



Evaluación del rendimiento en salsa de cinco variedades de *Solanum Lycopersicum*

Evaluation of the yield in sauce of five varieties of *Solanum Lycopersicum*

Fredy Torres Mejía *, Juan Alexander Torres Mejía, Stephany Nicol Erazo Aragon

Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Centro Universitario Regional de Occidente, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Santa Rosa de Copán, Honduras.

*fredytorres@unah.edu.hn

(*recibido/received: 10-octubre-2021; aceptado/accepted: 09-febrero-2022*)

RESUMEN

Este trabajo se centra en la evaluación del rendimiento de cinco variedades de tomate para la transformación de salsa mediante el uso de tomates de descarte, el estudio es cuantitativo donde se hizo una recopilación de datos de las variedades: Icsan (a), Nirvana (b), Tysey (c), Butte(d) y Pony(e) todas las variedades fueron procesadas como salsa construyendo la descripción del proceso empleado, y el balance de materia por variedad obteniendo los siguientes promedios de rendimiento en salsa en Kg.: (a) 1.23, (b) 1.23, (c) 0.58, (d) 1.07, (e) 1.13, las cuales se analizaron con el diseño completamente aleatorio que mostro diferencias entre el peso promedio de salsa, al aplicarle la prueba de separación de Duncan a las variedades a, b, e, y d son similares en el rendimiento de peso de salsa, pero significativamente diferentes a la variedad c, a un nivel de significancia del 0.05. Las cantidades porcentuales de jugo que se obtuvieron en las variedades de tomate fueron (a) 90.5, (b) 87.6, (c) 75.2, (d) 90.5, (e) 91.4, y según la cantidad de semillas y piel que presentaron las variedades en porcentaje en base peso fresco tomate fueron (a) 4.8, (b) 7.6, (c) 20, (d) 4.8, (e) 3.8.

Palabras clave: Tomate, descarte, transformación, valor agregado, salsa, variedades.

ABSTRACT

This work focuses on the evaluation of the performance of five tomato varieties for the transformation of sauce through the use of discarded tomatoes, the study is quantitative where a data collection of the varieties was made: Icsan (a), Nirvana (b), Tysey (c), Butte (d) and Pony (e) all varieties were processed as sauce, constructing the description of the process used, and the material balance per variety, obtaining the following averages of sauce yield in Kg.: (a) 1.23, (b) 1.23, (c) 0.58, (d) 1.07, (e) 1.13, which were analyzed with the completely random design that showed differences between the average weight of sauce, when applying the separation test of Duncan to varieties a, b, e, and d are similar in sauce weight yield, but significantly different from variety c, at a significance level of 0.05. The percentage amounts of juice obtained in the tomato varieties were (a) 90.5, (b) 87.6, (c) 75.2, (d) 90.5, (e) 91.4, and according to the amount of seeds and skin that the varieties in percentage based on fresh tomato weight were (a) 4.8, (b) 7.6, (c) 20, (d) 4.8, (e) 3.8.

Keywords: Tomato, discard, transformation, added value, sauce, varieties.

1. INTRODUCCIÓN

Nombre común o vulgar: Tomate, Tomatera, Jitomate. (Lopez, Corotomo, M, & Y, 2020). El tomate es originario de los Andes del Perú, donde apareció silvestre con una fruta redonda de color rojo. Gradualmente se esparció a lo largo de Suramérica desde donde continuó su viaje hasta América Central. En el año de 1768, los botánicos adoptaron para el tomate el nombre científico de *Lycopersicon esculentum* lo que se traduce literalmente como melocotón de lobo que se puede comer (Brouwer, Country, & Elliott, 2006). Además, es un alimento con escasa cantidad de calorías. La mayor parte de su peso es agua y el segundo constituyente en importancia son los hidratos de carbono. (al, 2013). El tomate es un importante producto agrícola en todo el mundo. A nivel nacional, se utiliza desde antes de la conquista como alimento básico junto con el maíz, frijol y chile, ya sea crudo para ensaladas, antojitos y tortas, o como ingrediente en salsas y guisos. (Waliszewski & ., 2010)

