

República Dominicana
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL
Universidad Patrimonio de la Comunidad



Facultad de Postgrado y Educación Continuada
Departamento de Postgrado
Tesis para Optar por el Título de Maestría en Química

Título

Cuantificación del Contenido de ácido Ascórbico presente en la Concha y la Pulpa de la Piña en el municipio de Cevicos, Sánchez Ramírez, Republica Dominicana, año 2024.

Sustentantes:

Estefani Sánchez Belén
Jessica Lozano Reyes

Asesor:

Dr. Amable Santos

Cotuí, provincia Sánchez Ramírez
Año Académico, 2024

TÍTULO

CUANTIFICACIÓN DEL CONTENIDO DE ÁCIDO ASCÓRBICO PRESENTE EN LA
CONCHA Y LA PULPA DE LA PIÑA EN EL MUNICIPIO DE CEVICOS, SÁNCHEZ
RAMÍREZ, REPUBLICA DOMINICANA, AÑO 2024.

TABLA DE CONTENIDO

Lista de cuadros.....	v
Agradecimientos.....	vi
Dedicatoria	vii
Resumen	x
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema.	6
1.3 Justificación.....	9
1.4 Los objetivos.	10
1.4.1 Objetivo general.....	10
1.4.2 Objetivos específicos.....	10
1.5 Cuadro de Variables e indicadores.....	11
1.6 Definición de términos.....	12
1.7 Marco contextual.....	14
1.8 Alcance y límites de la investigación.....	15
CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LITERATURA.	16
2.1 Generalidades sobre el ácido ascórbico.....	16
2.2 Importancia del ácido ascórbico para el ser humano	17
2.3 Factores que afectan el contenido de ácido ascórbico.....	19
2.4 Propiedades físicas y químicas del ácido ascórbico.....	21
2.5 Métodos para cuantificar el ácido ascórbico	25
2.6 Generalidades sobre la piña.....	26
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	30
3.0 Introducción	30
3.1 Diseño y tipo de estudios	30

3.2 Población y muestra	31
3.3 Técnica y recolección de datos.....	31
3.4 Validez y confiabilidad	32
3.5 Procedimientos	32
3.6 Análisis de datos.....	32
CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	33
3.0 Introducción	33
4.2 Preguntas de investigación	33
CAPÍTULO V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	39
5.0 Introducción	39
5.1 Análisis e interpretación de los datos	39
5.2 Conclusiones	42
4.3 Recomendaciones.....	43
Referencias.....	44
Anexos.....	49

LISTA DE CUADROS

Numeración	Descripción	Páginas
Cuadro 1	Distribución del porcentaje según la técnica aplicada en las propiedades de la piña.	33
Cuadro 2	Distribución de frecuencia y porciento de acuerdo a si cree que la vitamina C es importante para la salud.	33
Cuadro 3	Distribución de frecuencia y porciento de acuerdo a si ha escuchado hablar de la vitamina C o ácido ascórbico.	34
Cuadro 4	Distribución de frecuencia y porciento según los siguientes beneficios que se les atribuye a la vitamina C.	34
Cuadro 5	Distribución de frecuencia y porciento en relación a los factores considera al elegir una piña para tú consumo.	35
Cuadro 6	Distribución de frecuencia y porciento según evalúa la calidad de una piña.	35
Cuadro 7	Distribución de frecuencia y porciento según los factores influyen en su decisión de comprar una piña.	36
Cuadro 8	Distribución de frecuencia y porciento de acuerdo a si conoce alguna propiedad química del ácido ascórbico.	36
Cuadro 9	Distribución de frecuencia y porciento de acuerdo a si conoce alguna propiedad física del ácido ascórbico.	37
Cuadro 10	Distribución de frecuencia y porciento de acuerdo a si conoce algún método para cuantificar el ácido ascórbico.	37
Cuadro 11	Distribución de frecuencia y porciento en relación al tipo de muestra de piña utilizaría para realizar la cuantificación de ácido ascórbico.	38
Cuadro 12	Distribución de frecuencia y porciento en relación a la importancia de cuantificar el ácido ascórbico en alimentos como la piña.	38

AGRADECIMIENTOS

A Dios: por ser el creador, permitirnos la vida y poder llegar a lograr las metas, por permitir alcanzar el éxito en esta carrera y sobre todo que sin el esto no sería posible. Gracias porque en cada momento estuviste a nuestro lado en este lindo camino del conocimiento.

A la Universidad Tecnológica Del Cibao Oriental (UTECO): por ser la fuente de sabiduría por ser un recinto que nos ha ayudado a superarnos y por darnos un voto de confianza cuando decidimos inscribirnos en esta carrera y por el conocimiento adquirido en esta bella institución.

Al MESCYT: por darnos la oportunidad de ser bendecidas con una beca que hizo posible la realización de esta maestría. Su apoyo financiero nos permitió concentrarnos plenamente en nuestra formación académica y en la investigación, sin el cual no hubiese posible este logro.

Nuestro asesor Dr. Amable Santos: gracias por su entrega y dedicación, manteniendo una relación de respeto y responsabilidad con el grupo, por orientarnos e la mejor forma para así adquirir los mejores conocimientos para poder logra nuestra investigación con éxito.

A los docentes: agradecemos a todos lo a maestros por darnos de lo que ellos tienen sus conocimientos y consejos sabios para lograr en nosotros todo lo necesario para poder llegar hasta aquí.

A los compañeros: gracias infinitas por su compañerismo en todo este camino, gracias por su ayuda y comprensión.

Las sustentantes

DEDICATORIA

A Dios: gracias por la vida, por mi familia y por todo lo maravilloso que me regala cada día y por ser realidad este sueño más anhelado, ser profesional gracias por tanto Señor.

Madre, María Belén Belén: por darme la oportunidad de ser tu hija, nunca dejare de dar gracias a Dios, por haberme dado una madre como tú, por enseñarme valores y por tu apoyo a lo largo de la vida, por guiarme siempre por el buen camino y por el amor que siempre me brindaste, te amo mami. Gracias por tu amor incondicional y creer en mí.

Padre, Pedro Sánchez Belén: por siempre guiarme por el camino del bien, y por tu apoyo incondicional, gracias a Dios por tener un padre como tú, te amo.

Esposo, Marcos Antonio Beato: por su amor incondicional por estar siempre en los momentos más difíciles, por tu amor y apoyo, por siempre ser el motor a seguir y por siempre estar a mi lado, te amo. Quiero expresar mi más profundo agradecimiento por tu inquebrantable apoyo. Por tu fe, tu aliento constante y tu amor incondicional me han impulsado alcanzar este hito en la vida, no tengo palabras suficientes para agradecerte.

Hermanos, Ariluz, Rosmeri y Williams Sánchez: gracias por sus apoyos en este proceso de estudio y siempre estar a mi lado.

Compañera de tesis, Jessica Lozano Reyes: por tu amistad incondicional, por tu amor y apoyo en mi momento más difícil, muchas gracias por estar siempre ahí, puedo decir que existen personas que sin tener la misma sangre son más que familia, podemos decir lo logramos, aunque en un momento pareciera difícil, pero para Dios no hay nada imposible.

A los maestros: gracias por sus sabios consejos, y ser ejemplo de motivación en mis nuevos conocimientos, muchas gracias por sus apoyos brindados.

Compañeros de estudio: gracias por acompañarme a lo largo de mi formación académica y hacer que la misma fuese más divertida y agradable. Gracias por esta experiencia un viaje inolvidable.

Estefani Sánchez Belén

DEDICATORIA

A Dios, fuente infinita de amor y sabiduría, gracias por cada bendición, por guiarme en cada paso y darme la fortaleza para superar cualquier desafío. Tu presencia constante en la vida es la inspiración que ilumina este camino y renueva el espíritu.

Esposo, Anneudy Alejo Frías: gracias por tu apoyo y colaboración en esta etapa tan importante para mí, gracias por tu comprensión y amor. Mi más profundo y sincero agradecimiento por estar siempre a mi lado en esta travesía académica. Gracias por ser el mayor apoyo, motivación constante y compañero de vida en cada desafío. No hay palabras suficientes para expresar lo mucho que valoro cada gesto de apoyo, cada sacrificio y cada palabra de aliento que me ha brindado para que pueda alcanzar esta meta.

Madre, Jacinta Reyes: por siempre apoyarme en todas las metas y estar cuando más necesito de alguien para cumplir los propósitos, mi más profundo y sincero agradecimiento. Gracias por cada sacrificio, por tu amor sin límites y por tu constante apoyo.

Padre, Manuel Emilio Lozano: gracias infinitas por tu apoyo y siempre estar presente en esta vida y colaborar en todas mis metas.

A la institución Universidad Tecnológica Del Cibao Oriental (UTECO): mi profundo agradecimiento por el invaluable aprendizaje y las experiencias que me brindaron. Gracias por ser un espacio donde pude crecer, descubrir mis habilidades y forjar el camino. Cada clase, cada lección y cada persona que conocí en este lugar dejó una huella y me preparó para los retos de la vida.

Compañera de tesis Estefany Sánchez: gracias por tu apoyo, tu amistad y tu disposición para colaborar en cada proyecto. A lo largo de nuestra maestría, ha sido mucho más que una colega; ha sido una aliada en los momentos de desafío y una amiga en los momentos de alegría.

Compañeros de estudios: gracias por hacer de esta experiencia un viaje inolvidable. Con ustedes compartí horas de estudio, risas, desafíos y logros que siempre llevaré en el corazón. Cada uno de ustedes aportó algo especial en los aprendizajes. Gracias,

por el apoyo en los momentos difíciles y por cada instante de esfuerzo compartido. Estoy agradecida por haber tenido compañeros tan dedicados y valiosos, con quienes aprendí, crecí y construí recuerdos que nunca olvidaré.

A los maestros, mi más sincero agradecimiento por su dedicación, su paciencia y su pasión por enseñar. Cada lección impartida, cada consejo y cada momento que compartieron dejaron una marca profunda en mi vida. Gracias por creer en nosotros, por exigirnos siempre dar lo mejor y por guiarnos. Ustedes no solo nos enseñaron conocimientos, sino también valores y el amor por aprender. Gracias por inspirarnos, por motivarnos y por ser mucho más que instructores. Cada uno de ustedes ha sido una pieza fundamental en mi formación.

Jessica Lozano Reyes

República Dominicana
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL
Universidad Patrimonio de la Comunidad



RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo determinar la cuantificación del ácido ascórbico presente en la concha y la pulpa de la piña cultivada en el municipio de Cevicos, Sánchez Ramírez, Republica Dominicana, año 2024. Se llevó a cabo un estudio descriptivo con diseño experimental y enfoque cuantitativo, basado en información suministrada por los encuestados. La muestra incluyó a 30 consumidores de piña de dicho municipio, seleccionados sin aplicar fórmulas estadísticas. La recolección de datos se realizó mediante encuestas y prueba de laboratorio, utilizando un cuestionario como herramienta principal.

Para la validación del cuestionario fue sometido a la consideración del asesor y al jurado examinador, quienes estuvieron facultados para hacer sugerencias y recomendaciones, que consideren pertinentes. Para determinar la confiabilidad del cuestionario, se utilizó una prueba piloto de consumidores de piña. Después de aplicar los instrumentos de recolección de datos, se llevó a cabo el análisis de la información obtenida, ya que son los datos los que revelaron las conclusiones de la investigación. Los datos se presentaron en cuadros de frecuencias simples y porcentaje en cada una de las secciones correspondientes, siguiendo los criterios establecidos los instrumentos; utilizando la distribución de frecuencias y porcentajes para describir de manera estadística la cuantificación del contenido de ácido ascórbico presente en la concha y la pulpa de la piña en el municipio de Cevicos.

Se concluye que la totalidad de los encuestados (100%) de municipio de Cevicos, ha escuchado hablar del ácido ascórbico y creen que la vitamina C es importante para la salud; casi la mitad entiende que el principal beneficio que se les atribuye a dicha vitamina

es proteger contra el resfriado común. Se comprobó que casi la mitad de los consumidores de piña entiende que el principal factor que considera al elegir una piña es el precio; la mitad de los encuestados evalúa la calidad de una piña por su apariencia externa, la mayoría (60.0%) manifestó que el principal factor que influye en su decisión de comprar una piña es por el precio.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

En la revisión de la literatura profesional, respecto a lo escrito o investigado por otros autores sobre la cuantificación del contenido de ácido ascórbico presente en la concha y la pulpa de la piña en el municipio de Cevicos; se pudo constatar que existen algunos trabajos realizados en diferentes universidades que están relacionados con las variables del estudio, sobre los mismos se hace mención a continuación.

