



Facultad de Ciencias Médicas
Centro Regional Rosario
Licenciatura en Nutrición

“CONSUMO DE BETACAROTENOS Y SU BIODISPONIBILIDAD EN ADULTOS QUE ASISTEN A LA FERIA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA ESTACIÓN, EN LA CIUDAD DE SAN NICOLÁS DE LOS ARROYOS”.

Alumna: POGGI, Melisa Agustina.

Directora: GÓMEZ, María Belén.

Rosario, Marzo de 2019

Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar a mi directora, la Licenciada en Nutrición María Belén Gómez por aceptar ayudarme con mi tesis, dedicarme su tiempo y paciencia, orientarme cuando lo necesité y compartir conmigo sus conocimientos para poder llevarla a cabo.

También agradezco a mis evaluadoras: por sus devoluciones y correcciones que fueron de gran ayuda y contribuyeron al desarrollo de este trabajo.

A todas las personas que formaron parte de la muestra y accedieron a ser encuestados brindando una breve parte de su tiempo en la Feria. A los encargados y puesteros del lugar que se mostraron más que dispuestos a ofrecer su ayuda e interesados en la temática estudiada.

Y por último , pero no por eso menos importante, a mi familia, pareja, amigos y a cada persona que estuvo a mi lado en este camino crucial para mi vida, gracias por acompañarme, tolerarme y darme su apoyo incondicional cada vez que lo precisé, sin ellos no hubiese llegado a la meta.

ÍNDICE

1	ÍNDICE DE TABLAS.....	3
2.	ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	3
3.	INDICE DE ANEXOS	4
4.	GLOSARIO.....	5
5.	RESUMEN.....	6
6.	PALABRAS CLAVE	8
7.	INTRODUCCIÓN.....	9
8.	JUSTIFICACIÓN	11
9.	ANTECEDENTES	14
4.	PROBLEMA.....	19
5.	OBJETIVOS	19
5.1	Objetivo general:.....	19
5.2	Objetivos específicos:	19
6.	MARCO TEÓRICO.....	20
6.1	Vitamina A.....	20
6.1.1.	Absorción transporte y almacenamiento:.....	20
6.1.2.	Funciones:	23
6.1.3.	Interacción con nutrientes	24
6.1.4.	Influencia en el Metabolismo proteico:	25
6.1.5.	Papel en enfermedades degenerativas:	25

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

6.1.6.	Fuentes:	26
6.1.7.	Biodisponibilidad	26
6.1.8.	Recomendaciones diarias	28
6.1.9.	Unidades de expresión.....	29
6.2	Prevalencia de enfermedades cardiovasculares en Argentina.....	31
6.2.1.	Prevalencia de factores de riesgo	33
6.2.3	Feria de frutas y hortalizas de la estación.....	36
7.	MATERIALES Y MÉTODOS	38
7.1	Tipo de estudio:.....	38
7.2	Tipo de diseño:.....	38
7.3	Lugar de realización:	38
7.4	Población:	39
7.5	Muestra:	39
7.6	Criterio de inclusión:.....	39
7.7	Criterio de exclusión:.....	39
7.8	Variables del estudio	39
7.10	Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	43
7.11	Procedimientos:	43
10.	RESULTADOS ALCANZADOS	46
a.	Encuesta sobre métodos de preparación y porciones.....	48
11.	DISCUSIÓN.....	57
12.	CONCLUSIÓN.....	62

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

13.	RECOMENDACIONES	63
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	64
10.	ANEXOS	68

1 ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I	Operalización de variables	41
Tabla II	Diagrama de Gantt	45
Tabla III	Cuestionario de frecuencia de consumo semanal de hortalizas que contienen betacarotenos.....	46
Tabla IV	Forma de cocción de la espinaca	48
Tabla V	Forma de cocción de la acelga	49
Tabla VI	Forma de consumo de la zanahoria.....	50
Tabla VII	Forma de cocción de la zanahoria.	51
Tabla VIII	Hortalizas que se consumen crudas	52
Tabla IX	Tamaño consumido de zanahoria.....	53
Tabla X	Porción consumida de espinaca cocida	54
Tabla XI	Forma de consumo de la zanahoria cocida.	55
Tabla XII	Hortalizas consumidas enteras con cáscara	56

2. ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico I	Frecuencia de consumo semanal de betacarotenos.....	47
Gráfico II	Forma de cocción de la espinaca	48
Gráfico III	Forma de cocción de la acelga	49
Gráfico IV	Forma de consumo de la zanahoria	50

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Gráfico V Forma de cocción de la zanahoria.....	51
Gráfico VI Hortalizas que se consumen crudas.....	52
Gráfico VII Tamaño consumido de la zanahoria.....	53
Gráfico VIII Forma de cocción de la acelga.....	54
Gráfico IX Forma de consumo de la zanahoria cocida	56

3. INDICE DE ANEXOS

Anexo I Cuestionario de frecuencia de consumo semanal de betacarotenos	69
Anexo II Encuesta sobre métodos de preparación y porciones	70
Anexo III Criterio de corrección frecuencia de consumo de betacarotenos semanal	71
Anexo IV Criterio de corrección de encuesta de métodos de preparación y porciones	72
Anexo V Estabilidad de algunos nutrientes bajo determinadas condiciones.....	74
Anexo VI Retención de nutrientes según método de cocción	74
Anexo VII Definiciones discrepantes reguladoras sobre la vitamina A de betacarotenos	75
Anexo VIII Equivalencias retinol- betacaroteno y recomendaciones diarias Vitamina A	75
Anexo IX Recomendaciones diarias de vitamina A según edad y sexo	
Anexo X Tabla bioconversión National Academy of Sciences 2001	75
Anexo XI Contenido promedio de betacarotenos de algunos alimentos	76
Anexo XII Tamaño de porciones de zanahoria y acelga/espinaca cocida.....	77
Anexo XIII Fotos de la feria de frutas y hortalizas de la estación	79

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

4. GLOSARIO

Kcal: Kilocaloría

Kg: Kilogramos

Mcg: microgramo

G.A.P.A: Guías Alimentarias para la Población Argentina

5. RESUMEN

Introducción: El oxígeno es irremplazable para la salud, pero bajo determinadas condiciones también causa oxidación en las moléculas de las células, convirtiendo a muchas de ellas en radicales libres. Estos destruyen a través de reacciones químicas todo lo que tocan, como el ADN o la membrana de revestimiento celular. Los antioxidantes son sustancias químicas que ayudan a detener o limitar el daño causado por los radicales libres. El cuerpo utiliza antioxidantes para equilibrar los radicales libres. Esto les impide causar daño a otras células. Los antioxidantes pueden proteger y revertir algunos de los daños. También aumentan la inmunidad. Dentro de los antioxidantes se estudiará específicamente el betacaroteno; este es un tipo de carotenoide, se caracterizan por ser compuestos liposolubles con pigmentación roja, naranja o amarilla presentes de forma natural en muchas frutas, cereales, aceites y verduras. Los carotenoides pueden ser convertidos en vitamina A por el organismo llamados ‘carotenoides provitamina A’, el betacaroteno es el más abundante y eficiente por su capacidad para prevenir enfermedades cardiovasculares o cáncer entre otras enfermedades crónicas.

Objetivo: evaluar el consumo de alimentos fuente de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de hortalizas y frutas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos en los meses de Enero y Febrero de 2019.

Metodología: estudio descriptivo, corte transversal, cuantitativo y observacional. El relevamiento de los datos se realizó en la feria de frutas y hortalizas de la estación de trenes en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos. Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario de frecuencia de consumo y una encuesta de confección propia. Se utilizaron elementos sencillos como fotografías de alimentos para determinar las

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

porciones, lapicera y lápiz, papel tablas de idr y recomendaciones diarias según la universidad de Lujan.

Resultados: De 100 personas encuestadas, se observó que la hortaliza que más se consume todos los días es el tomate (27 %). El 40% consume espinaca blanqueada, 34% la acelga de igual forma, el 13% cocina la zanahoria, de ese porcentaje solo el 27% la saltea. El tomate y la lechuga son las hortalizas que más se consumen crudas (98% y 94%). En cuanto a las porciones, se elige la zanahoria de tamaño mediano (80%) y la porción grande de espinaca (49%). El 10% consume la zanahoria en trozos con cáscara y el 8% entera con cáscara, algunos combinaron ambas respuestas. El tomate también es la hortaliza que más se consume entera con cáscara (98%).

Conclusión: De 100 personas encuestadas, (70 mujeres y 30 hombres) se vió que el 91% cumple con la recomendación diaria de betacarotenos según el cuestionario de frecuencia de consumo. Por otra parte, considerando la encuesta de preparación y porciones, el 66% cocina la zanahoria, el 34% lo hace al vapor o salteada. Sumado a ésto, la mayoría hierva las hortalizas en lugar de aplicar el blanqueado o salteado, por falta de información y por cuestiones culturales propias. El 13% consume la zanahoria con cáscara, el 89% ingiere de 1 a 3 hortalizas con cáscara y entera, en su mayoría tomate, pimiento o algunos pocos eligieron calabaza o zanahoria. El 11% directamente consume las hortalizas trozadas y peladas.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

6. PALABRAS CLAVE

Betacarotenos-Vitamina A- Retinol-Consumo- biodisponibilidad-recomendaciones-
nutrientes-hortalizas

7. INTRODUCCIÓN

El oxígeno es esencial para la vida, pero plantea una paradoja para los organismos aerobios. Este elemento desempeña una función importante como aceptor terminal de electrones durante la respiración celular y constituye lo que se conoce como el "soporte de la vida", pero también es el punto de partida para un tipo de daño celular conocido como "estrés oxidativo". El desbalance en la producción de especies reactivas de oxígeno (EROs) y la defensa antioxidante provoca el estrés oxidativo que lleva a una variedad de cambios fisiológicos y bioquímicos, los cuales dan por resultado el deterioro y muerte celular. El estrés oxidativo puede provenir de una deficiencia del sistema de defensa antioxidante o de un incremento de la formación de EROs, cuya alta reactividad puede provocar: peroxidación lipídica, daño de la membrana celular, rotura del ADN, degradación proteica (Pérez Gastell y Pérez de Alejo, 2000).

La mayor parte de las principales enfermedades que provocan la muerte de las personas o deterioran su calidad de vida están provocadas por radicales libres. Cada célula del cuerpo padece unos 10.000 impactos de radicales libres al día (Youngson, 2004).

Estudios epidemiológicos han sugerido que el consumo de zanahoria, espinaca, tomate, reducen el riesgo de contraer enfermedades crónicas, tales como las cardiovasculares y el cáncer (Sesso y col., 2003; Wesburger, 2002; Willcox y col., 2003, cit. en Raffo y col., 2006),

El betacaroteno es un miembro de la familia de los carotenoides, que son compuestos liposolubles con una gran pigmentación (roja, naranja o amarilla) presentes de forma natural en muchas frutas, cereales, aceites y verduras. De los

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

carotenoides que se dan de forma natural y pueden ser convertidos en vitamina A por el organismo, los llamados ‘carotenoides provitamina A’, el betacaroteno es el más abundante y el más eficiente que se halla en los alimentos.

La biodisponibilidad es la proporción del nutriente ingerido que puede ser digerido, absorbido y metabolizado o utilizado por el organismo para los fines que le son propios. (Asociación argentina de tecnólogos alimentarios). Considerando la vitamina A y más específicamente los betacarotenos existen diversos elementos que afectan su biodisponibilidad como la estructura del alimento, el procedimiento de cocción al que se somete, si se cocina o no con grasas entre otros factores. (Documento metodológico G.A.P.A 2015)

Desempeñan un papel importante para la salud ya que una fuente segura de vitamina A ayuda al cuerpo a alcanzar el nivel de vitamina A necesario para un crecimiento y desarrollo normales, una buena visión y salud ocular, un fuerte sistema inmunitario y una piel sana; contribuye a proteger el cuerpo contra los efectos nocivos de los radicales libres, los cuales como se mencionó pueden aumentar el riesgo de desarrollar ciertas enfermedades, inclusive enfermedades cardiovasculares o cáncer. (nutrifacts.org).

8. JUSTIFICACIÓN

Como se mencionó los betacarotenos desempeñan un papel fundamental para la salud de la población por su acción antioxidante y prevención de enfermedades degenerativas. Pero es importante no solo cumplir con la recomendación diaria establecida, sino también conocer cuáles son los mecanismos que aumentan su biodisponibilidad y que los mismos se pueden aplicar en la cocción o preparaciones de forma sencilla sin perder el tiempo inclusive de forma habitual en una familia. Por este motivo, es pertinente la temática de estudio, ya que permite tener una noción significativa del consumo y del conocimiento que tiene la población adulta acerca de lo mencionado.

