

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Nutrición y Dietética

CONSUMO DE LICOPENO EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE CUENCA EN EL PERIODO AGOSTO 2022-ENERO 2023

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Licenciado en Nutrición y Dietética
Modalidad: Proyecto de investigación

Autor:

Lourdes Verónica García García
Glenda Domenica Gonzalez Romero

Director:

María Gabriela Machado Orellana
ORCID: 0000-0003-0986-6866

Cuenca, Ecuador

2023-02-27

Resumen

Antecedentes: Los carotenoides son antioxidantes naturales que disminuyen los efectos adversos del estrés oxidativo, dentro de estos se destaca el licopeno que ha sido ampliamente estudiado debido a sus efectos positivos sobre la salud, ayudando a contrarrestar el efecto dañino de enfermedades crónicas no transmisibles.

Objetivo general: Determinar el consumo de licopeno en adultos de 18 a 64 años de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca en el periodo agosto 2022-enero 2023

Metodología: Es un estudio descriptivo de corte transversal y observacional, el tamaño de la muestra fue de 384 adultos de edades comprendidas entre los 18 y 64 años de edad pertenecientes a las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca. El instrumento utilizado para la recolección de información fue el "Cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos para determinar la ingesta de licopeno" previamente validado.

Resultados: Del total de los encuestados, el 50,3 % reportó un consumo semanal de licopeno bajo, por otro lado, el 29,7 % mantuvo una ingesta semanal óptima, mientras que, el 20,1 % refirió un consumo alto. El promedio general del consumo de licopeno semanal fue de $59,5 \pm 23,06$ DE.

Conclusión: La ingesta de licopeno se encuentra reducida en más de la mitad de la población adulta. Se determinó que las fuentes principales de licopeno consumidas fueron los ultraprocesados provenientes del tomate riñón.

Palabras clave: licopeno, carotenoide, antioxidante, adultos, ingesta

Abstract

Background: Carotenoids are natural antioxidants that decrease the adverse effects of oxidative stress. Within these, Lycopene stands out and has been widely studied due to its positive effects on health, helping to counteract the harmful effects of chronic non-communicable diseases.

General objective: To determine the consumption of lycopene in adults from 18 to 64 years old in the urban areas of Cuenca, Ecuador from August 2022 until January 2023.

Methodology: a descriptive, cross-sectional and observational study was carried out. The sample size was 384 adults aged between 18 and 64 years of age. They belong to the urban areas of Cuenca, Ecuador. The instrument used for data collection was the previously validated. This was the "Semi-quantitative food consumption frequency questionnaire to determine lycopene intake".

Results: A total of 50.3 % reported a low weekly lycopene intake, while 29.7 % reported an optimal weekly intake and 20.1 % reported a high intake. The overall average weekly lycopene intake was 59.5 ± 23.06 SD.

Conclusion: Lycopene intake is reduced in more than half of the adult population. The main sources of lycopene consumed were ultra-processed products from tomatoes.

Key words: lycopene, carotenoid, antioxidant, adults, intake

Índice de contenidos

Resumen.....	2
Abstract.....	3
AGRADECIMIENTO.....	9
DEDICATORIA.....	10
CAPÍTULO I.....	12
1.1 INTRODUCCIÓN.....	12
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	14
CAPÍTULO II.....	17
2.1 FUNDAMENTO TEÓRICO.....	17
Carotenoides y su rol antioxidante.....	17
Definición y propiedades del Licopeno.....	18
Estructura del licopeno.....	18
Estabilidad del Licopeno y efectos a la exposición de la luz.....	19
Absorción, transporte y metabolismo del licopeno.....	19
Biodisponibilidad del Licopeno.....	20
Distribución del licopeno en los alimentos.....	21
Propiedades del licopeno.....	21
Efectos anticancerígenos.....	21
Efectos cardiovasculares.....	22
Efecto antiinflamatorio.....	22
Efecto antihipertensivo y antiagregante.....	23
Licopeno y salud mental.....	23
Efectos de licopeno sobre la piel.....	24
Recomendación de ingesta de Licopeno en adultos.....	25
Probables efectos secundarios.....	25
Consumo del licopeno en el embarazo.....	25
El licopeno como suplemento alimenticio.....	26

CAPITULO III	27
3.1 OBJETIVO GENERAL	27
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
CAPÍTULO IV	28
4.1 TIPO DE ESTUDIO.....	28
4.2 ÁREA DE ESTUDIO	28
4.3 UNIVERSO Y MUESTRA	28
4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	28
4.5 VARIABLES.....	28
4.6 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	29
4.7 TABULACIÓN Y ANÁLISIS.....	30
4.8 ASPECTOS ÉTICOS	30
CAPÍTULO V.....	31
5.1 RESULTADOS.....	31
Edad en años de la muestra poblacional	31
Género de la muestra poblacional	31
Peso de la muestra poblacional	32
Talla de la muestra poblacional.....	32
Índice de masa corporal de la muestra poblacional.....	33
Nivel de instrucción de la muestra poblacional.....	33
Oficios y profesiones de la muestra poblacional	34
Nivel del licopeno semanal consumido por la muestra poblacional	34
Fuentes principales de Licopeno consumida por la muestra poblacional	35
Relación edad y cantidad de licopeno consumido por la muestra poblacional	35
Relación peso y cantidad de licopeno consumido por la muestra poblacional.....	36
Relación talla y cantidad de licopeno consumido por la muestra poblacional.....	36
Relación entre actividades y cantidad de licopeno consumido por la muestra poblacional	38
Relación entre grupos de edad y cantidad de licopeno consumido por la muestra poblacional	38

CAPÍTULO VI.....	40
6.1 DISCUSIÓN.....	40
CAPÍTULO VII.....	45
7.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
CAPÍTULO VIII.....	47
8.1 Referencias bibliográficas	47
CAPITULO IX.....	55
9.1 Anexos.....	55
ANEXO A: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	55
ANEXO B: CUESTIONARIO SEMICUANTITATIVO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS PARA DETERMINAR LA INGESTA DE LICOPENO	56
ANEXO C: CONSENTIMIENTO INFORMADO	58
ANEXO D: OFICIO DIRIGIDO A LA MUNICIPALIDAD DE CUENCA	62
ANEXO E: MATRIZ DE CÁLCULO DE CANTIDAD DE LICOPENO CONSUMIDA.....	63

Índice de figuras

Fig. 1. Estructura del Licopeno	18
Fig. 2. Mecanismo de digestión y absorción del licopeno en el tracto gastrointestinal humano	19
Fig. 3. Frecuencia de las actividades realizadas por los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo Agosto 2022 – Enero 2023.....	34
Fig. 4. Relación entre actividades y cantidad de licopeno consumido de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo Agosto 2022 – Enero 2023.	38

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de la media, mediana, moda y desviación estándar en la variable edad de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo Agosto 2022 – Enero 2023.....	31
Tabla 2. Frecuencia y porcentajes de la variable género de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo Agosto 2022 – Enero 2023.....	31
Tabla 3. Distribución de la media, mediana, moda y desviación estándar en la variable peso de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo Agosto 2022 – Enero 2023.....	32
Tabla 4. . Distribución de la media, mediana, moda y desviación estándar en la variable talla de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo Agosto 2022 – Enero 2023.....	32
Tabla 5. Frecuencia y porcentajes de la variable índice de masa corporal de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo Agosto 2022 – Enero 2023.	33
Tabla 6. Frecuencia y porcentajes de la variable nivel de instrucción de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo Agosto 2022 – Enero 2023.	33
Tabla 7. Frecuencia y porcentajes de la variable cantidad semanal consumida de licopeno de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo Agosto 2022 – Enero 2023.....	34
Tabla 8. Relación edad y cantidad de licopeno consumido de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo Agosto 2022 – Enero 2023.....	35
Tabla 9. Relación peso y cantidad de licopeno consumido de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo Agosto 2022 – Enero 2023.....	36
Tabla 10. Relación talla y cantidad de licopeno consumido de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo Agosto 2022 – Enero 2023.....	36
Tabla 11. Relación nivel de instrucción y cantidad de licopeno consumido de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo Agosto 2022 – Enero 2023.	37
Tabla 12. Relación entre grupos de edad y cantidad de licopeno consumido de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo Agosto 2022 – Enero 2023.	38

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por bendecirnos cada mañana con una nueva oportunidad de vida, por darnos la sabiduría y la fortaleza para continuar en este camino, por permitirnos cada día ser testigos de su inmenso amor.

A nuestros padres, quienes con tanto amor, comprensión y paciencia han sido el motor principal de nuestras vidas y los precursores más importantes de nuestros mayores logros, gracias por todo su apoyo.

Un agradecimiento muy especial a nuestra directora de tesis Dra. Gabriela Machado, quien desde nuestros primeros años de la carrera ha sido nuestra docente y finalmente hoy tenemos el gusto de que haya sido nuestra guía en la realización de esta investigación, gracias por depositar su confianza en nosotras, por sus conocimientos impartidos, su motivación y su ayuda para culminar nuestra etapa académica.

A nuestra alma mater, la Universidad de Cuenca por habernos permitido formarnos en sus aulas, compartiendo anhelos e ilusiones. A los docentes de la Facultad de Ciencias Médicas, quienes nos han formado académicamente e inculcado valores que han contribuido a nuestra calidad humana y desarrollo profesional, gracias por hacernos florecer.

Verónica García
Domenica Gonzalez

DEDICATORIA

A Dios y al Universo entero, que me han concedido la dicha de vivir esta experiencia de vida, rodeada del amor de cada ser que habita en esta tierra.

A la inolvidable memoria de mi madre María Mercedes, quien, con su ejemplo de vida, desde los primeros años de mi existencia se ha convertido en mi mayor inspiración para cumplir mis metas.

A mí amado padre Víctor y a mí querida madrastra Julia, por su infinito amor, comprensión y ternura que cada día me ofrecen. Por amarme tanto, animar e incentivar mi espíritu.

A mis hermanas y sobrino; Elizabeth, Tatiana y Amadeo, por estar conmigo en todo momento, son mi gran felicidad y motivación para continuar en este camino.

A mi compañera de tesis, Domenica por su amistad sincera desde los primeros años de la carrera, por su paciencia y dedicación para culminar este trabajo.

Y por último, pero no menos importante, quiero dedicar este logro a mí misma, por creer en mi capacidad, trabajar duro, nunca darme por vencida y por siempre dar lo mejor de mí hacia los demás.

Verónica.

DEDICATORIA

A Dios y a mis padres que me han dado sabiduría y fuerza para conseguir esta meta, la cual es el inicio de otra etapa llena de retos y satisfacción por ejercer esta hermosa profesión que por tantos años he esperado iniciar.

A mis hermanas, Carolina y Samantha que me han apoyado y acompañado durante todo este camino.

A mis dos Leonardos, que desde el cielo sé que siempre guiarán mi camino con la sabiduría que me brindaron en el tiempo que compartimos.

A mis abuelitas, tíos, primos y toda mi familia que ha sido mi motivación para culminar esta etapa.

A mi compañera de tesis, Verónica con la que llevamos una amistad de varios años y la que permitió que este trabajo de investigación sea llevado a cabo con la excelencia que siempre la ha caracterizado.

Domenica.

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo se ha demostrado científicamente la importancia de un consumo adecuado de frutas y verduras en todas las etapas de la vida, porque además de su contenido de macronutrientes que son vitales para el funcionamiento del organismo, también contienen otras sustancias químicas llamadas micronutrientes de los cuales, se destacan los antioxidantes. Distintos estudios científicos han evidenciado los beneficios del consumo adecuado de este conjunto de micronutrientes, debido a que en estas investigaciones se ha podido comprobar sus beneficios en la salud (1).

Entre los antioxidantes más importantes se distingue el licopeno, un carotenoide de origen liposoluble que se encuentra naturalmente en frutas, verduras, cereales y algunos otros alimentos, sobre todo en las que poseen colores rojos o derivados del mismo. Este carotenoide ha sido ampliamente estudiado tanto en composición como funcionalidad descubriendo beneficios en enfermedades como: cáncer, patologías coronarias, desórdenes óseos, hipertensión arterial y patologías de origen autoinmunitario (1).

En un estudio realizado en la Universidad de Buenos Aires, se tomó como muestra a 60 hombres con diagnóstico médico de cáncer de colon primitivo y 60 hombres sin patologías, a los cuales se les aplicó una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos fuentes de licopeno. Los resultados obtenidos, demostraron que la ingesta semanal de alimentos ricos en licopeno era menor en los hombres con diagnóstico de cáncer de colon primitivo, mientras que el grupo de hombres sin patologías demostró un consumo semanal mayor, logrando de esta manera establecer una relación directa entre el consumo adecuado de licopeno y el desarrollo de la enfermedad (2).

Conocer el consumo de licopeno de la población es de gran importancia para determinar las principales fuentes consumidas y si el grupo etario seleccionado tiene un consumo adecuado necesario para prevenir o contrarrestar los efectos de las enfermedades que se desarrollan por varios factores entre los cuales se encuentran un consumo deficiente de antioxidantes.

Así mismo, conocer la ingesta de licopeno en la población seleccionada permite conocer hasta qué grado es consumido correctamente y así poder implementar o establecer medidas correctivas o de promoción de su ingesta.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El licopeno es un pigmento presente principalmente en frutas y verduras. Las primeras investigaciones en las que se lograron extraer licopeno a partir del tomate fueron realizadas por Willstätter y Escher en el año 1910. Cuando no se conocían todos los beneficios de su consumo se usaba como colorante, pues aportaba a los alimentos un intenso color rojo. En la actualidad se sabe que el licopeno, al igual que el resto de los carotenoides, es capaz de combatir al estrés oxidativo debido a su gran potencial antioxidante, por lo que hoy en día es objeto de numerosos estudios encaminados a conocer y definir sus efectos beneficiosos sobre la salud (3).

En el año 2015 se expusieron los resultados de un estudio observacional en el cual se analizó el consumo de Vitamina C, E y carotenoides en los alimentos a través de la aplicación de encuestas de frecuencia de consumo a 96196 mujeres postmenopáusicas que se inscribieron en la Iniciativa de Salud de la Mujer (WHI) entre los años 1993-1998 y que hayan tenido o tienen el diagnóstico médico de carcinoma de células renales (CCR) por un lapso de 20 años. El análisis de los datos reveló que, en comparación con las mujeres con la ingesta más baja de licopeno, las participantes con el consumo más alto tenían un 39 % menos de riesgo de desarrollar CCR. Ningún otro micronutriente mostró una asociación significativa con el riesgo de CCR. Más del 80 % de los alimentos fuentes de licopeno consumidos por las mujeres que formaron parte del estudio proviene del tomate riñón o sus derivados ultraprocesados como jugos y sopas envasados y salsas para pizza (4).

Por otro lado, docentes de la Carrera de Nutrición de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires realizaron una investigación con el fin de estimar el consumo de alimentos fuentes de licopeno en un grupo de mujeres adultas. En el estudio participaron 316 mujeres que asistieron a la Fundación para la Investigación de Enfermedades Endocrino Metabólicas de Buenos Aires en el periodo 2005-2007 de edades comprendidas entre los 40 y 65 años de edad, a las cuales se les aplicó un cuestionario de frecuencia semanal de consumo de alimentos. Como resultado, se estableció que la media de ingesta semanal es de 3 a 4 raciones de alimentos fuentes de licopeno siendo en su mayoría provenientes de los derivados ultraprocesados del tomate riñón. Estas raciones consumidas semanalmente sólo representan del 50 al 74 % de lo científicamente recomendado para obtener algún beneficio en la salud sobre todo en el sistema cardiovascular (5).

