cruces interclonales de cacao; en el cual se empleó un diseño completamente al azar, como tratamientos se consideraron 20 híbridos más un testigo comercial JHVH-10, con tres repeticiones, cada unidad experimental estuvo constituida por diez plantas. Se evaluaron variables de calidad física en las almendras (Índice de semillas, número de almendras, porcentaje de testa, índice de mazorcas, largo y ancho de almendra) y una prueba de corte (porcentaje de fermentación).

Palabras clave: Cacao, híbridos, calidad física, almendra, material genético.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Experimental Farm “La Represa”, property of the State Technical University of Quevedo. The objective was to evaluate the physical quality of the almond of twenty-one interclonal cocoa crosses; in which a completely random design was used. As treatments were considered 20 hybrids plus a commercial control JHVH-10, with three repetitions, each experimental unit was constituted by ten plants. Physical quality variables were evaluated in almonds (seed index, number of almonds, test of percentage, cobs index, length and width of almonds) and a cut test (percentage of fermentation).

Keywords: Cocoa, hybrids, physical quality, almond, genetic material.

INTRODUCCIÓN

El cacao es una planta ancestral que ha llegado a tener gran importancia cultural, ecológica y económica (Ramírez González, 2008), su origen se ubica en la cuenca amazónica superior (Ramos, González, Zambrano & Gómez, 2013). El árbol del cacao se cultiva en 10 millones de hectáreas en los países tropicales con una producción superior de los 4 millones de toneladas. Después del beneficio poscosecha, los granos son el principal producto comercial del cacao, los cuales son la materia prima del chocolate, alimento altamente consumido en el mundo, cuya demanda industrial aumenta cada año. Por lo que las inversiones e innovaciones tecnológicas en el cultivo del cacao tienen la intención de aumentar la productividad y la calidad del cacao (Loureiro, Reis de Araujo, Valle, Andrade Sodré & Moreira de Souza, 2017). Adicionalmente el procesamiento del grano de cacao ocupa uno de los principales renglones de la economía (Perea-Villamil, Cadena-Cala & Herrera-Ardila, 2009).

La economía del Ecuador ha estado fuertemente ligada a la producción del cacao. Aproximadamente se exporta alrededor de 110.976 t año⁻¹, volumen que representa uno del record histórico de producción y una generación de ingresos cerca de 167 millones de dólares, el 60% se exporta en grano, el 35% se destina a la industria para la fabricación de semielaborados y el 5% se destina a industrias artesanales del país (Vera Chang, et al., 2016). Factores ambientales, genéticos y tecnológicos como el manejo poscosecha, la fermentación, el secado y el tostado son fundamentales para la caracterización física y química de los granos de cacao (Loureiro, Reis de Araujo, Valle, Andrade Sodré & Moreira de Souza, 2017).

Entre los parámetros que influyen en la selección de un determinado tipo de cacao por los fabricantes de chocolate, se encuentran aspectos físicos tales como, el tamaño del grano, el porcentaje de cáscara, contenido de grasa, dureza de la manteca y la humedad. Por esta razón es importante evaluar dichos parámetros de calidad en cacaos criollos que representan gran interés a los chocolateros tanto artesanales como industriales, debido a los atributos organolépticos que contienen, permitiendo controlar y eliminar sabores extraños ocasionados por mohos, el humo, la acidez y la astringencia que son el resultado de los factores condicionantes de la calidad final de las almendras durante la postcosecha (Zambrano, Gómez, Ramos, Romero, Lacruz & Rivas, 2010).

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño Experimental

Se empleó un DCA, como tratamientos se consideró 20 híbridos más un testigo comercial JHVH-10, con tres repeticiones, cada unidad experimental estuvo constituida por diez plántulas. Para determinar diferencias entre medias de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$).

Material Genético

Se utilizaron 20 híbridos y un testigo comercial de cacao con características sobresalientes de producción, tolerancia a las principales enfermedades y de calidad.

Variables de calidad física de almendra evaluadas

Índice de semillas (IS)

Se recolectaron 20 mazorcas, se tomaron al azar 100 semillas considerando cinco semillas por mazorca, luego de fermentadas y secadas las semillas. Se calculó el IS, utilizando la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{\text{Peso en gramos de 100 semillas fermentadas y secas}}{100}$$

Número de almendras en 100 (g)

Se tomaron al azar almendras, fueron pesadas en una balanza hasta obtener 100 g; posteriormente se registrará el número de almendras necesarias para completar 100 g.

