

Unidad de Biotecnología

Resultados de análisis

Datos del Contacto

Cliente: FRANK STARSKY CHÁVEZ RIUS E-mail: **Dato personal** x
Celular: **Dato personal**

Datos de facturación

RFC: UNA2807222Y5 Razón Social: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
E-mail: Tel: 3222777 Ext: 3000 Domicilio: AVENIDAD UNIVERSIDAD
Colonia: CIUDAD DE MEXICO CP: 04510 Municipio: COYOACÁN Estado: CIUDAD DE MEXICO

RESULTADOS ^A

Muestra	Fibra Insoluble (%)	Fibra Soluble (%)
Tortilla de Maíz Azul	7.7 ± 0.55	0
Tortilla de Maíz Blanco	6.6 ± 0.49	0
Tortilla Control	6.1 ± 0.52	0
Información Adicional		
^A Los resultados son el promedio de dos análisis independientes Valores promedio ± desviación estándar de dos réplicas por muestra		

METODOLOGIA EMPLEADA	
Fibra (%)	Determinación de fibra dietética, fracción insoluble y fracción soluble (Método gravimétrico – enzimático), según lo especificado en la Norma Mexicana NMX-F-622-NORMEX-2008



Unidad de Biotecnología

Observaciones:

1. Este informe sólo tiene validez en su forma original con las firmas y sellos correspondientes.
2. Los resultados presentados son válidos únicamente para los elementos sometidos a prueba descritos en este informe y bajo las condiciones que en él se mencionan.
3. Prohibida la alteración total o parcial de este informe.
4. El uso de la información es responsabilidad total del cliente.

Agradecemos su preferencia, quedamos a sus órdenes

Dato personal



Dato personal



UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA

C.c.p. Archivo.



Página 2 de 2

 (443) 299-0181 · (443) 299-0264

 contacto@cidam.org www.cidam.org

 /cidam

Antigua Carretera a Pátzcuaro, km 8. Morelia, Michoacán de Ocampo, México. C.P. 58341

INFORME DE RESULTADOS

Datos del Contacto

Cliente: Frank Starsky Chávez Rius

E-mail: **Dato personal** x

Celular: **Dato personal**

Datos de facturación

RFC: UNA2807222Y5

Tel: 3222777 Ext: 3000

Colonia: Ciudad de México

Municipio: Coyoacán

Razón Social: Universidad Nacional Autónoma

Domicilio: AVENIDA UNIVERSIDAD

CP: 04510

Estado: Ciudad de México

RESULTADOS DE FLAVONOIDES TOTALES ^A

Muestra	Resultado	Unidad ^B	Método ^C	Analizado por
Tortilla de maíz blanco nativo	0,42	mg EQ	Zhishen et al., 1999	YEAG
Tortilla de maíz azul nativo	0.08	mg EQ	Zhishen et al., 1999	YEAG
Tortilla de maíz comercial	0,38	mg EQ	Zhishen et al., 1999	YEAG

Información Adicional

^A Los resultados presentados son válidos únicamente para los elementos sometidos a prueba descritos en este informe y bajo las condiciones que en él se mencionan.

^B Los resultados se representan en miligramos equivalentes de quercetina (flavonoide utilizado como referencia para el cálculo de concentración total)

^C Zhishen, J., Mengcheng, T., & Jianming, W. (1999). The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food chemistry, 64(4):555-559

(443) 299-0181 · (443) 299-0264

contacto@cidam.org

www.cidam.org

cidam

Antigua Carretera a Pátzcuaro, kilometro 8. Morelia, Michoacán, México.C.P. 58341

Observaciones:

1. Este informe sólo tiene validez en su forma original con las firmas y sellos correspondientes.
2. Prohibida la alteración total o parcial de este informe.
3. El uso de la información es responsabilidad total del cliente.
4. El signo decimal es una coma “,” sobre la línea de acuerdo a la NOM-008-SCFI- 2002.

FIN DE
DOCUMENTO

 (443) 299-0181 · (443) 299-0264

 contacto@cidam.org

www.cidam.org

 [_cidam](https://www.facebook.com/cidam)

Antigua Carretera a Pátzcuaro, kilómetro 8. Morelia, Michoacán, México.C.P. 58341

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE AMINOÁCIDOS ^A

Producto: tortilla
Descripción: maíz blanco nativo
Fecha de ensayo: 05/07/2017 – 07/07/2017