En una investigación realizada por estudiantes de la Escuela Superior de Saúde, Portugal, se analizó la relación que existe entre el licopeno que se encuentra en el tomate riñón y los

beneficios que este tiene en la prevención de las enfermedades cardiovasculares (ECV). Luego del análisis de la información recopilada, establecieron que el licopeno tiene varios mecanismos para la prevención de ECV, entre ellos se encuentran: actividad antiagregante plaquetaria, efecto antiaterogénico y protector del endotelio; beneficios que se pueden obtener sólo si la ingesta de licopeno es adecuada en relación al grupo etario (6).

En un estudio surcoreano titulado “Relación inversa independiente entre la concentración sérica de licopeno y la rigidez arterial” se evaluó la concentración sérica de licopeno a un total de 264 mujeres de entre 31 y 75 años de edad en donde se demostró que las mujeres que poseen concentraciones medias y altas de este antioxidante poseen una menor rigidez arterial, así como una concentración de colesterol LDL más baja que las mujeres que tenían concentraciones de licopeno sérico menor. Por lo cual se asocia su consumo adecuado con la salud y protección cardiovascular (7).

Pregunta de Investigación

¿Cuál es el nivel de consumo de licopeno en los adultos de la ciudad de Cuenca en el periodo agosto 2022 - enero 2023?

1.3 JUSTIFICACIÓN

A nivel mundial, durante las últimas décadas la vida de las personas ha cambiado a un paso muy acelerado, esto como resultado del proceso de la globalización, que a medida que se expande eleva la calidad de vida de las personas trayendo consigo impactos positivos y negativos para la población. Uno de los impactos más relevantes ha sido sobre el avance de la industria alimentaria, la cual cada día incrementa la producción de alimentos procesados y ultraprocesados para facilitar la vida y el consumo de las personas a través de la optimización de tiempo y recursos. No obstante, la globalización alimentaria también ha impactado de manera negativa sobre la salud de los consumidores, como consecuencia de llevar hábitos dietéticos poco saludables, los mismos que afectan directamente sobre la salud de la población provocando el aumento y riesgo de enfermedades (8).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que una ingesta reducida de verduras y frutas, aumenta el riesgo de padecer enfermedades crónicas, por lo que recomienda una ingesta de 5 porciones de frutas y/o verduras diarias (400 g/día) para mantener un adecuado estado de salud. Según la OMS, en el año 2020 las principales causas de morbilidad a nivel mundial fueron la cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular, enfermedades respiratorias y cáncer, mismos que son muy relacionadas y atribuidas al aumento de los índices de la obesidad y desordenes hormonales a nivel mundial (9).

En el año 2020, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), mencionó sobre el gran impacto que tiene el consumo de alimentos fuentes de micronutrientes antioxidantes como las frutas y verduras, en la disminución del riesgo de enfermedades cardiovasculares, así como algunos tipos de cáncer, lo mismo que se relacionaba con el contenido de antioxidantes, fibra dietética, carotenoides, licopeno, vitamina C, flavonoides y ácido fólico, que a su vez según estudios publicados, ayudan a reducir el daño oxidativo, bloquear las acciones de sustancias carcinógenas y disminuir la inflamación del organismo. La FAO, enfatizó la relación de un consumo adecuado de estos nutrientes sobre la salud mental, física y protección del sistema inmunitario (10), (11).

Varios estudios epidemiológicos han puesto en evidencia el papel que tiene el licopeno en la prevención de enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas y el cáncer. En un estudio realizado en Estados Unidos por Shardell, en una muestra de personas adultas con edades mayores a 20 años de edad, con la hipótesis de que el consumo bajo de carotenoides entre ellos el licopeno se asocia con mayor riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovascular y de cualquier tipo de cáncer. Se realizó un seguimiento a la muestra seleccionada por 18 años a través de análisis de concentraciones séricas de carotenoides en sangre. Los resultados del estudio demostraron que el nivel bajo de los carotenoides sí son predictores de enfermedades cardiovasculares y del cáncer, debido a que los participantes con el cuartil de carotenoides más bajo tuvieron una mortalidad más alta por enfermedades CV y cáncer, mientras que aquellos de cuartil más bajo tuvieron las tasas de mortalidad más bajas por las causas estudiadas. Se concluyó que el licopeno muy bajo fue el carotenoide que mejor predijo la mortalidad en este estudio (12).

A nivel de Latinoamérica, en una investigación realizada en Panamá, sobre el consumo de licopeno en varones adultos, el estudio se realizó con una muestra de 130 varones adultos de 18 a 70 años de edad, se aplicaron cuestionarios sociodemográficos y semicuantitativos de frecuencia de consumo en un lapso de 6 meses. Se determinó que el consumo total de licopeno de los participantes fue de 6,8 mg/día, y el mayor consumo encontrado fue proveniente de alimentos procesados y ultra procesados derivados del tomate (13).

En el Ecuador no existen estudios específicos que indiquen el consumo de licopeno y los factores asociados que predisponen su consumo en la población. Sin embargo, a pesar de no existir investigaciones relacionadas con este micronutriente, en Ecuador existen estudios relacionados con el consumo de alimentos ricos en este micronutriente como lo son las frutas y verduras. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del año 2013 (ENSANUT), determinó

que el 94,6 % de la población adulta ecuatoriana no cumple con las recomendaciones de ingesta, el promedio de consumo de frutas y verduras en adultos ecuatorianos fue de 183 g/día. Mientras que a nivel local, en la provincia del Azuay, se realizó un estudio para evaluar el nivel de ingesta de frutas en una muestra de 904 adultos, se reportó que el 55,4 % de los participantes mantenían un consumo bajo (14), (15).

La importancia de este estudio está determinada por el interés de conocer cuál es el consumo de licopeno presente en ciertos alimentos, debido a que como ya se mencionó, la ingesta de los alimentos ricos en micronutrientes como el licopeno, ejercen grandes beneficios sobre la salud integral de las personas, los mismos que tienen respaldos científicos validados a nivel nacional e internacional. Este estudio permitirá conocer el consumo semanal de licopeno de la población adulta de ambos sexos, de manera que se pueda conocer información nueva y relevante que promoverá el desarrollo y avance en el estudio de este antioxidante tan importante dentro del campo científico. Además, es fundamental conocer cuáles son los alimentos ricos en licopeno que son consumidos con mayor frecuencia, logrando de esta manera ampliar el panorama relacional que se tiene respecto a la ingesta de licopeno y las condiciones de la muestra poblacional.

Este estudio está enmarcado en las líneas emergentes de investigación de la Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas específicamente en el tema de Alimentación y Nutrición en el ciclo de vida. Los beneficiarios directos fueron adultos de 18 años - 64 años de sexo femenino y masculino de la ciudad de Cuenca. Los beneficiarios indirectos serán estudiantes y profesionales pertenecientes al área de salud que requieran utilizar esta información para la realización de proyectos de investigación posteriores, a su vez que esta información pueda ser utilizada como una fuente de información científica y validada para la creación de nuevas políticas o programas de promoción de la salud y nutrición. Finalmente, los resultados obtenidos de la presente investigación, serán difundidos a través de los medios informativos, tales como el repositorio digital de la Universidad de Cuenca.

CAPÍTULO II

2.1 FUNDAMENTO TEÓRICO

A lo largo de los años, la esperanza de vida media de las personas a nivel mundial ha aumentado, para el año 2013 en la Unión Europea la esperanza de vida había alcanzado los 80,6 años de edad. Para el año 2022, Ecuador tiene un promedio de vida de 74,3 en hombres y 79,8 años en mujeres según los datos mundiales. Estos datos reflejan aumentos muy importantes en la calidad de vida de las personas en comparación con el siglo XX. Sin embargo, a medida que la calidad de vida ha mejorado se ha visto un aumento de la incidencia de enfermedades crónicas y degenerativas especialmente en la edad adulta, esto debido a factores relacionados con el ambiente y la alimentación (16).

Carotenoides y su rol antioxidante

Los antioxidantes son compuestos que se encuentran distribuidos a nivel del reino vegetal, tienen la función de bloquear y eliminar las especies reactivas de oxígeno y prevenir el desarrollo de enfermedades crónicas y degenerativas. Los nutrientes antioxidantes esenciales y más conocidos son las vitaminas E, C, A, polifenoles, betacarotenos y otros carotenoides como el licopeno. El consumo elevado de antioxidantes podría revertir su función, y podrían actuar como prooxidantes incrementando el estrés oxidativo e induciendo a una posible toxicidad, por lo cual su consumo debe ser regulado (17), (18).

Los carotenoides son antioxidantes que se encuentran en algunos alimentos en forma de pigmentos orgánicos liposolubles, debido a sus características fisicoquímicas, los carotenoides son los responsables de los colores, rojos, amarillos, anaranjados y verdes; que caracterizan la mayoría de frutas y verduras. Los seres humanos son incapaces de sintetizar los carotenoides, por lo que su aporte principal debe provenir a través de la ingesta alimentaria (19).

Los carotenoides se encuentran de forma natural principalmente en las frutas, verduras, plantas, hongos, algas y en algunas bacterias fotosintéticas. Se dividen en dos grandes grupos: las xantofilas y los carotenos. Las xantofilas están compuestas por carbono, hidrógeno y, adicionalmente átomos de oxígeno, algunos ejemplos son la luteína, zeaxantina, capsantina y astaxantina, pigmentos que le dan la coloración amarillenta, roja y anaranjada a las algas, bacterias y plantas superiores. Por otro lado, los carotenos tienen carbono e hidrógeno en sus moléculas, los pigmentos β -caroteno, α -caroteno, licopeno y criptoxantina se encuentran principalmente en micro y macroalgas, así como en vegetales terrestres como el tomate, zanahoria, papaya, sandía, melones, naranjas, entre otros. En el ecosistema existen más de 650 tipos diferentes de carotenoides, aproximadamente 100 de estos se encuentran presentes en los alimentos de la dieta habitual de los seres humanos, no obstante,

solo se han encontrado de 30 a 40 tipos de carotenoides en análisis de muestras de sangre humana, dentro de las cuales están el licopeno, luteína y la zeaxantina entre otros (19).

Los carotenoides tienen una diversidad de funciones en la salud del ser humano, esto debido a su potencial antioxidante, aunque también existen carotenoides específicos que actúan por otros mecanismos, como es el caso del β -caroteno el cual tiene la capacidad de transformarse en Vitamina A. Por otro lado, la luteína y la zeaxantina bloquean los radicales libres de forma directa y la mejora de la densidad óptica ocular. Existen varios lo estudios que evidencian sus beneficios sobre la salud ocular, función cognitiva, salud cardiovascular y prevención de algunos tipos de cáncer, sin embargo, los estudios realizados a base del consumo o suplementación en la población han producido resultados mixtos para algunos carotenoides (11), (20).

Definición y propiedades del Licopeno

El licopeno es un pigmento antioxidante de naturaleza lipofílica, pertenece al grupo de los carotenoides, que a lo largo de los años ha ido adquiriendo importancia dentro del campo de la salud debido a que se han estudiado los múltiples beneficios sobre enfermedades neurodegenerativas, cardiovasculares y algunos tipos de cáncer. El licopeno forma parte de los carotenoides, un grupo de pigmentos naturales solubles en grasas, que se encuentran de forma natural en frutas y verduras. Este pigmento también es biosintetizado por plantas y varios microorganismos del ecosistema, como la *Dunaliella salina*, *Xanthophyllomyces dendrorhous*, *Haematococcus pluvialis*, y *Blakeslea trispora*. Así mismo, este pigmento también es sintetizado químicamente a nivel industrial (1), (21), (22).

El licopeno se destaca como un potente antioxidante y se encuentra dentro del grupo de alimentos con colores característicos como el amarillo, naranja y especialmente en los de color rojo. Este nutriente se encuentra de forma estable en la matriz alimentaria, sin embargo, de forma pura pierde su estabilidad, siendo únicamente estable cuando se presenta en un medio liposoluble. El procesamiento de alimentos mejora la biodisponibilidad del licopeno al descomponer las paredes celulares, lo que debilita las fuerzas de unión entre el licopeno y la matriz alimentaria, haciendo que el licopeno sea más biodisponible (1), (2).

Estructura del licopeno

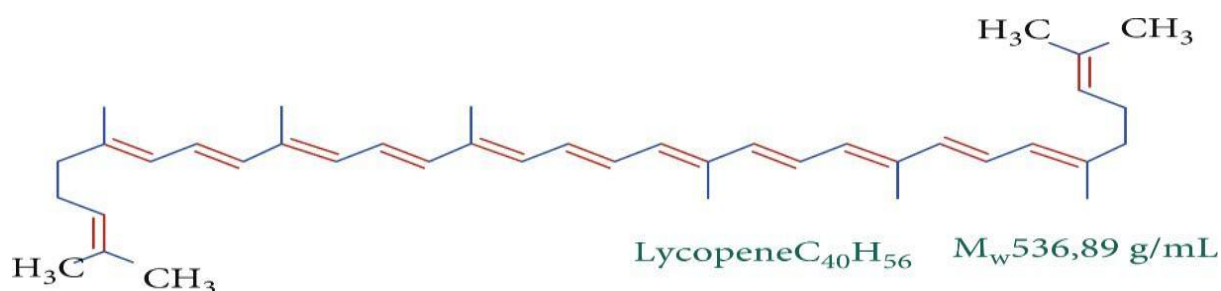


Fig. 1. Estructura del Licopeno

Fuente: Propiedades funcionales y beneficios para la salud del Licopeno, 2013.

El licopeno es un carotenoide que tiene una estructura acíclica, es un isómero del betacaroteno, carece de actividad provitamina A y su fórmula es $C_{40}H_{56}$, con una masa atómica de 536,89 g/mol. Es un pigmento de hidrocarburo lipofílico que está compuesto por cuarenta átomos de carbono con trece enlaces dobles y de estos, once son conjugados, por lo que es muy reactivo en presencia del oxígeno y a los radicales libres (21).

Estabilidad del Licopeno y efectos a la exposición de la luz

El Licopeno es un compuesto termolábil, que tiende degradarse con una cinética de primer orden. El licopeno al exponerse a la luz suele ser degradado e isomerizado con menor intensidad a diferencia de los efectos de la temperatura, en donde las pérdidas suelen ser representativas. A temperaturas menores de 100 °C el licopeno se mantiene estable, sin embargo, mientras más se eleva la temperatura por encima de este valor la estabilidad del licopeno disminuye, esta es una de las razones por la cual a altas temperaturas aumenta la concentración de licopeno, debido a que este medio causa daños en el tejido vegetal y ayuda a liberar los carotenoides de la matriz alimentaria (23), (24).