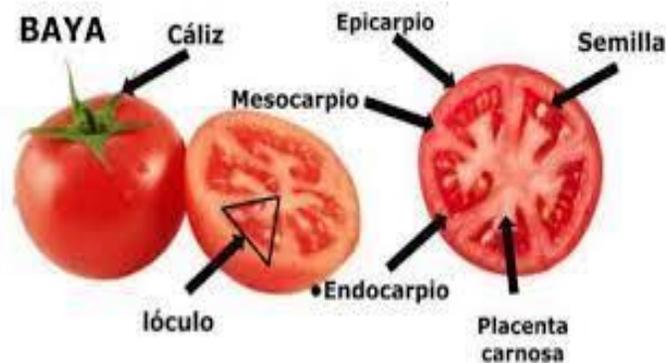


Figura 1. Morfología de tomate (Universidad de la Plata, 2022)

Cruz Bojórquez menciona que el licopeno es un carotenoide de estructura acíclica, isómero del betacaroteno, que carece de actividad provitamina A (por no contar con el anillo de beta-ionona), cuya fórmula es $C_{40}H_{56}$. Se encuentra en la naturaleza como pigmento natural liposoluble responsable del color rojo y naranja de algunas frutas y verduras... una de sus fuentes principales es el tomate (80-90%) (Cruz Bojórquez, González Gallego, & Sánchez Collado, 2013). El licopeno puede también ser usado como agente terapéutico en el cáncer de próstata. Esto fue demostrado en un estudio clínico al azar para evaluar el efecto de la suplementación de licopeno en pacientes con cáncer de próstata. (Waliszewski & ., 2010)

En el departamento El Paraíso, municipio de Danlí, Región Oriental de Honduras se da la producción de tomate de diferentes variedades, tanto en el Valle de Jamastrán, como en el Valle del Altiplano, donde se evaluaron el rendimiento de salsa de cinco variedades comercializadas en la Región, ya que el objetivo es aprovechar los excedentes y frutos de descartes que se obtienen y que no se desperdicien como muchas veces ocurre porque esto genera grandes pérdidas para los productores ya que no cuentan con técnicas que les permita utilizar los excedentes de sus cosechas.

El valor agregado del tomate se ha convertido en una forma importante de reducir las pérdidas postcosecha, asociado a una opción viable para incrementar las opciones de empleo de los beneficiarios involucrados en este proceso para mejorar la seguridad alimentaria y nutricional. ((ICA), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2017) En esta investigación se trabajó con cinco variedades de tomate donde se evaluaron por medio de parámetros ya establecidos que permitieron conocer cuál de estas cinco variedades cumplía con las características necesarias para el procesamiento y elaboración de la salsa de tomate. Según Figas se requiere encontrar materiales que contribuyan a mejorar el sabor y otras propiedades de calidad de los frutos comerciales, ya que son características que se han descuidado entre los criterios de

selección que el consumidor demanda (Pérez-Díaz, Arévalo-Galarza, Pérez-Flores, Lobato-Ortiz, & Ramírez-Guzmán, 2020)

La salsa se trata de la mezcla formada por varias sustancias comestibles que se utiliza para condimentar o aderezar las comidas. (Porto & Gardey, 2013), además, la salsa de tomate es una salsa elaborada a partir de pulpa de tomates, a la que se le añaden otros ingredientes y especias, que varían bastante según los países y el tipo de salsa. (Lee Lin, 2014). La salsa de tomate es una mezcla semilíquida cuya composición son los tomates sanos y maduros, enteros, troceados, pulpa o concentrado de tomate, sal, vinagre, condimentos, especias y aditivos permitidos. (Gonzales, 2015)

En la industria alimentaria se elaboran salsas a partir de tomates seleccionados y maduros de primera calidad, en esta investigación se seleccionaron los frutos de descarte más conocidos como pirrachas o peras de tomate que aún es un producto que se puede procesar y utilizar para el consumo humano. Permitiendo al producto la opción de ofrecer un producto de calidad y con el cual pueda competir a nivel nacional e internacionalmente ya que este producto nos permite un amplio mercado por ser altamente consumido por ser de fácil adquisición, instantáneo y práctico, por su facilidad de consumo y disponibilidad de tiempo ya que hoy en día la tecnología nos brinda la oportunidad de ofrecer este tipo de producto listo para consumir en la mesa.