El beta-caroteno se utiliza para prevenir ciertos cánceres, las enfermedades del corazón, las cataratas, artrosis y la degeneración macular senil (DMS). También se usa para tratar síndrome de fatiga crónica, envejecimiento de la piel, SIDA, el alcoholismo, la enfermedad de Alzheimer, la depresión, la diabetes, la epilepsia, el dolor de cabeza, el reflujo, una infección que podría causar úlceras (infección por *Helicobacter pylori*), la presión arterial alta, la infertilidad, la enfermedad de Parkinson, la artritis reumática, la esquizofrenia, el ACD y trastornos a la piel que incluyen soriasis y vitiligo. Se usa para disminuir los síntomas de trastornos respiratorios, como el asma, y el asma inducido por el ejercicio físico, la fibrosis quística y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Se usa además para mejorar la memoria y la fuerza muscular. Ciertas personas usan betacaroteno para reducir la toxicidad asociada con quimioterapia, incluido el desarrollo de parches blanco la inflamación y úlceras que se forman adentro de la boca. Se ingiere también por boca para prevenir el desarrollo de nuevos lunares en la piel, muerte después de enfermedad hepática prolongada, una

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

enfermedad llamada esclerosis lateral amiotrófica (ELA) y la dilatación de un vaso sanguíneo cerca del abdomen (aneurisma abdominal).

El beta-caroteno también se utiliza en las mujeres desnutridas para disminuir las probabilidades de muerte y ceguera nocturna durante el embarazo, así como para la diarrea y fiebre después de dar a luz.

Ciertas personas ingieren betacarotenos para prevenir la quemadura de sol. Además, las personas ingieren betacarotenos para prevenir la sensibilidad a la luz solar debido a ciertas enfermedades como la protoporfiria eritropoietica (PPE) o erupción polimorfa lumínica.

Hay muchas autoridades – incluyendo la Asociación Americana del Corazón, la Sociedad Americana del Cáncer, el Instituto Mundial de Investigación del Cáncer en asociación con el Instituto Americano para la Investigación del Cáncer, y la Agencia Internacional para Investigación del cáncer de la Organización de la Salud Mundial – que recomiendan obtener el beta-caroteno de los alimentos y no de suplementos, por lo menos hasta que las investigaciones demuestran si los suplementos ofrecen el mismo beneficio. El comer 5 porciones al día de frutas y verduras provee 6-8 mg de beta-caroteno.

Es importante reflexionar que en muchos países subdesarrollados el acceso a los alimentos que contienen vitamina A preformada en forma de retinol (lácteos, yema de huevo o hígado) es limitado, razón por la cual la fuente predominante de vitamina A se encuentra en los carotenoides provitamina A, como el betacaroteno. Por este motivo, es importante conocer sus fuentes y la forma que se debe manipular para aprovechar sus propiedades nutricionales. Si consideramos la guías alimentarias para la población argentina 2015, en el mensaje 3 habla de consumir a diario 5 porciones

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

de frutas y verduras en variedad de tipos y colores. Se recomienda ingerir al menos medio plato de verduras en el almuerzo, medio plato en la cena y 2 o 3 frutas por día, lavar las frutas y verduras con agua segura y elegir las de estación ya que son más accesibles y de mejor calidad.

Por otra parte, no hay consenso sobre la cantidad de actividad de vitamina A que puede desempeñar el betacaroteno. Prueba de ello es que los principales organismos científicos o reguladores han publicado pautas distintas sobre el tema. (véase anexos tablas IV, V, VI, VII).

9. ANTECEDENTES

- El estado de vitamina A en mujeres sanas que comen espirulina tradicionalmente preparada (Dihé) en el área de Chad Lake

Instituto National Supérieur des Sciences et Techniques d'Abéché, Instituto de Investigación para el Desarrollo del Desarrollo (IRED), Biochimie et Biologie Moléculaire, CHU, Clermont-Ferrand, Francia. Hospital de la Madre y del Niño, Ndjaména, Chad. Facultad de Ciencias de la Universidad de Ngaoundéré, Ngaoundéré, Camerún. Faculté de Médecine, Universidad de Ndjaména, Ndjaména, Tchad, Unité Biostatistiques, DRCI, CHU, Clermont-Ferrand, Francia. Académie Nationale de Médecine, París, Francia. (Francia, 2018)

Este estudio fue observacional: 88 mujeres sanas fueron reclutadas y seleccionadas de acuerdo con criterios clínicos y su disposición a participar. Se dividieron en dos grupos según su consumo diario Dihé: los que comen Dihé (SPI +; n = 35) y los que no (SPI-; n = 35). Después de las evaluaciones antropométricas y dietéticas, se midieron el retinol en sangre, el β - caroteno, la unión al retinol y las proteínas inflamatorias / nutricionales.

La dieta entre los grupos fue idéntica, a excepción del consumo de β - caroteno, que fue más alto en SPI + que en SPI- (10,8 frente a 1,8 mg / día). Las concentraciones séricas de retinol y β - caroteno fueron significativamente más altas en SPI + que en SPI, a $1.26 \pm 0.36 \mu\text{mol} / \text{l}$ frente a $1.03 \pm 0.31 \mu\text{mol} / \text{l}$ ($p = 0.008$) y $0.59 \pm 0.37 \mu\text{mol} / \text{l}$ frente a $0.46 \pm 0.31 \mu\text{mol} / \text{l}$ ($p = 0.04$), respectivamente. Setenta y siete por ciento de SPI + versus 29% de SPI- tenían un valor adecuado de retinol en sangre ($p = 0.01$)

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Los resultados confirman que el β - caroteno en la espirulina es un modulador positivo efectivo del estado del retinol sanguíneo. Dihé es una fuente natural potencial de β - caroteno para lograr un estado adecuado de vitamina A en mujeres sanas que viven cerca del lago Chad.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

- La deficiencia de micronutrientes en Argentina: evidencias actuales.

Departamento de investigación en nutrición de la universidad de Maimónides
(Argentina, 2017)

Con el objetivo de determinar la deficiencia de micronutrientes en Argentina un grupo de especialistas del departamento de investigación en nutrición de la universidad de Maimónides realizó una revisión de literaturas publicadas en 2012 y 2017.

La primera encuesta nacional de nutrición y salud fue considerada la investigación más relevante hasta la fecha en términos de representar a la población y de datos relevantes acerca del estado nutricional y condiciones relativas de la salud materno infantil regional y provincial.

Se examinó el hierro, zinc, vitamina C, vitamina A, folato, vitamina b12, vitamina D. En cuanto a la vitamina A, el informe concluyó que en los niños menores de 5 años la proporción nacional de ingesta por debajo del valor de EAR fue de 23,8 % observándose una proporción mayor en NEA (40,7%). A nivel regional tres fueron las provincias con diferencias significativas con los valores nacionales. Gran Buenos Aires que registró el menor valor de ingesta adecuada (20,7%), NEA y NOA presentaron valores superiores al nacional (40,7 %) y 38,4% respectivamente.

La relación entre la ingesta y el valor correspondiente a EAR presentó inadecuación en el 66,2% de las embarazadas del país para la vitamina A.

- Encuesta Ennys consumo de zanahoria en mujeres de 10 a 49 años

Lic. Gisela Roda, Lic. Salvador Cabrera Silvina, Lic. Campisi Mariana, Lic. Amato Daiana, Subsecretaría de Políticas Nutricionales y Promoción de Hábitos Saludables. Secretaría de Salud del Municipio de Merlo (Merlo, 2016)

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Se realizó un estudio de tipo descriptivo y transversal durante los meses de Abril a Diciembre de 2014 en los 14 C.D.I.¹ del Municipio de Merlo. El instrumento utilizado para recolectar los datos fue un cuestionario auto-administrado.

En la encuesta se indagó sobre antecedentes familiares de diabetes (DBT), hipercolesterolemia, hipertensión arterial (HTA), y sobrepeso/obesidad (SP Y OB). La opción de respuesta se dicotomizó (SI/NO), sin proporcionar a los padres/cuidadores información adicional sobre las mismas. Además se indagó sobre el grado de parentesco del portador. Se incluyó también, la opción de especificar otra patología que consideraran de importancia en formato abierto.

Para relevar el consumo de alimentos, los encuestados marcaron con una cruz, una tabla de frecuencia de consumo con 44 alimentos divididos en 22 grupos. La selección de alimentos incluidos en cada grupo, se basó en el conocimiento de las conductas alimentarias de la población beneficiaria por parte de los profesionales Licenciados en Nutrición que se desempeñan en los CDI.

Las opciones de respuesta posible para cada grupo fueron: Todos los días, 3 veces por semana, 1 vez por semana, cada 15 días, algunas veces, o nunca. Además se incluyó una pregunta referida al tipo de comidas que realizaba el niño en el día (desayuno, almuerzo, merienda, cena, colaciones).

Como resultado, la alimentación de los niños resultó carente en lácteos, pescados, legumbres, frutas y verduras y excesiva en golosinas, galletitas dulces, gaseosas y jugos, en comparación con las recomendaciones de las Guías Alimentarias para la Población Argentina. En relación al grado de actividad física, sólo

¹ Centros de desarrollo infantil

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

el 8% de los niños realiza actividad física programada y el 40% pasa más de dos horas por día frente a pantallas (televisión, computadora, videos juegos, etc.).

- Ingesta dietética de vitaminas antioxidantes en adultos sanos en relación con la ingesta recomendada actual (Polonia, 2013).

Los beneficios para la salud derivados de las vitaminas antioxidantes A, C y E son bien reconocidos y se ha establecido su ingesta dietética recomendada para la población en general. Sin embargo, todavía hay una necesidad de evaluar la ingesta de vitaminas antioxidantes en diferentes grupos de población. El objetivo del estudio fue evaluar la ingesta de vitaminas antioxidantes: A, C, E y betacaroteno, e identificar sus principales fuentes en las dietas de sujetos sanos. El grupo de estudio consistió en 182 adultos; hombres y mujeres de la población polaca. La ingesta dietética de vitamina antioxidante se evaluó mediante registros individuales de 3 días. Los datos se analizaron utilizando las "Tablas de composición de alimentos polacos" y el software "Dieta 5" actualizadas. La ingesta diaria promedio de vitaminas antioxidantes fue: 1076 mg para la vitamina A (incluido el 46% de retinol y el 55% de betacaroteno), 107 mg de vitamina C y 9 mg de vitamina E. Se observó una ingesta más alta de estas vitaminas en la dieta hombres en comparación con las mujeres. Se concluyó que la ingesta promedio de vitaminas antioxidantes se encontró en el rango recomendado, sin embargo, se observaron diferencias significativas entre la ingesta más baja y la más alta. Estaban relacionados con las diferencias en el consumo de productos alimenticios reconocidos como las principales fuentes de vitaminas A, C, E y betacaroteno en la población estudiada.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

4. PROBLEMA

¿Existe un consumo adecuado de betacarotenos según las recomendaciones diarias para la edad y sexo en adultos² que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos en los meses de Enero y Febrero del año 2019?

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general:

Evaluar el consumo de alimentos fuente de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de hortalizas y frutas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos.

5.2 Objetivos específicos:

*Determinar la frecuencia de consumo de alimentos fuente de betacarotenos a partir de una tabla que incluya los mismos.³

*Conocer la forma de cocción de las hortalizas, tamaño de las porciones y si se consumen o no con cáscara, a través de una breve encuesta con el fin de conocer la biodisponibilidad de éstas.⁴

*Comparar las recomendaciones diarias de betacarotenos con el consumo de la muestra seleccionada.

² Según FAO-OMS 2001

³ Según tabla de composición química de Universidad de Luján 2011

⁴ Según criterios expuestos en GUIAS ALIMENTARIA PARA LA POBLACIÓN ARGENTINA documento metodológico pág. 147

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Vitamina A

La vitamina A es una vitamina liposoluble, también llamada retinoide, se refiere a tres compuestos preformados que muestran actividad metabólica: un alcohol (retinol), un aldehído (retinal o retinaldehído) y un ácido (ácido retinoico- AR-). El retinol almacenado con frecuencia se esterifica con un ácido graso, y se encuentran habitualmente formando complejos con las proteínas de los alimentos. Estas formas activas de vitamina A se encuentran solo en productos de origen animal. La leche materna es una fuente importante de vitamina A para los niños. Con la denominación de provitamina A se agrupan todos los carotenoides que poseen actividad biológica del retinol. En los alimentos de origen animal la vitamina A se encuentra como retinol libre o esterificado, este último por lo general está con el ácido palmítico (palmitato de retinilo); en cambio en los alimentos de origen vegetal se encuentran los carotenoides (que pueden dar retinoides cuando se metabolizan en el cuerpo) que son pigmentos coloreados, se diferencian más de 600, pero solo 50 tienen posibilidad de convertirse en vitamina A activa. El más activo es el beta caroteno; también se encuentran dentro de los más conocidos el alfa y el gamma-caroteno, las criptoxantinas, la luteína, el licopeno y los carotenales. (G.A.P.A 2015 documento metodológico).