Absorción, transporte y metabolismo del licopeno

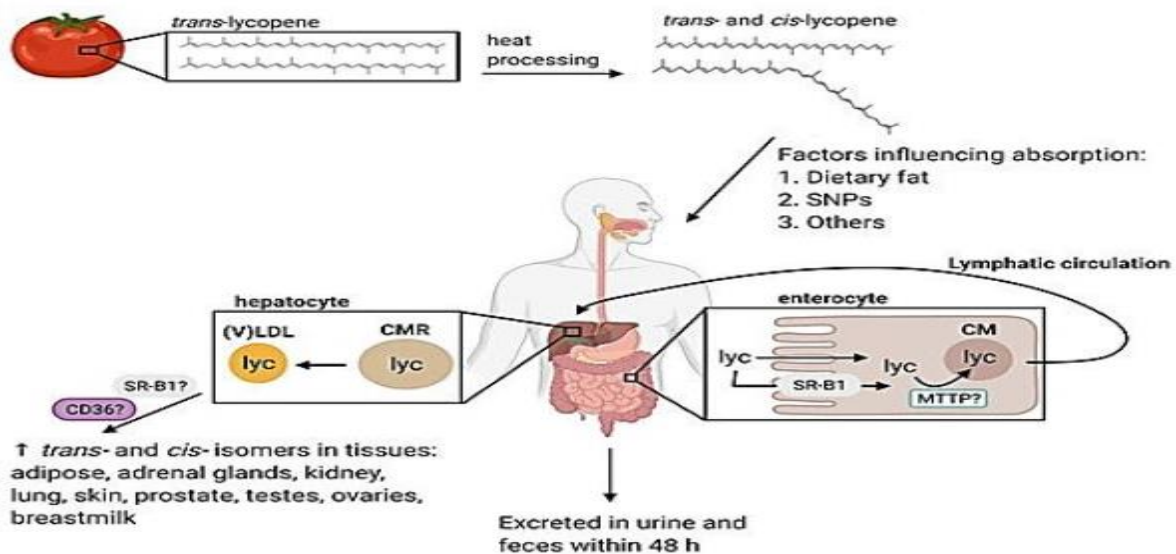


Fig. 2. Mecanismo de digestión y absorción del licopeno en el tracto gastrointestinal humano

Fuente: Mecanismo de digestión y absorción del licopeno en el tracto gastrointestinal humano, 2021.

El proceso del metabolismo del licopeno inicia con el proceso de la digestión, la condición del cuerpo humano produce la isomerización del licopeno a lo largo del intestino, el medio ácido del estómago es un factor importante para que se lleve a cabo el proceso de la isomerización,

lo cual ayuda a mejorar la absorción. Las condiciones bioquímicas y fisiológicas del licopeno, tiene tres etapas que son: cavidad oral, estomago e intestino delgado (27), (28).

En la digestión, el licopeno es transferido desde la matriz alimentaria a las micelas en donde es descompuesto por las enzimas y los ácidos biliares, posteriormente es captado y absorbido a través de difusión pasiva por los enterocitos que son las células del epitelio intestinal, para más tarde ser transportados a través de quilomicrones y finalmente ser secretados en el sistema linfático e ingresará a la sangre y los órganos. El almacenamiento del licopeno se da principalmente en el hígado, pero también se puede localizar en órganos como los riñones, tejido adiposo, pulmones, piel, ovarios, próstata, glándulas mamarias y testículos. El licopeno es excretado a través de la orina y las heces (27), (28).

Biodisponibilidad del Licopeno

La pequeña fracción de la ingesta de licopeno que puede ser utilizado por el organismo para el almacenamiento o para cumplir con las funciones biológicas dependerá de varios factores o procesos que conlleva desde su ingestión, posterior digestión en el tracto gastrointestinal, el metabolismo, absorción, bioactividad y la distribución hacia las células. Un factor importante que favorece la biodisponibilidad de este carotenoide, es la masticación y el peristaltismo lo cual ayuda a liberar el licopeno de la matriz alimentaria, por otro lado, la presencia de antioxidantes como la vitamina E y C mejoran su absorción. (25), (26).

El consumo del licopeno junto con lípidos mejora la absorción, en varios estudios se ha concluido que el licopeno del tomate que es cocinado con lípidos se absorbe mejor y es más biodisponible que el licopeno que es consumido en forma de jugo de tomate o en ensaladas sin grasa. Esta es la razón por la cual diferentes aceites pueden ayudar a mejorar su biodisponibilidad al ser ingeridos de forma simultánea, ya que al consumir de esta manera existe una estimulación de los lípidos frente a los quilomicrones que a la vez ayudan a transportar el licopeno a la transmembrana, por otro lado, los lípidos también protegen al licopeno de los ácidos gástricos, logrando de estas maneras optimizar su biodisponibilidad en el organismo. El licopeno tiene una vida media de 2 a 3 días en la sangre (27), (28), (29), (30).

En un estudio se ha realizado pruebas de absorción del licopeno en diferentes medios grasos, se ha demostrado que el licopeno se absorbe mejor en presencia del aceite de oliva con una absorción del 75 %, seguida por el aceite de girasol en el que se absorbía un 60 %, por otro lado, en medios como el aceite de coco, aceite de palma y el aceite de pescado la absorción era menor, esto evidencia que la biodisponibilidad del licopeno es mayor en ácidos grasos de

cadena media. En otros estudios se ha demostrado que el licopeno de las verduras tiene una bioaccesibilidad del 44 %, mientras que el licopeno de las frutas tenía un 6 % (30), (31), (32).

Distribución del licopeno en los alimentos

Las fuentes principales de licopeno son las frutas y verduras rojas como los tomates, zanahorias, guayabas rosadas, albaricoques, pimientos, papayas, sandías y toronjas rosadas, entre otros. El tomate es un importante contribuyente del licopeno y también es una fuente considerable de vitaminas. Además, el licopeno también se puede encontrar en otras fuentes dietéticas que incluyen productos de tomate procesados como pasta de tomate, ketchup, salsas y sopas de tomate. La biodisponibilidad del licopeno puede verse afectada por el contenido dietético, ya que es una sustancia liposoluble y su consumo con fuentes dietéticas de grasa aumenta su biodisponibilidad y absorción (33).

Propiedades del licopeno

El licopeno se ha asociado con numerosas actividades biológicas. En varios estudios de revisión se analiza sus principales efectos biológicos y se centra especialmente en sus efectos promotores de la salud, como la acción anticancerígena, cardioprotectora, neuroprotectora, antiinflamatoria, antiagregante plaquetaria y antihipertensiva. Los antioxidantes actúan como eliminadores de radicales libres, el licopeno neutraliza especies reactivas como el peróxido de hidrógeno, los radicales hidroxilos y el dióxido de nitrógeno (34), (35).

Efectos anticancerígenos

La prevención de la carcinogénesis y la aterogénesis es posible gracias al licopeno, ya que protege a las moléculas como las lipoproteínas, los lípidos, el ADN y las proteínas. En varios estudios realizados, las dietas libres de licopeno dieron como resultado una mayor oxidación de lípidos en humanos. Mientras que, en otros estudios, se ha demostrado, que los pacientes con cáncer de próstata tienen niveles más altos de oxidación de proteínas y lípidos séricos, junto con niveles bajos de licopeno (33).

El licopeno protege a los seres humanos del cáncer de próstata y colorrectal debido a sus efectos antioxidantes y antiinflamatorios. En estudios de cultivo de tejidos se ha demostrado que el licopeno inhibe el crecimiento de las células cancerosas al presentar una inhibición en el ciclo celular e inducir la apoptosis de las mismas. El licopeno se ha establecido como una molécula importante para la inhibición de la proliferación de células del cáncer de mama al atenuar la vía del receptor del factor de crecimiento similar a la insulina (33), (35).

En un metaanálisis realizado por estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Soochow - China, en donde se analizaron 10 estudios sobre la ingesta de licopeno y el riesgo

de cáncer de ovario en mujeres posmenopáusicas, seis mostraron una asociación negativa entre la ingesta de licopeno en la dieta y el riesgo de cáncer de ovario, y uno mostró significación estadística. Se determinó que el consumo de licopeno en la dieta redujo el riesgo de cáncer de ovario en un 3,7 % en base a los resultados de cada estudio, además concluyeron que existe una relación más significativa entre la ingesta de licopeno y el desarrollo de cáncer de ovario, en mujeres premenopáusicas que en las posmenopáusicas (36).

Efectos cardiovasculares

En la actualidad, la principal causa de mortalidad y morbilidad son las Enfermedades Cardiovasculares (ECV) como la isquemia cardíaca, accidente cerebrovascular entre otras. Hay varios factores de riesgo identificados para el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares entre las cuales se identifican la alimentación inadecuada y el sedentarismo, lo cual promueve el desarrollo del estado proinflamatorio, la producción de especies reactivas de oxígeno y los niveles de lípidos plasmáticos alterados. La mayoría de los factores de riesgo de ECV, se pueden modificar y uno de los más importantes es la realización de alrededor de 35 minutos de actividad física diaria y por otro lado la dieta, la cual debe ser rica en frutas y verduras. La dieta mediterránea hace énfasis en el consumo de grandes cantidades de verduras y frutas, especialmente el consumo del tomate riñón. En estudios realizados en países mediterráneos, se ha demostrado una menor incidencia de enfermedades cardíacas. El licopeno es considerado un cardioprotector importante por su capacidad para modificar varios procesos importantes como la apoptosis y la inflamación (33), (26).

Las ECV y la aterosclerosis son enfermedades complejas e inflamatorias, en donde existe la oxidación de lipoproteínas de baja densidad LDL, las cuales se acumulan en una matriz subendotelial y provocan la formación de células espumosas, lo que a su vez provoca la disfunción endotelial. En varios estudios se ha demostrado que el licopeno creó una mejora en la funcionalidad de las lipoproteínas de alta densidad HDL, además disminuyó la inflamación con efectos sobre los neutrófilos y los macrófagos, evitando o reduciendo el desarrollo del aterosclerosis y ECV (33), (26).

Efecto antiinflamatorio

La inflamación es un mecanismo de respuesta inmunitaria que se activa frente a diferentes estímulos nocivos o de peligro. La respuesta inflamatoria se acompaña de la activación de vías de señalización celular en el tejido lesionado que atraen células sanguíneas inflamatorias y también regulan los niveles de mediadores inflamatorios. A pesar de estos beneficios, la forma incontrolada y crónica de la inflamación puede llegar a dar lugar al desarrollo de

enfermedades crónicas, como cáncer, enfermedades neurodegenerativas, diabetes, enfermedades intestinales y artritis (33).

El licopeno muestra efectos antiinflamatorios que son el resultado de su naturaleza lipofílica, que tiene una estrecha asociación con la membrana celular y permite regular las vías de señalización de los mediadores inflamatorios y activar la expresión de antioxidantes. El licopeno previene la producción de diferentes tipos de citocinas, quimiocinas, óxido nítrico y ciclooxigenasas, las cuales modulan la reacción del sistema inmunitario, además contribuye a la inhibición del factor nuclear kappa B, que es una vía de señalización para dar inicio a una reacción inflamatoria. La propiedad antiinflamatoria del licopeno actúa como un potente agente para el tratamiento del cáncer, mejorando la salud humana, inhibición de metástasis y progresión tumoral, además de la prevención de trastornos metabólicos relacionados con la obesidad y la prevención de enfermedades neurodegenerativas a través de la supresión de la señalización neuroinflamatoria (33), (35).

Efecto antihipertensivo y antiagregante

Los efectos positivos del licopeno en la salud cardiovascular han sido evidenciados en varios estudios. En un estudio en donde participaron individuos con sobrepeso y obesidad, la relación licopeno - ácido úrico, se asoció con una baja prevalencia de hipertensión arterial. (33) (26)

En un estudio de 54 pacientes con hipertensión arterial, se demostró una disminución de la presión arterial después de 6 semanas de suplementación regular con extracto de tomate riñón. Otro estudio encontró que la suplementación con licopeno de 12 mg/día en pacientes hipertensos redujo significativamente la presión arterial diastólica. Los efectos positivos del licopeno en gran medida están mediados por la acción antioxidante y proinflamatoria del mismo que protege al corazón de la hipertrofia, inhibición de la lesión causada por el estrés del retículo endoplasmático, previene el daño oxidativo de las LDL y mejora la función endotelial (33), (26).

Licopeno y salud mental

Investigadores de varias universidades estadounidenses y británicas han hallado que la vitamina E y los carotenoides podría ralentizar el ritmo del deterioro cognitivo entre los adultos de mediana edad, retrasando así la aparición de la enfermedad de Alzheimer y otras formas de demencia (37).

Los científicos utilizaron la base de datos del estudio HANDLS (The Healthy Aging in Neighborhoods of Diversity across the Life Span), iniciado en 2004, y buscaron asociaciones entre los niveles de consumo de varios antioxidantes dietéticos (específicamente, las

vitaminas A, C y E, y carotenoides como el alfacaroteno, betacaroteno (también conocido como provitamina A), la luteína, la zeaxantina, la betacriptoxantina y el licopeno) y los cambios en el rendimiento cognitivo (37).

Descubrieron que se producía una relación entre los carotenoides y la vitamina E en relación con el rendimiento cognitivo que se manifiesta en la memoria, la fluidez verbal, la atención, la memoria de trabajo y la función ejecutiva. La asociación entre licopeno y vitamina E se asocia especialmente con una buena memoria verbal. En cambio, el betacaroteno, la luteína y la zeaxantina se relación con una mejor memoria visual. Como conclusión del estudio se demuestra que una dieta rica en vitamina E y carotenoides, incluido el licopeno, puede reducir la probabilidad de disminuciones cognitivas a corto plazo, particularmente en el dominio de la memoria verbal (37).

Efectos de licopeno sobre la piel

La piel envejece como resultado de las alteraciones y defectos en el tejido epitelial provocados por la acción de los radicales libres. Desde hace algunos años la fotoprotección de la piel ha empezado a ser tomada en cuenta desde el punto de vista nutricional, debido a que es esencial para el tratamiento de algunas enfermedades cutáneas como el acné, rosácea, melasma entre otras (38).

Hasta la actualidad, varios estudios científicos han afirmado la importancia de los hábitos alimentarios saludables para mantener una piel sana y evitar el riesgo de enfermedades de la piel, o condiciones como el envejecimiento prematuro. La aplicación tópica de un protector solar brinda una barrera protectora para el tejido epitelial, sin embargo, se ha descubierto que las capas más internas de la dermis pueden ser fortalecidas a través de antioxidantes procedentes de la ingesta de alimentos. Los carotenoides son los antioxidantes más importantes que se han encontrado en la piel, y de estos entre los más importantes está el licopeno, el cual es el antioxidante que más bloquea los efectos de los radicales libres, por lo que mientras más alta sea la concentración de licopeno en la piel, menor es la manifestación de arrugas en la piel (39), (40), (41).

Diversos estudios han sido llevados a cabo con el propósito de demostrar la eficacia fotoprotectora de los carotenoides, en especial del licopeno. Un estudio realizado en 60 pacientes con dermatosis polimorfa, a quienes se les administró una dosis única diaria de un suplemento nutricional de licopeno, betacaroteno y *Lactobacillus Johnsonii*, después de 12 semanas, el consumo del suplemento disminuyó significativamente las lesiones de la piel de los participantes, demostrando de esta manera el efecto positivo del licopeno contra lesiones por dermatosis polimorfa, inducida por exposición a radiación ultravioleta (42).