La elaboración de este producto elevaría la economía local ayudando a los productores, ya que la generación de ingresos en este rubro aproximadamente se estima que este alrededor de siete millones de lempiras solo en la zona oriental del país, por esta razón dar un valor agregado a estos excedentes lograra generar nuevos ingresos y empleos a los productores. Se estima que hay 281 empleos en la zona oriental permanentes por temporada más un pequeño porcentaje de empleos por contrato solo en el cultivo de tomate. En Honduras a partir del año 2000 el sector agrícola ha crecido a una tasa promedio anual de \$16.8 millones representando en el año 2003, el 24.6% del PIB nacional, consolidándose como el sector más productivo de nuestra economía, seguido por el sector de la industria manufacturera 16.2%, y el sector turismo un 11.2%. En su conjunto, el valor estimado de la producción agrícola alcanzó en el 2002, US\$ 860, 5 millones ocupando a 1.2 millones de personas en las diversas actividades del sector. (Urquia Tejeda, 2007) El mercado principal es de consumo nacional en las zonas urbanas. Las principales zonas productivas de hortalizas están establecidas en los departamentos de La Paz, Francisco Morazán, El Paraíso, Comayagua, Yoro, Copán, Intibucá y Ocotepeque. (Porto & Gardey, 2013) El mercado principal es de consumo nacional en las zonas urbanas. Las principales zonas productivas de hortalizas están establecidas en los departamentos de La Paz, Francisco Morazán, El Paraíso, Comayagua, Yoro, Copán, Intibucá y Ocotepeque. (Porto & Gardey, 2013) El tomate pertenece a la familia Solanaceae, cuyo nombre científico es *Solanum lycopersicum*. (Secretaría de Agricultura y Ganadería). y el *Lycopersicon esculentum* es una planta originaria de la planicie costera occidental de América del Sur. Fue introducido por primera vez en Europa a mediados del siglo XVI y se comenzó a cultivar comercialmente a principios del siglo XIX. (Diaz, 2018).

Baya bio plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas. (Secretaría de Agricultura y Ganadería , 2005); “plantas herbáceas anuales o perennes, autógamas, de porte erecto y hasta más de 1,5 m de altura, vellosas e inermes... los frutos pueden consumirse frescos, al natural, en pasta, salsas, jugos y en los diferentes platillos culinarios, proporcionando color y sabor”. (Diaz, 2018). El tomate es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio. (Secretaría de Agricultura y Ganadería , 2005).

2. METODOLOGÍA

La zona oriental de Honduras se caracteriza por su alta productividad de frutas y vegetales, y existe una gran producción de diferentes variedades de tomate, la cual genera excedentes, asimismo en los cultivos

queda una cantidad importante de tomate de descarte, lo cual viene a ser una excelente oportunidad de integrar productos derivados al mercado, en este trabajo se tomó como materia prima principal solamente el tomate de descarte, que es el último tomate que se recoge de las cosechas, este posee las propiedades de un tomate de mediana a baja calidad ya sea por su madurez, forma o tamaño, el que puede ser procesado tanto para la producción de salsas, pastas o aplicar un proceso más complejo como lo es la deshidratación. En esta investigación se realizaron mediciones de rendimiento de peso de cinco variedades de tomate, con muestras de un kilo de tomate por cada variedad con el propósito de comparar los balances de materia y rendimientos de las variedades utilizadas, las muestras fueron tomadas de la misma región del valle del altiplano Danlí El paraíso Honduras.