Pilco (2018), en una tesis presentada en Perú titulada “Efecto de la temperatura y velocidad de aire en el contenido de ácido ascórbico de la harina obtenida a partir de la cáscara del fruto de Camu Camu, Pucallpa – Ucayali”. Cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la temperatura y la velocidad del aire en el contenido de ácido ascórbico de la harina obtenido a partir de la cáscara de dicho fruto.

La metodología incluye la aplicación de un diseño completo al azar, control de parámetros de secado con equipos específicos, diseño experimental para evaluar el efecto de la temperatura y la velocidad del aire, análisis de varianza y recolección de datos a través de observación, análisis de documentos y fuentes secundarias. Concluye que el impacto significativo de la temperatura de secado y la velocidad del aire en el contenido de ácido ascórbico de la harina de cáscara de camu camu, recomendando su uso industrial y proporcionando condiciones de secado óptimas para preservar el ácido ascórbico.

Saucedo y Torpoco (2018), en una investigación realizada en Perú titulada “Contenido de ácido ascórbico en zumo de naranja (*citrus sinensis*) embotellado expendido de forma ambulatoria en relación al recién exprimido en Lima – 2018”. Tuvo como objetivo general determinar el contenido del ácido ascórbico en zumo de naranja embotellado expendido de forma ambulatoria en relación al zumo recién exprimido en Lima, se utilizó una metodología experimental y para cuantificar la concentración de ácido ascórbico se empleó el método de Folin-Ciocalteu con el espectrofotómetro.

Concluye que el zumo de naranja se distingue por su cabida de ácido ascórbico, cabe enfatizar que el ácido ascórbico disminuye en el procesamiento y almacenamiento del zumo, puesto que es el micronutriente más inestable y débil, porque la estabilidad del ácido ascórbico es afectada por la luz, el oxígeno, la actividad de agua, la temperatura, el pH, las enzimas, el azúcar, los catalizadores metálicos, por lo tanto, al no tener los cuidados adecuados en el expendio de zumo de naranja, estos factores son la causa de disminuir la concentración de la vitamina C.

Carrillo et al. (2020), realizaron un estudio en México titulado “Deshidratación de piña (*Ananás comosus*) mediante radiación solar en un secador directo”. Tuvo como objetivo fundamental deshidratar piña a través de radiación solar. Para lo cual empleó dos métodos de deshidratado por convección natural y convección forzada.

Se concluye que la piña que empleada para investigación presento un 86.62 % de humedad inicial, obtuvieron como resultado que la piña deshidratada por convección natural deshidrata hasta un 15.52 % de humedad, mientras que la convección forzada desciende hasta 15.75 %. Como método alternativo para la conservación de alimentos, la deshidratación de frutas mediante un secador solar directo resulta una opción económica y viable en el clima de la capital zacatecana, alargando el tiempo de vida útil del producto, al evitar el desarrollo de bacterias que aceleran su proceso de descomposición, otorgando cierta variabilidad de comercialización al producto.

Barreto y Rojas (2021), en un estudio realizado en Perú titulada “Cinética de degradación del ácido ascórbico durante la conservación por refrigeración y congelación de la pulpa de camu camu”. El objetivo general de la investigación fue, evaluar el efecto de la conservación por refrigeración y congelamiento en la degradación del ácido ascórbico. La metodología implicó realizar una investigación explicativa, realizar pruebas fisicoquímicas y calcular parámetros cinéticos de degradación mediante regresión lineal.

Se concluye que, la degradación fue mayor, a 15°C que a refrigeración y congelación; al reducir la temperatura, la rapidez de la degradación va a disminuir, así como el tiempo de reducción decimal; consecuentemente, se tiene una menor degradación de

ácido ascórbico al conservarse la muestra a -40°C . Teniendo un alimento escaldado, ácido y almacenado en frío y baja humedad relativa, la pérdida de vitamina C será mínima.

Vargas, González & Martínez (2022), presentaron en Colombia un estudio titulado “Conservación de piña mínimamente procesada: evaluación de parámetros fisicoquímicos”. Tuvo como objetivo evaluar la conservación de los parámetros fisicoquímicos de piña. Para los ensayos se utilizaron aproximadamente 190 g de fruta cortada en cubos de 2 cm de lado y en cuartos de rodaja de 1,5 cm de espesor, se evaluaron propiedades de calidad del producto durante 14 días de almacenamiento.

Concluye que la piña mínimamente procesada y empacada en PET con y sin almohadilla absorbente conservó su calidad durante 14 días de almacenamiento, conservando sus características iniciales. El corte en cuartos de rodaja fue el más adecuado con menores pérdidas de peso, vitamina C, polifenoles y capacidad antioxidante y menor cambio de color. Aunque el preenfriamiento no mostró un efecto significativo sobre la mayoría de los parámetros estudiados, sí contribuyó a la conservación de la vitamina C y a la capacidad antioxidante.

Apaza y Ureta (2022), en una investigación realizada en Perú titulada “Degradación del ácido ascórbico en el deshidratado de la piña Golden MD2 (Ananás comosus) orgánico”. Tuvo como objetivo evaluar el efecto de la temperatura y tiempo de deshidratado en las características fisicoquímicas, sensoriales y degradación del ácido ascórbico en tres estados de maduración de la piña Golden MD2 orgánico. Se realizó el deshidratado, se evaluó la degradación del ácido ascórbico, se analizó fisicoquímicamente y sensorialmente el producto deshidratado mediante escala hedónica de 5 puntos.

Se concluyó una disminución del contenido de vitamina C en todos los tratamientos aplicados, presentando diferencias significativas entre sí, obteniendo variaciones finales de 38.64 mg aa/ 100 g. a 40.02, por lo que se concluye que los grados de maduración de la piña Golden MD2 y los parámetros de deshidratado aplicados afectan en el contenido de ácido ascórbico; que la diferencia significativa estadísticamente (0.05) entre los tratamientos realizados en cuanto a composición fisicoquímica, contenido de vitamina C, rendimiento y

evaluación organoléptica, se llevó a cabo la selección del mejor tratamiento realizado, en función a sus características evaluadas.

Cordero (2023), en una tesis realizada en Costa Rica titulada “Evaluación del impacto de la sonicación sobre los micronutrientes y el color del jugo de piña (ananas comosus) pulposo”. Siendo su objetivo principal evaluar el efecto del tiempo efectivo de sonicación sobre la pérdida promedio del contenido de compuestos bioactivos del jugo pulposo de piña se determinaron: vitamina C total, ácido ascórbico, carotenoides y polifenoles totales, así como la capacidad antioxidante hidrofílica.

Se concluye que la sonicación puede emplearse con éxito como una tecnología no térmica de conservación, con la cual se puede obtener un jugo con una mejor calidad desde el punto de vista sensorial y funcional, lo que favorece la salud del consumidor, ya que el tratamiento puede lograr la inactivación de enzimas y una mejor extracción y retención de compuestos bioactivos; se encontró un efecto significativo del tiempo de sonicación sobre la variable pérdida promedio de carotenoides totales.

López y Santos (2023), realizaron un estudio en la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) titulado “Evaluación del efecto de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en la calidad de la piña (Ananas comosus) en el municipio de Cevicos”. Tuvo como objetivo general evaluar el efecto de los fertilizantes orgánicos e inorgánicos en la calidad de la piña (Ananas comosus), en el municipio de Cevicos.

En la investigación fueron contenidos los valores de pH, densidad, conductividad eléctrica y color de cada uno de los estratos de la piña analizados, de acuerdo al tipo de fertilizante utilizado; hubo varias apreciables, cuanto al pH y la conductividad eléctrica de los estratos de piña con fertilizantes orgánicos y los estratos de piña en fertilizantes inorgánicos. Se logró identificar la presencia de diversos metabolitos secundarios, como saponinas, en el caso de los flavonoides como la reacción presentó el burbujeo indicativo. Pero no hubo cambio de coloración, por lo que se redujo que los flavonoides pudieron haberse volado.

José (2024), llevó a cabo una investigación en UTECO titulada “Evaluación de plaguicidas utilizados en el fruto ananas camosus L. (piña) y sus efectos en la salud en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez, año 2023”. Tuvo como objetivo general evaluar los plaguicidas presentes en el fruto ananas camosus L. (piña) en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez y sus efectos en la salud.

En el estudio se identificaron 22 moléculas de residuos de plaguicidas presentes en el fruto ananas camosus L. (piña) analizado. Demostrando que hay ausencia de los analitos enlistados en los anexos por encima del límite reponable. Se cuantificaron las moléculas presentes de plaguicidas en el fruto de ananas camosus L. (piña), los cuales no fueron relevantes, según el análisis de laboratorio con las moléculas analizadas, arrojaron un resultado de 0.01 mg/kg y 0.05 y mg/kg.

Núñez y Fernández (2024), desarrollaron una investigación en Ecuador titulada “Evaluación de la vida útil de un extracto obtenido de la cáscara de piña (Ananas comosus) con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias”. Se realizó con el objetivo de evaluar la vida útil de un extracto obtenido de la cáscara de piña (Ananas comosus) con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias.

La evaluación de la vida útil del extracto de cáscara de piña abordó diversos aspectos, entre estos, la concentración de polifenoles y flavonoides en la actividad antioxidante y antiinflamatoria. Además, se estableció una correlación entre la estabilidad de estos compuestos y su eficacia biológica, subrayando la importancia del control de pH y humedad, factores que afectan el contenido de dichos metabolitos.

Este estudio proporciona información valiosa sobre la vida útil de un extracto de cáscara de piña, destacando su potencial como fuente natural de antioxidantes y antiinflamatorios. Mismo que contribuye a la expansión del conocimiento sobre el aprovechamiento de subproductos agrícolas y la búsqueda de soluciones naturales para desafíos de salud.

1.2 Planteamiento del problema.

El ácido ascórbico es el principal antioxidante no enzimático hidrosoluble presente en el plasma, su ingesta ha sido asociada a un sin número de beneficios. No se sintetiza en el organismo, se oxida por exposición prolongada con el aire y por no conservarlos en recipientes oscuros y se encuentra principalmente en vegetales frescos, al ser hidrosoluble, el organismo no la almacena, a diferencia de otras vitaminas, por lo que los excesos se eliminan en la orina (Murillo, 2023).

La piña es una fruta tropical de gran importancia económica y alimentaria en el mundo. Es rica en nutrientes, como vitaminas, minerales, fibra y compuestos bioactivos, entre los que destaca el ácido ascórbico. El mismo es un antioxidante esencial para el organismo humano, ya que participa en diversas funciones fisiológicas, como el fortalecimiento del sistema inmunológico, la síntesis de colágeno, la absorción de hierro y la protección contra el daño celular causado por los radicales libres.

Pilco (2018), el ácido ascórbico actúa como agente reductor en reacciones de hidroxilación o reacciones de reducción de óxido, es considerado como el agente reductor más reactivo que puede ocurrir en forma natural en el tejido viviente, también es considerado como nutriente esencial para el ser humano, ya que éste no puede sintetizarlo por sí solo. También se considera como un antioxidante altamente efectivo. Incluso en cantidades pequeñas, esta vitamina puede proteger moléculas indispensables en el cuerpo, tales como proteínas, lípidos, hidratos de carbono y ácidos nucleicos.

El contenido de ácido ascórbico es un indicador importante de la calidad nutricional de la piña. Conocer la concentración de este nutriente en la concha y la pulpa permitiría a los consumidores tomar decisiones informadas sobre su consumo y a los productores mejorar sus prácticas agrícolas para obtener un producto con mayor valor nutricional.

Barreto y Rojas (2021), el ácido ascórbico es estable en alimentos como frutas, pero tiene también alta sensibilidad al calor ya la presencia de oxígeno. Muchos vegetales contienen ácido ascórbico oxidasa, una enzima que al cortarse el vegetal entra en contacto con la vitamina y produce oxidación; esta enzima, lo que provoca es que los alimentos

crudos deban de ser consumidos de inmediato luego de ser cortados, evitando así la pérdida de vitamina C; para evitar esto, se recomienda escaldar la fruta completa después de cortarla para desactivar las enzimas de la capa externa, evitando así la oxidación y pérdida de la vitamina.

La industria agroalimentaria representa un sector muy importante a nivel económico ya que reporta altos ingresos económicos, así como también a la creación de empleo. Por eso aquellas estrategias que ayuden a mejorar la competitividad en las industrias del sector será un beneficio para la sociedad y el medio ambiente. La no ingesta del ácido ascórbico en el organismo puede conllevar a la aparición de escorbuto, lo cual se hace evidencia luego de 3 semanas de no consumir y los síntomas causados son de fatiga, mialgias, artralgias, purpura vascular, pérdida de dientes, síndrome hemorrágico y deficiencia en la cicatrización (Apaza & Ureta, 2022).