Recomendación de ingesta de Licopeno en adultos

El valor recomendado de consumo de licopeno en la población adulta aún no está determinado oficialmente, sin embargo, algunos autores han mencionado que el consumo de 7 a 10 porciones de alimentos fuente de licopeno (30-60 mg/día) son adecuados. Autores como Agarwal y Rao aseguran que entre 5 y 10 mg/día es una cantidad adecuada. Por otro lado, la Autoridad Europea de Sanidad Alimentaria (EFSA), señaló que una ingesta admisible (IDA) de 0,5 mg/kg/día es recomendable (5), (28), (36).

Probables efectos secundarios

La licopenemia es una condición clínica caracterizada por la pigmentación amarillenta o naranja de la piel, causada por la acumulación de licopeno en función del consumo elevado del mismo a través de la dieta o suplementación excesiva. El diagnóstico de licopenemia se determina a través de la historia dietética y exámenes de sangre. El tratamiento para revertir esta condición, es la reducción o eliminación del consumo de alimentos ricos en licopeno (43).

Consumo del licopeno en el embarazo

El consumo de licopeno a través de la dieta, durante el embarazo y la lactancia es seguro. Sin embargo, el uso de suplementos de licopeno, junto con una ingesta a través de los alimentos durante el embarazo no es seguro. En un estudio realizado en 54 mujeres embarazadas entre 14 y 18 semanas de gestación, con alto riesgo de preeclampsia, se encontró que los niveles de licopeno y vitamina C eran significativamente más bajos en mujeres embarazadas con preeclampsia en comparación con mujeres embarazadas sin riesgos. Se realizó un grupo control y un grupo de embarazadas que tomaron un suplemento de 2 mg de licopeno dos veces al día, desde las 14 o 18 semanas hasta la fecha del parto. Al finalizar el estudio, un 30 % del grupo de tratamiento desarrolló preeclampsia en comparación con el 50 % en el grupo de control, por otro lado la suplementación con licopeno puede ayudar a mantener un crecimiento intrauterino adecuado del feto, ya que grupo que consumió el suplemento de licopeno, mostró crecimientos intrauterinos adecuados en comparación con el grupo placebo en el cual el crecimiento no fue adecuado. Se concluyó que el consumo de antioxidantes como el licopeno y vitamina C podrían ser beneficiosos en la prevención de la preeclampsia en gestantes y un mejor crecimiento intrauterino (44), (45).

La mayoría de estudios recomiendan evitar la suplementación de licopeno junto con el licopeno de origen alimentario durante el embarazo y la lactancia. Se considera que el

consumo de licopeno a través de la dieta es suficiente para cubrir con las recomendaciones establecidas (44), (45).

El licopeno como suplemento alimenticio

El licopeno al ser de gran interés científico, se puede encontrar como suplemento alimenticio o complemento nutricional no convencional. Los suplementos son productos realizados a base de extractos vegetales, frutas, verduras deshidratadas o concentradas que pueden ir en conjunto con otros ingredientes como aminoácidos, enzimas o vitaminas. Son comercializados en diferentes presentaciones como jarabes, geles, polvos o tabletas. Estos suplementos son indicados por personal de salud calificado, para complementar el consumo diario o para tratar una patología (46), (47).

CAPITULO III

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar el consumo de licopeno en adultos de 18 a 64 años de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca en el periodo agosto 2022-enero 2023

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las características sociodemográficas del grupo de estudio.
- Analizar los hábitos alimentarios y frecuencia de consumo de alimentos fuentes de licopeno.
- Identificar los alimentos fuentes de licopeno consumidos por la población.

CAPÍTULO IV

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio descriptivo de corte transversal y observacional ya que se va a estudiar el consumo de licopeno en la población adulta de la ciudad de Cuenca.

4.2 ÁREA DE ESTUDIO

La investigación se realizó en la ciudad de Cuenca, incluyendo sus parroquias urbanas: San Sebastián, Batan, Yanuncay, Bellavista, Gil Ramírez Dávalos, El Sagrario, San Blas, Cañaribamba, Sucre, Huayna Cápac, Hermano Miguel, El Vecino, Totoracocha, Monay y Machángara.

4.3 UNIVERSO Y MUESTRA

El universo fueron los adultos de sexo femenino y masculino de edades comprendidas entre los 18 y 64 años de edad de la ciudad de Cuenca y sus parroquias urbanas.

El muestreo se realizó a través de la fórmula de Chi cuadrado con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error de 5 %. Como resultado del cálculo, la muestra es de 384 adultos de sexo femenino y masculino de edades comprendidas entre los 18-64 años de edad de la ciudad de Cuenca y sus parroquias urbanas.

4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

4.4.1 Criterios de inclusión

- Mujeres y hombres de edades comprendidas entre los 18 y 64 años de edad.
- Mujeres y hombres que habiten en la ciudad de Cuenca.
- Mujeres y hombres que deseen participar en el estudio.

4.4.2 Criterios de exclusión

- Mujeres y hombres menores a 18 años y/o mayores a 64 años de edad.
- Mujeres y hombres que habiten fuera de la ciudad de Cuenca.
- Mujeres y hombres que no deseen participar en el estudio.

4.5 VARIABLES

4.5.1 Variable dependiente

- Frecuencia de consumo
- IMC
- Cantidad de licopeno

- Consumo de frutas
- Peso
- Consumo de verduras

4.5.2 Variables Independientes

- Edad
- Ocupación
- Sexo
- Talla
- Escolaridad

4.6 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

4.6.1 Método

Para la realización del presente estudio se aplicó 26 cuestionarios en cada una de las 15 parroquias urbanas (San Sebastián, Batan, Yanuncay, Bellavista, Gil Ramírez Dávalos, El Sagrario, San Blas, Cañaribamba, Sucre, Huayna Cápac, Hermano Miguel, El Vecino, Totoracocha, Monay y Machángara). El acercamiento a la población objetivo se dio a través del diálogo con los dirigentes parroquiales con quienes se organizaron reuniones o se coincidió en algunas previamente establecidas, en las cuales se aplicaron las encuestas. Se expuso la temática del estudio, posterior a esto se les pidió leer y firmar el consentimiento de participación y por último se aplicó el cuestionario semicuantitativo de consumo de licopeno. La selección de la muestra se realizó de manera aleatoria a las personas adultas que cumplieron con los criterios de inclusión.

4.6.2 Técnica

Cuestionario semicuantitativo aplicado directamente a los participantes en el estudio.

4.6.3 Instrumentos

Se empleó el cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos para establecer la ingesta de licopeno validado en un estudio realizado por el Departamento de Ciencias Clínicas de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria, España en el año 2012. El cuestionario determina la cantidad y la frecuencia de consumo de alimentos con un elevado contenido de licopeno en un periodo de tiempo (diario, semanal y mensual).

Control de calidad de información

4.6.4 Procedimientos

- Autorización: Se solicitó mediante un oficio la autorización para la ejecución del estudio a la Municipalidad de Cuenca. (Véase anexo d: Oficio de autorización).
- Supervisión: El proyecto de investigación fue supervisado y asesorado por la directora de tesis Dra. María Gabriela Machado Orellana

4.7 TABULACIÓN Y ANÁLISIS

Los datos obtenidos se procesaron a través del programa estadístico SPSS 27, en donde se analizó las variables peso, talla, IMC, ocupación, actividades y consumo de alimentos fuentes de licopeno. Para el cálculo de la cantidad de licopeno ingerido por cada participante se consideró la frecuencia de consumo de forma semanal. Para la tabulación de datos, realización de tablas estadísticas y gráficos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 27. Para analizar las variables se utilizaron los estudios descriptivos de frecuencia; media, moda, mediana, desviaciones estándar y percentiles La presentación de los resultados se presenta en tablas y gráficos realizados por las autoras.

4.8 ASPECTOS ÉTICOS

La información obtenida en el presente estudio será tratada con total confidencialidad, respetando la identidad del participante, para lo cual, se utilizarán una codificación numérica desde el 001 en adelante, además los participantes firmaron un consentimiento informado realizado por el comité de bioética de la Universidad de Cuenca y adaptado para esta investigación (Véase en Anexo c).

La investigación presente no ha sido financiada total ni parcialmente por ninguna empresa con intereses económicos en los productos, equipos o similares citados en la misma, por lo que las investigadoras declaran la ausencia de conflictos de interés.

La investigación posee un riesgo mínimo y con una posibilidad muy reducida de que los datos pudieran filtrarse a terceras personas y ser utilizados con otros fines. Para esto, al finalizar la investigación se destruirá y eliminará toda la información recolectada. El beneficio del estudio será obtener estadísticas actualizadas sobre el consumo de licopeno en los adultos de la ciudad de Cuenca, siendo así un aporte importante para los profesionales de la salud y para futuras investigaciones relacionadas. Los resultados obtenidos serán útiles para publicaciones científicas futuras.

CAPÍTULO V

5.1 RESULTADOS

ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LA POBLACIÓN DE ADULTOS DE LA CIUDAD DE CUENCA

Edad en años de la muestra poblacional

Tabla 1. Distribución de la media, mediana, moda y desviación estándar en la variable edad de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo agosto 2022 – enero 2023.

Edad en años		
N	Válido	384
	Perdidos	0
Media		39,64
Mediana		39,00
Moda		45
Desv. Desviación		13,585
Percentiles	25	28,00
	50	39,00
	75	51,75

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Autoras de la investigación.

Análisis: La media y la mediana de edades tienen valores muy similares con una desviación estándar de $\pm 13,585$, mientras que la moda es de 45 años.

Género de la muestra poblacional

Tabla 2. Frecuencia y porcentajes del género de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo agosto 2022 – enero 2023.

Género					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	249	64,8	64,8	64,8
	Masculino	135	35,2	35,2	100,0

	Total	384	100,0	100,0	
--	-------	-----	-------	-------	--

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Autoras de la investigación.

Análisis: Del total de los participantes en el estudio, el 64,8 % corresponde al sexo femenino, mientras que, el 35,2 % restante pertenece al sexo masculino.

Peso de la muestra poblacional

Tabla 3. Distribución de la media, mediana, moda y desviación estándar en la variable peso de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo agosto 2022 – enero 2023.

Peso		
N	Válido	384
	Perdidos	0
Media		68,82
Mediana		69,00
Moda		69
Desv. Desviación		11,188

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Autoras de la investigación.

Análisis: La media del peso de los encuestados es de 68,82 kilogramos con una desviación estándar de $\pm 11,188$, mientras que, la mediana y la moda corresponden a 69 kilogramos.

Talla de la muestra poblacional

Tabla 4. Distribución de la media, mediana, moda y desviación estándar en la variable talla de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo agosto 2022 – enero 2023.

Talla		
N	Válido	384
	Perdidos	0
Media		1,6048
Mediana		1,6000
Moda		1,60
Desv. Desviación		,06981

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Autoras de la investigación.

Análisis: La mediana, moda y la media de la talla de los participantes en el estudio es de 1,60 metros con una desviación estándar de $\pm 0,06981$.

Índice de masa corporal de la muestra poblacional

Tabla 5. Frecuencia y porcentajes de la variable índice de masa corporal de los adultos de 18 - 64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo agosto 2022 – enero 2023.

Índice de masa corporal					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normopeso	136	35,4	35,4	35,4
	Sobrepeso	168	43,8	43,8	79,2
	Obesidad grado I	58	15,1	15,1	94,3
	Obesidad grado II	19	4,9	4,9	99,2
	Obesidad grado III	3	,8	,8	100,0
	Total	384	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Autoras de la investigación.

Análisis: El 35,4 % de los encuestados tienen índice de masa corporal normal, mientras que, el 64,6 % presenta malnutrición por exceso, de los cuales el 43,8 % tiene sobrepeso, el 15,1 % obesidad grado I, el 4,9 % obesidad grado II y el 0,8 % refleja obesidad grado III. Los participantes del estudio no evidenciaron bajo peso.

Nivel de instrucción de la muestra poblacional

Tabla 6. Frecuencia y porcentajes del nivel de instrucción de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo agosto 2022 – enero 2023.

Nivel de instrucción					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ninguna	11	2,9	2,9	2,9
	Primaria	42	10,9	10,9	13,8
	Secundaria	225	58,6	58,6	72,4
	Superior	106	27,6	27,6	100,0
	Total	384	100,0	100,0	

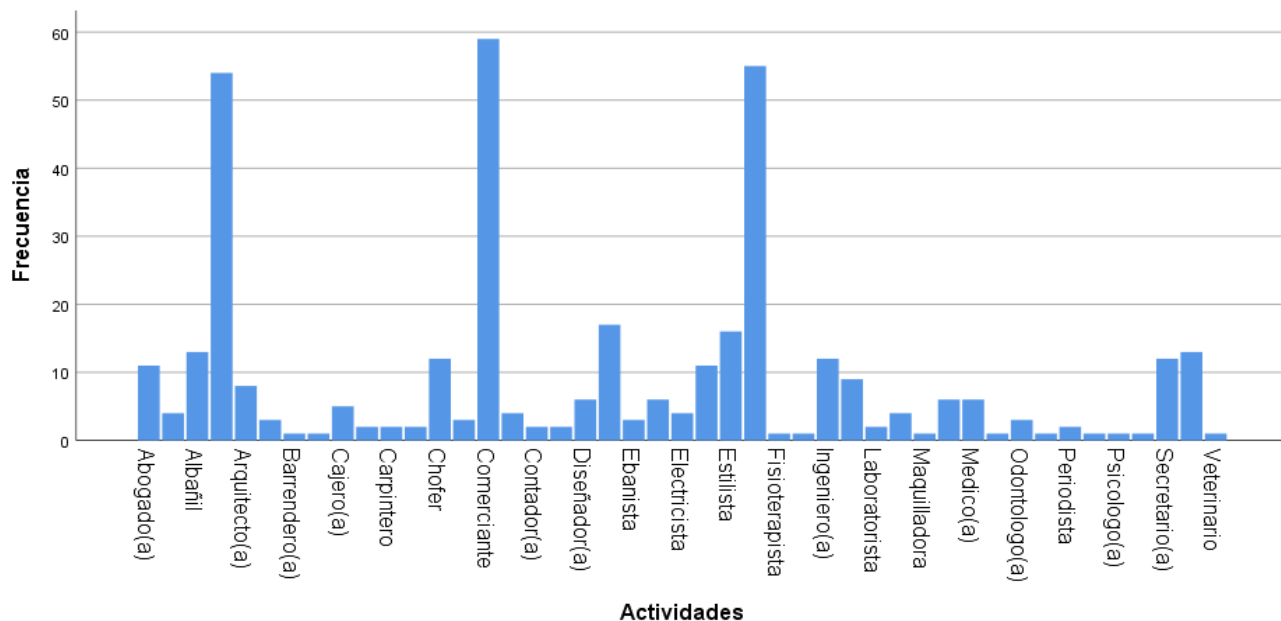
Fuente: Base de datos

Elaborado por: Autoras de la investigación.

Análisis: El 58,6 % de los participantes tienen un nivel secundario de instrucción, por otro lado, el 27,6 % alcanzaron un nivel de estudios superiores, el 10,9 % tienen una formación primaria y el 2,9 % restante no accedió a ningún nivel de instrucción académica.

Oficios y profesiones de la muestra poblacional

Fig. 3. Frecuencia de las actividades realizadas por los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo agosto 2022 – enero 2023.



Fuente: Base de datos
Elaborado por: Autoras de la investigación.