6.1.1. Absorción transporte y almacenamiento:

En los alimentos de origen animal, el retinol se encuentra esterificado, al llegar al intestino y en presencia de sales biliares se desesterifica y se absorbe en un 80%. En la mucosa intestinal el retinol absorbido es esterificado nuevamente e incorporado a los quilomicrones para pasar al torrente sanguíneo. (G.A.P.A 2015 documento metodológico).

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

La mayor parte de los carotenoides absorbidos son convertidos en retinal y luego en retinol en la mucosa intestinal mediante la acción de la caroteno-dioxigenasa, pero se absorben solo en un 40% por ser menos polar que el retinol. El retinol, los retinoides y otros carotenoides son incorporados a los quilomicrones y vehiculizados a sangre.

El hígado actúa como el principal depósito de vitamina A en los seres humanos y en casi todos los vertebrados. Por este motivo, los aceites de hígado de pescado tienen un contenido alto de esta vitamina. El hígado capta los remanentes de los quilomicrones donde el retinol es depositado como éster de retinol (en el parénquima hepático) en las células llamadas lipocitos, que almacenan gran cantidad de vitamina, la misma se puede hidrolizar para producir retinol u oxidarse a retinaldehído y a ácido retinoico según las necesidades en los diferentes tejidos. Para su movilización se unen a una proteína de unión al retinol (RBP) que junto a la prealbúmina sirven de transporte sanguíneo, las células blanco son la retina y la piel. La carencia de ésta proteína puede influir en el estado de vitamina A y reducir la síntesis de la misma. Si se excede la capacidad de depósito de los lipocitos, se vuelca a la circulación y se produce toxicidad porque el organismo no tiene mecanismo rápido de eliminación, una parte se elimina como glucurónico y otra se metaboliza y se elimina con la orina. Metabolismo: además de ser esterificada para su almacenamiento, la forma de transporte del retinol también se puede oxidar para dar retinal y después ácido retinoico, o se puede conjugar para dar glucurónido o fosfato de retinilo. Después de la formación del ácido retinoico, se convierte en formas que se excretan fácilmente. Las formas de cadena corta y oxidadas de la vitamina A se excretan por la orina, las formas intactas se excretan por la bilis y las heces. (G.A.P.A 2015 documento metodológico)

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Absorción y utilización

La conversión de beta-caroteno a vitamina A se realiza en las paredes del intestino. Aún el intestino más eficiente puede absorber y convertir tan sólo una porción del beta-caroteno de la dieta; por lo tanto, 6 mg de beta-caroteno en el alimento equivale más o menos a 1 mg de retinol. Si no se consumen productos animales y el cuerpo debe depender por entero del caroteno para su provisión de vitamina A, el consumo de caroteno debe ser bastante grande a fin de lograr el nivel de vitamina A necesario al organismo.

El caroteno se utiliza pobremente cuando la dieta tiene un contenido bajo en grasa, y las dietas deficientes en vitamina A frecuentemente lo son en grasa. Ciertas enfermedades intestinales como disentería o enfermedad celíaca limitan la absorción de vitamina A y la conversión de caroteno. Los síndromes de malabsorción y las infecciones con parásitos intestinales comunes, por ejemplo áscaris, que predominan en los trópicos, pueden además reducir la capacidad del cuerpo para convertir el caroteno en vitamina A. Las sales biliares son indispensables para absorber la vitamina A y el caroteno, por lo tanto las personas con obstrucción del conducto biliar quizá sufren carencia de vitamina A. Inclusive en condiciones ideales, los bebés y los niños pequeños no convierten el caroteno en vitamina A con tanta facilidad como los adultos.

Los aceites de hígado de pescado tienen un contenido alto de esta vitamina. El retinol se transporta del hígado a otros sitios del cuerpo mediante una proteína específica que se llama proteína fijadora de retinol (PFR). La carencia de ésta proteína puede influir en el estado de vitamina A y reducir la síntesis de la PFR. (fao.org)

6.1.2. Funciones:

La vitamina A participa en variadas y diferentes funciones, como la reproducción, el desarrollo fetal, el crecimiento y la inmunidad, funciones que se relacionan estrechamente con el proceso de diferenciación celular. También es necesaria para el mecanismo de la visión. (G.A.P.A 2015 documento metodológico)

- **Visión:** cuando la luz pasa a través del lente cristalino, ésta es percibida por la retina y convertida en un impulso nervioso para su interpretación por el cerebro. El retinol es transportado a la retina a través de la circulación y se acumula en las células epiteliales pigmentarias de la retina. La insuficiencia de retinol disponible para la retina resulta en una adaptación a la oscuridad deteriorada, conocida como “ceguera nocturna”. (G.A.P.A 2015 documento metodológico)

- **Regulación de la expresión de genes:** el ácido retinoico (AR) y sus isómeros actúan como hormonas que afectan la expresión de genes y de este modo influyen a una serie de procesos fisiológicos. La vitamina A, la hormona tiroidea, y la vitamina D podrían interactuar para influenciar la transcripción de genes. A través de la estimulación e inhibición de la transcripción de genes específicos, el ácido retinoico juega un papel importante en la diferenciación celular, la especialización de las células para cumplir funciones fisiológicas altamente específicas. Varios de los efectos fisiológicos atribuidos a la vitamina A parecen resultar de su papel en la diferenciación celular. (G.A.P.A 2015 documento metodológico)

- **Inmunidad:** es conocida como la vitamina anti-infectiva, debido a que es necesaria para el funcionamiento normal del sistema inmune. El retinol y sus metabolitos son necesarios para mantener la integridad y la función de células epiteliales y mucosas (las células que recubren las vías respiratorias, el tracto digestivo, y el tracto urinario).

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

La vitamina A y el AR juegan un papel fundamental en el desarrollo y la diferenciación de glóbulos blancos como los linfocitos, que desempeñan funciones críticas en la respuesta inmune. La activación de los linfocitos T, las células regulatorias más importantes del sistema inmune, parecen necesitar de la unión de ácido trans retinoico total con RAR. (G.A.P.A 2015 documento metodológico)

- Crecimiento y desarrollo: tanto el exceso como la deficiencia de vitamina A causan defectos de nacimiento. El retinol y AR son esenciales para el desarrollo embrionario. Durante el desarrollo fetal, el AR funciona en el desarrollo de las extremidades y en la formación del corazón, ojos y orejas. Adicionalmente, se descubrió que el AR regula la expresión del gen de la hormona del crecimiento. (G.A.P.A 2015 documento metodológico)

- Producción de eritrocitos: los eritrocitos, como todas las células sanguíneas, derivan de células precursoras denominadas células madre. Las células madre dependen de retinoides para su diferenciación normal en eritrocitos. Además, la vitamina A parece facilitar la movilización del hierro desde los sitios de depósito a los de desarrollo de eritrocitos para su incorporación a la hemoglobina, el transportador de oxígeno en los eritrocitos. (G.A.P.A 2015 documento metodológico)

6.1.3. Interacción con nutrientes

Zinc: la deficiencia de zinc interfiere con el metabolismo de la vitamina A en varias formas, la deficiencia de zinc resulta en una síntesis disminuida de proteínas de unión a retinol (PUR), las que transportan el retinol a través de la circulación a los tejidos (por ejemplo, la retina) y también protegen al organismo contra la potencial toxicidad del retinol(129 mcg); la deficiencia de zinc resulta en una actividad disminuida de la enzima que libera al retinol de su forma almacenada, retinol palmitato,

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

en el hígado; y el zinc es necesario para la enzima que convierte al retinol en retinal. Hasta la fecha, las consecuencias médicas de una deficiencia de zinc sobre el estado nutricional de la vitamina A en humanos no están claras.

Hierro: la deficiencia de vitamina A podría exacerbar la anemia por deficiencia de hierro. La suplementación con vitamina A tiene efectos benéficos sobre la anemia ferropénica y mejora el estado nutricional del hierro entre niños y mujeres embarazadas. La combinación de vitamina A y hierro suplementarios parece reducir la anemia más efectivamente que la suplementación con hierro o con vitamina A por sí sola (G.A.P.A 2015 documento metodológico).

6.1.4. Influencia en el Metabolismo proteico:

En estado de desnutrición por deficiencia proteica aunque el hígado tenga depósitos de retinol, no puede ser metabolizado porque no se sintetiza la proteína transportadora de retinol. Por otro lado, cuando falta vitamina A se altera la síntesis de proteínas, lo que produce una disminución del crecimiento y mayor susceptibilidad a las infecciones (G.A.P.A 2015 documento metodológico).

6.1.5. Papel en enfermedades degenerativas:

Numerosas investigaciones epidemiológicas atribuyen un efecto protector a los carotenos contra enfermedades degenerativas como el cáncer, las cataratas, la degeneración macular de la retina y las ECV. El beta caroteno es considerado el más importante en la prevención de tales enfermedades crónicas, probablemente por su actividad antioxidante a nivel de la membrana celular, sobre todo en aquellas que tienen bajas concentraciones de oxígeno. Sin embargo, estas funciones sólo se comprobaron in vitro, y no es posible diferenciar su actividad de las otras sustancias antioxidantes también presentes en los alimentos ricos en caroteno. No obstante, la

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

única función totalmente reconocida de los carotenos en el organismo es su actividad como provitamina A y no existe consenso en la comunidad científica acerca del beneficio que representaría para la población recomendar un suplemento de carotenos como medida preventiva para el desarrollo de enfermedades degenerativas (G.A.P.A 2015 documento metodológico).

6.1.6. Fuentes:

La vitamina A se encuentra en forma abundante en los alimentos de origen animal y vegetal. También la contienen los productos que fueron fortificados como leches, yogures y quesos untables que tienen un agregado adicional por haberle extraído parte de la vitamina en el estandarizado del contenido graso. (G.A.P.A 2015 documento metodológico).

Se puede hallar en productos animales; como manteca, huevos, leche y carne (sobre todo hígado) y algunos pescados. Sin embargo, la mayoría de las personas en Argentina dependen principalmente del beta-caroteno para su suministro de vitamina A. El caroteno se encuentra en muchos productos vegetales. Las hojas verde oscuro, como las de amaranto, espinacas, batata son fuentes mucho más ricas que las hojas de color más pálido, como las de lechuga y repollo. Varias frutas pigmentadas y hortalizas, como mangos, papayas y tomates, contienen cantidades útiles. El caroteno también se encuentra en las variedades amarillas de batatas y en las hortalizas amarillas como la calabaza. Las zanahorias son fuentes ricas. El maíz amarillo es el único cereal que contiene caroteno (Fao.org).

6.1.7. Biodisponibilidad

El retinol se absorbe en aproximadamente el 80% y se estima que el porcentaje de absorción de los carotenos es alrededor del 40%. La explicación para una baja

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

biodisponibilidad de los carotenoides en relación a la vitamina A es el hecho de que existe una absorción pasiva, más allá de una tasa lenta de conversión de vitamina A en el intestino. Su biodisponibilidad mejora por la presencia de vitamina E y otros antioxidantes (G.A.P.A documento metodológico 2015).

Factores que afectan la biodisponibilidad de los carotenos

- Estructura del alimento: la absorción de los carotenos de los suplementos es considerablemente mayor a la de los alimentos. En los vegetales de hoja verde los carotenos se encuentran unidos a cloroplastos y participan en la fotosíntesis. En las zanahorias, por ejemplo, los B- carotenos se localizan en forma de cristales. En ambos casos la solubilización de los mismos en el proceso digestivo es baja (G.A.P.A documento metodológico 2015).

- Procedimiento de cocción: se observó que la cocción al vapor de las zanahorias y espinacas (blanqueamiento) aumenta la biodisponibilidad de los carotenos. Sin embargo este efecto no se produce cuando se emplean métodos de cocción más prolongados y con elevadas temperaturas. (G.A.P.A documento metodológico 2015).

- Tipo y cantidad de carotenoides consumidos: En general, cuanto mayor es la dosis de carotenoide, menor es el porcentaje que se absorbe. En estudios en que se administró betacaroteno puro en aceite en dosis «fisiológicas» (unos 500 µg), la absorción observada fue más o menos de la mitad. Sin embargo, con dosis mayores (aproximadamente 15 mg) solo se absorbió el 10-15 %. Se han observado tendencias similares con otros carotenoides (G.A.P.A documento metodológico 2015).

- Estructura física de los carotenoides de los alimentos: La biodisponibilidad de los carotenoides también depende de la forma en que se acumulan en la célula de la

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

planta en crecimiento. La estructura cristalina del carotenoide o de otros componentes de la planta puede inhibir el acceso para su absorción intestinal.