Porcentaje de testa (PT)

Para esta variable se pesaron 35 almendras fermentadas y secas, luego se procedió a descascarillarlas y pesar el cotiledón por separado. Se empleó la siguiente fórmula:

Índice de mazorcas (IM)

El índice se obtuvo recolectando al azar 20 mazorcas maduras y sanas de cada sub parcela, cuyas almendras se fermentaron y secaron, y se determinó el IM aplicando la siguiente fórmula:

$$IM = \frac{20 \text{ mazorcas}}{\text{Peso de granos de las almendras secas de 20 mazorcas}} \times 1000$$

Largo y ancho de almendra (CM)

Se seleccionaron 20 almendras al azar, luego se midieron con la ayuda de una regla.

Prueba de corte

Porcentaje de fermentación (PF)

Registrada a través de una prueba de corte a 100 almendras, siguiendo el procedimiento de la norma INEN 175, para cada muestra, las mismas que serán colocadas sobre un fondo blanco. En base a las características se las clasificará de la siguiente manera; bien fermentadas, medianamente fermentadas, violetas, pizarras y contaminadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Índice de semilla (g)

No se encontraron diferencias según Tukey ($P \leq 0,05$), encontrándose el índice de semilla más alto en los tratamientos T2 y T5 ambos (1,41) mientras que el menor índice de semilla fue en T19 (0,97) y registrándose un promedio general de 1,25.

Número de almendras en 100 g

entre tratamientos de 2,31 cm. No obstante, para el ancho de almendras se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas, obteniendo un mayor ancho de almendras en los tratamientos T1, T2, T3 y T14 (1,32 cm), el valor mínimo se encontró en el T19 (1,07 cm), habiendo un promedio general entre tratamientos de 1,25 cm.

Tabla 1. Promedios estadísticos de los índices de calidad física (IS: índice de semilla, NA100 g: número de almendras en 100 gramos; % T: porcentaje de almendras; IM: índice de mazorca; LA: largo de almendra; AA: ancho de almendra), de almendras de 20 híbridos interclonales de cacao (*Theobroma cacao* L.) provenientes de la Finca Experimental "La Represa".

TRATAMIENTO	IS (g)		NA 100 g		% T		IM (unid)		LA (cm)		AA (cm)	
DYRCYT-H 251	1,36	a	73,67	ab	14,76	a	18,81	a	2,44	a	1,32	a
DYRCYT-H 252	1,41	a	74,00	ab	11,09	ab	26,29	a	2,45	a	1,32	a
DYRCYT-H 253	1,35	a	67,00	b	12,01	ab	18,99	a	2,37	a	1,32	a
DYRCYT-H 254	1,26	a	79,67	ab	12,47	ab	24,72	a	2,31	a	1,31	a
DYRCYT-H 255	1,41	a	79,33	ab	10,51	ab	21,32	a	2,28	a	1,31	a
DYRCYT-H 256	1,23	a	79,67	ab	13,45	ab	21,50	a	2,23	a	1,19	ab
DYRCYT-H 257	1,26	a	81,00	ab	11,21	ab	22,65	a	2,19	a	1,24	a
DYRCYT-H 258	1,39	a	73,67	ab	10,82	ab	20,51	a	2,34	a	1,26	a
DYRCYT-H 259	1,30	a	74,00	ab	10,05	ab	23,20	a	2,47	a	1,27	a
DYRCYT-H 260	1,40	a	67,67	b	7,95	b	21,28	a	2,32	a	1,22	ab
DYRCYT-H 261	1,18	a	75,00	ab	9,45	ab	21,16	a	2,46	a	1,23	a
DYRCYT-H 262	1,17	a	86,33	ab	11,06	ab	33,70	a	2,34	a	1,27	a
DYRCYT-H 263	1,19	a	80,00	ab	11,02	ab	19,49	a	2,23	a	1,28	a

Se encontraron diferencias significativas, dando como resultado un menor número de almendras para completar 100 g en los tratamientos T3 y T10 con un total 67 unid, superando al T0 con 81 unid, el valor más alto se halló en T19 (98 unid) y un promedio general de 78 unid.