En el municipio de Cevicos, la piña se cultiva a gran escala y es una fuente importante de ingresos para los productores locales. Sin embargo, existe poca información sobre el contenido de ácido ascórbico presente en la concha y la pulpa de la piña en dicho municipio; por lo que conocer la concentración de este nutriente en las diferentes partes del fruto es de vital importancia para los productores y consumidores de la piña.

Podría ser que para los moradores de Cevicos, la piña ha ganado mucha atención por su composición nutricional como alimento funcional; ya que al parecer el ácido ascórbico es el más inestable de todas las vitaminas, pues se degrada por oxidación muy fácilmente. La pérdida de nutriente está ligada en función dependiente de la temperatura del tratamiento térmico, se ha detectado que mantiene una cinética de primer orden en los sistemas alimentarios; es un antioxidante esencial para la formación y mantenimiento adecuado del material intercelular; puede reducir los efectos nocivos de los radicales libres y promover la absorción de hierro.

Factores como la temperatura, el oxígeno, la luz, los cambios de pH y los iones metálicos pueden degradar este micronutriente durante el procesamiento de los alimentos, La disminución de la concentración de la vitamina C probablemente se debe a la capacidad

de esta molécula de ser un eliminador eficaz de radicales que se producen durante el estrés oxidativo.

La concha de la piña es generalmente desechada como residuo, sin embargo, podría ser una fuente importante de ácido ascórbico. Conocer la concentración de este nutriente en la concha permitiría explorar alternativas para su aprovechamiento, como la elaboración de productos alimenticios o nutraceuticos. La información sobre el contenido de ácido ascórbico en la piña podría ser utilizada para promover el consumo de esta fruta entre la población local y en otros mercados, destacando sus beneficios para la salud.

En vista de lo mencionado anteriormente surgen la siguiente interrogante de manera general ¿Cómo es la cuantificación del contenido de ácido Ascórbico presente en la concha y la pulpa de la piña en el municipio de Cevicos?

En ese mismo orden, se busca responder las siguientes preguntas específicas:

1. ¿Cuál es la importancia del ácido ascórbico para el ser humano, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez?
2. ¿Cuáles son los factores que afectan el contenido de ácido ascórbico en la piña, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez?
3. ¿Cuáles son las propiedades químicas y físicas del ácido ascórbico, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez?
4. ¿Cuáles son los métodos para cuantificar el ácido ascórbico, en la piña en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez?

1.3 Justificación.

El ácido ascórbico es una vitamina hidrosoluble indispensable en la dieta humana participando en muchos procesos biológicos, asociado en la fijación de hierro, conversión del ácido fólico a ácido folínico, metabolismo de la tirosina, producción de colágeno, síntesis de lípidos y proteínas, incluso se ha comprobado los efectos beneficiosos de este micronutriente al disminuir las posibilidades de contraer enfermedades cardiovasculares, pulmonares, y cánceres no hormonales. Por su papel como cofactor en muchos procesos fisiológicos y como antioxidante, su deficiencia causa escorbuto, anemias y dificultad en la cicatrización de heridas (Saucedo & Torpoco, 2018).

El ácido ascórbico, es un nutriente esencial que se encuentra en varias frutas y verduras, incluida la piña; la concentración de ácido ascórbico en piña es de aproximadamente 25 mg/100 g de porción comestible. La cuantificación del contenido de ácido ascórbico en la concha y la pulpa de la piña se puede realizar utilizando diferentes métodos analíticos, como la cromatografía líquida de alta resolución y la titulación volumétrica de reducción-oxidación basada en yodometría.

Campos (2021), manifiesta que dentro del organismo cumple con múltiples funciones que lo convierten en un compuesto esencial para la vida. Es un antioxidante muy efectivo por su capacidad de donar electrones, esto protege moléculas importantes que componen nuestro organismo como proteínas, lípidos y ácidos nucleicos, pero además protege de la oxidación a otras vitaminas como la vitamina A, E y algunas de las vitaminas B. Además mantiene el estado reducido de los iones de hierro y cobre.

El presente estudio es relevante, porque no existe información suficiente sobre el contenido de ácido ascórbico en la concha y la pulpa de la piña cultivada en el municipio de Cevicos. Esta información es fundamental para evaluar la calidad nutricional de la piña y para promover su consumo entre la población local y en otros mercados. El conocimiento del contenido de ácido ascórbico en la concha de la piña podría permitir el aprovechamiento de este residuo como fuente de este nutriente, lo que contribuiría a reducir el impacto

ambiental de la producción de piña y a generar valor económico a partir de un subproducto que actualmente se desecha.

En cuanto a la salud, el estudio permitiría reducir la deficiencia del ácido ascórbico, lo cual ayuda la prevención del escorbuto y disminuye las posibilidades de contraer enfermedades pulmonares, cardiovasculares y cánceres no hormonales. En cuanto a lo social, el presente trabajo de investigación daría a conocer a la población sobre el contenido de ácido ascórbico en la pulpa de la piña en el municipio de Cevicos. En el campo económico, permitiría disminuir el costo de tratamientos de las enfermedades que se generan por su bajo consumo de ácido ascórbico.

Los resultados de este estudio podrían ser utilizados para desarrollar estrategias de manejo poscosecha que permitan conservar el contenido de ácido ascórbico en la piña durante un mayor período de tiempo; lo que podría beneficiar a los productores al aumentar la vida útil del producto y a los consumidores al permitirles disfrutar de una piña con mayor calidad nutricional.

1.4 Los objetivos.

1.4.1 Objetivo general.

Cuantificar el contenido de ácido ascórbico presente en la concha y la pulpa de la piña cultivada en el municipio de Cevicos, Sánchez Ramírez, República Dominicana, año 2024.

1.4.2 Objetivos específicos.

- 1) Identificar la importancia del ácido ascórbico para el ser humano, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez.
- 2) Constatar los factores que afectan el contenido de ácido ascórbico en la piña, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez.
- 3) Verificar las propiedades químicas y físicas del ácido ascórbico, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez.
- 4) Describir los métodos para cuantificar el ácido ascórbico en la piña, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez.

1.5 Cuadro de Variables e indicadores.

Objetivos	Variables	Definición	Indicadores	Preguntas de investigación
Identificar la importancia del ácido ascórbico para el ser humano, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez.	Importancia del ácido ascórbico para el ser humano	Se refiere a la importancia que posee el ácido ascórbico para la salud de los consumidores de piña	Absorción de hierro Función inmunológica Protección de la piel Síntesis de colágeno	¿Cuál es la importancia del ácido ascórbico para el ser humano, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez?
Constatar los factores que afectan el contenido de ácido ascórbico en la piña, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez.	Factores que afectan el contenido de ácido ascórbico	Son los diversos factores que afectan el contenido de ácido ascórbico en la piña	Variedad Condiciones climáticas Madurez procesamiento	¿Cuáles son los factores que afectan el contenido de ácido ascórbico en la piña, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez?
Verificar las propiedades químicas y físicas de la piña, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez.	Propiedades químicas y físicas del ácido ascórbico	Se refiere a las distintas propiedades químicas y físicas presentes en ácido ascórbico.	Color Olor Sabor Solubilidad Acidez Densidad	¿Cuáles son las propiedades químicas y físicas de la piña, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez?
Describir los métodos para cuantificar el ácido ascórbico en la piña, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez.	Métodos para cuantificar el ácido ascórbico	Son los diferentes métodos utilizados para cuantificar el ácido ascórbico en la piña.	Enzimáticos Químicos Espectroscópicos	¿Cuáles son los métodos para cuantificar el ácido ascórbico en la piña, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez?

1.6 Definición de términos.

Ácido ascórbico: Es considerado una vitamina hidrosoluble presentes en vegetales y frutas, antioxidantes capaces de captar radicales libres, considerado como más eficaz que la vitamina E (Saucedo & Torpoco, 2018).

Alimento funcional: Es consumido como parte de la dieta normal, para el cual se ha demostrado que tiene efectos fisiológicos beneficiosos como por ejemplo la reducción del riesgo de una enfermedad crónica, además de las funciones nutricionales básicas. (Cordero, 2023).

Antioxidantes: Son un grupo de vitaminas, minerales, colorantes naturales, enzimas y otros compuestos vegetales que tienen la capacidad de retardar o prevenir la oxidación de las moléculas orgánicas al disminuir las reacciones químicas que involucran oxígeno (Cordero, 2023).

Características fisicoquímicas: Método que involucra las características de los alimentos desde el punto de vista fisicoquímico y químico proximal, en los cuales se determina que componentes se encuentran en un alimento ya sea proteínas, grasa, minerales, vitaminas, carbohidratos, etc. y las cantidades en las que se encuentran (Apaza & Ureta, 2022).

Contenido de ácido ascórbico: Son métodos espectrofotométricos para determinar el contenido de ácido ascórbico en estado natural (fresco) y procesado (deshidratado) (Apaza & Ureta, 2022).

Concha de piña: Es capa externa fibrosa y protectora de la piña (Caballero, 2023).

Cuantificación: Es el proceso de determinar la cantidad precisa de una sustancia específica en una muestra (Barreto & Rojas, 2021).

Degradación del ácido ascórbico: Pérdida del contenido de ácido ascórbico por acción de la temperatura y tiempo de exposición, lo cual es representada en % de pérdida obtenida a partir del contenido inicial y el contenido final de ácido ascórbico en la piña fresca y deshidratada (Apaza & Ureta, 2022).

Deshidratación solar: Es un método muy común y antiguo para la conservación de los alimentos, el cual consiste en la eliminación de la mayor parte de agua de un alimento mediante el secado a partir de un flujo natural de aire calentado con la radiación solar para evitar la actividad enzimática y el desarrollo de microorganismos dentro del alimento (Carrillo et al. 2020).

Piña: Fruta tropical, de América del Sur, de tamaño pequeño, herbal, integrada por diversas hojas desde su inferior (Caballero, 2023).

Pulpa de piña: Es la parte comestible y carnosa de la piña, que se encuentra en el interior de la concha (Barreto & Rojas, 2021).

Néctar: Es un producto pulposo sin fermentar, pero fermentable, consiste en el jugo y/o pulpa de una o varias frutas sanas, finamente tamizadas y contiene agua, azúcar, conservantes y estabilizador exclusivamente (Vásquez, 2023).

Vitaminas: Es el conjunto de sustancias orgánicas presentes en alimentos naturales que son esenciales, en cantidades mínimas, para el metabolismo y la regeneración celular, cuya falta causa enfermedades carenciales (Sandoval, 2022).

Vitamina C: Soluble en agua que el organismo no sintetiza; con fórmula química $C_6H_8O_6$ con un cristal o polvo blanco o ligeramente amarillo, es hidrosoluble y se encuentra en muchos sistemas biológicos, en las frutas y verduras (Vásquez, 2023).

Zumo de fruta: Se define como el producto producido mediante el prensado o exprimido de las frutas (Vásquez, 2023).

1.7 Marco contextual.

Historia del municipio de Cevicos

El municipio de Cevicos es parte integrante de la provincia de Sánchez Ramírez y tiene una superficie de 650 km². Está localizado en la parte Sur de la Región Norte o Cibao. Situado al Sur del río Cevicos, esta se encuentra a 84 km de La Vega y a 88 km de Santo Domingo; teniendo como límites: Al Norte Hostos y Villa Rivas, al Sur Yamasa, al Este Monte Plata y al Oeste Cotuí con el establecimiento de un Español apellidado Cevicos, se inició en 1950 la conformación de una villa que con el tiempo, devino en el actual municipio del mismo nombre (Díaz, 2013).

García (2014) indica que la población de Cevicos, antes de que se construyera la Carretera Duarte en 1922, fuera punto obligado para los viajeros que iban o venían del Cibao a lomo de mulo, muestra signos señalados de progreso. El Camino Real fue sustituido por una carretera por donde hoy transitan apresuradamente vehículos hacia y desde las localidades enclavadas en esa fértil zona dominicana. Cevicos fue puesto cantonal alrededor de 1503, más tarde escaló la posición de común, pero por vaivén de la política volvió a descender a sección.

Otra disposición gubernamental lo eleva a categoría de Distrito Municipal y después de unos cuatro lustros de ostentar esa denominación, adquiere nuevamente la categoría de Distrito Municipal, cuando se acuerda elevar a Cotuí cabecera de la Provincia Sánchez Ramírez, el 16 de agosto 1952. Debido a los cambios limítrofes que sufrió constantemente el territorio nacional, Cevicos perteneció primero a La Vega, luego a San Francisco de Macorís y ahora a la Provincia Sánchez Ramírez Cevicos, es una región eminentemente agrícola.