Considerando lo anterior, diferencias del medio ambiente, de la dieta, fisiológicas y de la matriz son factores que pueden influir significativamente en la biodisponibilidad de carotenoides. La eficiente absorción (entrada en el plasma) de carotenoides de fuentes alimenticias en ausencia de parasitismo intestinal, patologías o desórdenes metabólicos digestivos, se ve mayormente influida por la eficiencia en la liberación de la matriz del alimento la presencia de suficiente bulk lipídico (triglicéridos) para la solubilización y estimulación en la síntesis de quilomicrones; la presencia de factores que interfieren, como la pectina y otras fibras alimenticias, y la presencia de gran cantidad de metabolitos de carotenoides pro-vitamina A en la mucosa (G.A.P.A documento metodológico 2015).

6.1.8. Recomendaciones diarias

Las estimaciones de los requisitos y la ingesta segura recomendada para los adultos se estiman a partir de las derivadas para la infancia tardía, es decir, 4,8 y 9,3 mg de RE / kg de peso corporal / día. En el informe de la FAO / OMS de 1988 se presentan los pormenores de las necesidades de vitamina A y no se repetirá aquí porque no hay nuevos estudios publicados que indiquen la necesidad de revisar los supuestos en los que se basaron los cálculos. Las ingestas seguras recomendadas son consistentes con el contenido de vitamina A per cápita en el suministro de alimentos de los países que muestran un nivel adecuado de vitamina A en todos los sectores de la población. Evidencia adicional de que el nivel de seguridad existente de la ingesta es adecuada para adultos sobre una base de población son un análisis de datos de la dieta de la encuesta de 1990 de los adultos británicos en los que no había pruebas de DVA (deficiencia de vitamina A). La mediana de la ingesta para otra

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

encuesta de mujeres no embarazadas del Reino Unido que no consumieron productos de hígado o hígado durante la semana de la encuesta fue de 686 mg / día. Este valor es sustancialmente superior al requisito medio estimado para las mujeres embarazadas y es bastante inferior a la cantidad en que se informa el riesgo de teratología. Alrededor de un tercio de los equivalentes de retinol calculados consumidos por las mujeres británicas provienen de fuentes de provitamina A (véase tabla anexo II).

6.1.9. Unidades de expresión

En sangre, tejidos y leche humana, los niveles de vitamina A se expresan convencionalmente en $\mu\text{g} / \text{dL}$ o $\mu\text{mol} / \text{l}$ de retinol todo *trans*. A excepción de las condiciones posprandiales, la mayoría de la vitamina A circulante es retinol, mientras que en la mayoría de los tejidos (como el hígado), secreciones (como la leche humana) y otras fuentes de alimentos animales existe principalmente como ésteres de retinilo, que generalmente se hidrolizan antes de analizar detección.

Para expresar la actividad de la vitamina A de los carotenoides en las dietas de forma común, un Grupo de Expertos FAO / OMS conjunto en 1967 introdujo el concepto del equivalente de retinol (RE) y estableció las siguientes relaciones entre las fuentes alimenticias de vitamina A:

1 μg de retinol = 1 RE

1 μg de b-caroteno = 0.167 μg RE

1 μg de otros carotenoides provitamina A = 0.084 μg RE

Estas equivalencias se derivaron de estudios de equilibrio para explicar la absorción menos eficiente de carotenoides (que se cree que es aproximadamente un

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

tercio del retinol) y su bioconversión a vitamina A (la mitad para b-caroteno y una cuarta parte para otros pro-vitamina carotenoides). Se reconoció en ese momento que los factores de conversión recomendados (es decir, 1: 6 para la vitamina A: b-caroteno y 1:12 para la vitamina A: todos los otros provitamina carotenoides) eran solo estimaciones promedio para una dieta mixta. Recientemente ha habido un renovado interés en examinar los factores de biodisponibilidad utilizando más técnicas de isótopos estables cuantitativos para medir las reservas de todo el cuerpo en respuesta a ingestas controladas y siguiendo a los carotenoides posabsorción en la fracción de lipoproteínas ricas en triacilglicerol. Los datos son inconsistentes, pero en general sugieren que es probable una revisión hacia estimaciones más bajas de biodisponibilidad. Hasta que se disponga de datos definitivos adicionales, sin embargo, se utilizarán los factores de conversión anteriores.

Los equivalentes de retinol en una dieta se calculan como la suma del peso de la porción de retinol de la vitamina A preformada con el peso de b-caroteno dividido por su factor de conversión y con el peso de otros carotenoides dividido por su factor de conversión. Las tablas de composición de alimentos más recientes informan que el b-caroteno y algunas veces otros carotenoides provitamina A como $\mu\text{g} / \text{g}$ de porción comestible. Sin embargo, las tablas de composición de alimentos más antiguas a menudo informan sobre la vitamina A como unidades internacionales (UI). Lo siguiente aplica para determinar valores comparables como μg :

1 IU retinol = 0.3 μg de retinol

1 IU b-caroteno = 0.6 μg de b-caroteno

1 IU retinol = 3 UI de b-caroteno

6.2 Prevalencia de enfermedades cardiovasculares en Argentina

Argentina, como muchos países, está viviendo una transición epidemiológica hacia las enfermedades crónicas.

La principal causa de muerte en el país son las enfermedades cardiovasculares con un 35% del total de muertes (OMS 2018).

Las enfermedades cardiovasculares constituyen uno de los problemas sanitarios más relevantes de la sociedad contemporánea. Sus secuelas de muerte e invalidez, con cifras de alto impacto epidemiológico, generan una permanente preocupación en la comunidad médica y entre los responsables de la salud poblacional.

Parece indudable que estas patologías se vinculan de manera estrecha con un número de condiciones previas que facilitan el desarrollo de la aterosclerosis y que son responsables de muchas de sus complicaciones. Estos factores de riesgo vascular son en gran medida conocidos con todo detalle, lo cual permite planificar acciones de detección y modificación a gran escala como estrategia tendiente a controlar la expansión de esta verdadera epidemia contemporánea.

Los hábitos y estilos de vida determinan la incidencia de muchos de esos factores, por lo cual su distribución se relaciona con las condiciones sociales y culturales específicas de cada población.

La obesidad, la ingesta grasa, el tabaquismo, el sedentarismo, el estrés son algunos de los factores que modulan la aparición de las enfermedades vasculares y aportan las razones que explican las diferencias observadas al comparar poblaciones de distintos países o regiones del mundo en relación con esta enfermedad.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Es aconsejable conocer la distribución específica de los factores de riesgo para cada población analizada. La información particularizada aplicable al terreno concreto en el cual la acción médica o sanitaria se desarrolla es el primer paso para implementar programas de prevención efectivos. En el mundo existen ejemplos que permiten descubrir situaciones propias en las que las estadísticas exhiben un sesgo específico respecto de la prevalencia y distribución de los factores de riesgo y de las consecuencias de la enfermedad vascular.

El abordaje de una enfermedad compleja y multifactorial debería contemplar estas características a la hora de organizar las acciones para su control. La participación ampliada de diversas disciplinas, como nutrición, psicología, enfermería, antropología, docencia, farmacia, bioquímica, entre otras, sería deseable en la conformación del equipo de prevención cardiovascular tal como los consensos internacionales de mayor importancia recomiendan: 33^a Conferencia de Bethesda, AHA, ACC, Sociedad Europea de Cardiología, Federación argentina de cardiología y Sociedad Argentina de Cardiología entre otras.

En los grandes consensos americanos y europeos se reiteran las relaciones más o menos evidentes entre parámetros sociales y clínicos. Los más estudiados han sido: género, condiciones sociales y económicas, características étnicas, envejecimiento poblacional, patrones culturales de consumo, modalidades de trabajo y migraciones (33rd Bethesda Conference, Consenso de la European Heart Association, Guías de Prevención de AHA y American College of Cardiology; Grupo de Expertos del PPAPS, España; Canadian Society of Cardiology, etc.).

La Organización Mundial de la Salud dice: "Se requieren estrategias innovadoras para superar las múltiples barreras en el manejo de los factores de riesgo

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

en los países de bajo presupuesto" (Integrated Management of Cardiovascular Risk, Ginebra, julio de 2002).

La experiencia internacional induce a pensar en la necesidad de conocer las realidades particulares de los factores de riesgo cardiovascular, de las conductas médicas adoptadas respecto de ellos, de las brechas reales entre las recomendaciones y los hechos.

Todas estas enfermedades se relacionan entre otros factores como hereditarios, genéticos, estilo de vida, con los hábitos alimentarios, el consumo de frutas y hortalizas contribuye en gran medida a prevenir este tipo de falencias por sus propiedades antioxidantes y preventivas como se dijo con anterioridad.

6.2.1. Prevalencia de factores de riesgo

La ENFR (encuesta nacional de factores de riesgo) 2009 mostró la alta prevalencia de factores biológicos de riesgo cardiovascular: la mitad de la población tiene exceso de peso, un tercio tiene hipertensión arterial, 28% colesterol elevado y 12% diabetes.

El sobrepeso y la obesidad, relacionados con la alimentación no saludable y el sedentarismo, son muy prevalentes en la Argentina.

El sobrepeso explica el 58% de la diabetes, 21% de la enfermedad coronaria y entre el 8 a 42% de diversos cánceres como endometrio, mama, próstata y colon. Además se asocia con mayor uso de recursos del sistema de salud y fuera de él (por ejemplo: ausentismo laboral).

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

La hipertensión arterial es uno de los principales motivos de consulta y tratamiento en la Argentina¹⁸ y causa el 17% de las muertes totales. Explica el 62% de la enfermedad cerebrovascular y el 49% de la enfermedad coronaria.

La presión arterial, aún dentro de niveles considerados normales, presenta una relación continua con los eventos cardiovasculares.

Las dificultades de accesibilidad al sistema de salud, subdiagnóstico de presión arterial elevada, y aún en las personas identificadas la dificultad en el control de la presión arterial hacen más importante la implementación de intervenciones poblacionales para su prevención y control.

El colesterol es un importante factor de riesgo cardiovascular que explica el 59% de las enfermedades coronarias, el 18% de la enfermedad cerebrovascular y el 8% de todas las muertes.

La diabetes es responsable del 15% de los eventos coronarios y el 13% de las diálisis crónicas. Predice de manera importante la mortalidad prematura, que ocurre principalmente por enfermedad cardiovascular e insuficiencia renal.

De igual modo los principales factores de comportamiento determinantes de los anteriores: un tercio son fumadores, la mitad están expuestos habitualmente al humo de tabaco ambiental, poco menos de la mitad agregan sal en sus comidas y tienen bajo nivel de actividad física.

El tabaquismo es la primera causa de muerte evitable que produce más de 40.000 muertes anuales en la Argentina, 800.000 años de vida saludables perdidos y un costo de atención médica estimado en \$6.900 millones anuales. A nivel mundial el tabaco causa el 12% de las enfermedades cardiovasculares, el 70% de cánceres de tráquea, bronquios y pulmón y el 38% de la enfermedad respiratoria crónica.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

En cuanto a la alimentación, la ingesta inadecuada de frutas y verduras se estima que ocasiona el 19% de los cánceres del tubo digestivo, el 31% de enfermedades coronarias y el 11% de la enfermedad cerebrovascular.

El incremento del consumo reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares. El consumo de algunos tipos de grasas como los ácidos grasos trans y colesterol incrementan el riesgo de eventos cardiovasculares. Por otro lado, el aumento del consumo de grasas poliinsaturadas puede prevenirlos. La ingesta de sodio constituye uno de los principales determinantes del aumento de los valores de la presión arterial a nivel poblacional y relacionado a la edad. Existen diversos estudios que relacionan la ingesta de sodio con eventos cardiovasculares a nivel poblacional.

El consumo de alcohol es una de las principales causas de carga de enfermedad en la Argentina. Las consecuencias del consumo pueden ser agudas: accidentes, violencia doméstica, crónicas, enfermedad hepática, enfermedad cardiovascular, cáncer y problemas psicosociales. En la Argentina se estima que el 37% de los accidentes de tránsito en hombres y el 47% de los homicidios y agresiones son atribuibles al alcohol.

Finalmente, la actividad física regular reduce la morbimortalidad en personas sanas disminuyendo la incidencia de enfermedad cardiovascular, diabetes, hipertensión, obesidad, depresión, osteoporosis y la incidencia de algunos cánceres como colon y mama. También mejora la evolución de algunas enfermedades, como enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca y diabetes. La falta de actividad física adecuada se estima que causa entre el 10 y 16% de los casos de diferentes cánceres, diabetes, y cerca del 22% de la enfermedad cardiovascular.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

6.2.3 Feria de frutas y hortalizas de la estación

La Cooperativa fue creada en el año 2000 como respuesta a la necesidad de organización de los pequeños productores para la compra de insumos y materias primas y la comercialización. En convenios sucesivos con el municipio se desarrolló una Feria Franca de productores que se instaló en la estación de trenes ubicada en Morteo y Garibaldi de las calles de San Nicolás de los Arroyos.