Determinación	Resultado	Unidad	Método ^B	Analizado por
Histidina (His)	0,31	g/100g	AOAC 982.30(A) y Waters	CCC
Serina (ser)	0,46	g/100g		CCC
Arginina (Arg)	ND	g/100g		CCC
Glicina (Gly)	ND	g/100g		CCC
Ácido aspártico (Asp)	0,39	g/100g		CCC
Ácido glutámico (Glu)	1,17	g/100g		CCC
Treonina (Thr)	0,25	g/100g		CCC
Alanina (Ala)	0,56	g/100g		CCC
Prolina (Pro)	0,81	g/100g		CCC
Lisina (Lys)	0,32	g/100g		CCC
Tirosina (Tyr)	0,27	g/100g		CCC
Valina (Val)	0,41	g/100g		CCC
Isoleucina (Ile)	0,29	g/100g		CCC
Leucina (Leu)	0,40	g/100g		CCC
Fenilalanina (Phe)	0,45	g/100g		CCC
Información Adicional				
^A Los resultados presentados son válidos únicamente para los elementos sometidos a prueba descritos en este informe y bajo las condiciones que en él se mencionan.				
^B Método oficial de la AOAC 982.30(A) (2007) modificado y Método de Waters ACCQ TAG ULTRA				

Observaciones:

1. Este informe sólo tiene validez en su forma original con las firmas y sellos correspondientes.
2. Prohibida la alteración total o parcial de este informe.
3. El uso de la información es responsabilidad total del cliente.
4. El signo decimal es una coma “,” sobre la línea de acuerdo a la NOM-008-SCFI- 2002.
5. ND = no detectado.

(443) 299-0181 · (443) 299-0264

contacto@cidam.org

www.cidam.org

f _cidam

Antigua Carretera a Pátzcuaro, kilómetro 8. Morelia, Michoacán, México.C.P. 58341

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE AMINOÁCIDOS ^A

Producto: tortilla
Descripción: maíz azul nativo
Fecha de ensayo: 05/07/2017 – 07/07/2017

Determinación	Resultado	Unidad	Método ^B	Analizado por
Histidina (His)	0,31	g/100g	AOAC 982.30(A) y Waters	CCC
Serina (ser)	0,45	g/100g		CCC
Arginina (Arg)	ND	g/100g		CCC
Glycina (Gly)	ND	g/100g		CCC
Ácido aspártico (Asp)	0,36	g/100g		CCC
Ácido glutámico (Glu)	0,97	g/100g		CCC
Treonina (Thr)	0,35	g/100g		CCC
Alanina (Ala)	0,58	g/100g		CCC
Prolina (Pro)	0,81	g/100g		CCC
Lisina (Lys)	0,29	g/100g		CCC
Tirosina (Tyr)	0,23	g/100g		CCC
Valina (Val)	0,42	g/100g		CCC
Isoleucina (Ile)	0,26	g/100g		CCC
Leucina (Leu)	0,37	g/100g		CCC
Fenilalanina (Phe)	0,45	g/100g		CCC

Información Adicional

^A Los resultados presentados son válidos únicamente para los elementos sometidos a prueba descritos en este informe y bajo las condiciones que en él se mencionan.

^B Método oficial de la AOAC 982.30(A) (2007) modificado y Método de Waters ACCQ TAG ULTRA

Observaciones:

1. Este informe sólo tiene validez en su forma original con las firmas y sellos correspondientes.
2. Prohibida la alteración total o parcial de este informe.
3. El uso de la información es responsabilidad total del cliente.
4. El signo decimal es una coma “,” sobre la línea de acuerdo a la NOM-008-SCFI- 2002.
5. ND = no detectado.

(443) 299-0181 · (443) 299-0264

contacto@cidam.org

www.cidam.org



Antigua Carretera a Pátzcuaro, kilometro 8. Morelia, Michoacán, México.C.P. 58341

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE AMINOÁCIDOS ^A

Producto: tortilla

Descripción: maíz blanco comercial

Fecha de ensayo: 05/07/2017 – 07/07/2017

Determinación	Resultado	Unidad	Método ^B	Analizado por
Histidina (His)	0,36	g/100g	AOAC 982.30(A) y Waters	CCC
Serina (ser)	0,46	g/100g		CCC
Arginina (Arg)	ND	g/100g		CCC
Glicina (Gly)	ND	g/100g		CCC
Ácido aspártico (Asp)	0,39	g/100g		CCC
Ácido glutámico (Glu)	1,11	g/100g		CCC
Treonina (Thr)	0,29	g/100g		CCC
Alanina (Ala)	0,53	g/100g		CCC
Prolina (Pro)	0,79	g/100g		CCC
Lisina (Lys)	0,35	g/100g		CCC
Tirosina (Tyr)	0,25	g/100g		CCC
Valina (Val)	0,41	g/100g		CCC
Isoleucina (Ile)	0,32	g/100g		CCC
Leucina (Leu)	0,41	g/100g		CCC
Fenilalanina (Phe)	0,46	g/100g		CCC
Información Adicional				
^A Los resultados presentados son válidos únicamente para los elementos sometidos a prueba descritos en este informe y bajo las condiciones que en él se mencionan.				
^B Método oficial de la AOAC 982.30(A) (2007) modificado y Método de Waters ACCQ TAG ULTRA				

Observaciones:

1. Este informe sólo tiene validez en su forma original con las firmas y sellos correspondientes.
2. Prohibida la alteración total o parcial de este informe.
3. El uso de la información es responsabilidad total del cliente.
4. El signo decimal es una coma “,” sobre la línea de acuerdo a la NOM-008-SCFI- 2002.
5. ND = no detectado.