Análisis: En cuanto a las actividades u ocupaciones de la población encuestada, se distinguen los oficios y profesiones: Los oficios que más sobresalen son: comerciante, ama de casa, estilista, taxista, albañil, chofer y agricultor (a). Entre los participantes que tienen o están cursando una educación secundaria o superior se destacan los siguientes: estudiante, docente, ingeniero(a), secretario(a), abogado(a), jubilado(a) y profesiones relacionadas al área de salud.

Nivel del licopeno semanal consumido por la muestra poblacional

Tabla 7. Frecuencia y porcentajes de la variable cantidad semanal consumida de licopeno de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo agosto 2022 – enero 2023.

Cantidad semanal de licopeno consumido					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	193	50,3	50,3	50,3

	Optimo	114	29,7	29,7	79,9
	Alto	77	20,1	20,1	100,0
	Total	384	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Autoras de la investigación.

Análisis: Del total de los 384 participantes del estudio, el 50,3 % mantiene un consumo de licopeno semanal bajo, mientras que el 29,7 % evidencia un consumo semanal óptimo y el 20,1 % muestra una ingesta alta. A través de la tabulación de datos, se obtuvo que la ingesta promedio de licopeno fue de 51,19 mg semanales, lo que corresponde a un consumo de 7,31 mg diarios.

Fuentes principales de Licopeno consumida por la muestra poblacional

Los alimentos más consumidos por la población fueron la salsa de tomate adicionada a los tallarines, pizza, fideos y espaguetis. Y entre los menos consumidos están el grupo de las frutas y verduras.

Relación edad y cantidad de licopeno consumido por la muestra poblacional

Tabla 8. Relación edad y cantidad de licopeno consumido de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo agosto 2022 – enero 2023.

		Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-,107	,050	-2,109	,036 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-,106	,051	-2,083	,038 ^c
N de casos válidos		384			

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Autoras de la investigación.

Análisis: De los resultados obtenidos se puede evidenciar que si existe una relación ($p=0,36$) entre la edad de los encuestados y la cantidad de licopeno consumida de manera semanal. Por lo que se deduce que a medida que aumenta la edad, disminuye el consumo de licopeno. Se ha demostrado que el mayor consumo se da en personas con edades comprendidas entre los 20 a 40 años, mientras que, se ha visto una reducción significativa del consumo semanal de licopeno en adultos con edades mayores a 50 años.

Relación peso y cantidad de licopeno consumido por la muestra poblacional**Tabla 9. Relación peso y cantidad de licopeno consumido de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo agosto 2022 – enero 2023.**

		Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,114	,050	2,248	,025 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,160	,051	3,170	,002 ^c
N de casos válidos		384			

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Autoras de la investigación.

Análisis: Al estudiar la relación que existe entre el peso de los participantes y la cantidad de licopeno consumido semanalmente se puede demostrar que si existe una relación ($p=0,025$) entre estas dos variables. A medida que aumenta el peso corporal de las personas, la ingesta semanal de licopeno es mayor y, por otro lado, mientras menor es el peso del participante, menor es el consumo de licopeno.

Relación talla y cantidad de licopeno consumido por la muestra poblacional**Tabla 10. Relación talla y cantidad de licopeno consumido de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo agosto 2022 – enero 2023.**

		Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,154	,047	3,047	,002 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,157	,050	3,098	,002 ^c
N de casos válidos		384			

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Autoras de la investigación.

Análisis: En base a los resultados obtenidos en el estudio, se demuestra una significancia de una $P = 0,02$ entre la cantidad de licopeno consumido semanalmente y la talla de los participantes. Se evidencia que las personas con una talla menor a 1,56 metros consumen

menor cantidad semanal de licopeno, por otro parte, su consumo es mayor en los participantes con una talla mayor o igual a 1,57 metros.

Relación nivel de instrucción y cantidad de licopeno consumido por la muestra poblacional

Tabla 11. Relación nivel de instrucción y cantidad de licopeno consumido de los adultos de 18 - 64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo agosto 2022 – enero 2023.

		Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Signific ación aproxim ada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,122	,047	2,411	,016 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,100	,050	1,963	,050 ^c
N de casos válidos		384			

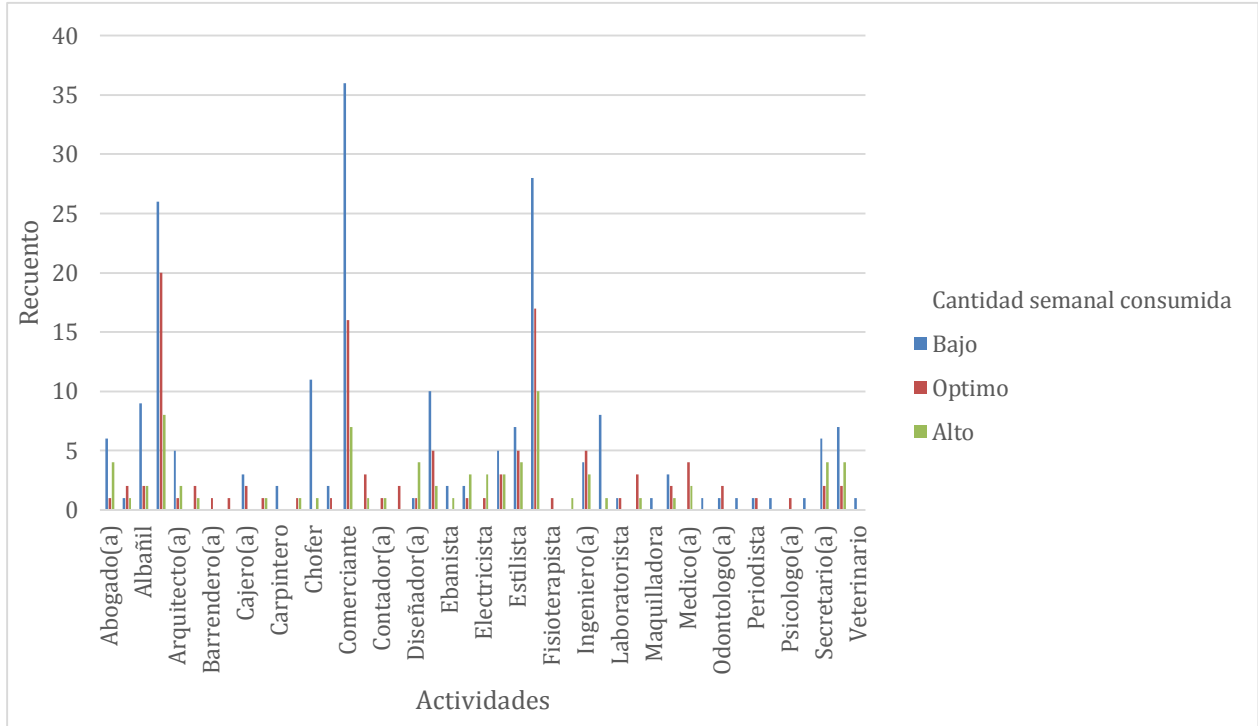
Fuente: Base de datos

Elaborado por: Autoras de la investigación.

Análisis: A partir de los resultados del estudio realizado se puede constatar que existe una relación ($p=0,016$) entre el nivel de instrucción de la persona encuestada y el consumo semanal de licopeno. Se refleja que el consumo semanal de licopeno es mayor en las personas con un nivel de instrucción secundaria y superior, mientras que, existe un consumo menor en personas con nivel de instrucción primaria y aquellas que no poseen ninguna instrucción académica.

Relación entre actividades y cantidad de licopeno consumido por la muestra poblacional

Fig. 4. Relación entre actividades y cantidad de licopeno consumido de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo agosto 2022 – enero 2023.



Fuente: Base de datos

Elaborado por: Autoras de la investigación.

Análisis: En base a los resultados obtenidos, de los 384 participantes, se evidenció que las amas de casa, comerciantes y estudiantes mantienen un consumo bajo de licopeno semanal, mientras que los docentes e ingenieros muestran una ingesta óptima. Los abogados, economistas y electricistas refieren un consumo semanal alto.

Relación entre grupos de edad y cantidad de licopeno consumido por la muestra poblacional

Tabla 12. Relación entre grupos de edad y cantidad de licopeno consumido de los adultos de 18 -64 años encuestados en la Ciudad de Cuenca, en el periodo agosto 2022 – enero 2023.

Relación entre grupos de edad y cantidad de licopeno consumido					
		Cantidad semanal consumida			Total
		Bajo	Óptimo	Alto	
Grupos de edad	Grupo 18-35 años	80	53	34	167

	Grupo 36-50 años	48	40	28	116
	Grupo 51-64 años	65	21	15	101
	Total	193	114	77	384

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Autoras de la investigación.

Análisis: Como resultado del análisis del consumo de licopeno por grupos de edad se puede evidenciar que a medida que aumenta la edad de los participantes disminuye la ingesta de este antioxidante. El grupo de personas de edades comprendidas entre 18-35 años refleja un nivel más alto de consumo, mientras que, los participantes de 51 a 64 años de edad mantienen una ingesta reducida.

CAPÍTULO VI

6.1 DISCUSIÓN

El licopeno es un antioxidante vegetal soluble en grasas, que se encuentra en algunos alimentos, principalmente en frutas y verduras, en la actualidad se conoce que el licopeno es ideal para combatir el estrés oxidativo, así como ofrecer otros beneficios a la salud humana. En esta investigación sobre el consumo de licopeno realizado en adultos que habitan en las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca, se logró identificar las principales fuentes de licopeno consumidas por la población, así como la cantidad de este antioxidante ingerido de forma semanal (35).

En la población existen varios factores que pueden influenciar la ingesta semanal de licopeno, uno de ellos es la edad. De acuerdo a los resultados de este estudio se encontró que; a medida que se incrementa la edad de las personas se muestra una disminución significativa del consumo de licopeno, se pudo encontrar una reducción en el consumo de licopeno en la edad adulta intermedia que comprende específicamente en este estudio desde los 51 a los 64 años de edad. En un estudio realizado sobre la deficiencia del licopeno en el envejecimiento, se pudo establecer que las personas con edades adultas intermedias y avanzadas muestran valores reducidos de concentración de licopeno en la sangre, a diferencia de las personas con edades adultas tempranas que presentaban valores de licopeno adecuados (48).

En otro estudio realizado en España, sobre los hábitos alimentarios en la población adulta, se encontró que alrededor del 60 % refería un consumo deficiente de frutas y por otro lado un 80 % un déficit en el consumo de verduras y hortalizas, este estudio se encuentra relacionado con otra investigación científica para determinar factores asociados al consumo de frutas y grasas, misma que fue realizada en la ciudad de Cuenca, en el año 2018 en 904 personas adultas en donde se pudo determinar que existe un consumo deficiente de grasas en un 66 %, mientras que la ingesta de frutas fue baja en un 55,4 % de la población (49), (50), (15).

Nuestros hallazgos en este estudio son similares a los de los estudios anteriores, y se puede relacionar el consumo reducido de licopeno en edades adultas intermedias (51-64 años) desde dos perspectivas importantes como es la reducción de la calidad de vida a medida que se envejece y la biodisponibilidad del licopeno para la absorción al existir un consumo inadecuado de este o el consumo reducido de los nutrientes que potencian su absorción (51).

Como se ha evidenciado en numerosos estudios, a medida que avanza la edad la calidad de vida se reduce debido a presencia de enfermedades, viudez, discapacidad, limitaciones económicas, difícil acceso a un puesto de trabajo entre otras circunstancias, esto tiene un

impacto muy importante sobre la alimentación debido a que la accesibilidad a alimentos sanos y de calidad disminuye radicalmente, incluyendo aquellos alimentos que son fuentes importantes de licopeno como las salsas de tomate, frutas, verduras y preparaciones que pueden ser fuentes importantes de este antioxidante. Por otro lado, un consumo inadecuado de estos, influye mucho en la absorción del licopeno, en primer lugar, la forma de cocción del alimento y por otro lado el consumo deficiente de grasas como el aceite de oliva o girasol, además de otros micronutrientes como la vitamina C y E que facilitan su absorción, todos estos hechos dan como resultado una biodisponibilidad muy reducida de licopeno en el organismo (51), (26).

Al relacionar la variable del peso con el consumo del licopeno, se encontró que mientras mayor sea el peso corporal de los participantes, más elevada es la ingesta del licopeno. Esto está relacionado al consumo de productos ultraprocesados derivados del tomate riñón y alimentos con alto contenido de hidratos de carbono. Varios estudios científicos han establecido la relación del peso con la ingesta de este antioxidante, uno de ellos fue realizado en el año 2020, por un grupo de científicos que utilizaron la base de datos de la Infraestructura Nacional de Conocimiento de China, Biblioteca Nacional de Ciencia y Tecnología y Pubmed. Como conclusión de este análisis de información se definió a la obesidad como una acumulación excesiva de grasa o tejido adiposo corporal de tal manera que provoca un estado inflamatorio general. El licopeno protege al organismo contra la obesidad gracias a sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, además de regularizar vías de señalización como la RAGE (receptores para los compuestos de glicosilación avanzada), MAPK (enzimas reguladoras de funciones celulares), entre otros (52).

En una investigación llevada a cabo sobre el efecto del tomate riñón sobre el peso, IMC y la presión arterial que combina una revisión sistemática y metaanálisis realizada en el año 2020 demostraron que los fitoquímicos que tiene el tomate riñón tales como: fitoeno, fitoflueno, flavonoides y licopeno ayudan a la reducción significativa de interleucina -6 marcador inflamatorio que está implicado en muchas alteraciones relacionadas con la ganancia de peso excesiva (53).

En un análisis titulado “Relación entre la ingesta de licopeno y el consumo de productos derivados del tomate con la incidencia de ECV” realizado por docentes de la Universidad de Cambridge se utilizó como grupo de estudio a los participantes de la quinta, sexta y séptima cohorte del Framingham Heart Study en donde se analizó entre otras covariables como el IMC, ingesta dietética de carotenos, flavonoides, vitamina C y vitamina E. Como resultado del análisis de los factores planteados se encontró que la media de IMC fue de 27.2 kg/m², la ingesta media de licopeno fue de 4 y 6 porciones semanales, de los cuales las principales

fuentes alimenticias fueron salsa de tomate, pizza, tomates y sus jugos enlatados. Ningún otro alimento en su forma natural tuvo un aporte significativo de este antioxidante (54).

A partir de estos resultados, se analizó asociaciones significativas entre el sobrepeso y el consumo de licopeno, esto podría estar relacionado a que uno de los factores para el desarrollo del sobrepeso es el consumo excesivo de calorías a través de productos ultraprocesados, preparaciones hipercarbonatadas y altas en grasas mismas que son fuentes importantes de licopeno debido a su alto contenido y capacidad de absorción. En este estudio a partir de una frecuencia de consumo semanal de alimentos fuentes de licopeno aplicada se observó que, los alimentos más consumidos son: salsas y pastas de tomate adicionadas a preparaciones altas en hidratos de carbono como fideos, tallarines, arroz, macarrones, harinas y algunos postres hechos a base de huevo. Por otro lado, se pudo evidenciar que las fuentes de licopeno menos consumidas fueron: frutas, verduras, lácteos y sus derivados (13).