Desde hace años este paseo de compras se ha transformado en un clásico de los fines de semana para las familias que desean realizar su compras principalmente de verduras y hortalizas, ya que las mismas son de la zona y tienen como valor agregado la frescura de ser cosechadas casi en el día.

La feria abre sábados y domingos de 8 a 13 hs. aproximadamente y allí se pueden encontrar todo tipo de productos comestibles sobretodo frutas y hortalizas aunque se incorporaron otros rubros como jardinería, de limpieza y alimento para mascotas.

Las estrellas de la feria, como ya se mencionó son las verduras y hortalizas, siempre frescas y coloridas, pero también se pueden observar quesos, carne, huevos, frutas, vinos, condimentos etc, también de gran calidad.

En agosto de 2012 el presidente de la Cooperativa Frutihortícola, Primo Vázquez, firmó un contrato con el intendente municipal Ismael Passaglia y el secretario de Desarrollo Económico, Lisandro Bonelli, para el desarrollo de un polo frutihortícola en San Nicolás.

El Intendente expresó que “el objetivo es brindar a las 50 familias nicoleñas que conforman esta cooperativa, y a quienes quieran sumarse, la posibilidad de hacer el desarrollo artesanal del cultivo de frutas y verduras que luego serán vendidos en la

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Feria Franca que funciona los fines de semana en la estación de trenes, como así también en una feria que tendrá carácter itinerante.”

Esta iniciativa itinerante nunca pudo lograrse y solo quedo la actual feria franca de la estación de trenes, que a paso firme continúa su labor todos los sábados y domingos generando una opción válida para las compras el hogar.

Es necesario resaltar que mientras el consumo cae fuertemente en supermercados, despensas y verdulerías, la Feria de la Estación sigue recibiendo una importante cantidad de vecinos que buscan precios más bajos y productos frescos. Igualmente, los productores explican que se mantiene el nivel de clientes aunque baja el promedio de compras.

La relación precio/calidad es la variable fundamental al momento de analizar cualquier escenario de consumo. Y adquiere mayor relevancia en tiempos de crisis económica, donde cuidar el bolsillo requiere un esfuerzo extra ya que supone resignar comodidad en pos de lograr un mejor rendimiento en la capacidad de compra.

Los administradores de la Feria tienen una larga lista de productores que quieren sumarse, ya que hoy son 55 puestos aunque la infraestructura del lugar –por el momento- no permite ampliar la oferta. La idea es reproducir espacios similares en zona norte y zona sur. El dato importante es que la feria cuenta con fuerte apoyo del municipio, que entiende que este tipo de emprendimientos son importantes para el desarrollo de los productores locales y favorece el consumo de una importante cantidad de vecinos. El otro punto significativo es que no hay distinción de clases socio-económica entre los clientes, ya que se puede ver a gente que se mueve en transporte público como a personas que se bajan de vehículos de alta gama.

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 Tipo de estudio:

Investigación Cuantitativa ya que se obtendrán datos numéricos de importancia para la investigación como cantidad de betacarotenos consumidos (tabla de composición química de Universidad de Luján) y se comparará con los valores de referencia según edad y sexo (FAO-OMS) Corte transversal, realizado en un periodo de tiempo y lugar determinados, se recolectan las variables empleadas en un único momento, sin que exista un seguimiento posterior de la población en estudio y observacional.

7.2 Tipo de diseño:

Descriptivo, describe las variables utilizadas y características de la muestra seleccionada. Permite ver cómo es y cómo se manifiesta la realidad buscando especificar las propiedades de las personas o grupos. Selecciona un grupo de variables y las mide, con la mayor precisión posible.

7.3 Lugar de realización:

Feria de frutas y hortalizas de la estación de trenes, en Avenida Morteo 55, ciudad de San Nicolás de los Arroyos. La Cooperativa como ya se mencionó fue creada en el año 2000 ante la necesidad de pequeños productores de comercializar sus productos y ofrecer una fuente de trabajo.

La feria abre solo los fines de semana allí se pueden encontrar todo tipo de productos comestibles y de otros rubros como jardinería, de limpieza y alimento para mascotas.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

7.4 Población:

La ciudad de San Nicolás de los Arroyos está conformada por 145.000 habitantes aproximadamente según el censo Indec 2010. La población encuestada será la de edad adulta (25 a 55 años de edad).

7.5 Muestra:

Está constituida por 100 adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación durante los días sábados y domingos. Las mismas constituyen familias de clase media en general, no hay distinción de clases socio-económica entre los clientes, sino que son consumidores de frutas y hortalizas que buscan precios más favorables que los supermercados o las verdulerías.

7.6 Criterio de inclusión:

Se tiene en cuenta para la colaboración en el estudio a los adultos hombres y mujeres, que estuvieran en el rango de edad entre 25 a 45 años que concurrieran a la feria de frutas y hortalizas de la ciudad de San Nicolás de los Arroyos, provincia de Buenos Aires.

7.7 Criterio de exclusión:

Se excluyen de su participación en el estudio a hombres y mujeres que fueran menores de 25 años o mayores de 45 años y quienes no quieran responder a la encuesta o cuestionario de frecuencia de consumo.

7.8 Variables del estudio

- Cualitativas
 - Caracterización de la población según Género
 - Biodisponibilidad

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

- Cuantitativas
 - Edad
 - Requerimientos nutricionales de vitamina A según edad y sexo (FAO- OMS) 2001
 - Tablas de composición química Universidad de Luján 2011.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Tabla I Operalización de variables

7.9.1. Cualitativas

Variable	Marco conceptual	Definición operacional/ Dimensiones	Tipo de variable	Indicadores
Consumo	Acción o efecto de consumir para cubrir las necesidades alimentarias diarias.	Adecuado Inadecuado	Cualitativa categórica	1 Mujeres: 6000 mcg/día Hombres 7200 mcg/día 2 Mujeres: <6000 mcg/día Hombres: <7200 mcg/día
Biodisponibilidad	Capacidad del organismo para utilizar y aprovechar los nutrientes ingeridos.	Alta Baja	Cualitativa Categórica	1 Estructura del alimento 2 Procedimiento de cocción 3 Tipo y cantidad de carotenoides consumidos 4 Estructura física del alimento.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

7.9.2. Cuantitativas

Variable	Marco Conceptual	Definición operacional/ dimensiones	Tipo de variable	Indicadores
Edad	Tiempo transcurrido por cada persona desde su nacimiento hasta el momento de la recolección de los datos (edad seleccionada: 25 a 45 años)	Número de años de cada adulto.	Cuantitativa discreta	Personas de 25 a 45 años.
Requerimientos nutricionales de betacarotenos según edad y sexo	Necesidades que los organismos vivos tienen de betacarotenos para su óptimo crecimiento, mantenimiento y funcionamiento en general.	Cantidad de microgramos de betacarotenos diarios.	Cuantitativa continua	Mujer 6000 mcg Hombre 7200 mcg/d ⁵
Tablas de composición química de Universidad nacional de Luján 2011	Son el instrumento que permite conocer la composición porcentual de energía y nutrientes de los alimentos.	Cantidad de microgramos de betacarotenos presentes en alimentos.	Cuantitativa continua	4000-9300 mcg 2200 a 3600 mcg 500 a 1300mcg 100 a 500 mcg Menos de 100 mcg ⁶

⁵ Véase anexos tabla VII

⁶ Véase anexos tabla VIII

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

7.10 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

- Técnica de encuesta cerrada

Se realizarán preguntas a quienes deseen participar. La encuesta es un procedimiento estandarizado para la recolección de información, contiene preguntas de tipo cerrada en su mayor parte y algunas preguntas abiertas tomando como referencia el cuadro de frecuencia de consumo, puede ser oral o escrita, en este caso se los interrogará de forma oral. Se centrará en los métodos de preparación de las zanahorias, acelga o espinaca y si se consume a estas hortalizas enteras o trozadas, con o sin cáscara.

- Cuestionario de frecuencia de consumo de betacarotenos

Consiste en una lista cerrada de alimentos con alto y mediano contenido de betacarotenos sobre la que se solicita la frecuencia semanal, de consumo de cada uno de ellos, entre las opciones que se pueden elegir se encuentra, todos los días, una a tres veces por semana, tres a 5 veces por semana o nunca. La misma se confeccionó de forma particular para dicho estudio seleccionando los alimentos según criterios descritos en las G.A.P.A 2015 documento metodológico.

7.11 Procedimientos:

- Se concurrirá a la feria de frutas y hortalizas días sábados y domingos, se seleccionará al azar personas dentro de la edad establecida (25 a 55 años), se le preguntará la edad al individuo para asegurarse.
- Se procederá a realizarse el cuestionario de frecuencia de consumo y luego se revisará que estén todos los campos correctamente llenados del mismo.
- Se continuará efectuando la encuesta de formas de preparación en la cual se le mostrarán a los individuos fotos reales de zanahoria y espinaca cocida

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

para que puedan reconocer que porción de alimento consumen (chica, mediana, grande) según criterios, en ella se explicaran en que consiste el método de blanqueamiento para aquellos encuestados que no conocen. Dicho procedimiento se efectuará de manera oral y personalizada y se verificará que la misma esté completada correctamente.

- Una vez obtenidos los datos de la muestra equivalente a 100 personas dentro de las edades establecidas, se verificará el contenido exacto de betacarotenos en las tablas de la Universidad de Luján considerando las hortalizas y frutas pertenecientes al cuadro para comparar ésta información con los requerimientos diarios de vitamina A según FAO OMS 2001.
- Los datos arrojados en la encuesta serán comparados con los factores que afectan la biodisponibilidad de betacarotenos como estructura del alimento, procedimiento de cocción, tipo y cantidad de carotenoides consumidos y estructura física del alimento.
- Finalmente se analizarán y procesarán los datos obtenidos para sacar conclusiones acerca del consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en la muestra seleccionada.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Tabla II Diagrama de Gantt

En el siguiente esquema se especificarán las tareas que se van a llevar a cabo y el tiempo estimado en el cual se efectuarán cada una de ellas.

Actividades	Septiembre 2018	Octubre 2018	Noviembre 2018	Enero 2019	Febrero 2018	Marzo 2019
Planificación y formulación de problemas y objetivos	X					
Revisión de antecedentes		X				
Revisión de bibliografía		X	X	X	X	
Revisión del marco teórico			X	X	X	
Trabajo de campo					X	
Relevamiento de datos					X	
Realización del informe final						X

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

10. RESULTADOS ALCANZADOS

Tabla III Cuestionario de frecuencia de consumo semanal de hortalizas que contienen betacarotenos.

	NUNCA	1 A 3 VECES	3 A 5 VECES	TODO LOS DIAS
ZANAHORIA	1	56	37	6
HINOJO	95	4	0	1
PIMIENTO	9	65	22	4
ACELGA	14	72	14	0
ESPINACA	18	66	16	0
BROCOLI	47	48	5	0
TOMATE	4	7	62	27
LECHUGA	12	27	48	13
PEREJIL	32	40	25	3
ESPARRAGOS	85	14	1	0
ZAPALLO	20	56	24	0
REMOLACHA	27	60	13	0
ACHICORIA	58	32	9	1
CALABAZA	7	58	27	8
APIO	60	33	6	1