Atentamente

Dato personal

Dato personal

Responsable del laboratorio de poscosecha

(443) 299-0181 · (443) 299-0264

contacto@cidam.org

www.cidam.org

cidam

Antigua Carretera a Pátzcuaro, kilómetro 8. Morelia, Michoacán, México.C.P. 58341

Informe de Resultados de Servicio

Datos del Contacto

Cliente: Dra. Marta Astier

E-mail: mastier@ciga.unam.mx

Celular:

Datos de facturación

RFC: GIT870318JD4

Razón Social: GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE

TECNOLOGÍA RURAL APROPIADA

E-mail: mastier@ciga.unam.mx

Tel: Ext:

Domicilio: Carretera Pátzcuaro a Erongarícuaro No. Colonia: Tzentzenguaro CP: 61613

Municipio: Pátzcuaro

Estado: Michoacán de Ocampo

RESULTADOS: CAPACIDAD ANTIOXIDANTE ^A

Muestra	Resultado	Unidad ^B	Método ^C	Analizado por
Tortilla de maíz blanco nativo	50.64	Porcentaje (%)	DPPH ⁺	YEAG
Tortilla de maíz azul nativo	50.68	Porcentaje (%)	DPPH ⁺	YEAG
Tortilla de maíz comercial	34.61	Porcentaje (%)	DPPH ⁺	YEAG
Información Adicional				
<p>^A Los resultados presentados son válidos únicamente para los elementos sometidos a prueba descritos en este informe y bajo las condiciones que en él se mencionan.</p> <p>^B Los resultados se representan en porcentaje de inhibición del radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH⁺).</p> <p>^C La determinación de capacidad antioxidante se realizó por el método DPPH⁺ (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Brand- Williams, W.; Cuvelier, M. E.; Berset, C., Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT- Food Science and Technology 1995, 28, 25-30.</p>				

Observaciones:

1. El análisis de cada muestra fue realizado por triplicado.
2. Este informe sólo tiene validez en su forma original con las firmas y sellos correspondientes.
3. Prohibida la alteración total o parcial de este informe.
4. El uso de la información es responsabilidad total del cliente.
5. El signo decimal es una coma “,” sobre la línea de acuerdo a la NOM-008-SCFI- 2002.



RESULTADOS: CAPACIDAD ANTIOXIDANTE ^A

Muestra	Resultado	Unidad ^B	Método ^C	Analizado por
Tortilla de maíz blanco nativo	61.30	Porcentaje (%)	TEAC	YEAG
Tortilla de maíz azul nativo	62.47	Porcentaje (%)	TEAC	YEAG
Tortilla de maíz comercial	32.21	Porcentaje (%)	TEAC	YEAG
Información Adicional ^A Los resultados presentados son válidos únicamente para los elementos sometidos a prueba descritos en este informe y bajo las condiciones que en él se mencionan. ^B Los resultados se representan en porcentaje de inhibición del radical ABTS+ [del ácido 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico)]. ^C La determinación de capacidad antioxidante se realizó por el método TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity). Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free radical biology and medicine, 26(9), 1231-1237.				

Observaciones:

1. El análisis de cada muestra fue realizado por triplicado.
2. Este informe sólo tiene validez en su forma original con las firmas y sellos correspondientes.
3. Prohibida la alteración total o parcial de este informe.
4. El uso de la información es responsabilidad total del cliente.
5. El signo decimal es una coma “,” sobre la línea de acuerdo a la NOM-008-SCFI- 2002.

Dato personal

Dato personal

Responsable del Laboratorio de Poscosecha
UNIDAD DE CALIDAD



RESULTADOS: FENOLES TOTALES ^A

Muestra	Resultado	Unidad ^B	Método ^C	Analizado por
Tortilla de maíz blanco nativo	0.387	mg EAG	Singleton et al., 1999	YEAG
Tortilla de maíz azul nativo	0.604	mg EAG	Singleton et al., 1999	YEAG
Tortilla de maíz comercial	0.192	mg EAG	Singleton et al., 1999	YEAG

Información Adicional

^A Los resultados presentados son válidos únicamente para los elementos sometidos a prueba descritos en este informe y bajo las condiciones que en él se mencionan.