Materiales: para elaborar la salsa de tomate se debe contar con el equipo y materiales necesarios, tales como pH-metro, refractómetro, balanzas, ollas de cocción, colador, estufa para la pasteurización de tomate; el proceso implementado fue artesanal, de fácil elaboración para que pueda ser aplicado por cualquier microempresa nacional.

2.1 Descripción del proceso de elaboración de salsa de tomate:

- *Recepción de materia prima:* se reciben los tomates en cajas de madera las cinco variedades de tomate procedentes de la misma zona productora, donde se realizó una pre-selección, además se realizó el primer pesaje tanto de la materia prima como de los aditivos que se le añadirán a la salsa.
- *Lavado:* se hace limpieza lavando los tomates en agua clorada utilizando una proporción de 120 ppm de cloro para eliminar impurezas de estos.
- *Selección y clasificación:* se procede hacer la clasificación y selección de los tomates donde se rechazan los que tengan golpes, magulladuras o que no cumplan con el punto de maduración óptimo para la realización de la salsa de tomate.
- *Primer Pesaje:* se realizará el primer pesaje tanto de la materia prima como de los aditivos; en esta ocasión y se realizó un muestreo utilizamos las cantidades de un kilo en cada una de las muestras que procesaremos.
- *Escaldado:* se procede a escaldar los tomates, donde introducimos los tomates en agua hirviendo por cinco minutos, este con el fin de facilitar el desprendimiento de la cascara y eliminar algunos microorganismos que no pueden ser descartados con el simple lavado; este es uno de los pasos más importantes ya que aseguramos la confianza del consumidor de que es una salsa de calidad que cuenta con los parámetros de higiene y seguridad que exigen las diferentes normas para el procesamiento de alimentos. Los tomates y productos de tomates deben ser procesados con calor para destruir los microorganismos que causan descomposición. (Brandt, 2015)
- *Trozado:* seguidamente se corta en pequeños trozos el tomate y a licuarlo para la fácil extracción de la pulpa; posteriormente se realiza el tamizado de estos, se hace con el fin de remover la cascara y semillas de los tomates para que solamente quede el jugo para la elaboración de la salsa.
- *Segundo Pesaje:* se realiza un segundo pesaje que es considerada la segunda actividad, nos sirvió para medir el rendimiento de cada una de las variedades por lo que podemos decir que es de vital importancia hacer la medición de los residuos porque son los que nos indicaran el parámetro principal para el cumplimiento del estudio.
- *Extracción de la pulpa:* En este paso se procede al licuado de los tomates para desprender la cascara y las semillas de la pulpa del tomate.
- *Tamizado:* Con la ayuda de un colador se separa la cascara y la semilla para su posterior paso.
- *Cocción:* se procede a la cocción de la salsa y una vez culminado el tiempo de cocción de media hora.
- *Adición de Ingredientes:* En los primeros 10 minutos le agregamos los aditivos como: de azúcar, sal, pimienta, salsa de ajo y especias respectivamente. Luego de integrados los aditivos la mezcla se mantuvo durante constante movimiento y además se tiene que ir haciendo un constante

monitoreo hasta alcanzar los 23 grados Brix⁰ para todas las variedades procesadas con la ayuda del refractómetro.

- *Tercer Pesaje:* luego de pasado un tiempo de enfriado se realiza el tercer y último pesaje como tercera actividad.
- *Medición de acidez:* finalmente se midió la acidez de la salsa con un potenciómetro digital y se adicionó los preservantes Benzoato de Sodio y Sorbato de potasio al 0.05% cada uno.
- *Envasado y sellado:* Se llenan los envases de salsa de tomate en bolsas plásticas en cantidades de 227 g y 454 g.
- *Almacén:* Se colocan las presentaciones del producto en un lugar seco y alejado de plagas, sino es almacenado en refrigeración.