Además de los factores antes mencionados, en el actual estudio se encontró que mientras mayor sea el nivel de instrucción de los participantes, existe un incremento en el consumo de este antioxidante. Este resultado se entrelaza con el resultado de una investigación realizada sobre los efectos de la frecuencia de consumo de alimentos ultraprocesados en una población adulta económicamente activa en México, en donde se concluyó que el 88,7 % de la población consumía una elevada cantidad de grasa, mientras el 47 % de la población ingería 10,4 veces por semana alimentos ultra procesados, hechos similares se encontraron en otra investigación realizada en una población ecuatoriana para evaluar el consumo de ultra procesados y el estado nutricional de una muestra, como resultados relevantes se obtuvo que el 65,33 % tuvo un consumo elevado de alimentos ultra procesados y los alimentos de mayor preferencia fueron galletas, papas fritas, salsas, bebidas con gas, helados, jamón, salchicha, pizzas, sopas y cremas instantáneas (55), (56).

Por otro lado, en una investigación elaborada con el objetivo de valorar el estrés académico y comportamiento alimentario de personas adultas con un elevado nivel académico, en donde se concluyó que 75,9 % mantenían un estilo de vida poco saludable y con una mayor predisposición por el consumo de alimentos de fácil preparación o previamente preparados (57).

Estos descubrimientos mencionados en los estudios anteriores respaldan los resultados de la relación de la ingesta mayor de licopeno en personas con mayor nivel de instrucción, esto debido al nivel de estrés que muchos de ellos experimentan y la capacidad adquisitiva que la mayor parte de estas personas poseen, lo cual complica su tiempo para preparar o acceder a preparaciones más elaboradas, y optan por adquirir alimentos que faciliten su consumo, como

lo son salsas, pizzas, macarrones o tallarines con adición de salsas de tomate, papas fritas o frutas de fácil consumo, que son alimentos que tienen la mayor y principal fuente de licopeno y que muchas de estas son realizadas a través de cocciones que facilitan la absorción del licopeno en el organismo.

La dieta andina practicada por países de Latinoamérica como Ecuador, Bolivia y Perú, compuesta por varios alimentos autóctonos, así lo demuestra un estudio realizado en la sierra ecuatoriana en el año 2020 en donde se realizó una entrevista con enfoque antropológico-cultural a los adultos mayores de las comunidades indígenas. La entrevista pretendía dar a conocer los alimentos mayormente consumidos por las poblaciones. Como resultado se obtuvo que los alimentos que más se ingerían en estas comunidades fueron: maíz, trigo, papa, quinua, zambo, haba, cebada, ajo, camote, etc. Los alimentos menos consumidos fueron las frutas y los productos industrializados. Este régimen de alimentación andina está relacionado con las prácticas alimentarias observadas en la población de este estudio, por lo que se puede concluir que el tipo de dieta llevada por la población puede influir sobre el consumo de licopeno (58).

Como ya se ha mencionado, el tipo de dieta y las características fisicoquímicas de los alimentos determinan el consumo y la biodisponibilidad de licopeno. En un estudio realizado en España con el fin de determinar el consumo de licopeno en una muestra de personas adultas, esta población mantenía una dieta mediterránea de la cual los componentes alimentarios son: verduras, frutas, aceite de oliva, cereales, frutos secos, entre otros lo cuales contienen antioxidantes, vitaminas, minerales, ácidos grasos mono y poliinsaturados; esta dieta se distingue por un consumo mayor de productos frescos, naturales y una mínima ingesta de alimentos ultraprocesados. Como resultado de la investigación se determinó que el consumo promedio de licopeno en esta población era de 1,6 mg/ día (59).

En varios estudios se ha señalado que la dieta mediterránea es una de las dietas más saludables y beneficiosas para la salud, como se ha citado, la biodisponibilidad del licopeno es menor debido a la forma de consumo de los alimentos esta la dieta, no obstante, la mayor fuente de licopeno en la dieta mediterránea proviene de alimentos saludables. En contraste con los resultados de este estudio en el que se estableció que el promedio de la ingesta de licopeno de la población cuencana es de 51,19 mg/semana, lo que corresponde a 7,31 mg/día el cual se encuentra dentro del rango de licopeno recomendado para la población adulta, a pesar de ello, se ha podido constatar que las fuentes principales de licopeno consumidas por esta población, es en primer lugar proveniente de productos ultraprocesados o alimentos hipercalóricos con adición de derivados del tomate. Además de esto, en esta investigación se ha encontrado un consumo mayor de licopeno en la muestra que presentaba sobrepeso, estos

hallazgos se relacionan con el perfil epidemiológico de la provincia del Azuay que tiene una prevalencia del 34,4 % de sobrepeso en la población adulta (60), (14).

Como aspectos positivos de este estudio se puede rescatar que se contó con una encuesta de frecuencia de consumo del licopeno previamente validado la cual facilitó la aplicación de las encuestas. Así mismo, la encuesta fue aplicada por las mismas autoras de esta investigación, lo que fue muy importante para evitar confusiones o errores al momento de obtener respuestas de los participantes, con esto se aseguró una mejor apreciación de los resultados.

Las limitaciones presentadas en este estudio fueron que esta investigación se limitó solo a la población urbana y al grupo etario de adultos. Esto proyecta la necesidad de otros estudios con mayor ampliación de población a nivel rural, urbano y en otros grupos etarios. Por otro lado, un asunto muy importante que debería considerarse en futuras investigaciones es el grupo o identificación étnica al que pertenecen las muestras, lo cual podría arrojar datos relevantes entre la relación del consumo del licopeno y la dieta practicada por diferentes grupos o identificaciones étnicas. Por otro lado, el uso del método de frecuencias de consumo con largas listas de alimentos puede hacer que el informante sobreestime su consumo, por lo que el método ideal para obtener con mayor precisión la cantidad consumida, sería a través del registro dietético de por lo menos tres días diferentes.

La ingesta del licopeno en adultos de 18 -64 años de edad que habitan en la ciudad de Cuenca, se halla dentro de los rangos adecuados el cual es 51,19 mg semanales, lo que corresponde a 7,31 mg diarios. Cabe destacar que el licopeno consumido proviene en mayor parte de alimentos ultraprocesados y preparaciones altas en calorías a diferencia del reducido consumo de licopeno a través de fuentes como frutas y verduras.

CAPÍTULO VII

7.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1.1 CONCLUSIONES

El licopeno es un antioxidante muy potente y ampliamente estudiado en el campo científico debido a sus diversas propiedades y beneficios para la salud humana. Posterior al estudio realizado a los adultos que habitan en las parroquias urbanas de Cuenca sobre el consumo de licopeno se puede concluir que la ingesta fue de 51,19 mg semanales, lo que corresponde a 7,31 mg diarios. Se evidencio un mayor consumo en la población adulta de edades comprendidas entre los 18 y 35 años de edad, lo cual, podría estar influenciado por factores como: edad, peso y nivel de instrucción debido a que estas variables han definido el nivel de consumo de la población estudiada. Por estas razones, se recomienda la realización de más estudios en los cuales se analicen cada uno de estos factores con mayor profundidad para así obtener datos y estadísticas más específicas.

Al relacionar la cantidad de licopeno consumida con la edad de los participantes se estableció que a medida que la edad de los participantes aumenta, la ingesta de este antioxidante disminuye considerablemente, debido a una reducción de la calidad de vida lo cual dificulta el acceso a alimentos o la capacidad para realizar preparaciones fuentes de licopeno.

Con referencia a la cantidad de licopeno consumida y su influencia en el peso de los participantes se observó que mientras mayor es el peso corporal, la ingesta de licopeno aumenta, este hecho demostrado a través de la aplicación de cuestionarios a los participantes en donde se constató que las principales fuentes de licopeno consumidas son los productos ultraprocesados derivados del tomate riñón, además de alimentos y preparaciones altas en carbohidratos, los cuales poseen una mayor biodisponibilidad para la absorción de licopeno en el organismo.

El nivel de instrucción influye sobre la cantidad de licopeno consumida debido a que mientras mayor sea el grado de estudio alcanzado, mayor es el consumo de este antioxidante, esto como consecuencia del estrés laboral, falta de tiempo para la elaboración de preparaciones y por otro lado, la capacidad adquisitiva que permite acceder a alimentos fuentes de licopeno los cuales son principalmente productos y preparaciones procesadas.

7.1.2 RECOMENDACIONES

- El licopeno al ser un antioxidante que protege al organismo frente al estrés oxidativo, un consumo reducido de este podría afectar a la salud de forma negativa provocando enfermedades que afectan al sistema nervioso, inmunológico y cardiovascular. Sin embargo, un consumo adecuado de este, pero a través de fuentes poco saludables como son los ultra procesados que contienen elevadas cantidades de grasas saturadas, sodio entre otros, lo que podría desencadenar el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles. Por lo que se recomienda a la población ingerir fuentes de licopeno, que provengan de alimentos saludables y con técnicas de cocción caseras que mejoren su biodisponibilidad y faciliten su absorción, evitando de esta manera consumir alimentos ultraprocesados.
- Realizar investigaciones de asociación acerca del consumo de licopeno en los diferentes grupos etarios y étnicos para lograr una perspectiva más amplia del consumo de licopeno en el Ecuador.
- Utilizar esta investigación como base científica para la generación de nuevos estudios y motivar a futuros investigadores a profundizar y estudiar la relación del licopeno con diferentes variables, específicamente en la relación del consumo de licopeno y el peso corporal.
- Promover el consumo adecuado de este micronutriente a través de la promoción y educación alimentaria en establecimientos de salud a nivel público y privado.

CAPÍTULO VIII

8.1 Referencias

1. Imran M, Ghorat F, Ul-Haq I, Ur-Rehman H, Aslam F, Heydari M, et al. Lycopene as a natural antioxidant used to prevent human health disorders. *Antioxidants (Basel)* [Internet]. 2020 [citado 2 de Dic 2022]; 9(8):706. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3921/9/8/706>
2. Torresani ME, Custo Y, García Álvarez G, Ledesma MB. Consumo de licopeno y cáncer de colon primitivo en hombres adultos. *Actualización en Nutrición* [Internet]. 2010 [citado 2 de Dic 2022] Disponible en: http://www.revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_11/num_1/RSAN_11_1_17.pdf
3. Arostegui J, Santana E. Ingrediente bioactivo: licopeno en aderezo. *Repositorio Digital Universidad Fasta* [Internet]. 2018 [citado 2 de Dic 2022] Disponible en: <http://redi.ufasta.edu.ar:8082/jspui/handle/123456789/1677>
4. Ho WJ, Simon MS, Yildiz VO, Shikany JM, Kato I, Beebe-Dimmer JL, et al. Antioxidant Micronutrients and the Risk of Renal Cell Carcinoma in the Women's Health Initiative Cohort. *Revista Cancer* [Internet]. 2015. [citado 2 de Dic 2022] 15; 121(4):580–8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5078985/>
5. Torresani ME, Olivia M, Rossi M, Echeverria C, Maffei L. Consumo de licopeno en un grupo de mujeres adultas. *Actualización en Nutrición* [Internet]. 2010. [citado 2 de Dic 2022]; 11(2). Disponible en: <https://1library.co/document/zx2m7evq-consumo-licopeno-grupo-mujeres-adultas.html>
6. Costa J, Pinho O, Monteiro PRR. Can lycopene be considered an effective protection against cardiovascular disease? *Food Chemistry* [Internet]. 2018 [citado 2 de Dic 2022]; 245:1148-53. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814617318745>
7. Kim OY, Yoe HY, Kim HJ, Park JY, Kim JY, Lee S-H, et al. Independent inverse relationship between serum lycopene concentration and arterial stiffness. *Atherosclerosis* [Internet]. 2010. [citado 2 de Dic 2022]; 208(2):581–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19767001/>

8. Ayuso Peraza G, Castillo León MT. Globalización y nostalgia. Cambios en la alimentación de familias yucatecas. *Estudios Sociales* [Internet]. 2017. [citado 2 de Dic 2022]; 27(50):0-0. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S01884557201700200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
9. Organización Panamericana de Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS). Las 10 principales causas de defunción. [Internet]. 2020. [citado 2 de Dic 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
10. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Frutas y verduras esenciales en tu dieta: Año Internacional de las Frutas y Verduras. [Internet]. 2020. [citado 2 de Dic 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb2395es>
11. Eggersdorfer M, Wyss A. Carotenoids in human nutrition and health. *Arch Biochem Biophys* [Internet]. 2018. [citado 2 de Dic 2022]; 652:18–26. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003986118301656>
12. Shardell MD, Alley DE, Hicks GE, El-Kamary SS, Miller RR, Semba RD, et al. Low serum carotenoid concentrations and carotenoid interactions predict mortality in US adults: The Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Nutr Res* [Internet]. 2011 [citado 2 de Dic 2022]; 31(3):178-89. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3081783/>
13. Domínguez Y, Gutiérrez M, Vergara E, Ríos I. Consumo de licopeno en varones adultos de Panamá: relacionado a un alto consumo de productos ultra-procesados derivados del tomate. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2020 [citado 2 de Dic 2022]; 47(4):588–96. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071775182020000400588&lang=pt.
14. Freire WB, Ramírez MJ, Belmont P, Mendieta MJ, Silva MK, Romero N, Sáenz K, Piñeiros P, Gómez LF, Monge R, Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Ministerio de Salud Pública (MSP). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador 2011-2013 (ENSANUT). Primera edición. Quito, Ecuador; 2013.
15. Ortiz R, Asanza C, Díaz C, Zambrano A, Guamán M, Méndez O. Factores asociados a un mayor consumo de grasas y frutas en las poblaciones rurales de Cumbe y Quingeo, Ecuador. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica* [Internet]. 2018 [citado 2 de Dic 2022]; 37(4):382-6. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/559/55963209013/html/>

16. Datos Mundial [Internet]. Alemania: Eglitis Media. 2022 [actualizado 2 de Dic 2022; citado 2 de Dic 2022]. Disponible en: <https://www.datosmundial.com/america/ecuador/index.php>
17. González E, Hernández N, Cooper L, Núñez L, Reyes M. Empleo de antioxidantes en el tratamiento de diversas enfermedades crónico degenerativas. Vertientes Revista Especializada en Ciencias de la Salud [Internet]. 2015 [citado 2 de Dic 2022]; 18 (1). Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/vertientes/article/view/51730>
18. Yang C, Ho C, Zhang J, Wan X, Zhang K, Lim J. Antioxidants: Differing Meanings in Food Science and Health Science. J Agric Food Chem [Internet]. 2018 [citado 2 de Dic 2022]; 66(12):3063-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b05830>
19. López A, Ángel M, Oliva H, Hernández C, Mechetnov E. Carotenoides. ¿Qué son y para qué se usan? Scientific Science Magazine. [Internet]. 2018 [citado 2 de Dic 2022]. Disponible en: https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/69_4/PDF/10_69_4_11_06_Carotenoides_L.pdf
20. Hammond B, Fletcher L, Roos F, Wittwer J, Schalch W. A Double Blind, Placebo-Controlled Study on the Effects of Lutein and Zeaxanthin on Photostress Recovery, Glare Disability, and Chromatic Contrast. Investigative Ophthalmology & Visual Science [Internet]. 2014 [citado 2 de Dic 2022]; 55(12):8583-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1167/iovs.14-15573>
21. Cruz Bojórquez R, González J, Sánchez P. Functional properties and health benefits of lycopene. Nutr Hosp [Internet]. 2013 [citado 2 de Dic 2022]; 28(1):6–15. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112013000100002&script=sci_arttext&lng=pt.
22. Sevgili A, Erkmen O. Improved Lycopene Production from Different Substrates by Mated Fermentation of Blakeslea Trispora. Foods [Internet]. 2019 [citado 2 de Dic de 2022];8(4):120. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-8158/8/4/120>
23. Gámez Losada MC. Use of tomato derivatives as a source of lycopene in conventional and e-beam treated meat products. [Internet]. Primera Edición. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid; 2017 [citado 2 de Dic 2022]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/45731/1/T39449.pdf>
24. Chen J, Shi J, Xue SJ, Ma Y. Comparison of lycopene stability in water- and oil-based food model systems under thermal- and light-irradiation treatments. LWT - Food Science and Technology [Internet]. 2009 [citado 2 de Dic de 2022];