^B Los resultados se representan en miligramos equivalentes a ácido gálico (ácido fenólico utilizado como referencia para el cálculo de concentración total) por gramo de muestra analizado.

^C Singleton, V. L.; Orthofer, R.; Lamuela-Raventos, R. M., Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Methods in enzymology 1999, 299, 152-178.

Observaciones:

1. El análisis de cada muestra fue realizado por triplicado.
2. Este informe sólo tiene validez en su forma original con las firmas y sellos correspondientes.
3. Prohibida la alteración total o parcial de este informe.
4. El uso de la información es responsabilidad total del cliente.
5. El signo decimal es una coma “,” sobre la línea de acuerdo a la NOM-008-SCFI- 2002.

Dato personal

Dato personal

Responsable del Laboratorio de Poscosecha
UNIDAD DE CALIDAD



RESULTADOS: ANTOCIANINAS TOTALES ^A

Muestra	Resultado	Unidad ^B	Método ^C	Analizado por
Tortilla de maíz blanco nativo	0.00078	mg EC / g	Singleton et al., 1999	YEAG
Tortilla de maíz azul nativo	0.218	mg EC / g	Singleton et al., 1999	YEAG
Tortilla de maíz comercial	ND	mg EC / g	Singleton et al., 1999	YEAG
Información Adicional ^A Los resultados presentados son válidos únicamente para los elementos sometidos a prueba descritos en este informe y bajo las condiciones que en él se mencionan. ^B Los resultados se representan en miligramos equivalentes a cianidina (antocianina utilizada como referencia para el cálculo de concentración total) por gramo de muestra analizada. ^C Carreño J.; Almela, L.; Martínez, A.; Fernández- López, J. A. Chemotaxonomical Classification of Red Table Grapes based on Anthocyanin Profile and External Colour. LWT- Food Science and Technology 1997, 30, 259-265.				

Observaciones:

1. Este informe sólo tiene validez en su forma original con las firmas y sellos correspondientes.
2. Prohibida la alteración total o parcial de este informe.
3. El uso de la información es responsabilidad total del cliente.
4. El signo decimal es una coma “,” sobre la línea de acuerdo a la NOM-008-SCFI- 2002.
5. ND = No detectado

Dato personal

Dato personal

Responsable del Laboratorio de Poscosecha
UNIDAD DE CALIDAD



RESULTADOS: CUANTIFICACIÓN DE CALCIO ^A

Muestra	Resultado	Unidad ^B	Método ^C	Analizado por
Tortilla de maíz blanco nativo	1 555,00	mg/Kg o p.p.m.	EPA 6010 (ICP)	CCCH
Tortilla de maíz azul nativo	1 366,00	mg/Kg o p.p.m.	EPA 6010 (ICP)	CCCH
Tortilla de maíz comercial	421,00	mg/Kg o p.p.m.	EPA 6010 (ICP)	CCCH

Información Adicional

^A Los resultados presentados son válidos únicamente para los elementos sometidos a prueba descritos en este informe y bajo las condiciones que en él se mencionan.

^B Los resultados se representan en miligramos de calcio por kilogramo de muestra o partes por millón.

^C La cuantificación de calcio se realizó por el método EPA 6010 (United States Environmental Protection Agency) by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectroscopy (ICP).1992.

Observaciones:

1. Este informe sólo tiene validez en su forma original con las firmas y sellos correspondientes.
2. Prohibida la alteración total o parcial de este informe.
3. El uso de la información es responsabilidad total del cliente.
4. El signo decimal es una coma “,” sobre la línea de acuerdo a la NOM-008-SCFI- 2002.

Dato personal

Dato personal

Responsable del Laboratorio de Poscosecha
UNIDAD DE CALIDAD



(443) 299-0181 · (443) 299-0264

direccion@cidam.org

www.cidam.org

 /cidam

Antigua Carretera a Pátzcuaro, km 8. Morelia, Michoacán de Ocampo, México. C.P. 58341

Informe de Resultados de Servicio

Datos del Contacto

Cliente: Dra. Marta Astier

E-mail: mastier@ciga.unam.mx

Celular:

Datos de facturación

RFC: GIT870318JD4

TECNOLOGÍA RURAL APROPIADA

E-mail: mastier@ciga.unam.mx

Tel: Ext:

Domicilio: Carretera Pátzcuaro a Erongarícuaro No. Colonia: Tzetzenguaro CP: 61613