2.2 Análisis estadísticos

- a. Con el método estadístico utilizado Diseño Completamente Aleatorio, para evaluar las de cinco diferentes variedades de tomate a, b, c, d y e; a un nivel de significancia del 0.05%.
- b. Prueba de Duncan

La prueba de Duncan es una prueba de comparaciones múltiples. Este procedimiento se basa en la noción general de rango studentizado. El rango de cualquier subconjunto de p medias muestrales debe exceder cierto valor antes que se encuentre que cualquiera de las p medias es diferente. Este valor se llama rango de menor significancia para las p medias y se denotan como R_p según la ecuación 1 (Walpole, 1999):

$$R_p = r_p \sqrt{s^2/n} \quad (1)$$

Donde:

R_p es el rango de menor significancia para las p medias.

r_p se denomina rango studentizado de menor significancia.

S^2 es el cuadrado medio del error.

n es el numero de muestras tomadas en el ensayo. (Walpole, 1999)

2.3 Recolección de datos

En teoría el tomate contiene aproximadamente agua en un 94% de su peso total, para la elaboración de la salsa es necesario un proceso de cocción por un tiempo determinado que permita la evaporación de este y así mismo eliminar el porcentaje de agua adecuado hasta llegar a la consistencia deseada. Se hizo la recolección de quince muestras de cinco diferentes variedades, tres muestras de 1 Kg de cada una de ellas y se evaluaron para hacer la salsa y medir su rendimiento. La materia prima se recibió en cinco cajas de cada variedad de tomate evaluada que se producen en la región Oriental de Honduras, que se detallan a continuación:

Tabla 1. Nombre de las variedades de tomate utilizadas para el estudio.

Nombre común	Variable
Icsan	A
Nirvana	B
Tysey	C

Butte	D
Pony	E

Las variedades **a, b, c, d** y **e** representan cada una de las variedades que se evalúan en este trabajo.

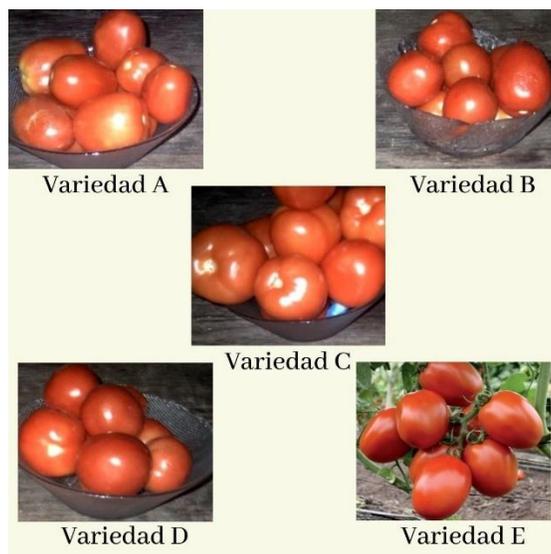


Figura 2. Variedades de tomate. (a) Icsan. (b) Nirvana. (c) Tysey. (d) Butte. (e) Pony.

3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En la transformación de las 5 variedades de tomate encontramos los rendimientos en balance de materia en base porcentual por cada variedad evaluada:

Tabla 2. Cuadro resumen de balances de materia por variedades.

Variedad	Cantidad de semillas y piel. (%)	Cantidad de salsa (%)	Agua evaporada (%)	Jugo de tomate (%)
A	4.8	53.3	41.9	90.5
B	7.6	53.3	39.0	87.6
C	20.0	33.3	46.7	75.2
D	4.8	45.7	49.5	90.5
E	3.8	48.6	47.6	91.4