Porcentaje de testa (%)

Se encontraron diferencias significativas, habiendo un menor porcentaje en los tratamientos T10 y T14, con un total de 7,95 y 9,20 respectivamente, superando así al T0 el cual obtuvo un porcentaje de 10,40 y entre los porcentajes más altos se hallaron en T1 (14,76) y T6 (13,45), con un promedio general de 10,89.

Índice de mazorca

No se encontró diferencias, entre los cuales el T1 y T3 obtuvieron el mejor índice de mazorca con 18,81 y 18,99 mazorcas, mientras que el T12 y T19 lograron un índice de mazorca de 33,70 y 30,48 respectivamente, existiendo un promedio entre tratamientos de 23 mazorcas.

Largo y ancho de almendras (cm)

No se encontraron diferencias según Tukey ($P \leq 0,05$), el valor máximo en el largo de almendra lo obtuvo el T9 (2,47 cm) y el mínimo el T19 (2,17 cm) con promedio general

DYRCYT-H 264	1,33	a	73,33	ab	9,20	b	19,80	a	2,29	a	1,32	a
DYRCYT-H 265	1,35	a	73,33	ab	10,80	ab	19,76	a	2,36	a	1,19	ab
DYRCYT-H 266	1,16	a	83,00	ab	11,72	ab	29,75	a	2,27	a	1,20	ab
DYRCYT-H 267	1,21	a	81,33	ab	10,55	ab	24,41	a	2,29	a	1,21	ab
DYRCYT-H 268	1,09	a	87,33	ab	10,36	ab	19,90	a	2,28	a	1,18	ab
DYRCYT-H 269	0,97	a	98,00	a	9,88	ab	30,48	a	2,17	a	1,07	b
DYRCYT-H 270	1,11	a	85,33	ab	9,92	ab	25,92	a	2,18	a	1,19	ab
JHVH.-10 (Testigo)*	1,21	a	81,33	ab	10,40	ab	19,36	a	2,27	a	1,25	a
Promedio	1,25		78,76		10,89		23,00		2,31		1,25	
CV (%)	12,21		11,31		16,31		23,18		5,26		4,20	
Máx.	1,41		98,00		14,76		33,70		2,47		1,32	
Min.	0,97		67,00		7,95		18,81		2,17		1,07	

Los promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$).

Prueba de corte (%)

Peso de 100 almendras (g)

No se encontraron diferencias, hallándose el peso máximo en el T2 (141 g) y el valor mínimo en T18 (109,33 g), con un promedio general entre tratamientos de 124,92 g. Según la norma INEN - 176, los tratamientos T2 y T8 se clasificaron en la categoría A.S.S.P.S mientras que el tratamiento T18 entra en la categoría A.S.E.

Buena fermentación (%)

Se encontraron diferencias altamente significativas, dando como resultado una buena fermentación en el T15 (80,33%), el menor porcentaje de fermentación se halló en el T4 (19,33%), dando como resultado un promedio general entre tratamientos de 124,92%.

Mediana fermentación (%)

Se encontraron diferencias altamente significativas, teniendo una mejor mediana fermentación el T20 (45,67%), el valor mínimo se halló en T2 (9%), y un promedio total entre tratamientos de 18,02%.

Fermentación total (%)

Se encontraron diferencias altamente significativas, hallándose una mejor fermentación en el T15 (91%), mientras que el T4 presentó el porcentaje más bajo con un

41%, existiendo un promedio general entre tratamientos de 75,02%.

Violetas (%)

Se encontraron diferencias significativas, entre los cuales los tratamientos T18 y T15 obtuvieron menor porcentaje de almendra violetas con un 8 y 10,67% respectivamente, mientras el T4 y T5 presentaron los porcentajes más altos con 41,67 y 34,67%, habiendo un promedio general entre tratamientos de 20,43%. Esto según la norma INEN-176 el T18 es clasificado en la categoría A.S.S.P.S ya que el máximo establecido en dicha categoría es del 10%, mientras que el T15 es clasificado en la categoría A.S.S.S cuyo máximo requerido es del 15%.