Municipio: Pátzcuaro

Estado: Michoacán de Ocampo

Razón Social: GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE

RESULTADOS: ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS ^A

DETERMINACIÓN	Proteína (%) ^B	Humedad (%)	Cenizas (%)	Extracto etéreo (%)	Carbohidratos (%) ^C	Cal ^D
Tortilla de maíz comercial	3.52	45.89	1.27	1.85	47.5	220.6
Tortilla de maíz azul	3.66	48.13	1.85	0.97	45.4	204.9
Tortilla de maíz blanco	3.98	47.81	1.80	0.93	45.5	206.2

Información Adicional

^A Los resultados son el promedio de dos análisis independientes

^B El factor para transformar el nitrógeno a proteína fue de 6.25

^C Los carbohidratos se obtuvieron por diferencia

^D Kcal por cada 100 g de muestra



METODOLOGIA EMPLEADA	
PROTEÍNA (%)	Determinación por el método Kjeldahl, según lo especificado en la Norma Mexicana NMX-F-608-NORMEX-2011
HUMEDAD (%)	Determinación por tratamiento térmico, según lo especificado en la Norma Oficial Mexicana NOM-116-SSA1-1994
CENIZAS (%)	Determinación por el método de prueba, según lo especificado en la Norma Mexicana NMX-F-607-NORMEX-2013
EXTRACTO ETÉREO (%)	Determinación de por el método Soxhlet, según lo especificado en la Norma Mexicana NM-F-615-NORMEX-2004
CARBOHIDRATOS (%)	Determinación por diferencia: % ELN = 100 - (% proteína + % humedad + % cenizas + % extracto etéreo)

Observaciones:

1. Este informe sólo tiene validez en su forma original con las firmas y sellos correspondientes.
2. Los resultados presentados son válidos únicamente para los elementos sometidos a prueba descritos en este informe y bajo las condiciones que en él se mencionan.
3. Prohibida la alteración total o parcial de este informe.
4. El uso de la información es responsabilidad total del cliente.

Agradecemos su preferencia, quedamos a sus órdenes

Dato personal

Dato personal

UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA

C.c.p. Archivo.



☎ (443) 299-0181 · (443) 299-0264

✉ direccion@cidam.org

www.cidam.org

📌 /cidam

Antigua Carretera a Pátzcuaro, km 8. Morelia, Michoacán de Ocampo, México. C.P. 58341

Informe de Análisis de Perfil de Ácidos Fenólicos

Datos del Contacto

Cliente: FRANK STARSKY CHÁVEZ RIUS

mail: **Dato personal**

Celular: **Dato personal**

Datos de facturación

RFC: UNA2807222Y5
DE MEXICO

Razón Social: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
E-mail: Tel: 3222777 Ext:

Domicilio: AVENIDAD UNIVERSIDAD 3000

Colonia: UNAM C.U CP: 04510 Delegación: Coyoacán

Estado: CIUDAD DE MEXICO

Producto: tortilla

Descripción: maíz blanco comercial

Fecha de ensayo: 30/08/2017 – 01/09/2017

Determinación	Resultado ^A	Unidad	Método ^B	Analizado por
Ácido p-cumárico	4.27±0.05	µg/ g	Método interno, cromatografía de líquidos	CCCH
Ácido cafeíco	2.82±0.52	µg/ g		CCCH
Ácido siríngico	0.60±0.03	µg/ g		CCCH
Ácido 4-hidroxibenzoico	9.58±0.13	µg/ g		CCCH
Ácido 3-hidroxi-4- metoxicinámico	6.10±0.25	µg/ g		CCCH

Información Adicional

^A Los resultados presentados son válidos únicamente para los elementos sometidos a prueba descritos en este informe y bajo las condiciones que en él se mencionan.

Observaciones:

- Este informe sólo tiene validez en su forma original con las firmas y sellos correspondientes.
- Prohibida la alteración total o parcial de este informe.
- El uso de la información es responsabilidad total del cliente.
- El signo decimal es una coma "," sobre la línea de acuerdo a la NOM-008-SCFI- 2002.
- ND = no detectado.

Atentamente

Dato personal

Dato personal

Responsable del laboratorio de poscosecha



Informe de Análisis de Perfil de Ácidos Fenólicos

Datos del Contacto

Cliente: FRANK STARSKY CHÁVEZ RIUS E-mail: **Dato personal** Celular: **Dato personal**

Datos de facturación

RFC: UNA2807222Y5 Razón Social: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
Domicilio: AVENIDAD UNIVERSIDAD 3000 E-mail: Tel: 3222777 Ext:
Colonia: UNAM C.U CP: 04510 Delegación: Coyoacán
Estado: CIUDAD DE MEXICO

Producto: tortilla
Descripción: maíz blanco nativo
Fecha de ensayo: 30/08/2017 – 01/09/2017

Determinación	Resultado ^A	Unidad	Método ^B	Analizado por
Ácido p-cumárico	2.70±0.12	µg/g	Método interno, cromatografía de líquidos	CCCH
Ácido cafeíco	0.97±0.02	µg/g		CCCH
Ácido siríngico	2.98±0.55	µg/g		CCCH
Ácido 4-hidroxibenzoico	5.89±0.28	µg/g		CCCH
Ácido 3-hidroxi-4-metoxicinámico	18.51±0.59	µg/g		CCCH

Información Adicional

^A Los resultados presentados son válidos únicamente para los elementos sometidos a prueba descritos en este informe y bajo las condiciones que en él se mencionan.