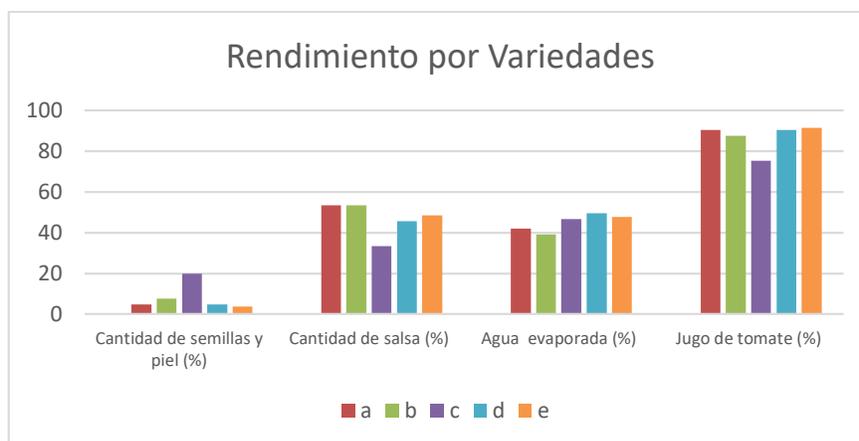


Figura 3. Balances de materia de salsa de tomate.

En la figura 2. podemos denotar resultados de rendimientos de la transformación de las 5 variedades de tomate de descarte, las variedades a y b tienen mayor rendimiento de salsa, dado que en el proceso se refleja las pérdidas por evaporación de agua en la elaboración de la salsa, referente al jugo de tomate se denota que las variedades a, b, d y e son muy similares, y muy inferior la variedad c, donde se observa que esta variedad contiene más porcentaje de semillas que las otras variedades evaluadas, además tiene el menor rendimiento porcentual de salsa. Cáceres expresa que existen actualmente muchas variedades de aderezos con base de tomate, la más común y de mayor demanda es la salsa de tomate de tipo ketchup, que contiene diferentes especias, vinagre, azúcar, sal, etc., lo que le confiere un poder sazonador y un sabor agridulce, que estimula las glándulas salivales y mejora la percepción de los sabores. (Cáceres Costales & Miranda, 2009). Igualmente se podrían fabricar otro tipo de productos como ser mermeladas, pastas, salsas picantes, deshidratados, etc.

El fruto del tomate tiene el potencial de darle valor agregado mediante la elaboración de alimentos nutraceuticos, dado que es una fuente adecuada de fibra y proteína; además; es rico en vitaminas A y C; potasio y carotenoides como el licopeno. El licopeno es responsable del color rojo de los frutos y es usado como un índice de calidad para frutos de tomate (Salas-Pérez, García Carrillo, Sifuentes-Ibarra, Parra-Terrazas, & Preciado-Rangel, 2016).

3.1 Diseño completamente aleatorio

Tabla 3. Tratamiento y repeticiones en Kg de rendimiento de salsa por variedades.

Tratamiento	Repeticiones			Tratamiento	
Variedad	I	II	III	Total	Media
A	1.2	1.3	1.2	3.7	1.23
B	1.2	1.3	1.2	3.7	1.23
C	0.5	0.75	0.5	1.75	0.58
D	1.0	1.2	1.0	3.2	1.07
E	1.2	1.0	1.2	3.4	1.13
		Total		15.75	
		Media	Principal		1.05

Tabla 4. Análisis de varianza

FV	Gl	SC	CM	F (obs.)	f (Tab.) 0.05
Total	14	0.98			
Tratamiento	4	0.87	0.31	5.17	3.48
Error	10	0.085	0.06		

Según el análisis de ANOVA se demuestra que las cinco diferentes variedades de tomate de descarte en la evaluación del rendimiento de salsa tienen diferencias significativas entre el peso promedio entre variedades a un nivel de significancia del 0.05.

3.2 Separación de medias de Duncan

En este método utilizando la ecuación 1 tenemos:

$$Rp = rp\sqrt{s^2/n} \quad (1)$$

Tabla 5. El rp tabulado.

P	2	3	4	5
r_p	3.151	3.293	3.376	3.430
R_p	0.446	0.466	0.477	0.485

Tabla 6. Medias muestrales en orden ascendente.

C	D	E	B	a
0.58	1.07	1.13	1.23	1.23

Como $A - C = 0.65$ mayor que 0.485 concluimos que a y c son significativamente diferentes; y como $A - D = 0.16$, menor que 0.477, por lo que no existen diferencias entre el peso promedio de rendimiento de salsa las variedades de tomate a, b, y d, y son diferentes a la variedad c con el rendimiento más bajo de salsa de tomate de descarte según análisis de separación de medias de Duncan a un nivel de significancia del 0.05.