- 42(3):740-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643808002521>
25. Carbonell-Capella JM, Buniowska M, Barba FJ, Esteve MJ, Frígola Ana. Analytical Methods for Determining Bioavailability and Bioaccessibility of Bioactive Compounds from Fruits and Vegetables: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* [Internet]. 2014 [citado 2 de Dic de 2022];13(2):155-71. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1541-4337.12049>
 26. Waliszewski KN, Blasco G. Propiedades nutraceuticas del licopeno. *Salud pública Méx* [Internet]. junio de 2010 [citado 2 de diciembre de 2022];52:254-65. Disponible en: <https://scielosp.org/article/spm/2010.v52n3/254-265/es/>
 27. Liang X, Ma C, Yan X, Liu X, Liu F. Advances in research on bioactivity, metabolism, stability and delivery systems of lycopene. *Trends in Food Science & Technology* [Internet]. 2019 [citado 2 de Dic de 2022];93:185-96. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092422441930442X>
 28. Arballo J, Amengual J, Erdman JW. Lycopene: A Critical Review of Digestion, Absorption, Metabolism, and Excretion. *Antioxidants* [Internet]. 2021 [citado 2 de Dic de 2022]; 10(3):342. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3921/10/3/342>
 29. Gajowik A, Dobrzyńska MM. Lycopene - antioxidant with radioprotective and anticancer properties. A review. *Rocz Panstw Zakl Hig* [Internet]. 2014 [citado 2 de Dic de 2022];65(4):263-71. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25526570/>
 30. Arranz S, Martínez-Huélamo M, Vallverdu-Queralt A, Valderas-Martínez P, Illán M, Sacanella E, et al. Influence of olive oil on carotenoid absorption from tomato juice and effects on postprandial lipemia. *Food Chemistry* [Internet]. 2015 [citado 3 de Dic de 2022]; 168:203-10. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814614010863>
 31. Colle IJP, Van Buggenhout S, Lemmens L, Van Loey AM, Hendrickx ME. The type and quantity of lipids present during digestion influence the in vitro bioaccessibility of lycopene from raw tomato pulp. *Food Research International* [Internet]. 2012 [citado 2 de Dic de 2022]; 45(1):250-5. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996911006223>
 32. Barba FJ, Mariutti LRB, Bragagnolo N, Mercadante AZ, Barbosa-Cánovas GV, Orlíen V. Bioaccessibility of bioactive compounds from fruits and vegetables after thermal and nonthermal processing. *Trends in Food Science & Technology*

- [Internet]. 2017 [citado 3 de Dic de 2022]; 67:195-206. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224417301346>
33. Khan U, Sevindik M, Zarrabi A, Nami M, Ozdemir B, Kaplan D. Lycopene: Food Sources, Biological Activities, and Human Health Benefits. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* [Internet]. 2021 [citado 2 de Dic de 2022]. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/omcl/2021/2713511/>
 34. Bacanlı M, Başaran N, Başaran A. Lycopene: Is it Beneficial to Human Health as an Antioxidant?. *Turk J Pharm Sci* [Internet]. 2017 [citado 2 de Dic de 2022]; 14(3):3118. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4274/tjps.43043>
 35. Messina D, Elizalde R, Soto C, Uvilla A, Lopez J, Fontana C. El consumo elevado de licopeno sumado a una ingestión reducida de carnes rojas aumenta el poder antioxidante total. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. [Internet]. 2012 [citado 2 de Dic de 2022]. Disponible en: <http://www.alanrevista.org/ediciones/2012/1/art-3/>
 36. Li X, Xu J. Meta-analysis of the association between dietary lycopene intake and ovarian cancer risk in postmenopausal women. *Sci Rep* [Internet]. 2014 [citado 2 de Dic de 2022]; 4(1):4885. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/srep04885>
 37. Beydoun MA, Cañas JA, Fanelli-Kuczmarski MT, Maldonado AI, Shaked D, Kivimaki M, et al. Association of Antioxidant Vitamins A, C, E and Carotenoids with Cognitive Performance over Time: A Cohort Study of Middle-Aged Adults. *Nutrients*. [Internet]. 2020 [citado 2 de Dic de 2022]; 12(11):3558. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33233594/>
 38. Geng R, Kang SG, Huang K, Tong T. Boosting the Photoaged Skin: The Potential Role of Dietary Components. *Nutrients* [Internet]. 2021 [citado 2 de diciembre de 2022]; 13(5):1691. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/5/1691>
 39. Stahl W, Sies H. β -Carotene and other carotenoids in protection from sunlight. *The American Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. 2012 [citado 2 de Dic de 2022]; 96(5):1179S-1184S. Disponible en: <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.034819>
 40. Tarshish E, Hermoni K, Schwartz SR. Effect of Oral Supplement “Lycopene” On Reducing the Signs of Skin Ageing. *Clin Pharmacol Biopharm* [Internet]. 2020 [citado 2 de Dic de 2022]; 9(2):9. Disponible en: <https://www.omicsonline.org/open-access-pdfs/effect-of-oral-supplement-lycopene-on-reducing-the-signs-of-skin-ageing.pdf>
 41. Scarmo S, Cartmel B, Lin H, Leffell DJ, Welch E, Bhosale P, et al. Significant correlations of dermal total carotenoids and dermal lycopene with their respective

- plasma levels in healthy adults. Arch Biochem Biophys [Internet]. 2010 [citado 2 de Dic de 2022]; 504(1):34-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2957565/>
42. Marini A, Jaenicke T, Grether-Beck S, Le Floc'h C, Cheniti A, Piccardi N, et al. Prevention of polymorphic light eruption by oral administration of a nutritional supplement containing lycopene, β -carotene, and Lactobacillus johnsonii: results from a randomized, placebo-controlled, double-blinded study. Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine [Internet]. 2014 [citado 2 de Dic de 2022]; 30(4):189-94. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/phpp.12093>
43. Raykova V. Lycopeneemia in a patient with thalassemia minor. Scripta Scientifica Medica [Internet]. 2019 [citado 2 de Dic de 2022];51(2):35-7. Disponible en: <https://journals.mu-varna.bg/index.php/ssm/article/view/5798>
44. Antartani R, Ashok K. Effect of lycopene in prevention of preeclampsia in high risk pregnant women. J Turk Ger Gynecol Assoc [Internet]. 2011 [citado 3 de Dic de 2022]; 12(1):35-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3939288/>
45. Hanson C, Lyden E, Furtado J, Van Ormer M, White K, Overby N, et al. Serum Lycopene Concentrations and Associations with Clinical Outcomes in a Cohort of Maternal-Infant Dyads. Nutrients [Internet]. 2018 [citado 2 de diciembre de 2022]; 10(2):204. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/10/2/204>
46. Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria Resolución (ARCSA). Normativa Sanitaria para control de suplementos alimenticios. [Internet]. 2017 [citado 2 de Dic de 2022]. Disponible en: https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Resoluci%C3%B3n_ARCSA-DE-028-2016-YMIH_NTS_SUPLEMENTOS_ALIMENTICIOS.pdf
47. Castellanos Jankiewicz A, Castellano Ruelas A. Suplementos Alimenticios: entre la necesidad y el consumismo. Rev Ciencia. [Internet]. 2020 [citado 2 de Dic de 2022]. Disponible en: https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/online/X2_71_3_1305_SuplementosAlimenticios.pdf
48. Petyaev IM. Lycopene Deficiency in Ageing and Cardiovascular Disease. Oxidative Medicine and Cellular Longevity [Internet]. 2016 [citado 6 de Dic de 2022]; e3218605. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/omcl/2016/3218605/>

49. González M, Romagosa A, Zabaleta E, Grau-Carod M, Casellas C, Lancho S, et al. Estudio de prevalencia sobre los hábitos alimentarios y el estado nutricional en población adulta atendida en atención primaria. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2011 [citado 6 de Dic de 2022]; 26(2):337-44. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112011000200015&lng=es&nrm=iso&tlng=es
50. Keller K, López S, Carmenate M. ¿Cómo se asocian las conductas de consumo de alimentos con la ingesta de frutas y verduras en adultos españoles? *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. 2015 [citado 6 de Dic de 2022]; 35:8-15. Disponible en: <https://revista.nutricion.org/PDF/190115-COMO-ASOCIAN.pdf>
51. Soria Romero Z, Montoya Arce BJ. Envejecimiento y factores asociados a la calidad de vida de los adultos mayores en el Estado de México. *Papeles de población* [Internet]. 2017 [citado 6 de Dic de 2022]; 23(93):59-93. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1405-74252017000300059&lng=es&nrm=iso&tlng=es
52. Zhu R, Chen B, Bai Y, Miao T, Rui L, Zhang H, et al. Lycopene in protection against obesity and diabetes: A mechanistic review. *Pharmacol Res*. 2020 [citado 6 de Dic de 2022]; 159:104966. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32535223/>
53. Wang Y, Li J, Zhao C, Tian H, Geng Y, Sun L, et al. The effect of tomato on weight, body mass index, blood pressure and inflammatory factors: A systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of King Saud University Science*. 2020 [citado 6 de Dic de 2022]; 32(2):1619–27. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018364719318865>
54. Jacques PF, Lyass A, Massaro JM, Vasan RS, D'Agostino Sr RB. Relationship of lycopene intake and consumption of tomato products to incident CVD. *British Journal of Nutrition* [Internet]. 2013 [citado 6 de Dic de 2022]; 110(03):545–51. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23317928/>
55. Vázquez C, Escalante A, Huerta J, Villarreal ME. Efectos de la frecuencia de consumo de alimentos ultraprocesados y su asociación con los indicadores del estado nutricional de una población económicamente activa en México. *Revista chilena de nutrición* [Internet]. 2021 [citado 6 de Dic de 2022]; 48(6):852-61. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-75182021000600852&lng=es&nrm=iso&tlng=pt

56. Amaguaña Quinlli JV, Viveros Viracocha ME. Consumo de alimentos ultraprocesados y estado nutricional de los pacientes que acuden a consulta de nutrición del Centro de Salud N° 1 - Ibarra, 2021 [Internet]. 2021 [citado 6 de Dic de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11616>
57. Chávez-Mendoza KG, Camino MA, Rojas CMC, Villalba KO, Vinelli D, Mejía CR. Asociación entre estado nutricional, estilo de vida y estrés académico en estudiantes universitarios: Un caso de estudio. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* [Internet]. 2021 [citado 6 de Dic de 2022]; 41(4). Disponible en: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/177>
58. Viteri C, Camino M, Robayo D, Moreno T, Ramos M. Alimentos sagrados en la cosmovisión andina. *Revista Ciencia e Interculturalidad* [Internet]. 2020 [citado 6 de Dic de 2022]. Disponible en: <https://www.lamjol.info/index.php/RCl/article/download/10442/12081/38373>
59. Varela Moreiras G. La Dieta Española, Fortalezas y Debilidades. *Nutrición clínica en medicina* [Internet]. 2014 [citado 6 de Dic de 2022]; (3):19-30. Disponible en: <http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5022.pdf>
60. Urquiaga I, Echeverría G, Dussailant C, Rigotti A. Origen, componentes y posibles mecanismos de acción de la dieta mediterránea. *Revista Médica de Chile* [Internet]. 2017 [citado 6 de Dic de 2022]; 145(1):85-95. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S003498872017000100012&lng=es&nrm=iso&tlng=es

CAPITULO IX

9.1 Anexos

ANEXO A: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	
Edad	Tiempo que ha vivido una persona, animal o vegetal.	Años	Cédula de identidad	Se dividirá la población en grupos con intervalos de 10 años 18-28 28-38 38-48 48-58 58-64	
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina	Sexo	Cédula de identidad	Masculino Femenino	
Escolaridad	Periodo de tiempo en el cual una persona acude a instituciones educativas	Nivel de instrucción	Registro SENESCYT	Primaria Secundaria Superior	
Ocupación	Actividad a la que se dedica la persona	Actividad	Registro laboral	Actividad a la que se dedica	
Frecuencia de consumo	Periodicidad con la cual se ingiere un alimento	Consumo medio durante el año pasado	Día Mes Año	Al día 1 vez 2-3 veces 4-6 veces Más de 6 veces Al mes 1-3 veces	A la semana 1 vez 2-4 veces 5-6 veces Nunca o casi nunca
Cantidad de licopeno	Contenido de licopeno que tiene un alimento	Miligramos	Miligramos de licopeno que tiene el alimento	Alimentos altos en licopeno Alimentos medios en licopeno Alimentos bajos en licopeno	
Peso	Masa o peso de una persona	Kilogramos	Kilogramos de peso de la persona	0-1000 kg	
Talla	Medida de una persona	Metros	Estatura de la persona	0-2 m	
IMC	Razón matemática que asocia la masa y la talla de una persona	Índice de masa corporal	Kilogramos por metro cuadrado	Bajo peso: Menos de 18.5 Normopeso:18.5-24.9 Sobrepeso:25-29.9 Obesidad grado I:30-34.8 Obesidad grado II:35-39.9 Obesidad grado III:Mayor de 40	
Consumo de frutas	Ingesta de frutas por parte de una persona	Consumo en un periodo de tiempo	Numero de raciones consumidas	Al día 1 vez 2-3 veces 4-6 veces Más de 6 veces Al mes 1-3 veces	A la semana 1 vez 2-4 veces 5-6 veces Nunca o casi nunca

Consumo de verduras	Ingesta de verduras por parte de una persona	Consumo en un periodo de tiempo	Numero de raciones consumidas	Al día 1 vez 2-3 veces 4-6 veces Más de 6 veces Al mes 1-3 veces	A la semana 1 vez 2-4 veces 5-6 veces Nunca o casi nunca
---------------------	--	---------------------------------	-------------------------------	--	--

ANEXO B: CUESTIONARIO SEMICUANTITATIVO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS PARA DETERMINAR LA INGESTA DE LICOPENO

CUESTIONARIO SEMICUANTITATIVO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS PARA DETERMINAR LA INGESTA DE LICOPENO					
Encuesta N°:		Edad:		Sexo:	
Escolaridad:			Ocupación:		
Peso:		Talla:		IMC:	
Parroquia de residencia:					

Un plato o ración de 250 excepto cuando se indica	Consumo medio durante el año pasado									
	Nunca o casi nunca	Al mes	A la semana			Al día				
			1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+

V e r d u r a s y h o r t a l i z a s	Judías verdes Boniato Brócoles Calabacines Calabazas Coles Endivias Espinacas Soja Lechuga Millo Ñame Papas (fritas, asadas, 1 ración, 1 bo lsa, 150 g) Pimientos Repollos Tomate (1150 g) Zanahoria								
	Una pieza o ración								
F r u t a s	Aguacate Albaricoque Banana Caqui Naranja, zumos Fresa (6 udes) Kiwis Mangos Melones Papaya Sandía (1 rodaja 200g)								
	Un plato o ración de 60g en seco								
L e g u m b r e s y c e r e a l e s	Gofio Milo Trigo Otro Otros cereales Lentejas Garbanzos Judías Cucharadas de fideos Cucharadas de tomate a macarrones Cucharadas de tomate a espaguetis Cucharadas de tomate a arroz blanco Cucharadas de tomate a pizza								

C	Yema de huevo									
á	Leche									
r	Derivados lácteos									
n	(yogurt, queso,									
i	batidos..., etc.)									
c	Hígado									
o	Postres, dulces que									
s	utilice yema de									
	huevo									
	Alcohol (cerveza,									
	vino..., etc.)									