Observaciones:

- Este informe sólo tiene validez en su forma original con las firmas y sellos correspondientes.
- Prohibida la alteración total o parcial de este informe.
- El uso de la información es responsabilidad total del cliente.
- El signo decimal es una coma “,” sobre la línea de acuerdo a la NOM-008-SCFI- 2002.
- ND = no detectado.

Atentamente

Dato personal

Dato personal

Responsable del laboratorio de poscosecha



(443) 299-0181 · (443) 299-0264

direccion@cidam.org

www.cidam.org

 /cidam

Antigua Carretera a Pátzcuaro, km 8. Morelia, Michoacán de Ocampo, México. C.P. 58341

Informe de Análisis de Perfil de Ácidos Fenólicos

Datos del Contacto

Cliente: FRANK STARSKY CHÁVEZ RIUS E-mail: **Dato personal** Celular: **Dato personal**

Datos de facturación

RFC: UNA2807222Y5 DE MEXICO Razón Social: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
Domicilio: AVENIDAD UNIVERSIDAD 3000 E-mail: Tel: 3222777 Ext:
Colonia: UNAM C.U CP: 04510 Delegación: Coyoacán
Estado: CIUDAD DE MEXICO

Producto: tortilla
Descripción: maíz azul nativo
Fecha de ensayo: 30/08/2017 – 01/09/2017

Determinación	Resultado ^A	Unidad	Método ^B	Analizado por
Ácido p-cumárico	<0.068 µg/g	µg/g	Método	CCCH
Ácido cafeíco	1.15±0.17	µg/g		CCCH
Ácido siríngico	2.34±0.44	µg/g		CCCH
Ácido 4-hidroxibenzoico	5.53±0.01	µg/g		CCCH
Ácido 3-hidroxi-4-metoxicinámico	26.72±3.27	µg/g		CCCH

Información Adicional

^A Los resultados presentados son válidos únicamente para los elementos sometidos a prueba descritos en este informe y bajo las condiciones que en él se mencionan.

Observaciones:

1. Este informe sólo tiene validez en su forma original con las firmas y sellos correspondientes.
2. Prohibida la alteración total o parcial de este informe.
3. El uso de la información es responsabilidad total del cliente.
4. El signo decimal es una coma "," sobre la línea de acuerdo a la NOM-008-SCFI- 2002.
5. ND = no detectado.

Atentamente

Dato personal

Dato personal

Responsable del laboratorio de poscosecha



(443) 299-0181 · (443) 299-0264

direccion@cidam.org

www.cidam.org



Antigua Carretera a Pátzcuaro, km 8. Morelia, Michoacán de Ocampo, México. C.P. 58341

Informe de Resultados

Estudio de Vida de Anaquel de Tortillas Elaboradas con Maíces Nativos de la Meseta Purépecha

Datos del Contacto

Cliente: FRANK STARKY CHÁVEZ RIUS mail: **Dato personal** Celular: **Dato personal**

Datos de facturación

RFC: UNA2807222Y5 Razón Social: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
E-mail: Tel: 3222777 Ext:
Domicilio: AVENIDAD UNIVERSIDAD 3000
Colonia: UNAM C.U CP: 04510 Delegación: Coyoacán
Estado: CIUDAD DE MEXICO

CONDICIONES DEL ESTUDIO

Muestras

1. Tortillas comerciales elaboradas con maíz blanco (TC)
2. Tortillas elaboradas con maíz blanco de la meseta purépecha (TB)
3. Tortillas elaboradas con maíz azul nativo de la meseta purépecha (TA)

Envase

- Bolsas comerciales de polietileno de baja densidad

Temperatura de almacenamiento

- 4.5 °C

Duración de almacenamiento

- 15 Dias

(443) 299-0181 · (443) 299-0264

contacto@cidam.org

www.cidam.org

cidam

Antigua Carretera a Pátzcuaro, kilómetro 8. Morelia, Michoacán, México.C.P. 58341