4. CONCLUSIONES

Según el análisis de transformación de salsa de las cinco variedades de tomate de descarte evaluadas, que son: Icsan(a), Nirvana (b), Tysey(c), Butte(d), Pony(e), para la transformación de salsa elaborada de tomate de descarte en las plantaciones, obteniendo promedios de rendimiento de salsa de tomate de descarte por variedad (a) 1.23, (b) 1.23, (c) 0.58, (d) 1.07, (e) 1.13. En el análisis de varianza aplicado a estas medias encontramos que si existen diferencias significativas entre las medias de las cinco variedades de salsa de tomate, y en la separación de medias de Duncan, las variedades a, b, e, y d son iguales en peso, pero significativamente diferentes a la variedad c; a un nivel de significancia del 0.05 por rendimiento en peso salsa en el procesamiento de tomate de descarte, por lo que se recomienda utilizar las variedades Icsa, Nirvana, Butte o Pony, para la fabricación de salsas de tomate provenientes de producciones de descartes, igualmente por las características bioquímicas principalmente por su contenido de licopeno, el tomate puede ser utilizado en la fabricación de productos nutraceuticos.

REFERENCIAS

- (IICA), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2017). *Generación de valor agregado al tomate y contribuciones para mejorar la seguridad alimentaria y nutricional de pequeños productores costarricenses*. IICA . San Jose : IICA . Retrieved 07 14, 2021, from IICA: <http://repositorio.iica.int/handle/11324/2586>
- al, F. e. (2013). *El Tomate*. Proyecto de Fin de Master, Universidad de Zaragoza, Zaragoza. Retrieved 10 07, 2021, from <https://zaguan.unizar.es/record/10535/files/TAZ-PFC-2013-233.pdf>
- Brandt, J. (2015). *Elaboración de conservas de tomates y productos de tomates*. Informe Técnico , Washington State University, Alimentos y Nutrición , Washington. Retrieved 10 07, 2021, from <https://s3.wp.wsu.edu/uploads/sites/2071/2013/12/pnw300S-Tomato.pdf>
- Brouwer, C., Country, H., & Elliott, M. (2006, 03). *El Tomate, sus Datos e Historia*. Texas: Harris County Cooperative Extension. Retrieved 09 17, 2021, from <http://counties.agrilife.org/harris/files/2011/05/eltomate.pdf>
- Cáceres Costales, P., & Miranda, L. (2009). *Aprovechamiento De Los Excedentes Del Banano De Exportación Para La Obtención De Un Producto Tipo Aderezo Similar A La Salsa De Tomate*. Tesis , Guayaquil. Retrieved 01 15, 2022, from https://www.researchgate.net/publication/28793263_Aprovechamiento_De_Los_Excedentes_Del_Banano_De_Exportacion_Para_La_Obtencion_De_Un_Producto_Tipo_Aderezo_Similar_A_La_Salsa_De_Tomate
- Cruz Bojórquez, R. M., González Gallego, J., & Sánchez Collado, P. (2013, 02 01). Propiedades funcionales y beneficios para la salud del licopeno. *Nutrición Hospitalaria*, 28(1). doi:<https://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.1.6302>
- Díaz, A. (2018). *Cultivo de tomate*. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, La Libertad, Ciudad Arce. Retrieved 06 27, 2021, from http://centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Centa_Tomate%202019.pdf
- Gonzales, O. (2015). *Elaboracion de salsa de tomate*. Informe Técnico., Uiversidad Popular del Cesar, Facultad de Ingenierias y Tecnologias, Aguachica. Retrieved 10 07, 2021, from https://www.academia.edu/15632835/ELABORACION_DE_SALSA_DE_TOMATE
- Lee Lin, P. (2014, 03 08). *Wordpress*. Retrieved 09 29, 2021, from <https://salsashot34.wordpress.com/2014/03/08/salsa-de-tomate/>
- Lopez, L. M., Corotomo, P., M, R. L., & Y, S. L. (2020). *Procesamiento del tomate para la elaboracion de salsa casera e industrial*. Informe Técnico. Retrieved 06 18, 2021, from <http://bdigital.ula.ve/storage/pdf/cobaind/v2n6/art40.pdf>
- Pérez-Díaz, F., Arévalo-Galarza, M. d., Pérez-Flores, L. J., Lobato-Ortiz, R., & Ramírez-Guzmán, M. E. (2020, 03 31). CRECIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS POSTCOSECHA DE FRUTOS DEGENOTIPOS NATIVOS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.). *Revista fitotecnia mexicana publ. por la Sociedad Mexicana de Fitogenética*, 43, 89-99. Retrieved 02 04, 2022, from file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2020-Tomatefabiola.pdf
- Porto, J. P., & Gardey, A. (2013). *Definición De*. (J. P. Gardey., Producer) Retrieved 09 17, 2021, from <https://definicion.de/salsa/>
- Salas-Pérez, L., García Carrillo, M., Sifuentes-Ibarra, E., Parra-Terrazas, S., & Preciado-Rangel, P. (2016). Calidad biofísica y nutracéutica de frutos de tomate producido con sustratos orgánicos. *Nova scientia*, 8(17). Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052016000200310
- Secretaría de Agricultura y Ganadería . (2005). *El Cultivo de Tomate*. Documento Técnico , SAG , Dirección de Ciencia y Tecnología (DICTA), Tegucigalpa Honduras. Retrieved 06 27, 2021, from <http://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-del-tomate,-F.pdf>
- Secretaría de Agricultura y Ganadería . (n.d.). *Infoagro.sag*. (S. d. Honduras, Ed.) Retrieved 06 27, 2021, from <https://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>
- Universidad de la Plata. (2022, 01 20). *Universidad de la Plata*. Retrieved from file:///C:/Users/Usuario/Downloads/15%20EL%20FRUTO%202020.pdf
- Urquia Tejeda, Y. L. (2007). *Produccion de Tomates Utilizando Tecnología de Invernadero en el Municipio de Cane, Departamento de La Paz, para ser comercializados en los supermercados del Distrito Central de Honduras*. Universidad Nacional Autonoma de Honduras. Tegucigalpa: Tzibalnaah. Retrieved 07 13, 2021, from <https://tzibalnaah.unah.edu.hn/bitstream/handle/123456789/5950/T-MFep00030.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Waliszewski, K. N., & ., B. G. (2010, 06). Propiedades nutraceuticas del licopeno. *Salud Pública de México*, 52(3). Retrieved 01 16, 2022, from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342010000300010