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

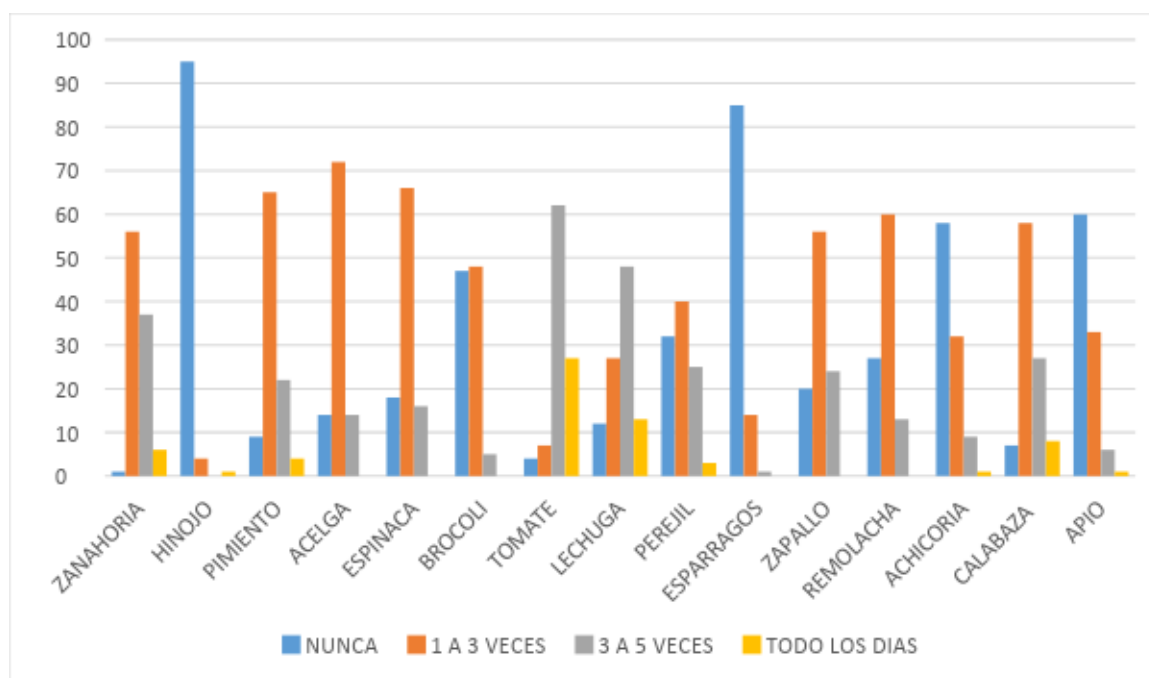


Gráfico I Frecuencia de consumo semanal de betacarotenos

De acuerdo a los resultados obtenidos en el cuestionario de frecuencia de consumo de hortalizas con alto contenido de betacarotenos de elaboración propia, en una muestra de 100 personas se puede concluir que la hortaliza que más se consume todos los días es el tomate (27 %), seguido la lechuga (13%). Luego, por una diferencia amplia siguen la calabaza (8%) y la zanahoria (6%), respectivamente. En cuanto a la frecuencia de 3 a 5 veces, siguen respetándose similares ordenes, en primer lugar se encuentra el tomate (62%), la lechuga (48%), la zanahoria en este caso se encuentra en un tercer lugar (37%) y la calabaza cuarta (27%). Si consideramos la frecuencia de 1 a 3 veces, los órdenes cambian, en primer lugar se observa la acelga (72%), espinaca (66%), pimiento (65%) y la calabaza (58%). Sólo el 5% de las personas consume hinojo y el 15% espárragos, siendo las hortalizas menos consumidas del cuadro.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

a. Encuesta sobre métodos de preparación y porciones

Preg. 1

Tabla IV Forma de cocción de la espinaca

BLANQUEADA	40
HERVIDA	53
NO CONSUME	7

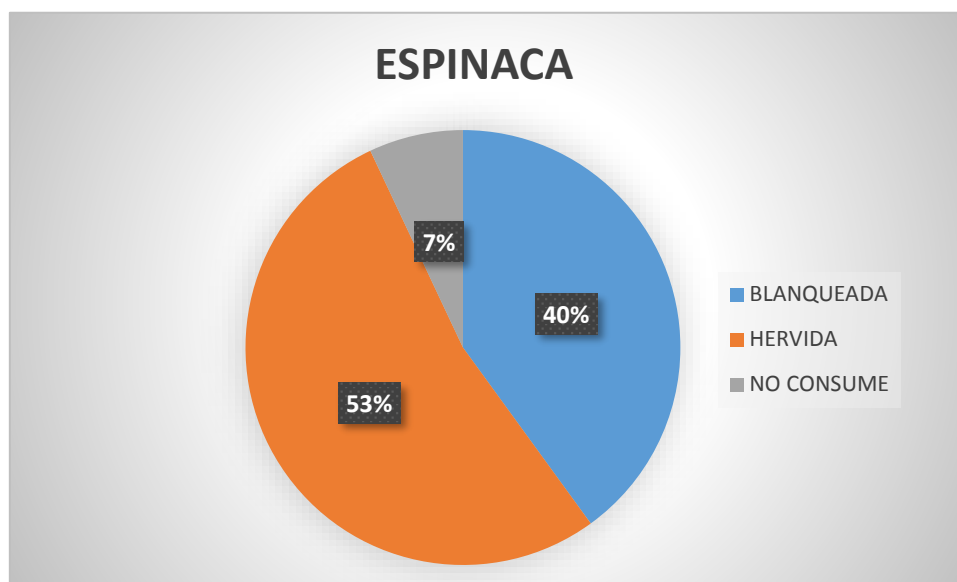


Gráfico II Forma de cocción de la espinaca

Según se obtuvo en la tabla y en el gráfico de un total de 100 personas el 53% de las personas consumen espinaca hervida, 40% blanqueada y un 7% no consume.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Tabla V Forma de cocción de la acelga

BLANQUEADA	34
HERVIDA	58
NO CONSUME	8

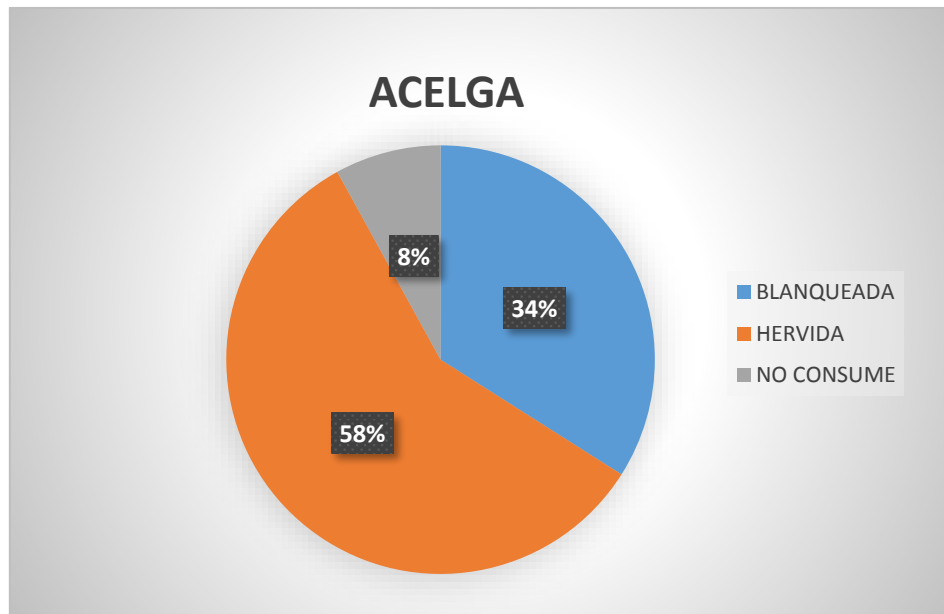


Gráfico III Forma de cocción de la acelga

Según los datos obtenidos de una n de 100 personas el 58% consume acelga hervida, 34% blanqueada y un 8% no consume.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Preg 2:

Tabla VI Forma de consumo de la zanahoria

COCIDA	13
CRUDA	33
AMBOS	53
NO CONSUME	1

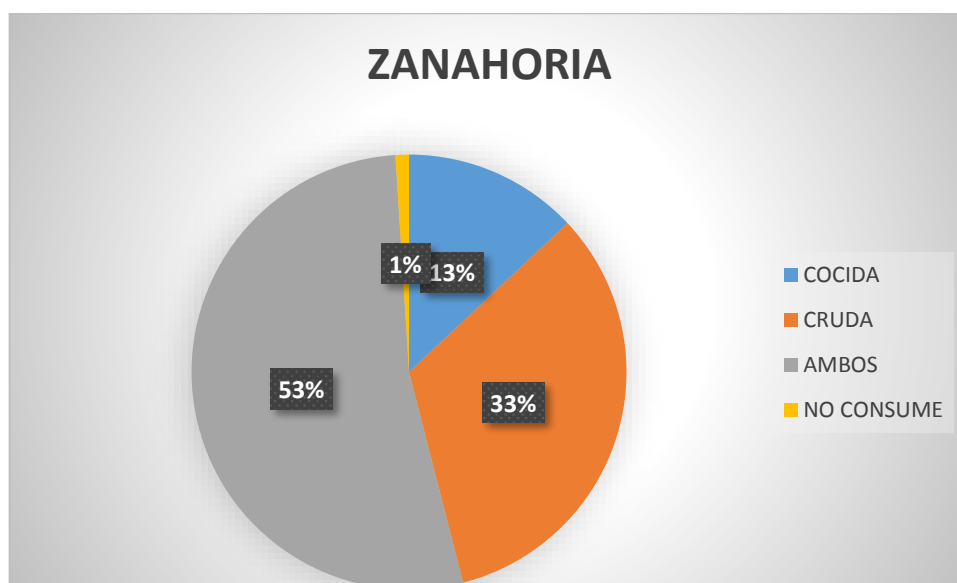


Gráfico IV Forma de consumo de la zanahoria

Según el gráfico y tablas correspondientes a una n de 100 personas, un 53% consume zanahoria de forma cruda y cocida, el 33% sólo cruda, el 13% sólo cocida y solo un 1% no consume zanahoria.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Preg. 3:

Tabla VII Forma de cocción de la zanahoria.

HERVIDA	53
VAPOR	7
SALTEADA	27
AL HORNO	13

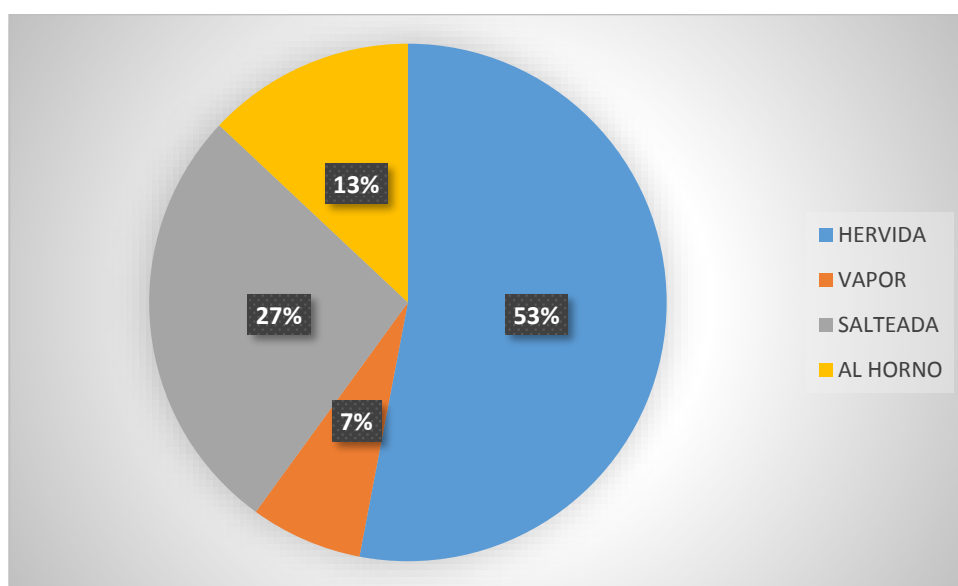


Gráfico V Forma de cocción de la zanahoria

Según la tabla y gráfico correspondientes para la muestra de 100 personas, de aquellas que respondieron que consumen la zanahoria cocida o ambas (cruda , cocida) un 53% la consume hervida, 27% salteada, 13% al horno y solo un 7% al vapor. Cabe destacar que estos porcentajes surgen de algunas personas que contestaron más de una respuesta posible.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Preg.4

Tabla VIII Hortalizas que se consumen crudas

ZANAHORIA	84
HINOJO	3
PIMIENTO	14
ACELGA	3
ESPINACA	9
TOMATE	98
LECHUGA	94
PEREJIL	13
REMOLACHA	16
ACHICORIA	12
APIO	10

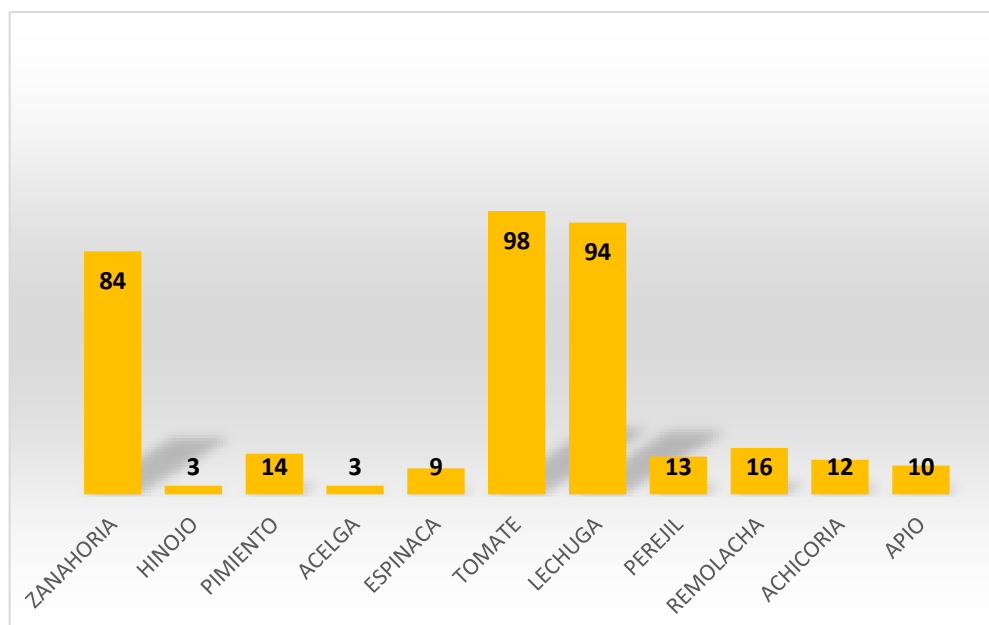


Gráfico VI Hortalizas que se consumen crudas

Considerando la tabla y el gráfico anterior, la hortaliza que se consume mayormente cruda es el tomate (98%), seguido de la lechuga (94%) y la zanahoria (84%), luego los demás porcentajes se encuentran bastante alejados de estas cifras. El hinojo y la acelga fueron las menos elegidas con un 3% cada una.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Preg. 5:

Tabla IX Tamaño consumido de zanahoria.