Factores de deterioro evaluados

Factor de deterioro	Método utilizado
Cuenta de hongos y levaduras	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-111-SSA1-1994, BIENES Y SERVICIOS. MÉTODO PARA LA CUENTA DE MOHOS Y LEVADURAS EN ALIMENTOS
Humedad	NMX-F-428-1982. Determinación de humedad (método rápido de la termobalanza).
Color (L, C, H)	Pérez, K., Mercado, J., & Soto-Valdez, H. (2004). Note. Effect of storage temperature on the shelf life of Hass avocado (<i>Persea americana</i>). Food science and technology International, 10(2), 73-77
Prueba de punción o perforación	Argüello-García, E., Martínez-Herrera, J., Córdova-Téllez, L., Sánchez-Sánchez, O., & Corona-Torres, T. (2017). Textural, chemical and sensorial properties of maize tortillas fortified with nontoxic <i>Jatropha curcas</i> L. flour. <i>CyTA-Journal of Food</i> , 15(2), 301-306

RESULTADOS

Mohos y levaduras

En la tabla 1 se muestran los resultados del contenido de hongos y levaduras durante el almacenamiento. Durante los primeros 3 días no se presentaron hongos y levaduras en ninguna de las muestras de tortillas. En el día 6 comenzaron a cuantificarse en TC y TA. Sin embargo, fue hasta el día 9 cuando aparecieron los mohos y levaduras en los tres tipos de tortillas. En el día 12 los mohos y las levaduras se hicieron visibles para el consumidor pero solo en TB y TA, tortillas elaboradas con maíces nativos. Ante esto, se determinó que la vida de anaquel de las tortillas TB y TA fue de 12 días.

Humedad (% H)

En las Figura 1 se muestra el % H de las tortillas almacenadas durante 15 días. El % H inicial en las tortillas fue de 45.89 ± 0.88 , 47.81 ± 0.25 y 48.13 ± 3.16 para las tortillas TC, TB y TA, respectivamente. En las TC no existió diferencia significativa en el % H durante los 15 días de almacenamiento. En las TB se presentó una diferencia de % H entre los días 3 (51.50 ± 0.18) y 6 (43.83 ± 2.64). En las TA se presentó una diferencia en % H entre los días 6 (41.86 ± 0.54) y 12 (52.03 ± 6.93). Al comparar el % H entres los tres tipos de tortillas se encontró que durante 12 días no hubo diferencias entre estos. Sin embargo, en el día 15, la TC presentó menos % H que la TB Y TA. El contenido de humedad en el día 15 para la TB y TA fue el mismo.

Tabla 1. Cuenta de hongos y levaduras presentes en TC, TB y TA almacenadas a 4.5 °C

Muestreo	Identificación	Resultado UFC/g	Colonia identificada
0	TC	ND	
	TB	ND	
	TA	ND	
3	TC	ND	
	TB	ND	
	TA	ND	
6	TC	10×10^1	Mohos
	TB	ND	
	TA	10×10^1	Levaduras
9	TC	10×10^1	Levaduras
		10×10^1	Mohos
	TB	50×10^1	Mohos
		10×10^2	Levaduras
	TA	20×10^1	Levaduras
		11×10^2	Mohos
12	TC	40×10^2	Levaduras
	TB	13×10^4	Levaduras
		11×10^4	Mohos
	TA	16×10^4	Levaduras

		10×10^2	Hongo algodonoso color verde con hifas blancas
15	TC	ND	
	TB	20×10^2	Levaduras
		10×10^3	Mohos
	TA	60×10^2	Mohos
90×10^2		Levaduras	

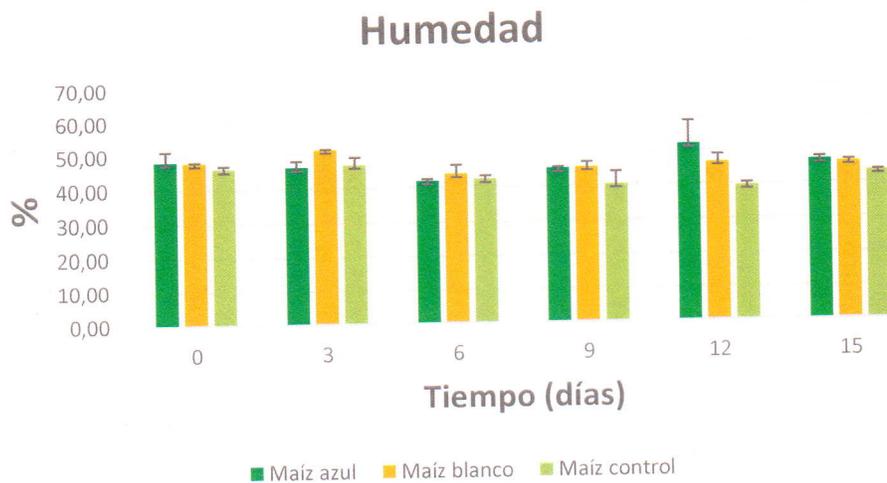


Figura 1. Contenido de humedad en tortillas TC (maíz control), TB (maíz blanco) y TA (maíz azul) almacenadas a 4.5 °C

Prueba de punción o perforación

En la Figura 2 se muestran los resultados de la resistencia a la punción que presentaron las muestras de tortilla. Las TC en los días 6 y 9 presentaron la misma resistencia a la punción, la cual fue menor en comparación con la presentada durante los otros días de almacenamiento. La resistencia a la punción de las TB y TA durante los 15 días no presentó diferencia significativa. Al hacer la comparación de la resistencia a la punción de los tres tipos de tortilla cada día de almacenamiento no se encontró diferencia estadística.