Walpole, R. E. (1999). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros* (Vol. Sexta Edición). Mexico, Juarez: PRENTICE-HALL HISPANOAMERICA SA.

SEMBLANZA DE LOS AUTORES



Fredy Torres Mejía: Obtuvo el grado de Ingeniero Agroindustrial de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, actualmente es profesor titular II, mentor, investigador. Desarrolló sus estudios de Maestría en Energías Renovables en la Universidad de Zaragoza, España. Premio Nacional de Tecnología e Innovación UNAH 2011. Trabaja en líneas de investigación vinculadas con agroindustria y energía principalmente en cultivos agroindustriales.



Juan Alexander Torres Mejía: Obtuvo el grado de Ingeniero Agroindustrial de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Centro Regional Universitario de Occidente, actualmente Profesor Titular II, Coordinador de carrera de Ingeniería Agroindustrial, desarrolló estudios en Avances de Seguridad Alimentaria en la Universidad de Jaén, Jaén España, Master en gestión de proyectos de la Universidad Católica de Honduras, trabaja actualmente en líneas de investigación vinculadas con agroindustria, seguridad alimentaria, métodos de conservación y procesamiento de cultivos.



Stephany Nicole Erazo Aragón: Egresada de la carrera de Ingeniería Agroindustrial. UNAH-CUROC.