El territorio de Cevicos es extenso, pues además de la llanura, le circundan montañas que pertenecen a la Cordillera Central. El Sillón de la Viuda, estribación de gran renombre histórico está en su jurisdicción. El clima del municipio de Cevicos es lluvioso y su temperatura media, oscila entre 24° y 25°C, con temperatura máxima de hasta 37°C centígrados, y mínima de 10°C.

Cevicos posee terrenos muy fértiles en especial los de Abadesa y Batero, dedicados a la producción de frutos para el consumo y la comercialización. Este municipio está circundado por cordilleras y por cañaverales en el pasado y hoy por plantaciones de pina. Este lugar intramontano goza de un clima cálido y de abundantes lluvias que convierten sus tierras en fértiles y productivas, además de pastos para el ganado y la producción de variados rubros agrícolas. En la zona del municipio de Cevicos se produce especias como en ninguna otra región del país.

El censo de población y vivienda registró que existen 13,759 habitantes, con 7,320 hombres y 6,439 mujeres. La población está concentrada entre el rango de edades de 15 a 60 años (García 2014).

1.8 Alcance y límites de la investigación.

Delimitación espacial:

La investigación se realizó en el municipio de Cevicos.

Delimitación temporal:

El estudio se realizó durante el período abril-octubre del 2024.

Alcance investigativo:

La investigación se realizó con el tipo de piña M2.

CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LITERATURA.

Este capítulo contiene la revisión de la literatura, donde se nombran todos los autores, tanto locales, como nacionales e internacionales que han abordado el tema de la cuantificación del contenido de ácido ascórbico presente en la concha y la pulpa de la piña. A continuación, se presenta la explicación teórica de los temas que fundamentan la importante investigación y se desarrollan los conceptos más relevantes que contienen las variables e indicadores que han servido de sustentación al estudio.

2.1 Generalidades sobre el ácido ascórbico

Según Barreto y Rojas (2021), el ácido ascórbico es un compuesto con mucha inestabilidad y que de forma rápida sufre deterioro al exponerse al aire ya causa de la temperatura; es muy variable y depende de factores que influyen en su degradación, como el tiempo, temperatura, concentración de sal y azúcar, pH, oxígeno, enzimas, metales catalíticos y aminoácidos. Además, de todas las vitaminas, el ácido ascórbico es el de mayor labilidad e inestabilidad, y que su degradación se puede dar por diferentes vías; entre las que la oxidación y degradación por temperatura tienen más relevancia; y, es porque la vitamina C es muy sensible a temperaturas altas, que se utiliza como índice de retención de nutrientes.

Bajo esa misma línea, Apaza y Ureta (2022), entienden que la no ingesta del ácido ascórbico en el organismo puede conllevar a la aparición de escorbuto, lo cual se hace evidencia luego de 3 semanas de no consumir y los síntomas causados son de fatiga, mialgias, artralgias, purpura vascular, pérdida de dientes, síndrome hemorrágico y deficiencia en la cicatrización. Es esencial en la alimentación humana ya que se encuentra asociada a la síntesis de diferentes moléculas de gran importancia en el organismo.

Rivera y Tineo (2016), el ácido ascórbico, es un compuesto hidrosoluble de 6 átomos de carbono relacionado con la glucosa. Su papel biológico principal parece ser el de actuar como cofactor en diversas reacciones enzimáticas que tienen lugar en el organismo. Actúa como coenzima de las hidroxilasas de prolina y lisina, encargadas de hidroxilar la lisina y

prolina en el protocógeno, modificación necesaria para que éste pueda formar los enlaces cruzados para formar las fibrillas de colágeno.

Murillo (2023), plantea que el ácido ascórbico es un agente antioxidante necesario para la formación y mantenimiento adecuado del material intercelular; puede reducir la acción perjudicial de los radicales libres y coadyuva al mejoramiento de la absorción del hierro no hemínico; su carencia puede provocar hemorragias acompañada de una pobre cicatrización y lento proceso de curación de las heridas, así como anemia; su poder vitamínico radica en la prevención del escorbuto.

Pilco (2018), estos los protegen de daños causados por radicales libres (moléculas altamente reactivas con oxígeno) o por especies de oxígeno reactivo que pueden ser generados por el metabolismo normal o por exposición a toxinas y contaminantes. El ácido ascórbico también es capaz de regenerar otros antioxidantes presentes como por ejemplo la vitamina.

2.2 Importancia del ácido ascórbico para el ser humano

Según Rivera y Tineo (2016), la vitamina C es importante para el mantenimiento del tejido conjuntivo normal, para la curación de heridas y para la formación del hueso, ya que el tejido óseo contiene una matriz orgánica con colágeno. En su condición de agente reductor, el ácido ascórbico posee otras propiedades importantes, que parecen ser no enzimáticas.

La mayor parte de síntomas de la carencia de vitamina C se puede relacionar directamente con sus papeles metabólicos. Entre los síntomas de carencias leves de vitamina C se encuentran la facilidad para producir heridas, debido al incremento de la fragilidad de los capilares. El escorbuto está asociado con una disminución en la capacidad de curar heridas, osteoporosis, hemorragias y anemia.

Fang (2017), indica que el ácido ascórbico es esencial para la síntesis del colágeno, en concreto actúa como coenzima en la síntesis del pro-colágeno favoreciendo la hidroxilación de los residuos de prolina y lisina. En este sentido, la vitamina C es importante

para el mantenimiento del tejido conjuntivo normal, para la curación de heridas y para la formación del hueso, ya que el tejido óseo contiene una matriz orgánica con colágeno. También interviene en la síntesis de lípidos, proteínas, norepinefrina, serotonina, y en el metabolismo de tirosina y fenilalanina, etc.

Por su lado, Rivera y Tineo (2016), manifiestan que la importancia de la vitamina C o ácido ascórbico es tal que la mayoría de los mamíferos son capaces de sintetizarla, pero algunas especies, entre ellas el hombre, dependen de fuentes exógenas para obtenerla. El humano adquiere, de forma natural vitamina C de los alimentos, el organismo no lo almacena, por lo tanto la biodisponibilidad sérica del ácido ascórbico está limitada por la interacción entre absorción intestinal y excreción renal.

Campos (2021), señala que la Vit C actúa como cofactor para la enzima prolil y lisil hidroxilasa que estabiliza la estructura terciaria del colágeno. Este es importante para mantener la estructura de la piel y por lo tanto es fundamental para reparar las heridas que rompen la barrera que la forman. Se cree que la Vit C en los neutrófilos es capaz de proteger a la célula del daño que produce el estrés oxidativo. Aparte es capaz de regenerar antioxidantes importantes como el glutatión y la vitamina E. Es responsable de evitar la oxidación de la enzima caspasa, que está estrechamente ligada a los procesos de la apoptosis celular, tener un efecto modulador sobre las citoquinas evitando la síntesis de citoquinas proinflamatorias.

Barreto y Rojas (2021), destacan que entre las características de mayor importancia del ácido ascórbico está la de oxidación reversible que forma al ácido dehidroascórbico; al contactar con el oxígeno, el ácido ascórbico es degradado básicamente por su mono anión (HA^-) y produce el ácido dehidroascórbico (A); el camino preciso y la velocidad de reacción van a depender de la presencia de catalizadores metálicos (Mn^{2+}) en el compuesto.

Si se tratan de catalizadores como Cu^{2+} y Fe^{3+} , la constante de velocidad concreta será bastante mayor a la de oxidación natural; es por esto que, aún con algunas cantidades muy pequeñas de los catalizadores se logran causar degradaciones de

importancia de vitamina C en los alimentos procesados. El ácido ascórbico "se oxida con facilidad por el cloruro férrico, el peróxido de hidrógeno, las quinonas, el yodo, el diclorofenol-indofenol y por radiación con luz ultravioleta; produciendo en la oxidación primaria al ácido dehidroascórbico.

2.3 Factores que afectan el contenido de ácido ascórbico

Para Barreto y Rojas (2021), ácido ascórbico cumple las siguientes funciones: a) Da protección al ácido fólico, al tocoferol y las partículas LDL de la sangre para que no se oxiden y llega a transformar al cobre para su utilización por las enzimas, b) Ayuda a la absorción del hierro presente en vegetales, al transformar en el estómago al hierro con tres valencias en hierro de dos valencias, c) Impide que se formen ciertos compuestos cancerígenos como las nitrociminas que llegan a formarse en el estómago partiendo del nitrito y aminas, d) Ayuda a evitar la glicosilación proteica, situación importante para diagnosticar a la diabetes de tipo melitus a largo plazo.

De acuerdo con Campos (2021), la deficiencia de esta vitamina se relaciona principalmente con la carencia de tejido conectivo, que en su mayor grado se refleja con el escorbuto. Los síntomas del escorbuto como el sangrado de la piel, nasal y de encías, la anemia y la demora en la cicatrización de heridas nos demuestra la importancia de la Vit C en el ser humano. Aparte es el cofactor de diversas enzimas como las hidroxilasas necesarias para la biosíntesis de la carnitina que es una molécula encargada de transportar los ácidos grasos a la mitocondria para su metabolismo, y de la enzima hidroxilasa encargada de la síntesis de las catecolaminas.

Murillo (2023), señala que esta vitamina es considerada un antioxidante natural, soluble en agua, donante de electrones y antiinflamatorio de gran alcance que previene los deterioros en las macromoléculas del cuerpo humano formados por los radicales libres, igualmente está ligado con la síntesis de aminoácidos, facilita la producción de colágeno, la desintoxicación del hígado y la prevención de enfermedades cardiovasculares

Además, es altamente sensible a diversas operaciones de procesamiento y almacenamiento, los factores principales que afectan la degradación de esta vitamina en el zumo de naranja comprenden: Oxígeno, pH, enzimas, la luz, los catalizadores metálicos y las altas temperaturas

Campos (2021), señala que debido a la termolabilidad de la Vit C se recomienda consumir alimentos crudos o con métodos de cocción menos intensos como al vapor o microondas unos minutos. Para su conservación se recomienda mantenerlos en lugares frescos, secos y oscuros o donde no les pueda dar la luz de forma directa, ya que el AA es sensible a la luz y las radiaciones ultravioletas.

De acuerdo con Vásquez (2023), la vitamina C es inestable porque es un fuerte reductor y se degrada por agentes oxidantes como la atmósfera con oxígeno, la cocción altas temperaturas, dejarla al descubierto expuesta al aire, además, la vitamina C se degrada fácilmente por las enzimas, por ebullición debido a su solubilidad en agua y tiene una estabilidad limitada que puede perderse de los alimentos durante el almacenamiento, los procesos térmicos la preparación y la cocción.

Para Barreto y Rojas (2021), el ácido ascórbico y la tiamina son usados como índices para retención de vitaminas solubles en agua y la vitamina A se usa como índice de vitaminas solubles en grasa". En la mayor parte de procesos térmicos que se aplican a los alimentos, la retención de nutrientes no suele utilizarse como factor para evaluar el proceso. Más bien se observan otros caracteres de calidad en los productos, como sus texturas, sabores y colores.

Bajo esa misma línea, Cordero (2023), entienden que todas las células animales y vegetales se encuentra esta vitamina y es necesaria para producir colágeno, reparación de tejidos, metabolización de grasas y el fortalecimiento general del organismo, también se ha relacionado con la prevención del resfriado común, el envejecimiento, algunos tipos de cáncer y enfermedades del corazón.

Por su lado, Saucedo y Torpoco (2018), indican que el ácido ascórbico puede repartir electrones para evitar el perjuicio oxidativo. Posee actividad reductora; cuando cede un electrón se transforma en radical ascorbato, es un agente que presenta un electrón desigual en un sistema altamente deslocalizado, por esta razón, es un radical libre menos agresivo, que lo transforma en un buen antioxidante, dicha actividad se basa en la capacidad para donar un átomo de hidrogeno a los radicales libres.

El ácido ascórbico acompañado con la vitamina E y A, retrasa la degradación y el deterioro de las células y tejidos al inhabilitar los radicales libres por ser una sustancia antioxidativa, el zumo de naranja recién exprimido tiene características organolépticas agradables muy distintas al procesado.

2.4 Propiedades físicas y químicas del ácido ascórbico

Saucedo y Torpoco (2018), establecen que el ácido ascórbico tiene alta capacidad reductora, posee un grupo enodiol, éste por eliminación de un átomo de hidrogeno se forma el ácido L-dehidroascórbico, este compuesto se produce de la forma espontánea a partir de la vitamina C producto de la oxidación al contacto con el aire o medio ambiente. Esta vitamina cede átomos de hidrógeno y se trasforma en ácido dehidroascórbico, pero se elimina al momento que el anillo lactónico del ácido dehidroascórbico se hidroliza para crear ácido 2,3-dicetogulónico, esta reacción es irreversible de tal modo que produce perdida de la actividad vitamínica y su propiedad antiescorbutica.