CHICA	7
MEDIANA	80
GRANDE	12
NO CONSUME	1

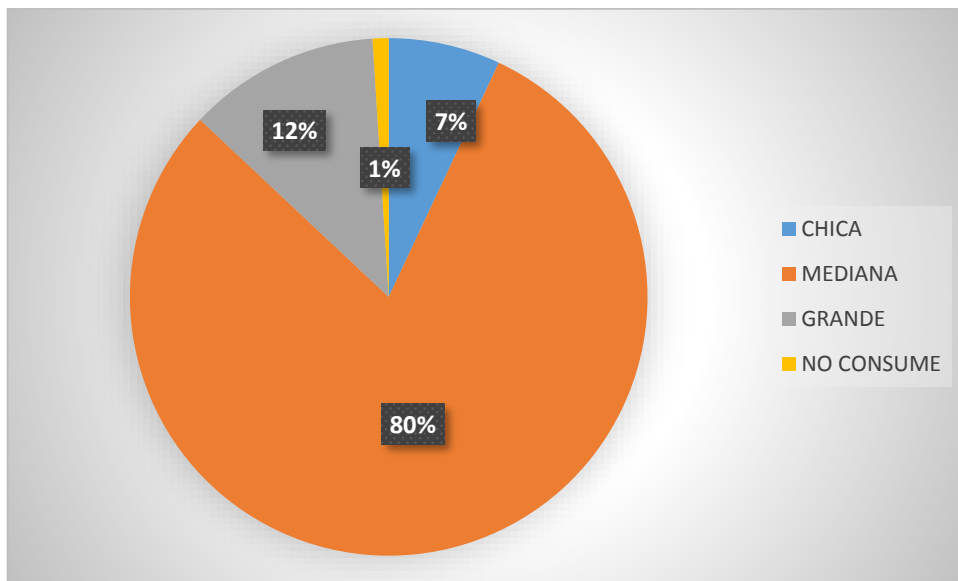


Gráfico VII Tamaño consumido de la zanahoria

Según la tabla y gráficos con la muestra de 100 personas, un 80% consume zanahoria mediana un 12% grande 7 % tamaño chica y sólo un 1% no consume.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Tabla X Porción consumida de espinaca cocida

CHICA	42
GRANDE	49
NO CONSUME	9
Total	100

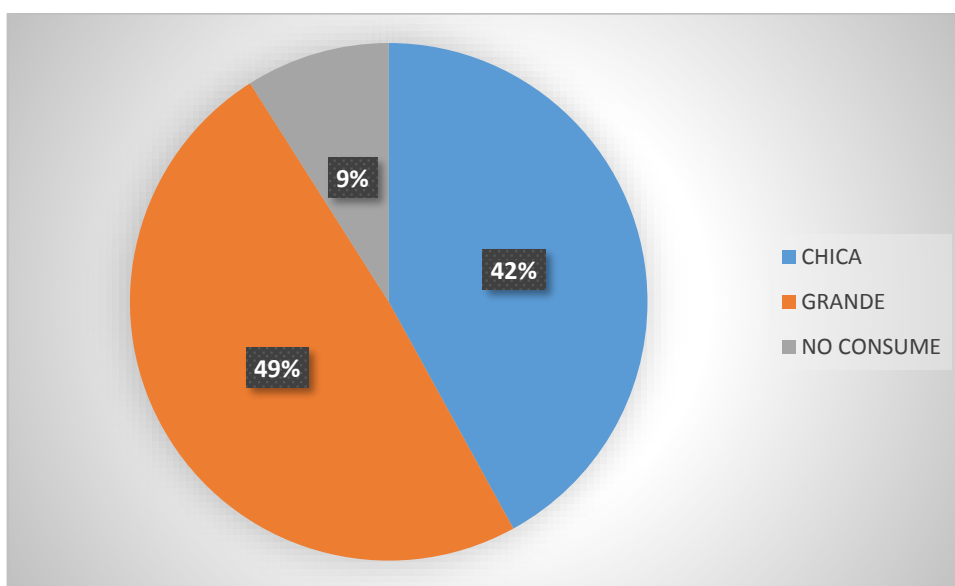


Gráfico VIII Forma de cocción de la acelga

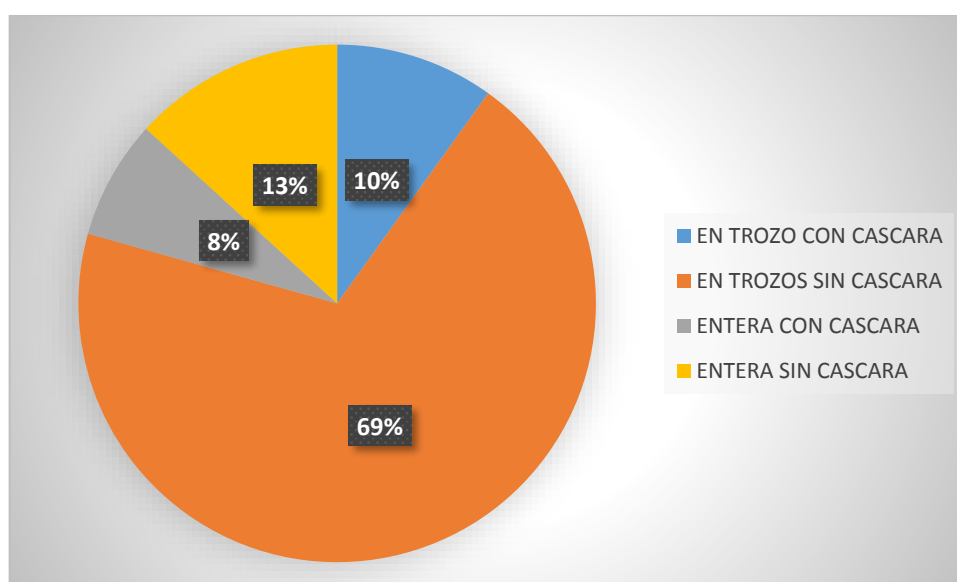
Según la tabla y gráfico, los números son bastante similares entre porción grande (49 %) y porción chica (42%). El 9% no la consume.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Preg 6.

Tabla XI Forma de consumo de la zanahoria cocida.

EN TROZO CON CASCARA	12
EN TROZOS SIN CASCARA	84
ENTERA CON CASCARA	9
ENTERA SIN CASCARA	16



Según se observa, un 69% de la muestra pela y corta en trozos la zanahoria para cocinarla, un 13% la consume entera pero sin cáscara, y solo el 10% y el 8% la consume con cáscara cortándola o sin hacerlo respectivamente. Algunas personas respondieron más de una respuesta posible.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Preg. 7

Tabla XII Hortalizas consumidas enteras con cáscara

ZANAHORIA	10
HINOJO	0
PIMIENTO	49
TOMATE	85
ZAPALLO	3
REMOLACHA	0
CALABAZA	8
APIO	0
NINGUNA	8

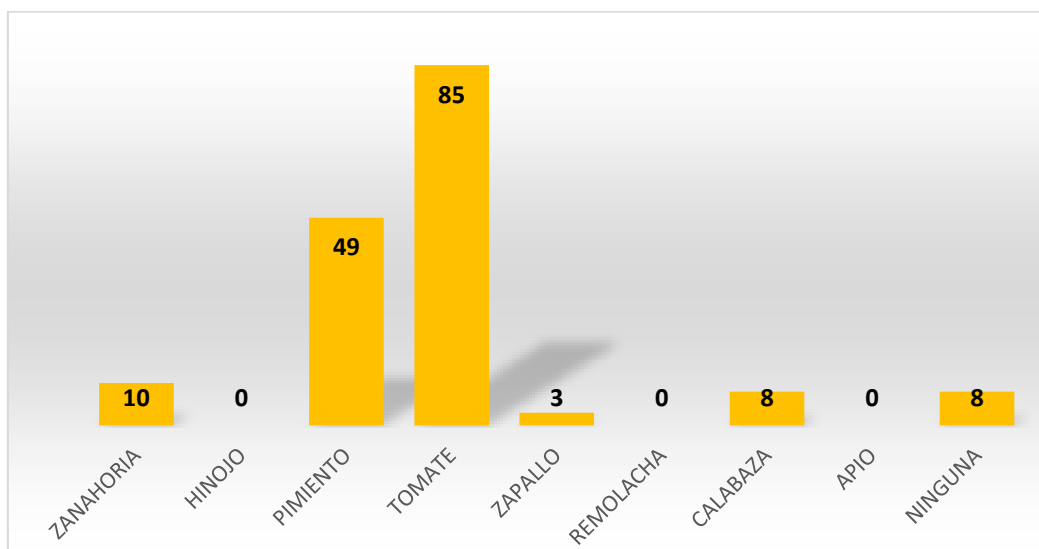


Gráfico IX Forma de consumo de la zanahoria cocida

De las hortalizas que pueden consumirse con cáscara ya sea crudas o cocidas, se observó que el 85% consume el tomate con cáscara, seguido del pimiento con un 49%. La remolacha, el apio y el hinojo no fueron seleccionadas por ninguna de las personas de la muestra. Y el 8% respondió directamente que pela todas las hortalizas, sin dejarle cáscara a ninguna del cuadro principal.

11. DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue determinar el consumo de betacarotenos en personas en edad adulta que concurren a la feria de frutas y hortalizas de la estación de trenes de San Nicolás de los Arroyos. De acuerdo a las investigaciones halladas y los datos recabados en diversas fuentes científicas y en bibliotecas de reconocidas universidades, no se han encontrado estudios idénticos a lo que se está estudiando, sino que tratan los antioxidantes de forma general, su consumo y el papel que presentan en enfermedades cardiovasculares y degenerativas.

Por ejemplo en un estudio realizado en Italia en el año 2018 se investigaron las diferencias de sexo en la ingesta de frutas y verduras, y la relación con los niveles plasmáticos de carotenoides, así como con la capacidad total de antioxidantes (pTAC). También, las diferencias de sexo en la relación entre la ingesta de frutas y verduras y los niveles plasmáticos de hidroperóxidos de lípidos, así como de lipoproteínas de baja densidad oxidadas (ox-LDL).

Se incluyó a 83 adultos sanos (35 hombres y 48 mujeres, con una edad media de 40 ± 10 años). La ingesta dietética de carotenoides y la capacidad antioxidante total (dTAC) se evaluaron sobre la base de un cuestionario de frecuencia alimentaria de 15 días. Se estudiaron los niveles plasmáticos de β - caroteno, luteína y pTAC. Además, los niveles de hidroperóxidos lipídicos en plasma y ox-LDL se evaluaron utilizando el ensayo de oxidación ferrosa-xilenol naranja 2 (FOX2) y un procedimiento de ensayo de inmunoabsorción ligado a anticuerpos monoclonales, respectivamente.

Los resultados concluyeron que los hábitos dietéticos estuvieron relacionados con el sexo con una mayor ingesta de frutas y verduras ($P < 0.05$) y β - caroteno ($P < 0.001$) en mujeres que en hombres. Los valores medios de luteína plasmática y β - caroteno

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

fueron mayores en las mujeres que en los hombres. Los valores medios de ox-LDL e hidroperóxidos de lípidos fueron más altos en hombres que en mujeres ($P < 0.05$). Se establecieron correlaciones negativas significativas entre los valores individuales de ox-LDL y los niveles de luteína versus β - carotenoy frente a los valores de pTAC en plasma en ambos grupos. Los individuos que pertenecen al tercil con la ingesta diaria más alta de frutas y verduras o el dTAC diario más alto mostraron los niveles más bajos de plasma buey-LDL. En cada categoría, se observaron diferencias relacionadas con el sexo con los hombres que muestran niveles más altos de LDL de buey que las mujeres. Además, se observaron niveles más bajos de β - caroteno en plasma en los hombres en cada tercil de la ingesta diaria de frutas y verduras en comparación con las mujeres.