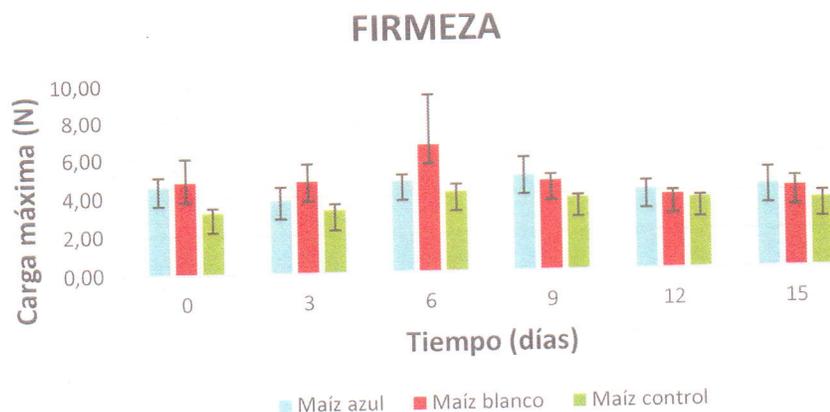


Figura 2. Resistencia a la punción en tortillas TC (maíz control), TB (maíz blanco) y TA (maíz azul) almacenadas a 4.5 °C

Color

En la tabla 2 se presentan los resultados de color de cada tortilla evaluada. En todas las tortillas se presentó un cambio de color (ángulo Hue, H) en el día 9 de almacenamiento. De tal manera que las TA cambiaron de azul morado a verde. En cambio, en TC y TB se presentó un cambio numérico pero el tono permaneció naranja durante el almacenamiento. En el caso de la saturación (Croma, C), las TC y TB mostraron el mismo comportamiento que en el ángulo Hue. El color de las tortillas TC y TB se volvió menos saturado al noveno día. Por otro lado, en la TA, la saturación del color permaneció sin cambio en el tiempo, a excepción del día 3 cuando se presentó un valor ligeramente mayor que en los otros días. La luminosidad en las tres tortillas no presentó cambios con respecto al tiempo. Las TC presentaron mayor luminosidad que las TB y las TA. Las TA presentaron la menor luminosidad.

Tabla 2. Luminosidad (L), cromaticidad (C), y ángulo Hue de las tortillas almacenadas durante 15 días a 4.5 °C

Día	TC			TB			TA		
	L	C	H	L	C	H	L	C	H
0	80.21±0.25	13.64±0.1	71.73±0.31	70.30±0.25	13.44±0.41	74.28±0.34	46.39±0.49	3.08±0.36	295.49±3.50
3	80±0.31	13.86±0.26	72.67±0.71	69.08±0.68	13.31±0.30	74.15±0.30	46.04±0.53	2.48±0.21	297.5±18.49
6	77.19±0.25	11.58±0.15	72.96±0.36	67.42±0.7	11.72±0.35	72.58±0.35	46.42±0.54	3.67±0.54	291.84±8.08
9	78.01±0.8	16.4±0.27	91.19±0.50	69.41±0.41	16.59±0.47	88.83±0.59	46.75±1.06	2.39±0.36	146.54±19.57
12	77.92±0.52	16.08±0.23	91.49±0.34	67.17±1.03	16.30±0.54	88.45±1.21	44.49±1.65	2.70±0.43	141.03±23.1
15	78.56±0.41	15.92±0.22	91.92±0.41	68.38±0.95	15.91±0.33	89.04±0.57	47.07±1.04	2.27±0.09	146.52±9.31

Atentamente

Dato personal

Dato personal

Responsable del laboratorio de poscosecha



Figura 3. Tortilla de maíz comercial (TC)



Figura 4. Tortilla elaborada con maíz blanco nativo (TB)

☎ (443) 299-0181 · (443) 299-0264

✉ contacto@cidam.org

www.cidam.org

f _cidam

Antigua Carretera a Pátzcuaro, kilómetro 8. Morelia, Michoacán, México.C.P. 58341



Figura 5. Tortilla elaborada con maíz azul nativo (TA)