Rivera y Tineo (2016), indican que las propiedades del ácido ascórbico son variados y complejos referidos a la mayoría de ellas al papel como antioxidante de la especies de oxigeno reactivos que se generan durante la respiración mitocondrial, que afecta irremediablemente al sistema inmunitario, circulatorio y respiratorio, visión, metabolismo, piel y a todas las células del organismo. De la complejidad funcional de la vitamina C deriva la necesidad de mantener al día lo que se conoce de este nutriente.

El hombre que no consuma vitamina C, pues el cuerpo no la puede producir, sufre irremediablemente de escorbuto, patología caracterizada por fragilidad de los vasos sanguíneos, daño del tejido conectivo, fatiga y finalmente muerte.

En ese mismo orden de ideas, Campos (2021), plantea que la ingesta recomendada de Vit C diaria es de 20 a 60 mg en niños y de 80 a 100 mg en adultos, aconsejando el aumento en 35 mg en caso de fumadores. En mujeres en periodo de lactancia esta recomendación aumenta a 120 mg al día. Ya se sabía mucho antes de conocer la Vit C, que el consumo de alimentos vegetales frescos evitaba padecer la enfermedad del escorbuto, por lo que es justamente en esos alimentos donde encontraremos la mayor cantidad de esta vitamina.

Bajo esa misma línea, Fang (2017), indica que la vitamina C puede presentarse en dos formas químicas inter convertibles: ácido ascórbico y ácido dehidroascórbico, siendo ambas formas funcionales biológicamente y manteniéndose en equilibrio fisiológico. Si el ácido dehidroascórbico sufre hidrólisis se transforma en ácido dicetogulónico, no activo biológicamente, siendo esta transformación irreversible. La hidrólisis ocurre espontáneamente en disolución neutra o alcalina.

Según Cordero (2023), el ácido ascórbico puede reaccionar fácilmente con radicales libres actuando como antioxidante y pasando a ser un radical ascorbilo que rápidamente se descompone para producir AA y DHA, además regenera el tocoferol a partir de los radicales tocoferilo. Por otro lado, el DHA es la forma oxidada de la vitamina C y sólo contiene función vitamínica y no antioxidante. Es importante mencionar además que la vitamina C es altamente biodisponible y es por lo tanto uno de los antioxidantes solubles en agua más importantes en las células. La Vitamina C puede proteger biomembranas y lipoproteínas de baja densidad del daño peroxidativo.

Para Saucedo y Torpoco (2018), este micronutriente es altamente sensible a diversas condiciones de procesamiento y almacenamiento, los factores primordiales que afectan la disminución de esta vitamina en el zumo de naranja comprenden: Oxígeno, pH, enzimas, la luz, los catalizadores metálicos y las altas temperaturas. El ácido ascórbico se degenera

hasta ácido 2,3- dicetogulónico, a partir de la lactona, correspondiente al dehidroascorbato que es altamente inestable con respecto al ascorbato por lo que tiene facilidad para hidrolizarse; que por lo general pronto puede degenerarse por descarboxilación, produciéndose la disminución de la concentración de éste micronutriente.

Rivera y Tineo (2016), señalan que son muchas las características y propiedades de la Vitamina C debida, principalmente, a que es muy termo sensible y lábil a la acción del oxígeno y a las radiaciones ultravioletas. La vitamina C corresponde al grupo de las vitaminas hidrosolubles, y como la gran mayoría de ellas no se almacena en el cuerpo por un largo período de tiempo. El ácido ascórbico tiene la estructura de una lactona con una configuración enodiol; su acidez se deriva del carácter enólico de los grupos hidroxilos. La característica más importante del ácido ascórbico es su oxidación reversible para formar ácido deshidroascórbico.

Saucedo y Torpoco (2018), señalan que dicha formación del ácido dicetogulónico, es casi instantánea a pH alcalino, veloz a pH neutro y tardío en condiciones ácidas. La disminución durante el procesamiento y posterior almacenamiento o cuando se trata de la pasteurización tienen importancia en los alimentos provenientes de fruta o zumos ya que se destruye la mayor parte del ácido ascórbico transformando de ácido L-ascórbico a ácido deshidroascorbico.

Bajo esa misma línea, Cordero (2023), indica que la vitamina C está compuesta por la suma de dos vitámeros, el ácido L-ascórbico (AA) y el ácido dehidroascórbico (DHA) y es un antioxidante hidrosoluble de gran importancia para el organismo (Donaldson, 2004). El DHA se estima que tiene entre el 80% y el 100% de la actividad biológica del AA, por lo tanto, cuando se quiere determinar la cantidad de la vitamina, también se debe cuantificar el DHA. En los alimentos, es común que estos vitámeros se encuentren ligados a proteínas.

Saucedo y Torpoco (2018), señala que este micronutriente defiende a los lípidos de los perjuicios peroxidativos, como también ayuda a mejorar la absorción del hierro, además hay estudios que señalan que el ácido ascórbico ayuda a una mejor dilatación de los vasos

sanguíneos de origen endotelial. También, altas concentraciones de este micronutriente en plasma se han asociado con un menor riesgo de catarata.

Para Vásquez (2023), la vitamina C conocido como ácido ascórbico es soluble en agua que el organismo no sintetiza; con fórmula química $C_6H_8O_6$ con un cristal o polvo blanco o ligeramente amarillo. Es una vitamina hidrosoluble que se encuentra en muchos sistemas biológicos, en las frutas y verduras. Además, tienen la posibilidad de generar la biosíntesis del colágeno en el cuerpo, la absorción del hierro y la activación de la respuesta inmunitaria.

Saucedo y Torpoco (2018), plantean que la cantidad adecuada o sugerida de este micronutriente para hombres es 90 mg y para mujeres es 75 mg, dosis que puede modificarse dependiendo de ciertas condiciones o necesidades particulares. La carencia de esta vitamina puede provocar sangrados por una lenta o pobre cicatrización, lento proceso de curación de las heridas, fatiga, anemia y en particular escorbuto, que es una malformación de colágeno, el cual es el producto de la deficiencia de la hidroxilación del procolágeno y de la producción de colágeno sin adición del micronutriente antes mencionado.

Para Cordero (2023), el farmacóforo de la vitamina C es el ion ascorbato. En organismos vivos, el ascorbato es un antioxidante, pues protege el cuerpo contra la oxidación y es un cofactor en varias reacciones enzimáticas vitales. El mecanismo de acción del ácido ascórbico está basado en la donación de un átomo de hidrógeno a radicales lipídicos, aceptor de oxígeno singlete y removedor de oxígeno molecular.

Se utiliza para identificar, interpretar, medir y analizar las respuestas humanas frente a los alimentos percibidos por la vista, olfato, gusto, tacto y oído. Se constituye de una parte subjetiva que los panelistas perciben correctamente. Y la parte subjetiva realiza análisis e interpretación de atributos y transforma datos.

2.5 Métodos para cuantificar el ácido ascórbico

Cordero (2023), señala que se han desarrollado múltiples métodos para cuantificar la vitamina C, algunos son enzimáticos, químicos, electroquímicos, espectroscópicos y cromatográficos. Actualmente, los más utilizados son estos últimos, específicamente, la Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC) con detectores UV. Su uso se ha popularizado debido a que es de fácil acceso y es más rápida que otras técnicas, es sensible y selectiva.

Para Murillo (2023), la vitamina C es muy inestable durante el procesamiento térmico y está influenciada por factores como la temperatura, el oxígeno y la luz. Para mantener niveles óptimos de vitamina C, es recomendable una ingesta diaria de 200 mg/día, lo que reduce el riesgo de cáncer en varias localizaciones, enfermedades cardio-vasculares y cataratas, además, se ha asociado a varios índices de reducción del riesgo de enfermedad cardiovascular, como el aumento de las HDL y la disminución de la oxidación de las LDL, la presión arterial y la mortalidad cardiovascular.

Para Fang (2017), entre estos métodos están:

a) Enzimáticos: Este método utiliza una enzima peroxidasa que cataliza la hidropoxidación de la p-fenilendiamina a través de una forma semiquinonidoreversible a un producto de condensación coloreado. El AA interrumpe la formación del producto coloreado por la reducción del semiquinonide.

b) Químicos: Están basados en la medida de la capacidad reductora del AA, entre ellas, la valoración iodimétrica y el método del indofenol, que se basa en la reducción del 2,6-diclorofenolindofenol. c) Electroquímicos: (voltamperométricos) Basados en la determinación del potencial de oxidación del AA en soluciones ácidas. Se están desarrollando sensores electroquímicos que ofrecen una mayor especificidad.

d) Espectroscópicos: Los métodos espectrofotométricos pueden ser directos ya que el AA presenta un máximo de absorción a 260 nm, o bien con indirectos basados en la reacción del AA con 4-metoxi-2-nitro anilina, y el producto obtenido tiene un máximo de

absorción a 570 nm. E) Cromatográficos: Se utiliza el método de la cromatografía líquida de alta eficacia con distintos detectores.

Sandoval (2022), establece que vitamina C es un micronutriente al que tradicionalmente se le ha reconocido un poder ante infecciones agudas, resfriados comunes, etc., y cuya efectividad sobre el sistema inmunitario ha sido estudiada. El ácido L-ascórbico o vitamina C es un donador de electrones que contribuye a la prevención del daño oxidativo. Dicho mecanismo resulta beneficioso en enfermedades humanas tales como la aterosclerosis (a través de la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad), la diabetes tipo 2. En adición, el ácido L-ascórbico es esencial para la biosíntesis de colágeno y L-carnitina.

2.6 Generalidades sobre la piña

De acuerdo con los planteamientos de Carrillo (2020), la piña (*Ananas comosus*) se integra en el grupo de las monocotiledóneas y pertenece a la familia Bromeliaceae, es una fruta sabor agradable, dulce y ligeramente ácido de color amarillo. Es una planta de origen tropical, la cual puede desarrollarse muy bien a pleno sol o bajo una suave sombra.

Moreira y Barzola (2021), manifiestan que la ananás *comosus* L. Fruta tropical, de América del Sur, de tamaño pequeño, herbal, integrada por diversas hojas desde su inferior. Hace muchos años unos indígenas la nombraron Ananás por ser un fruto delicioso, refrescante y de figura muy parecida a los pinos de ahí deriva su nombre hasta la actualidad. De importantes propiedades nutricionales, consumida tradicionalmente por personas de todas las edades de forma natural.

Por su lado, Apaza y Ureta (2022), indican que la piña pertenece a la familia de las bromeliáceas conocida por su textura jugosa, alto valor nutricional y sabor agradable; presenta una alta demanda en el mercado nacional e internacional debido a sus propiedades nutricionales y medicinales, sin embargo, tiene el inconveniente de ser altamente perecedero debido al contenido acuoso lo cual representa más del 80 % del fruto; es el tercer producto tropical con mayor volumen de consumo a nivel mundial. Es una fruta tropical y subtropical no climatérica que produce pequeñas cantidades de etileno respecto a su maduración, es una

planta terrestre, con forma de roseta y largas hojas, en los cuales presentan espinas en su borde, bajo condiciones ambientales se produce cada dos años, en lo cual desarrolla en el centro un tallo erecto en el que crece un pedúnculo floral lo cual al madurar crece el fruto de la piña.

La piña brinda grandes beneficios nutricionales y saludables, es usada como analgésicos, reduce los ácidos gástricos, mejora la digestión, aporta vitaminas y minerales como el magnesio lo cual es vital para el crecimiento y el fortalecimiento óseo, es rica en fibra soluble e insoluble, no contiene grasas saturadas y es considerada como una fruta diurética, además de contener la enzima bromelina que ayuda a sintetizar y mejorar la digestión de proteínas.

De acuerdo con Caballero (2023), la piña es un fruto con sabor agradable, su consumo en estado fresco alrededor del mundo es a diario, pues también es refrescante sobretodo en lugares con climas calurosos, desintoxicante, ayuda en la eliminación de toxinas mediante la orina, contiene fibra que ayuda a mejorar el estreñimiento. Estimula el cuerpo eliminando grasas, mejorando la digestión. Conformada en gran parte por agua, con una mínima cantidad de grasa y pocas calorías hacen de este fruto una excelente opción para ser consumida por personas de todas las edades pues es saludable.