Pizarras (%)

Los mayores promedios para esta variable presentaron en T3 (8%) y T12 (6%), mientras que los tratamientos con menor cantidad de almendras pizarras se hallaron en T8 (0,33%) y T6 y T14 ambos con (0,67%). Según la norma INEN - 176 todos los tratamientos se clasifican en la categoría A.S.S.P.S ya que según la norma los porcentajes deben ir entre un 4 al 18%.

Almendras con otros daños (%)

Presento diferencias altamente significativas, solo se encontraron daños en los tratamientos T4, T19, T20 y T0, hallándose el mayor porcentaje de daños en el T4 (12,67%).

Tabla 2. Promedios estadísticos de la prueba de corte (p.100 alm: peso de cien almendras; bf: buena fermentación; ft: fermentación total; violeta, pizarra; hongo;

insectos; arriba) en almendras de 20 híbridos interclonales de cacao (*Theobroma cacao* L.).

TRATAMIENTO	P. 100 Alm. (g)		BF	MF	FT	Violeta	Pizarra	Hongo	Insectos	Arriba
DYRCYT-H 251	135,67	a	45,33 abc	28,00 ab	73,33 ab	22,33 Ab	3,67 a	0,00 c	0,67 a	A.S.S.
DYRCYT-H 252	141,00	a	61,00 ab	9,00 b	70,00 ab	24,00 Ab	4,00 a	0,00 c	2,00 a	A.S.S.
DYRCYT-H 253	134,67	a	45,67 abc	16,33 b	62,00 ab	28,33 Ab	8,00 a	0,00 c	1,67 a	A.S.S.
DYRCYT-H 254	125,67	a	19,33 c	21,67 ab	41,00 ab	41,67 A	5,00 a	12,67 a	0,33 a	-----
DYRCYT-H 255	129,67	a	36,00 bc	25,33 ab	61,33 ab	34,67 ab	3,00 a	0,00 c	1,00 a	A.S.S.
DYRCYT-H 256	122,67	a	58,67 ab	16,00 b	74,67 ab	23,33 ab	0,67 a	0,00 c	1,33 a	A.S.S.
DYRCYT-H 257	126,33	a	46,33 abc	33,00 ab	79,33 a	20,67 ab	2,33 a	0,00 c	1,00 a	A.S.S.S.
DYRCYT-H 258	139,33	a	70,67 ab	12,67 b	83,33 a	15,67 ab	0,33 a	0,00 c	0,67 a	A.S.S.S.
DYRCYT-H 259	132,00	a	57,67 ab	12,00 b	69,67 ab	27,67 ab	2,67 a	0,00 c	0,00 a	A.S.S.
DYRCYT-H 260	139,67	a	69,67 ab	10,00 b	79,67 a	19,33 ab	1,00 a	0,00 c	0,00 a	A.S.S.S.
DYRCYT-H 261	118,33	a	59,67 ab	17,33 b	77,00 a	21,67 ab	2,00 a	0,00 c	0,00 a	A.S.S.S.
DYRCYT-H 262	117,00	a	66,33 ab	9,67 b	76,00 a	18,00 ab	6,00 a	0,00 c	0,00 a	A.S.S.S.
DYRCYT-H 263	119,33	a	67,67 ab	11,00 b	78,67 a	16,33 ab	4,67 a	0,00 c	0,00 a	A.S.S.S.
DYRCYT-H 264	132,67	a	69,00 ab	9,33 b	78,33 a	21,00 ab	0,67 a	0,00 c	0,00 a	A.S.S.S.
DYRCYT-H 265	134,67	a	80,33 a	10,67 b	91,00 a	10,67 ab	4,00 a	0,00 c	0,00 a	A.S.S.P.S.
DYRCYT-H 266	115,67	a	69,67 ab	11,00 b	80,67 a	11,33 ab	5,33 a	0,00 c	2,67 a	A.S.S.S.
DYRCYT-H 267	120,67	a	61,33 ab	21,33 ab	82,67 a	12,00 ab	4,33 a	0,00 c	1,00 a	A.S.S.S.
DYRCYT-H 268	109,33	a	56,67 ab	30,33 ab	87,00 a	8,00 ab	1,67 a	0,00 c	2,67 a	A.S.S.P.S.
DYRCYT-H 269	97,33	a	61,00 ab	11,00 b	72,00 ab	20,67 ab	2,00 a	2,33 b	3,33 a	A.S.S.
DYRCYT-H 270	111,00	a	39,00 bc	45,67 a	84,67 a	11,00 ab	3,00 a	0,33 bc	1,00 a	A.S.S.S.
JHVH.-10 (Testigo)*	120,67	a	56,00 ab	17,00 b	73,00 ab	20,67 ab	2,67 a	1,67 bc	2,00 a	A.S.S.
Promedio	124,92		57,00	18,02	75,02	20,43	3,19	0,81	1,02	
CV (%)	12,21		20,08	46,37	14,61	48,32	121,90	90,75	174,07	
Max	141,00		80,33	45,67	91,00	41,67	8,00	12,67	3,33	
Min	97,33		19,33	9,00	41,00	8,00	0,33	0,00	0,00	