ANEXO C: CONSENTIMIENTO INFORMADO

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de Investigación: “CONSUMO DE LICOPENO EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE CUENCA EN EL PERIODO MAYO-OCTUBRE 2022

Datos del equipo de investigación:

	Nombres completos	Número de cedula	Institución a la que pertenece
Investigadores	Lourdes Verónica García García	0302627922	Universidad de Cuenca
	Glenda Doménica Gonzalez Romero	0350008678	Universidad de Cuenca

¿De qué se trata este documento?

Usted está invitado(a) a participar en este estudio que se realizará en toda la ciudad de Cuenca. En este documento llamado “consentimiento informado” se explica las razones por las cuales se realizará el estudio, cuál será su participación y si acepta la invitación. También se explican los posibles riesgos, beneficios y sus derechos en caso de que usted decida participar. Después de revisar la información en este Consentimiento y aclarar todas sus dudas, tendrá el conocimiento para tomar su decisión sobre su participación o no en este estudio.

Introducción

Este estudio se realizará con el fin de conocer el consumo de licopeno en los adultos que habitan en la ciudad de Cuenca

El licopeno es un pigmento vegetal que se encuentra en gran variedad de frutas y verduras, que tiene la característica de ser un potente antioxidante natural con grandes beneficios para el organismo si es consumido de forma permanente y en las dosis recomendadas.

Usted fue escogido porque tiene entre 18 y 64 años de edad y reside en la ciudad de Cuenca.
Objetivo del estudio
Determinar el consumo de licopeno en adultos de 18 a 64 años de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca en el periodo agosto 2022-enero 2023
Descripción de los procedimientos
Se aplicará una encuesta cuantitativa previamente validada sobre alimentos en los cuales se encuentra el licopeno, en donde el participante describió la periodicidad con la cual son consumidos estos. Esta intervención tendrá una duración de 3 meses La información recogida será utilizada únicamente con fines científicos guardando la confidencialidad de la misma. El beneficio será conocer los resultados de la investigación, además, los resultados obtenidos servirán para aportar a la ciencia información actualizada acerca del tema.
Riesgos y beneficios
Riesgos: Preocupación por los resultados del estudio, sin embargo, las investigadoras determinarán el nivel de consumo de licopeno, así como propondrán como mejorar o mantener un consumo adecuado del mismo. Beneficios: Determinación del nivel de consumo de licopeno en cada uno de los participantes. Por otro lado, el resultado del estudio mejorará el conocimiento de la población acerca del consumo adecuado del licopeno y sus beneficios en su salud.
Otras opciones si no participa en el estudio
Usted no tiene la obligación de participar en la siguiente investigación, se respetará en todo momento su decisión y no será presionado bajo ninguna circunstancia.
Derecho de los participantes
Usted tiene derecho a: <ol style="list-style-type: none"> 1. Recibir la información del estudio de forma clara. 2. Tener la oportunidad de aclarar todas sus dudas. 3. Tener el tiempo que sea necesario para decidir si quiere o no participar del estudio. 4. Ser libre de negarse a participar en el estudio, y esto no traerá ningún problema para usted. 5. Ser libre para renunciar y retirarse del estudio en cualquier momento. 6. Tener acceso a los resultados de las pruebas realizadas durante el estudio, si procede. 7. El respeto de su anonimato (confidencialidad). 8. Que se respete su intimidad (privacidad).

9. Recibir una copia de este documento, firmado y rubricado en cada página por usted y el investigador.
10. Tener libertad para no responder preguntas que le molesten.
11. Estar libre de retirar su consentimiento para utilizar o mantener el material biológico que se haya obtenido de usted, si procede.
12. Contar con la asistencia necesaria para que el problema de salud o afectación de los derechos que sean detectados durante el estudio, sean manejados según normas y protocolos de atención establecidas por las instituciones correspondientes.

Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

Información del contacto

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor comunicarse a los contactos:

Domenica Gonzalez 0983307745/ domenica.gonzalez@ucuenca.edu.ec

Verónica García 0984928136/ veronica.garcia@ucuenca.edu.ec

Consentimiento informado

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado.

Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

Nombres completos del/a participantes

Firma del/a participante

Fecha

Nombres completos del testigo (si aplica)

Firma del testigo

Fecha

Lourdes Verónica García García

Firma del/a investigador/a

Fecha

Glenda Domenica Gonzalez Romero

Firma del/a investigador/a

Fecha

Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. José Ortiz Segarra, Presidente del Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca, al siguiente correo electrónico: jose.ortiz@ucuenca.edu.ec

ANEXO D: OFICIO DIRIGIDO A LA MUNICIPALIDAD DE CUENCA



cuenca
ALCALDÍA

DIRECCIÓN GENERAL
DE CONTROL MUNICIPAL

CERTIFICADO DE USO DE PUESTOS EN LA VIA PUBLICA/ESPACIO PUBLICO N° 34530

Contribuyente: 0350008678	GONZALEZ ROMERO GLENDA DOMENICA	
Dirección: CALLE S/N	Estado: Emitido	
Año de Permiso: 2022		
Tipo EVENTUAL Actividad: EJECUCIÓN DE INVESTIGACIÓN ACADÉMICA		
Ubicación VARIAS CALLES EXCEPTO EL CENTRO HISTORICO		
INVESTIGACIÓN: CONSUMO DE LICOPENO EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE CUENCA EN EL PERIODO AGOSTO 2022		
Fechas Desde 01/08/2022 Hasta 30/09/2022		Horario Desde 08:00:00 Hasta 18:00:00
Mobiliario Requerido		
Mobiliario	Cantidad	Dimensiones
Color		
Observaciones		
<p>EN ATENCIÓN AL TRÁMITE EXT-19043-2022, SE AUTORIZA EL USO DE VARIAS CALLES DE LA CIUDAD Y AREAS VERDES EXCEPTO DEL CENTRO HISTÓRICO PARA LA EJECUCIÓN DE INVESTIGACIONES ACADÉMICAS.</p> <p>INVESTIGACIÓN: CONSUMO DE LICOPENO EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE CUENCA EN EL PERIODO AGOSTO 2022- ENERO 2023</p> <p>PERSONAS AUTORIZADAS: GARCÍA GARCÍA LOURDES VERÓNICA (CI 0302627922)</p> <p style="padding-left: 40px;">GONZALEZ ROMERO GLENDA DOMENICA (CI 0350008678)</p> <p>EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES EMITIDAS EN ESTE INFORME SE PROCEDERA A LA REVOCATORIA DEL MISMO.</p>		
Obligaciones		
RESPETAR LA ACTIVIDAD AUTORIZADA		
Condiciones		
<ul style="list-style-type: none"> *Se precautelarà la seguridad del espacio físico, así como el equipamiento existente en el mismo. *Se mantendrá el aseo y la buena presentación del espacio. *En caso de requerir el servicio eléctrico, se tramitará directamente con la Empresa Eléctrica. *Se garantizará la normal circulación peatonal y vehicular. *No se distorsionará el uso para el cual se autoriza. *En caso de requerir amplificación, se mantendrá un volumen que no sobrepase los 40db. *Concluido el plazo para el cual se autoriza, se deberá dejar libre el espacio. *En ningún caso se podrá utilizar como medio de propaganda el perifoneo en la vía pública. *En el puesto no se permitirá la colocación de objetos adicionales como: cajones, canastas, jabs de cola. *El permiso autorizado es de carácter personal e intransferible. 		
 MGST. VERONICA ALEXANDRA AUQUILLA ORELLANA FUNCIÓNARIO RESPONSABLE		Aprobado por:  ARQ. JUAN CARLOS RODRIGUEZ RIVERA DIRECTOR GENERAL DE CONTROL MUNICIPAL
Fecha de Ingreso: 21/07/2022	Fecha de Despacho: 21/07/2022	Fecha de Impresión: 21/07/2022 09:31
El título incluye el valor del certificado, de no adeudar		Total a pagar: \$ 15,92

ANEXO E: MATRIZ DE CÁLCULO DE CANTIDAD DE LICOPENO CONSUMIDA

Cantidad de licopeno consumida (2) - Excel (Error de activación de productos)

	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU
																						Total	Total
																						licopeno en	licopeno
2	0.8	75.8	61.9	3137	3500	70	120	22.5	25.8	19.2	9425	9425	9425	9425	9425	1576	944	800	1.25	1200	0		
3	Kiwi	Mangos	Melones	Papaya	Sandia	Sofo de	Gofo de	Lentejas	Carbanzos	Judias	Cd.tom	Cd.tom	Cd.tom	Cd.tom	Cd.tom	Yema de	Leche	Deriv	Higado	Postres	Alcoholice		
4	0.4	75.8	185.7	9411	21000	21	72	40.5	0	0	2827.5	0	2827.5	2827.5	2827.5	5516	6608	800	0	600	0	79939.87	79.93987
5	0.4	75.8	185.7	9411	21000	21	72	40.5	0	0	2827.5	0	2827.5	5655	5655	5516	4720	4000	0.625	600	0	63808.535	63.8086
6	0.4	37.9	0	3137	21000	42	216	13.5	0	0	2827.5	0	2827.5	5655	0.5	5516	944	800	0	600	0	53011.41	53.01141
7	0.4	37.9	61.9	3137	21000	42	216	40.5	0	0	5655	0	5655	2827.5	2827.5	3309.6	0	0	0.625	600	0	67407.72	67.40772
8	0.4	0	61.9	3137	21000	42	216	13.5	0	0	0	5655	5655	2827.5	2827.5	5516	6608	5600	0.625	600	0	76131.65	76.13117
9	0.4	0	30.95	3137	7000	126	72	13.5	0	0	2827.5	0	2827.5	0	2827.5	5516	6608	5600	1.25	0	0	52917.048	52.91705
10	0.8	37.9	61.9	9411	21000	21	216	6.75	7.74	0	2827.5	0	5655	0	0	5516	6608	5600	0	600	0	103563.24	103.5632
11	0.4	37.9	0	3137	7000	126	216	13.5	7.74	0	5655	0	2827.5	0	2827.5	5516	6608	5600	0.625	600	0	56863.85	56.86385
12	0.8	75.8	30.95	1568.5	21000	42	216	13.5	0	0	2827.5	0	2827.5	0	2827.5	3309.6	4720	4000	0.625	600	0	86565.395	86.56534
13	0.8	75.8	30.95	1568.5	21000	42	216	13.5	0	0	2827.5	0	2827.5	0	2827.5	3309.6	4720	4000	0.625	0.5	0	63135.02	63.13502
14	0.4	75.8	185.7	3137	7000	42	216	13.5	15.48	0	2827.5	0	2827.5	2827.5	2827.5	5516	4720	4000	0	600	0	61459.265	61.45927
15	0.4	2653	185.7	9411	21000	126	216	13.5	15.48	0	5655	0	2827.5	0	0	5516	6608	5600	0	600	0	82074.278	82.07428
16	0.4	75.8	61.9	9411	3500	42	216	13.5	0	0	2827.5	0	0	0	2827.5	7722.4	6608	5600	1.25	0	0	42390.273	42.39027
17	0	75.8	61.9	3137	7000	42	216	40.5	0	0	2827.5	0	2827.5	0	2827.5	3309.6	6608	5600	1.25	600	0	45521.57	45.52157
18	0.4	75.8	185.7	9411	21000	42	216	13.5	15.48	0	5655	0	5655	0	5655	7722.4	2832	5600	0	600	0	87256.675	87.25668
19	0.4	75.8	61.9	9411	7000	21	216	13.5	15.48	0	2827.5	0	2827.5	0	0	3309.6	4720	4000	1.25	0	0	53216.16	53.21616
20	0.4	37.9	61.9	1568.5	21000	21	72	6.75	7.74	0	5655	0	2827.5	0	0	3309.6	4720	2400	0.625	600	0	53216.16	53.21616
21	0.4	37.9	0	21959	21000	126	360	13.5	0	0	5655	0	5655	0	0	7722.4	6608	5600	0.625	600	0	37536.598	37.5366
22	0.8	75.8	61.9	9411	35000	42	360	13.5	15.48	0	5655	0	5655	0	0	7722.4	4720	4000	1.25	600	0	37553.6	37.5536
23	0.8	0	0	9411	21000	126	216	13.5	15.48	0	2827.5	0	2827.5	0	2827.5	3309.6	4720	4000	0	600	0	73410.05	73.41005
24	0.8	37.9	30.95	9411	21000	42	360	40.5	46.44	0	2827.5	0	0	5655	5655	7722.4	4720	4000	0.625	600	0	80238.938	80.23894
25	0.4	75.8	30.95	1568.5	7000	42	216	40.5	46.44	0	2827.5	0	2827.5	0	2827.5	5516	4720	4000	0.625	1200	0	37674.005	37.67401
26	0.4	0	0	9411	21000	21	216	13.5	15.48	0	5655	0	5655	0	5655	5516	4720	4000	0.625	600	0	80441.103	80.4411
27	0.4	37.9	0	0	21000	126	216	13.5	0	0	0	0	5655	0	2827.5	5516	4720	4000	0.625	600	0	57632.38	57.63238
28	0	37.9	0	3137	7000	42	216	13.5	15.48	0	2827.5	0	2827.5	2827.5	2827.5	5516	4720	4000	0.625	600	0	58470.975	58.47098
29	0.4	37.9	61.9	3137	7000	42	216	6.75	0	0	5655	0	5655	0	5655	5516	4720	4000	0	600	0	66566.02	66.56602
30	0.4	75.8	61.9	9411	7000	126	360	13.5	7.74	0	2827.5	0	2827.5	0	5655	7722.4	6608	5600	0.625	600	0	70392.04	70.39204
31	0.4	37.9	185.7	9411	35000	126	216	6.75	7.74	0	2827.5	0	2827.5	2827.5	7722.4	4720	4000	0.625	600	0	97826.43	97.82643	
32	0.4	37.9	61.9	9411	35000	42	360	6.75	7.74	0	5655	0	5655	0	5655	5516	0	0	0.625	600	0	75361.085	75.36109
33	0.4	37.9	0	3137	7000	210	360	6.75	0	0	2827.5	0	2827.5	0	5655	7722.4	6608	5600	0.625	600	0	66476.22	66.47622
34	0.8	37.9	30.95	0	7000	126	216	6.75	0	0	2827.5	0	2827.5	0	0	7722.4	6608	4000	0.625	600	0	53703.995	53.704