Según Cordero (2023), piña es originaria de Sudamérica, crece a temperaturas de (24 a 30) °C y es una de las frutas más apreciadas por sus cualidades de sabor, textura y aroma sin dejar de mencionar sus valiosas propiedades nutritivas y curativas que proveen grandes beneficios a la salud. Es uno de los cultivos con mayor potencial de mercado tanto nacional como internacional, debido a que es un fruto muy versátil que puede ser consumido de diversas formas, cuenta con aromas exquisitos, pero además constituye una fuente natural de antioxidantes como vitaminas B y C, minerales, polifenoles y carotenoides como el β -caroteno, los cuales contrarrestan la acción de radicales libres.

En cambio, Vásquez (2023), expone que piña es la bromeliaceae que posee mayor de mayor importancia económica en las industrias por sus características sensoriales y nutricionales. Esta fruta contiene un elevado contenido de agua, y bien madurada con un

°Brix de 10,8 aporta alrededor de 65,04 mg/100 mL de muestra de vitamina C. Además, es una valiosa reserva de compuestos fenólicos, capacidad antioxidante, antocianinas que ha demostrado tener efectos antioxidantes, antimutagénicos y anticancerígenos en la salud. También, es rica en vitaminas y minerales. Los nutrientes esenciales son Vitaminas A, B, C, calcio, magnesio, el potasio y el hierro.

De acuerdo con lo expresado por Hernández, Ortega y Ortega (2021), la piña forma de la familia de las Bromiláceas, comprende 56 géneros y 3000 especies. Es un cultivo importante en Sudamérica, de clima tropical y subtropical, es muy aceptables por su excelente sabor, sus propiedades culinarias y medicinales.

En cuanto a la morfología, Vásquez (2023), la expresa que piña es una planta herbácea perenne, de tamaño corto, herbáceo, de crecimiento rápido y consistente. La fruta pequeña tiene una forma cilíndrica con bayas planas y las grandes tienen una forma de barril. Los frutos tienen una longitud entre 11,53 y 15,15 cm. La pulpa es de color amarillo, amarillo pálido hasta un color amarillo claro. El número de espirales de una piña es de 10 hasta 11,5 dependiendo el tamaño.

En cuanto a uso, el autor en cuestión expone que la piña es una especie de gran demanda comercial y posee gran aceptación por el consumidor. De la fruta fresca se obtiene, jugo, piña envasada, piñas deshidratadas, jugo concentrado, jugo congelado, néctar, pulpa, pulpa concentrada, pulpa aséptica, jalea, mermeladas.

Para Cordero (2023), la planta de la piña crece de 60 cm a 90 cm de alto, sus hojas son largas, de color verde y en forma de espadas, crecen alrededor de un tallo grueso y en sus puntas posee espinas. El fruto llega a pesar entre 2 y 4 kg y la parte exterior del mismo cambia de color verde a amarillo dependiendo del grado de madurez. La parte comestible de la fruta es de textura firme y de color amarillo pálido o dorado, aunque podría ser blanca.

En ese mismo orden de ideas, Quispe (2020), señala que la intensidad luminosa es un rol importante en el proceso de madurez del fruto de la piña, ya que influye notablemente en el color, a su vez puede generar un recalentamiento desfavorable de los tejidos de la

cutícula los cuales pueden llevar a cabo golpes de sol en el exterior de la fruta ocasionando daños en el interior por lo cual se requiere una buena intensidad de luz y una temperatura mínima, para obtener mejor coloración con mejor sabor y buena concentración de sacarosa.

El señalado autor establece que la coloración de la cáscara y tamaño del fruto de la piña no son indicadores de maduración, si no el cambio de color de verde a amarillo desde la base del fruto el cual indica el grado de maduración de esta, por ser un fruto no climatérico, se suele cosechar en cuanto se nota que se encuentra completamente madura o haya logrado su madurez fisiológica con sólidos solubles mínimos de 12 °Brix y acidez de 1 %, los cuales son requeridos para cumplir con los requisitos de sabor para el mercado.

En cambio, Vargas, González y Martínez (2022), señalan que la piña es una fruta tropical de alto consumo por sus propiedades organolépticas y nutricionales. Cerca del 70% de la producción mundial se consume en fresco y el resto se destina a productos como jugos, mermeladas y enlatados, entre otros. Debido al tamaño del fruto, a su cáscara no comestible y a la dificultad para pelar, se reduce la aceptación del consumidor que busca frutas de consumo inmediato. El corte y la manipulación durante la elaboración de este tipo de productos generan daños mecánicos que reducen su vida útil.

Para Cordero (2023), esta bromelia es fuente de fibra y además contiene una enzima, la bromelina o bromelaína, la cual es similar a las enzimas digestivas que ayudan a digerir las proteínas, contiene un 85% de agua y además hidratos de carbono. Por otro lado, los ácidos cítrico y málico son los responsables de su sabor ácido y como ocurre en los alimentos cítricos, el primero potencia la acción de la vitamina C.

Entre sus muchos aportes a la salud, la piña está recomendada en el tratamiento de padecimientos tales como la retención de líquidos, problemas de tránsito intestinal y estreñimiento, hipertensión, colesterol y anemia, intoxicaciones, trastornos del sistema inmunológico, problemas degenerativos y cardiovasculares, la obesidad y los problemas en el crecimiento óseo, tejidos y sistema nervioso en los niños. También, la piña impide la agregación plaquetaria, con lo cual evita que la sangre se coagule y, de esta manera, prevenir las embolias y los infartos.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.0 Introducción

Este capítulo contiene una descripción general de la metodología que se utilizó en la investigación sobre “Cuantificación del Contenido de ácido Ascórbico presente en la Concha y la Pulpa de la Piña en el municipio de Cevicos”. Incluye diseño de la investigación, población, muestra, instrumentación, confiabilidad, validez, procesamiento de datos, análisis de los datos y alcance y límites.

3.1 Diseño y tipo de estudios

Según Hernández, Fernández y Baptista (2018), el diseño se refiere al plan o estrategia concebida para responder a las preguntas de investigación, este señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio, contestar las interrogantes que se ha planteado en un contexto en particular. Utilizó el enfoque cuantitativo. De acuerdo con Rosado, Herrera y Mora (2021), el método cuantitativo es aquel que busca la medición de los fenómenos sociales, lo cual supone derivar de un marco conceptual, pertinente al problema analizado, una serie de preguntas que expresan relaciones expresadas entre las variables formuladas en forma deductiva.

La investigación desarrollada tuvo un enfoque experimental ya que la variable independiente fue sometida a variación, tipo prospectivo y transversal ya que se planifico el experimento y se tomaron los datos según el diseño experimental; que permitió comparar las diferentes muestras y evaluar el efecto de los factores estudiados.

Es de naturaleza descriptiva, porque presentó la información tal como la proporciona el participante. Es de carácter documental, ya que se apoya en teorías utilizando textos y documentos escritos relacionados con el tema. Es de campo, ya que al fundamentarse en hechos reales, es importante implementar una estrategia que posibilite analizar la situación directamente en el sitio donde ocurren los sucesos, en este caso, en el municipio de Cevicos.

3.2 Población y muestra

Para Bautista (2018), la población o universo se define como un conjunto limitado de individuos, objetos, entre otros que pertenecen a una clase, por poseer características similares. La población de interés para el estudio estuvo integrada por 30 consumidores de piña del municipio de Cevicos. La muestra es definida por Hernández, et. al (2018), como el subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible; como muestra se utilizaron los mismos 30 consumidores, estos fueron seleccionados al azar sin utilizar ninguna fórmula; para realizar el experimento de la investigación se utilizaron tres piña MD2.

3.3 Técnica y recolección de datos

Madé (2016), expone que el instrumento de investigación es la herramienta utilizada por el investigador para recolectar la información de la muestra seleccionada y poder resolver el problema de la investigación, que luego facilita resolver el problema. El instrumento que se utilizó en el estudio para la recolección de los datos fue un cuestionario con preguntas cerradas, que se aplicó a los 30 consumidores de piña de Cevicos.

En el estudio descriptivo se utilizó como técnica la encuesta, bajo la modalidad de cuestionario; pues es la más eficiente para recoger datos que permite conseguir la información necesaria en función a la problemática. En el cuestionario se utilizó la escala convencional tipo Likert, con preguntas cerradas, relacionadas con las variables e indicadores del estudio, están divididos en cuatro (4) secciones y once (11) ítems.

Para la realización de este estudio se procedió a recoger diversas informaciones relacionadas con “Cuantificación del Contenido de ácido Ascórbico presente en la Concha y la Pulpa de la Piña en el municipio de Cevicos”; tales informaciones se obtuvieron de los resultados adquiridos por la encuesta y por el laboratorio.

3.4 Validez y confiabilidad

Hernández y Mendoza (2018), establece que la validez de los instrumentos se realiza mediante la calificación a las preguntas de los cuestionarios; dicho análisis alude a la revisión de las preguntas en tiempo presente y en tercera persona que haya realizado el investigador o investigadora respecto a las variables, las dimensiones y los indicadores.

Para la validación del cuestionario fue sometido a la consideración del asesor y al jurado examinador, quienes estuvieron facultados para hacer sugerencias y recomendaciones, que consideren pertinentes. Para determinar la confiabilidad del cuestionario, se utilizó una prueba piloto de consumidores de piña.

3.5 Procedimientos

Para llevar a cabo la investigación se realizó el siguiente proceso:

Se realizó la solicitud de título de investigación al comité investigador. Luego la formulación del anteproyecto de investigación. Se visitaron las universidades de la región en busca de antecedentes y teorías respecto al tema. Se visitaron bibliotecas y páginas web para preparar el marco teórico. Se asistió al municipio de Cevicos en busca de informaciones de datos estadísticos. Se presentó nuevamente para la aplicación del instrumento. Se enviaron tres piñas al laboratorio. Se elaboró el proyecto y se entregó a post-grado, para ser presentado al jurado examinador.

3.6 Análisis de datos

Después de aplicar los instrumentos de recolección de datos, se llevó a cabo el análisis de la información obtenida, ya que son los datos los que revelaron las conclusiones de la investigación. Los datos se presentaron en cuadros de frecuencias simples y porcentaje en cada una de las secciones correspondientes, siguiendo los criterios establecidos los instrumentos; utilizando la distribución de frecuencias y porcentajes para describir de manera estadística la cuantificación del contenido de ácido ascórbico presente en la concha y la pulpa de la piña en el municipio de Cevicos.

CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

3.0 Introducción

Este estudio estuvo orientado esencialmente a las “Cuantificación del Contenido de ácido Ascórbico presente en la Concha y la Pulpa de la Piña en el municipio de Cevicos”. A continuación, se presentan los resultados de este estudio, atendiendo a las preguntas que se sometieron para su comprobación y sustentación.

4.2 Preguntas de investigación

Pregunta de investigación No. 1. ¿Cuál es la importancia del ácido ascórbico para el ser humano, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez?

Cuadro 1. Distribución del porcentaje según la técnica aplicada en las propiedades de la piña.

Alternativa	Resultados
Pulpa	50 mg
Concha	50 mg

Fuente: Análisis del laboratorio, 2024

Se refleja que los datos obtenidos sobre la cuantificación del ácido ascórbico en la concha y pulpa de la piña, indica que la pulpa arrojó un valor de 50 mg.kg y la concha es la parte exterior de la piña y arrojó un valor de 50 mg.kg.

Cuadro 2. Distribución de frecuencia y porciento de acuerdo a si cree que la vitamina C es importante para la salud.

Alternativa	Frecuencia	%
Sí	30	100
No		
Total	30	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los consumidores de piña de Cevicos. Octubre 2024.

Se refleja en el cuadro No. 2, el 100% de los consumidores de piña encuestado del municipio de Cevicos, ha escuchado hablar de la vitamina C o ácido ascórbico.

Cuadro 3. Distribución de frecuencia y porcentaje de acuerdo a si ha escuchado hablar de la vitamina C o ácido ascórbico.

Alternativa	Frecuencia	%
Sí	30	100
No		
Total	30	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los consumidores de piña de Cevicos. Octubre 2024.

Se observa en el cuadro No. 3, el 100% de los consumidores de piña del municipio de Cevicos, cree que la vitamina C es importante para la salud.

Cuadro 4. Distribución de frecuencia y porcentaje según los beneficios que se les atribuye a la vitamina C.

Alternativa	Frecuencia	%
Fortalecer el sistema inmunológico	9	30.0
Mejorar la cicatrización de heridas	8	26.7
Proteger contra el resfriado común	13	43.3
Total	30	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los consumidores de piña de Cevicos. Octubre 2024.

Se muestra en el cuadro No. 4, el 43.3% % de los consumidores de piña contestó el principal beneficio que se les atribuye a la vitamina C es proteger contra el resfriado común, el 30.0% contestó que es fortalecer el sistema inmunológico y el 26.7% mejorar la cicatrización de heridas.