Los promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la variable índice de semilla, también se da con los datos logrados por Solís Bonilla, Zamarripa Colmenero, Pecina Quintero & Garrido Ramírez (2015), en el cual registró un índice de semilla que varió de 0.43 a 0.98 cuya investigación se realizó en híbridos de cacao. Al obtener un menor número de almendras para completar 100 g el tamaño de estas es mayor o viceversa debido a que el peso está directamente relacionado con el tamaño, según Palacios (2008), el cual obtuvo un total de 82 almendras para completar 100 g. Para la variable porcentaje de testa los resultados difieren con los obtenidos según Lares Amaiz, Pérez Sira, Álvarez Fernández, Perozo González & El Khorri (2013), en el cual se observaron que los valores promedio para el peso del grano y el porcentaje de testa en el cacao fresco son 2,14 g y 19,16%.

El peso del grano y el contenido de testa disminuyen con la fermentación a valores promedio de 1,87 y 17,11%. En el índice de mazorca, los valores difieren en los obtenidos

según Cirilo Girón, et al. (2007), ya que se obtuvieron valores que oscilaron entre 13,8 y 20; de acuerdo a estos datos con los obtenidos en los 20 Cruces interclonales, se puede argumentar que la variabilidad registrada (18,81 min. y 33,70 máx.) se debe a que los índices de mazorcas son muy variables según los tipos cacao. Al medir el largo y ancho de la almendra se obtuvieron datos que coinciden con los obtenidos por Graziani de Fariñas, Ortiz de Bertorelli, Angulo & Parra (2002), quien realizó un estudio en tres tipos de cacao Criollo, Trinitario y Forastero, correspondiéndole al Criollo los más largos y anchos con 2,42 y 1,36 cm respectivamente.

En la prueba de corte, los resultados de Álvarez, et al. (2010), en su investigación de la evaluación de la calidad comercial del grano de cacao obtiene con respecto al peso, los granos fermentados y secos en los CM mostraron un mayor valor (157,45 g), mientras que las CP mostraron un menor valor del peso (148,89 g). Por lo que, en este estudio, se obtuvo una relación inversa al peso/% testa o cascarilla. Asimismo, se logró una buena fermentación mayor al 80% y esto según la normativa ecuatoriana INEN-176 está sobre el promedio mínimo que estipula un grado de buena fermentación del 65 y 75%.