Pregunta de investigación No. 11. ¿Cuáles son los factores que afectan el contenido de ácido ascórbico en la piña, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez?

Cuadro 5. Distribución de frecuencia y porciento en relación a los factores considera al elegir una piña para tú consumo.

Alternativa	Frecuencia	%
Tamaño	7	23.3
Color	5	16.7
Aroma	8	26.7
Precio	10	33.3
Variedad		
Total	30	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los consumidores de piña de Cevicos. Octubre 2024.

Se muestra en cuadro No. 5, el 33.3% % de los consumidores de piña contestó el principal factor que considera al elegir una piña es el precio, para el 26.7% es el aroma, el 23.3% el tamaño y el 16.7% el color.

Cuadro 6. Distribución de frecuencia y porciento según evalúa la calidad de una piña.

Alternativa	Frecuencia	%
Por su apariencia externa	15	50.0
Por su aroma	4	13.3
Por su sabor	8	26.7
Por su textura	3	10.0
Total	30	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los consumidores de piña de Cevicos. Octubre 2024.

Se evidencia en el cuadro anterior, el 50.0% de los consumidores de piña de Cevicos contestó que evalúa la calidad de una piña por su apariencia externa, para el 26.7% por su sabor, el 13.3% por su aroma y el 10.0% materia orgánica.

Cuadro 7. Distribución de frecuencia y porcentaje según los factores que influyen en la decisión de comprar una piña.

Alternativa	Frecuencia	%
Precio	18	60.0
Disponibilidad en el mercado	4	13.3
Recomendación de familiares o amigos	5	16.7
Información nutricional	3	10.0
Total	30	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los consumidores de piña de Cevicos. Octubre 2024.

Se refleja en el cuadro No. 7, el 60.0% de los consumidores de piña de Cevicos manifestó que el principal factor que influye en su decisión de comprar una piña es por el precio, para el 16.7% es por la recomendación de familiares o amigos, el 13.3% por disponibilidad en el mercado y el 10.0% por información nutricional.

Pregunta de investigación No. 111. ¿Cuáles son las propiedades químicas y físicas del ácido ascórbico, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez?

Cuadro 8. Distribución de frecuencia y porcentaje de acuerdo a si conoce alguna propiedad química del ácido ascórbico.

Alternativa	Frecuencia	%
Es soluble en agua	8	26.0
Es un ácido débil	6	20.0
Es inestable a la luz y al calor	7	23.3
No lo sé	9	30.0
Total	30	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los consumidores de piña de Cevicos. Octubre 2024.

Se refleja en el cuadro No. 8, el 30% de los encuestados no conoce alguna propiedad química del ácido ascórbico, 26.0% manifestó que es soluble en agua, para el 23.3% es inestable a la luz y al calor, mientras que el 20.3% manifestó que es un ácido débil.

Cuadro 9. Distribución de frecuencia y porciento de acuerdo a si conoce alguna propiedad física del ácido ascórbico.

Alternativa	Frecuencia	%
Es un sólido cristalino	6	20.0
Es incoloro	5	16.7
Es inodoro	7	23.3
No lo sé	12	40.0
Total	30	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los consumidores de piña de Cevicos. Octubre 2024.

Se observa en el cuadro No. 9, el 40.0% de los encuestados no conoce alguna propiedad física del ácido ascórbico, 23.3% contestó que es inodoro, para el 20.0% es un sólido cristalino y el 16.7% dijo que es incoloro.

Pregunta de investigación No. 1V. ¿Cuáles son los métodos para cuantificar el ácido ascórbico en la piña, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez?

Cuadro 10. Distribución de frecuencia y porciento de acuerdo a si conoce algún método para cuantificar el ácido ascórbico.

Alternativa	Frecuencia	%
Sí		
No	30	100
Total	30	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los consumidores de piña de Cevicos. Octubre 2024.

Se refleja en el cuadro No. 10, el 100% de los consumidores de piña encuestados del municipio de Cevicos, no conoce algún método para cuantificar el ácido ascórbico.

Cuadro 11. Distribución de frecuencia y porcentaje en relación al tipo de muestra de piña utilizaría para realizar la cuantificación de ácido ascórbico.

Alternativa	Frecuencia	%
Jugo	9	30.0
Pulpa	8	26.7
Fruto entero	13	43.3
Total	30	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los consumidores de piña de Cevicos. Octubre 2024.

Se refleja en el cuadro No. 11, el 43.3% de los encuestados manifestó que utilizaría como muestra para realizar la cuantificación de ácido ascórbico el fruto entero, el 30.0% lo haría con el jugo y el 26.7% con la pulpa.

Cuadro 12. Distribución de frecuencia y porcentaje en relación a la importancia de cuantificar el ácido ascórbico en alimentos como la piña.

Alternativa	Frecuencia	%
Control de calidad	12	40.0
Investigación nutricional	10	33.3
Desarrollo de nuevos productos	8	26.6
Total	30	100

Fuente: Cuestionario aplicado a los consumidores de piña de Cevicos. Octubre 2024.

Se muestra en el cuadro No. 12, el 40.0% de los consumidores de piña del municipio de Cevicos respondió que la importancia de cuantificar el ácido ascórbico en alimentos como la piña es para el control de calidad, el 33.3% dijo que es para investigación nutricional y el 26.6% para el desarrollo de nuevos productos.

CAPÍTULO V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.0 Introducción

En este capítulo se desarrolló el análisis de los resultados emanados al aplicar los instrumentos de investigación usados en el estudio, en primer lugar se presenta el análisis e interpretación de estos datos, luego las conclusiones y por último las recomendaciones de las investigadoras a raíz de los hallazgos. A continuación se presentan los resultados obtenidos, de acuerdo a las variables planteadas en la investigación.

5.1 Análisis e interpretación de los datos

Variable 1. Importancia del ácido ascórbico para el ser humano

Según los datos obtenidos sobre la cuantificación del ácido ascórbico en la concha y pulpa de la piña, indica que la pulpa arrojó un valor de 50 mg.kg, lo que demuestra en esta parte de la piña se encuentra en mayor cantidad, cabe destacar que esta es la parte comestible de la fruta por lo que es algo muy significativo de que esta vitamina que es tan importante para el organismo se halla en mayor concentración. La Concha es la parte exterior de la piña y arrojó un valor de 50 mg.kg, lo que indica que en esta parte de la fruta no hay tanta concentración de la vitamina c y aunque no es una parte tan comestible si es usada para la alimentación.

El 100% de los consumidores de piña encuestado del municipio de Cevicos, ha escuchado hablar de la vitamina C o ácido ascórbico; también un 100% cree que la vitamina C es importante para la salud. El 43.3% contestó el principal beneficio que se les atribuye a la vitamina C es proteger contra el resfriado común, el 30.0% dijo que es fortalecer el sistema inmunológico y el 26.7% mejorar la cicatrización de heridas.

En ese mismo orden de ideas, Rivera y Tineo (2016), plantean que la importancia de la vitamina C o ácido ascórbico es tal que la mayoría de los mamíferos son capaces de sintetizarla, pero algunas especies, entre ellas el hombre, dependen de fuentes exógenas para obtenerla. El humano adquiere, de forma natural vitamina C de los alimentos, el organismo

no lo almacena, por lo tanto la biodisponibilidad sérica del ácido ascórbico este ceñida por la interacción entre absorción intestinal y excreción renal.

El ácido ascórbico protege las células del daño causado por los radicales libres, que pueden contribuir al envejecimiento y a diversas enfermedades. Es esencial para la producción de colágeno, una proteína que proporciona estructura a la piel, huesos, dientes, tendones y ligamentos, es fundamental para prevenir la anemia, ayuda a las células inmunitarias a funcionar correctamente, aumentando la resistencia a infecciones, favorece la formación de tejido cicatricial y acelera la recuperación de heridas y contribuye al mantenimiento de vasos sanguíneos saludables y reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Variable 2. Factores que afectan el contenido de ácido ascórbico en la piña

El 33.3% % de los consumidores de piña contestó el principal factor que considera al elegir una piña es el precio, para el 26.7% es el aroma, el 23.3% el tamaño y el 16.7% el color; el 50.0% contestó que evalúa la calidad de una piña por su apariencia externa, para el 26.7% por su sabor. El 60.0% manifestó que el principal factor que influye en su decisión de comprar una piña es por el precio, para el 16.7% es por la recomendación de familiares o amigos.

Bajo esa misma línea, Murillo (2023), plantea que ácido ascórbico es considerado un antioxidante natural, soluble en agua, donante de electrones y antiinflamatorio de gran alcance que previene los deterioros en las macromoléculas del cuerpo humano formados por los radicales libres, igualmente está ligado con la síntesis de aminoácidos, facilita la producción de colágeno, la desintoxicación del hígado y la prevención de enfermedades cardiovasculares.

El contenido de ácido ascórbico en la piña es un factor dinámico que puede verse afectado por una multitud de variables. Para maximizar el consumo de vitamina C a través de esta fruta, es recomendable elegir piñas maduras y consumirlas frescas lo antes posible.

Además, los productos procesados a base de piña pueden ser una buena opción si se eligen aquellos que han sido mínimamente procesados y se conservan en condiciones adecuadas.

Variable 3. Propiedades químicas y físicas del ácido ascórbico

El 30% de los encuestados no conoce alguna propiedad química del ácido ascórbico, 26.0% manifestó que es soluble en agua, para el 23.3% es inestable a la luz y al calor. El 40.0% no conoce alguna propiedad física del ácido ascórbico, 23.3% contestó que es inodoro, para el 20.0% es un sólido cristalino.

Saucedo y Torpoco (2018), señalan que la cantidad adecuada o sugerida de este micronutriente para hombres es 90 mg y para mujeres es 75 mg, dosis que puede modificarse dependiendo de ciertas condiciones o necesidades particulares. La carencia de esta vitamina puede provocar sangrados por una lenta o pobre cicatrización, lento proceso de curación de las heridas, fatiga, anemia y en particular escorbuto, que es una malformación de colágeno, el cual es el producto de la deficiencia de la hidroxilación del procolágeno y de la producción de colágeno sin adición del micronutriente antes mencionado.

El ácido ascórbico es una molécula con propiedades químicas y físicas únicas que le confieren su importante papel en el organismo. Su capacidad antioxidante y su participación en diversas funciones biológicas lo convierten en una vitamina esencial para la salud.

Variable 4. Métodos para cuantificar el ácido ascórbico en la piña

El 100% de los consumidores de piña encuestados del municipio de Cevicos, no conoce algún método para cuantificar el ácido ascórbico; el 43.3% manifestó que utilizaría como muestra para realizar la cuantificación de ácido ascórbico el fruto entero, el 30.0% lo haría con el jugo y el 26.7% con la pulpa. El 40.0% respondió que la importancia de cuantificar el ácido ascórbico en alimentos como la piña es para el control de calidad, el 33.3% dijo que es para investigación nutricional y el 26.6% para el desarrollo de nuevos productos.

En ese sentido, Cordero (2023), establece que se han desarrollado múltiples métodos para cuantificar la vitamina C, algunos son enzimáticos, químicos, electroquímicos, espectroscópicos y cromatográficos. Actualmente, los más utilizados son estos últimos, específicamente, la Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia con detectores. Su uso se ha popularizado debido a que es de fácil acceso y es más rápida que otras técnicas, es sensible y selectiva. La elección del método más adecuado dependerá de varios factores, como la matriz de la muestra (jugo, pulpa), la concentración esperada de ácido ascórbico, el equipo disponible en el laboratorio y los requisitos de precisión y exactitud.

Es importante destacar que el ácido ascórbico es una molécula relativamente inestable y puede degradarse por factores como la luz, el calor, el oxígeno y los metales pesados. Por lo tanto, es crucial tomar precauciones durante el muestreo, el almacenamiento y el análisis para minimizar estas pérdidas. El contenido de ácido ascórbico en la piña puede variar según la variedad, el grado de madurez, las condiciones de cultivo y almacenamiento.

5.2 Conclusiones

En torno a las conclusiones se les dio respuestas a los objetivos que guiaron la investigación, las fortalezas o debilidades de los hallazgos encontrados en dicho estudio.

En relación al objetivo No. 1: Identificar la importancia del ácido ascórbico para el ser humano, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez.

En la prueba de laboratorio se comprobó que la cuantificación del ácido ascórbico en la concha de la piña fue de 50 mg.kg y la pulpa obtuvo un valor de 50 mg.kg. Se concluye que la totalidad de los encuestados (100%) de municipio de Cevicos, ha escuchado hablar del ácido ascórbico y creen que la vitamina C es importante para la salud; casi la mitad entiende que el principal beneficio que se les atribuye a dicha vitamina es proteger contra el resfriado común.

Respecto al objetivo No. 2: Constatar los factores que afectan el contenido de ácido ascórbico en la piña, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez.

Se comprobó que casi la mitad de los consumidores de piña entiende que el principal factor que considera al elegir una piña es el precio; la mitad de los encuestados evalúa la calidad de una piña por su apariencia externa, la mayoría (60.0%) manifestó que el principal factor que influye en su decisión de comprar una piña es por el precio.

En relación al objetivo No. 3: Verificar las propiedades químicas y físicas de la piña, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez.

Se constató que menos de la mitad de los encuestados no conoce alguna propiedad química del ácido ascórbico, una parte significativa (40.0%) no conoce alguna propiedad física del ácido ascórbico.

Respecto al objetivo No. 4: Describir los métodos para cuantificar el ácido ascórbico en la piña, en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez.

Se verificó que la totalidad (100%) de los consumidores de piña del municipio de Cevicos, no conoce algún método para cuantificar el ácido ascórbico; casi la mitad manifestó que utilizaría como muestra para realizar la cuantificación de ácido ascórbico con el fruto entero, casi la mitad respondió que la importancia de cuantificar el ácido ascórbico en alimentos como la piña es para el control de calidad.

4.3 Recomendaciones

De los resultados obtenidos y sobre la base de las conclusiones formuladas se derivan las recomendaciones siguientes.

Orientar a productores y procesadores del municipio de Cevicos sobre las mejores prácticas para obtener piñas con alto contenido de vitamina C.

Promover el consumo de piña como fuente de vitamina C y otros compuestos bioactivos.

Explorar la posibilidad de desarrollar productos a partir de la concha de piña.

Establecer colaboraciones con instituciones académicas, centros de investigación y productores locales para fortalecer el estudio.

Difundir los resultados de esta investigación a través de publicaciones científicas, congresos y talleres.

Referencias

- Apaza, J, & Ureta, A. (2022). *Degradación del ácido ascórbico en el deshidratado de la piña Golden MD2 (Ananás comosus) orgánico*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12894/8356>
- Arias, F. (2020). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. Carácas: Episteme.
- Barreto, L, & Rojas, N. (2021). *Cinética de degradación del ácido ascórbico durante la conservación por refrigeración y congelación de la pulpa de camu camu (myrciaria dubia (h.b.k.) mc vaugh)*. Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20>
- Bautista, P. (2018). *La población o universo*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://virtual.urbe.edu/tesispub/0105003/cap03>
- Caballero, V. (2023). *Evaluación de la capacidad antioxidante y atributos sensoriales de un filtrante a base de cáscara de piña (ananas comosus l.) variedad pucallpina edulcorada con hojas de stevia (stevia rebaudiana bertonii)*. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/un>
- Campos, C. (2021). *Métodos analíticos para la determinación de vitamina C*. Obtenido de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/24595/Metodos%20analiticos%20para%20la%20determinacion%20de%20vitamina%20C.pdf?sequence=1>
- Carrillo, M, Castorena, J, & García, F. (2020). *Deshidratación de piña (Ananás comosus) mediante radiación solar en un secador directo*. *Revista Investigación y Desarrollo En Ciencias y Tecnología de Alimentos*, 5, 145–148. Obtenido de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume5/5/3/29.pdf>
- Cordero, R. (2023). *Evaluación del impacto de la sonicación sobre los micronutrientes y el color del jugo de piña (ananas comosus) pulposo*. Obtenido de https://kimuk.conare.ac.cr/Record/KUCR_43ab66314027c84c18ad7189b992aed2

- Díaz, M. (2013). *Historia del municipio de Cevicos. Archivo General de la Nacion (vol. CXCIV), Santo Domingo, República Dominicana.*
- Fang, Z. (2017). *Métodos analíticos para la determinación devitamina C en alimentos.* Obtenido de <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/ZHONGWEI%20FANG.pdf>
- García, V. (2014). *Aspectos generales de la provincia Sánchez Ramírez.* Obtenido de <https://www.academia.edu/8894387/>
- Hernández, G, Ortega, E, & Ortega, I. (2021). *Composición nutricional y compuestos fitoquímicos de la piña (Ananas comosus) y su potencial emergente para el desarrollo de alimentos funcionales.* Boletín de Ciencias Agropecuarias Del ICAP, 7(14), 24–28. <https://doi.org/10.29057/icap.v7i14.7232>.
- Hernández, R, & Mendoza, P. (2018). *Metodología de la Investigación.* México DF, México: Mc Graw Hill Education. Obtenido de <https://www.buscalibre.pe/libro-metodologia-de-la-investigacion/9781456260965/p/50315155>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación.* México: Mc Graw-hill.
- José, M. (2024). *Evaluación de plaguicidas utilizados en el fruto ananas camosus L. (piña) y sus efectos en la salud en el municipio de Cevicos, provincia Sánchez Ramírez, año 2023.* Sánchez Ramirez, República Dominicana.
- López, M, & Santos, H. (2023). *Evaluación del efecto de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en la calidad de la piña (Ananas camosus) en el municipio de Cevicos.* Sánchez Ramirez, República Dominicana.
- Madé, N. (2016). *Metodología de la Investigación Científica.* Santo Domingo, República Dominicana : 2da Edición. República.
- Mamani, R, & Quiroz, J. (2017). *Investigación para la cuantificación de ácido ascórbico en la elaboración de una bebida de noni (Morinda citrifolia) con maracuyá (Passiflora Edulis) .* Universidad de San Agustín de Arequipa, Arequipa.

- Moreira, R, & Barzola, S. (2021). *Frutas Tropicales Diversidad, Procesos*.
- Murillo, S. (2023). *Cinética de degradación de vitamina C en jugo de naranja (Citrus sinensis) en anaquel a temperatura ambiente y en frío*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2414-104620230001000
- Núñez, E, & Fernández, D. (2024). *Evaluación de la vida útil de un extracto obtenido de la cáscara de piña (Ananas comosus) con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/40822/1/CBT%20126.pdf>
- Pilco, G. (2018). *Efecto de la temperatura y velocidad de aire en el contenido de ácido ascórbico de la harina obtenida a partir de la cáscara del fruto de Camu Camu, Pucallpa – Ucayali*. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/3864>
- Quispe, J. (2020). *Métodos de protección líquida y mecánica de Ananás comosus L. var. Golden MD2 contra los rayos solares en Satipo*. Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6333>
- Rivera, L, & Tineo, M. (2016). *Determinación de la concentración de Ácido Ascórbico en el Jugo de Naranja Comercial y Natural*. Obtenido de https://www.academia.edu/29251851/Determinaci%C3%B3n_de_la_Concentraci%C3%B3n_de_%C3%81cido_Asc%C3%B3rbico_en_Jugo_de_Naranja_Comercial_y_Natural_1_
- Rosado, M, Herrera, J, & Mora, J. (2021). *Estrategias pedagógicas para el desarrollo de la competencia resolución de problemas con operaciones básica de números naturales*. Obtenido de <https://biblioteca.isfodosu.edu.do/opac>
- Sandoval, A. (2022). *Revisión sistemática de métodos de extracción y cuantificación de ácido ascórbico para su aplicación en frutos arazá y cocona*. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/4435/1.%20trabajo%20de%20grado%20%282%29.pdf?sequence=1&isallowed=y>

- Saucedo, A, & Torpoco, M. (2018). *Contenido de ácido ascórbico en zumo de naranja (citrus sinensis) embotellado expendido de forma ambulatoria en relación al recién exprimido en Lima – 2018*. Obtenido de [https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/2563/TESIS%20Saucedo%20Teodolinda%](https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/2563/TESIS%20Saucedo%20Teodolinda%20)
- Vargas, C, González, V, & Martínez, C. (2022). *Conservación de piña mínimamente procesada: evaluación de parámetros fisicoquímicos*. Obtenido de <https://doi.org/10.14483/23448393.17564>
- Vásquez, N. (2023). *Evaluación del Contenido de Vitamina C y Capacidad Antioxidante de un Néctar Mixto a partir de Zumos de Aguaymanto (Physalis peruviana L.), Tomate de Árbol (Solanum betaceum.) y Piña (Ananas comosus)*. Obtenido de <https://repositorio.unach.edu.pe/handle/20.500.14142/37>

Anexos

Anexo 1. Instrumento para el levantamiento de información**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL****UTECO****Cuestionario para ser aplicado a los consumidores de piña de Cevicos**

El presente cuestionario se refiere a la cuantificación del contenido de ácido ascórbico presente en la concha y la pulpa de la piña en el municipio de Cevicos.

Los resultados de éste sirvieron de base de datos para la investigación que se presentara en UTECO como proyecto final para optar por el título de Maestría en Química.

Sección 1. Importancia del ácido ascórbico para el ser humano.**1. ¿Ha escuchado hablar de la vitamina C o ácido ascórbico?**

- a) Sí ☐
- b) No ☐

2. ¿Cree que la vitamina C es importante para la salud?

- a) Sí ☐
- b) No ☐

3. ¿Cuáles de los siguientes beneficios atribuye a la vitamina C?

- a) Fortalecer el sistema inmunológico ☐
- b) Mejorar la cicatrización de heridas ☐
- c) Proteger contra el resfriado común ☐
- d) Otros (especificar): _____

Sección 11. Factores que afectan el contenido de ácido ascórbico en la piña**4. ¿Qué factores considera al elegir una piña para tu consumo?**

- a) Tamaño ☐
- b) Color ☐
- c) Aroma ☐
- d) Precio ☐
- e) Variedad ☐
- f) Otros (especificar): _____

5. ¿Cómo evalúa la calidad de una piña?

- a) Por su apariencia externa ☐
- b) Por su aroma ☐
- c) Por su sabor ☐
- d) Por su textura ☐
- e) Otros (especificar): _____

6. ¿Qué factores influyen en su decisión de comprar una piña?

- a) Precio ☐
- b) Disponibilidad en el mercado ☐
- c) Recomendación de familiares o amigos ☐
- d) Información nutricional ☐
- e) Otros (especificar): _____

Sección 11.1. Propiedades químicas y físicas del ácido ascórbico**7. ¿Conoce alguna propiedad química del ácido ascórbico?**

- a) Es soluble en agua ☐
- b) Es un ácido débil ☐
- c) Es inestable a la luz y al calor ☐

d) No lo sé ☐

8. ¿Conoce alguna propiedad física del ácido ascórbico?

a) Es un sólido cristalino ☐

b) Es incoloro ☐

c) Es inodoro ☐

d) No lo sé ☐

Sección 1V. Métodos para cuantificar el ácido ascórbico en la piña

9. ¿Conoce algún método para cuantificar el ácido ascórbico?

a) Sí ☐

b) No ☐

10. ¿Qué tipo de muestra de piña utilizaría para realizar la cuantificación de ácido ascórbico?

a) Jugo ☐

b) Pulpa ☐

c) Fruto entero ☐

d) Otros (especificar): _____

11. ¿Cuál es la importancia de cuantificar el ácido ascórbico en alimentos como la piña?

a) Control de calidad ☐

b) Investigación nutricional ☐

c) Desarrollo de nuevos productos ☐

d) Otras (especificar): _____

Anexo 2. Informe del ensayo



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	AL-24/165021	Registrada en:	AGQ RD	Cliente (^):	Jessica Lozano Reyes
Análisis:	RD01-00000907-1	Centro Análisis:	AGQ USA	Contrato:	QMT-RD240700033
Tipo Muestra:	PIÑA	Fecha Recepción:	21/09/2024	Cliente 3º(^):	---
Fecha Inicio:	08/10/2024	Fecha Fin:	11/10/2024		
Descripción(^):	Cuantificación de la vitamina C en la pulpa de la Piña				

Fecha/Hora	11/09/2024	Muestreado por:	*Cliente (^)
Muestreo:			

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	AL-24/165021	Tipo Muestra:	PIÑA
Descripción(^):	Cuantificación de la vitamina C en la pulpa de la Piña	Fecha Fin:	11/10/2024

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Vitaminas				
Vitamina C (Ac. Ascórbico)	< 50,0	mg/kg	-	

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(*) Parámetro No Acreditado por IAS TL-509



INFORME DE ENSAYO



Nº de Referencia:	AL-24/165021	Tipo Muestra:	PIÑA
Descripción(*):	Cuantificación de la vitamina C en la pulpa de la Piña	Fecha Fin:	11/10/2024

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (#)
<i>Vitaminas</i>				
Vitamina C (Ac. Ascórbico)	PE-540	HPLC/UV-VIS		50,0 mg/kg