En mediana fermentación se obtuvo un grado de fermentación de 45,67% esto se debe a que existió un porcentaje más alto en la cantidad de granos bien fermentados, diferente a los obtenidos (Goya Baquerizo, et al., 2015) quien logró un grado de mediana fermentación del 52,25 y 48,50%. El porcentaje obtenido de almendras pizarras se debe ya que al momento de la cosecha se recolectan frutos que no se encontraban en un adecuado grado de madurez según Cedeño Guzman (2010). Los resultados expuestos en el porcentaje de almendras con otros daños difieren con Goya Baquerizo, et al. (2015), quienes en su investigación detectaron en varios clones de cacao almendras con intensidad de defectos por moho entre 1,40 % y 1,25 %.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez, C., et al. (2010). Evaluación de la calidad comercial del grano de cacao (*Theobroma cacao* L.) usando dos tipos de fermentadores. *Revista Científica UDO Agrícola*, 10(1), 76-87. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3909942.pdf>
- Cedeño Guzmán, P. (2010). Determinación de perfiles organolépticos en ocho grupos de cacao mediante la degustación de licor de cacao y chocolates oscuros elaborados artesanalmente. Tesis. Ing. Agroindustrial. Manabí: Escuela Superior Agronómica de Manabí.
- Cirilo Girón, V., Sánchez, P., Castillo, González, & Valera. (2007). Selección y rescate de cacao en Barlovento, Estado Miranda, Venezuela. *Agronomía Trop.*, 152, 51-53. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0002-192X201300010004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Goya Baquerizo, A., Vera Chang, J. F. (2015). Comportamiento agronómico, calidad física y sensorial de 21 líneas híbridas de cacao (*Theobroma cacao* L.). *La Técnica*, 15, 26-37. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6087674.pdf>
- Graziani de Fariñas, L., Ortiz de Bertorelli, L., Angulo, J., & Parra, P. (2002). Características físicas del fruto de cacao tipo Criollo, Forastero y Trinitario de la localidad de Cumboto, Venezuela. *Agronomía Trop. Agronomía Tropical*, 52(3), 343-362. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2002000300006
- Lares Amaiz, M., Pérez Sira, E., Álvarez Fernández, C., Perozo González, J., & El Khor, S. (2013). Cambios de las propiedades físico-químicas y perfil de ácidos grasos en cacao de Chuao, durante el beneficio, 63(1-2), 37-47.
- Loureiro, G. A. H. A., Reis de Araujo, Q., Valle, R. R., Andrade Sodr e, G., & Moreira de Souza, S. M. (2017). Influencia de factores agroambientales sobre la calidad del clon de cacao (*Theobroma cacao* L.) PH-16 en la región cacaotera de Bahia, Brasil. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 4(12), 579-587. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-90282017000300579&script=sci_abstract&tlng=es
- Palacios,  . L. (2008). Establecimientos de parametros (físicos, químicos y organolépticos) para diferenciar y valorizar el cacao (*Thebroma cacao* L.) producidos en zonas identificadas al norte y sur del litoral ecuatoriano. Tesis de Ingeniero Agronomo. Santa Ana: Universidad Técnica de Manabí.
- Perea-Villamil, J., Cadena-Cala, T., & Herrera-Ardila, J. (2009). El cacao y sus productos como fuente de antioxidantes: Efecto del procesamiento. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 41(2), 128-134. Recuperado de <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/319>
- Ramírez González, S. (2008). La moniliasis un desafío para lograr la sostenibilidad del sistema cacao en México. *Tecnología en marcha*, 21(1), 97-110. Recuperado de http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/1343
- Ramos, G., González, N., Zambrano, A., & Gómez,  . (2013). Olores y sabores de cacaos (*Theobroma cacao* L.) venezolanos obtenidos usando un panel de catación entrenado. *Revista Científica UDO Agr cilas.*, 13(1), 114-127. Recuperado de <http://www.bioline.org.br/pdf?cg13014>
- Solís Bonilla, J. L., Zamarripa Colmenero, A., Pecina Quintero, V., Garrido Ramírez, E., & Hernández Gómez, E. (2015). Evaluación agronómica de híbridos de cacao (*Theobroma cacao* L.) para selección de alto rendimiento y resistencia en campo a moniliasis. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(1), 71-82. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263138085006.pdf>
- Vera Chang, J., et al. (2016). Evaluación de tres métodos de polinización artificial en clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) CCN-51. *Idesia*, 34(6), 35-40. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-34292016000600005&lng=es&nrm=iso

Zambrano, A., Gómez, A., Ramos, G., Romero, C., Lacruz, C., & Rivas, E. (2010). Caracterización de parámetros físicos de calidad en almendras de cacao criollo, trinitario y forastero durante el proceso de secado. *Agronomía Tropical*, 60(4), 389-396. Recuperado de <https://docplayer.es/61833982-Caracterizacion-de-parametros-fisicos-de-calidad-en-almendras-de-cacao-criollo-trinitario-y-forastero-durante-el-proceso-de-secado.html>