En otro estudio realizado en Finlandia en el año 2018 se evaluaron las asociaciones entre la ingesta dietética y las concentraciones séricas de α - y β - caroteno en una muestra de niños finlandeses de la cohorte de nacimiento de base poblacional del Estudio de Predicción y Prevención de la Diabetes Tipo 1 (DIPP). El análisis incluyó registros de alimentos de 3 días y muestras de suero de 207 niños de 1, 2 y 3 años. Se utilizaron Spearman y las correlaciones parciales, así como un análisis de clasificación cruzada, para evaluar la relación entre la ingesta dietética y los biomarcadores correspondientes. Concentraciones séricas de α - y β - carotenofueron significativamente mayores entre los niños de 1 año en comparación con los niños de 3 años. La ingesta dietética de α - y β - caroteno se correlacionó significativamente con sus respectivas concentraciones séricas en todos los grupos de edad, siendo la asociación más alta a la edad de 1 año (α - caroteno $r = 0,48$; $p < 0,001$ y β - caroteno $r = 0,47$; $p < 0,001$), y más bajo a la edad de 3 años (α - caroteno $r = 0,44$; $p < 0,001$ y β - caroteno $r = 0,30$; $p < 0,001$). Una clasificación cruzada mostró

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

que el 72-81% de los participantes se clasificaron correctamente en el mismo cuartil o en el cuartil adyacente, al comparar las ingestas dietéticas informadas y las concentraciones del carotenoide correspondiente en el suero. El registro de alimentos de 3 días parece ser razonablemente válido en la evaluación del consumo de vegetales de raíz entre los niños finlandeses jóvenes. Las hortalizas de raíz fueron la principal fuente dietética de ambos carotenoides en todos los grupos de edad. El alto consumo de alimentos infantiles comerciales entre los niños de 1 año se reflejó en la ingesta dietética relativamente alta y en la concentración de suero de ambos carotenoides.

Otro estudio realizado en Corea en año 2018 se investigó los efectos de los carotenoides dietéticos totales, subclases de carotenoides dietéticos (α - caroteno , β - caroteno, β -criptoxantina, luteína / zeaxantina y licopeno), y los alimentos que contribuyen a la ingesta dietética de cada carotenoide en el riesgo de cáncer gástrico (GC). 415 casos y 830 controles se reclutaron en el National Cancer Center Hospital en Corea entre marzo de 2011 y diciembre de 2014. Se observó una asociación inversa significativa entre el total de carotenoides en la dieta y el riesgo de GC entre las mujeres (odds ratio (OR) 0,56, 95% intervalo de confianza (IC) 0.32-0.99). Una mayor ingesta de licopeno en la dieta se asoció inversamente con el riesgo de GC en general en los sujetos (OR 0,60; IC del 95%: 0,42 a 0,85; p para la tendencia = 0,012), hombres (OR 0,60; IC del 95%: 0,39 a 0,93) y mujeres (OR 0.54, IC 95% 0.30-0.96, ppara la tendencia = 0.039). Esta asociación significativa entre la ingesta de licopeno en la dieta y el riesgo de GC también se observó en los subgrupos de sujetos positivos a *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) y aquellos que habían fumado alguna vez. Entre los principales alimentos contribuyentes del licopeno dietético, el consumo de tomate y ketchup se asoció inversamente con el riesgo de CG en los sujetos en general,

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

hombres y mujeres. Según nuestros hallazgos, una mayor ingesta de licopeno dietético y alimentos contribuyentes de licopeno (tomate y salsa de tomate) puede asociarse inversamente con el riesgo de GC.

En Nueva Zelanda en 2017 se evaluó la asociación entre la ingesta de antioxidantes en la dieta y la incidencia de las tres principales enfermedades oculares relacionadas con el estrés oxidativo, las cataratas, el glaucoma y la degeneración macular relacionada con la edad, se reclutaron 78 casos de la Clínica de Optometría y Visión de la Universidad de Auckland y 149 controles. . Los participantes completaron un cuestionario de frecuencia de alimentos antioxidante, analizado mediante regresión logística múltiple. Las asociaciones de protección se identificaron con un mayor consumo de frutas y verduras (OR = 0,99; IC del 95%: 0,98; 1,00; p = 0,004), vitamina C (OR = 0,63; IC del 95%: 0,23, 1,03; p = 0,022), y β - caroteno (OR = 0,56; IC del 95%: 0,15; 0,98; p = 0,007). Mientras tanto, se observaron asociaciones nocivas con mayor consumo de carne / nueces (OR = 1.03; 95% CI: 1.01, 1.05; p = 0.006) y colesterol (OR = 1.09; 95% CI: 1.50, 2.46; p = 0.005). Las dietas ricas en frutas y verduras parecen proteger contra las cataratas, el glaucoma y la degeneración macular relacionada con la edad, mientras que las dietas ricas en carne y nueces pueden aumentar el riesgo de enfermedades oculares relacionadas con el estrés oxidativo. Además, una mayor ingesta de vitamina C y β - caroteno de los alimentos, con una reducción de la ingesta de colesterol en la dieta, puede ser beneficiosa para el resultado de enfermedades oculares relacionadas con el estrés oxidativo.

Si bien las investigaciones no son iguales si se llegan a similares resultados y es que las mujeres consumen más hortalizas con betacarotenos que los hombres las hortalizas más elegidas son tomates y aquellas de raíz. Se utilizaron registros de

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

alimentos o frecuencia de consumo para evaluar la ingesta, aparte de marcadores de laboratorio con los que no se pudo contar en este caso.

12. CONCLUSIÓN

Según el presente estudio se pudo determinar que de 100 personas que realizaron la encuesta de frecuencia de consumo (70 mujeres y 30 hombres) el 91% supera la recomendación diaria de betacarotenos siendo de este porcentaje un 68% mujeres y un 23% hombres. El 9% restante no cubre el requerimiento, de los que 2% son mujeres y el 7% hombres.

Por otra parte, en cuanto a los factores facilitadores de la biodisponibilidad que fueron evaluados en la encuesta de métodos de preparación y porciones, se pudo concluir que el 40% y 34% consume blanqueada la espinaca y la acelga respectivamente; el 66% cocina la zanahoria, de ese porcentaje, el 53% también la consume cruda. Del 66% que la cocinan, el 34% lo hace al vapor o salteada, siendo el método de cocción preferido el hervido en todos los casos, que no contribuye a facilitar la biodisponibilidad; también se dedujo que de acuerdo a la forma de consumo de la zanahoria solamente el 13% lo hace con cáscara y de ese porcentaje la mitad la consume entera y la otra mitad en trozos; por último, analizando la variedad de hortalizas enteras con cáscara del cuadro⁷ se observó que el 89% consume entre 1 a 3 hortalizas con cáscara (1:38%, 2:45%, 3:6%) mientras que el 11% no consume hortalizas con cáscara.

⁷ Cuestionario de frecuencia de consumo semanal de betacarotenos de elaboración propia.

13. RECOMENDACIONES

Luego de haber realizado el presente trabajo, se puede notar la falta de información y conocimiento acerca de la temática estudiada, en primer lugar porque aunque la mayor parte de las personas cumplen con el requerimiento diario de betacarotenos. Hay un pequeño porcentaje que no llega a esta cifra, por la falta de consumo diario de hortalizas, por otro lado, la cifra es más preocupante para la biodisponibilidad ya que es muy poca la población que aplica los métodos de cocción y preparación que facilitan la biodisponibilidad, la mayor parte de los encuestados no tiene conocimiento de que significa el método de blanqueado por lo que se tuvo que explicarle, eso además de que se opta por el hervido y pelado de las hortalizas por una cuestión de comodidad y error de concepto de así eliminar los insecticidas o contaminantes que puedan tener las mismas.

El rol que cumple el licenciado en nutrición en este caso, es orientar a la población acerca de la importancia del consumo de hortalizas y frutas de todo tipo en su variedad de colores para poder cubrir los requerimientos diarios de no solo la vitamina A, sino también de las demás vitaminas y minerales, que contribuyen en numerosas funciones vitales como ya se mencionó. Es importante aplicar EAN⁸ al paciente y a la población general para que pueda conocer y elegir los métodos de cocción y preparación adecuados para favorecer la absorción del nutriente, ya que existe mucha controversia en cuanto a este tema por la falta de información del mismo y por prácticas culinarias culturales que llevan los individuos.

⁸ Educación alimentaria nutricional.

9. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ *Basulto J, Moñiño M;(2014); Recomendación de manipulación doméstica de frutas y hortalizas para preservar su valor nutritivo; Revista española de nutrición humana y dietética; vol.18 (2); pp.110-115.*
- ❖ *Begoña O; (2002); Provitamina A en Iberoamérica: fuentes dietéticas y biodisponibilidad de carotenoides biodisponibilidad de carotenoides pro vitamínicos; Archivos latinoamericanos de nutrición; vol.65 (1).*
- ❖ *CESNI; (2014); La mesa argentina en las últimas dos décadas; disponible en formato PDF: <http://www.cesni.org.ar/archivos/biblioteca/LA-MESA-ARGENTINA-EN-LAS-ULTIMAS-DOS-DECADAS.pdf>*
- ❖ *Diario El Norte; (2018); La feria de la Estación, una elección de los nicoleños en tiempos difíciles; disponible en URL: <http://www.libertadsannicolas.com.ar/la-feria-la-estacion-una-eleccion-los-nicolenos-tiempos-dificiles/>*
- ❖ *DMS;(2017); La deficiencia de micronutrientes en Argentina: evidencias actuales; disponible en formato PDF: [https://www.nutri-facts.org/content/dam/nutrifacts/media/Publications-ES/Deficiencia%20de%20Micronutrientes%20en%20Argentina%202017%20Summary.pdf](https://www.nutrifacts.org/content/dam/nutrifacts/media/Publications-ES/Deficiencia%20de%20Micronutrientes%20en%20Argentina%202017%20Summary.pdf)*
- ❖ *Escott S.; Mahan K. ;(2008); Nutrición y Dietoterapia; 9th ed. Mc Graw-Interamericana; Krause.*
- ❖ *FAO; (2002); Alimentación y nutrición: vitamina A; disponible en URL: <http://www.fao.org/3/W0073S/w0073s0f.htm>*

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

- ❖ FAO; Conferencia internacional de nutrición; (1992); *Nutrición humana en el mundo en desarrollo*; Roma; disponible en URL: <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0f.htm>.
- ❖ FAO/OMS Joint Expert Consultation; (1998); *Human Vitamin and mineral Requirements*; Thailand.
- ❖ Girolami, D., (2003); *Fundamentos de la valoración del estado nutricional y composición corporal*; Argentina: El Ateneo.
- ❖ Indec; Ministerio de salud de la nación; (2013); *Tercera encuesta nacional de factores de riesgo para enfermedades no transmisibles*; disponible en: formato PDF.
- ❖ Lastiri H.; Flichtentrei D.; (2003); *Prevención cardiovascular en el siglo XXI: construyendo nuevos escenarios para la acción*; Sociedad de Cardiología del Oeste Bonaerense Federación argentina de Cardiología; vol.32 (4).
- ❖ López L.; Suarez M.; (2005); *Fundamentos de la Nutrición Normal*; 1a. Ed., 2. Buenos Aires: EL Ateneo.
- ❖ Matusheski N; (2017); *Los carotenoides y la salud: factores que afectan a la biodisponibilidad*; disponible en URL: https://www.nutri-facts.org/es_ES/news/los-carotenoides-y-la-salud-factores-que-afectan-a-la-biodisponibilidad.html
- ❖ Ministerio de salud presidencia de la nación; (2016); *Boletín de vigilancia Enfermedades no transmisibles y factores de riesgo*; disponible en formato PDF.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

- ❖ Ministerio de salud de la nación; (2015); *Tercera encuesta nacional de factores de riesgo para enfermedades no transmisibles*; disponible en URL: http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000544cnt-2015_09_04_encuesta_nacional_factores_riesgo.pdf
- ❖ Ministerio de salud de la nación;(2009); *Estrategia Nacional para la Prevención y Control de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles*; disponible en URL: http://www.infoleg.gov.ar/basehome/actos_gobierno/actosdegobierno9-11-2009-1.htm.
- ❖ Ministerio de salud de la nación; (2015); *Guías alimentarias para la población argentina documento técnico metodológico*, Argentina; disponible en formato PDF.
- ❖ Ministerio de salud y desarrollo social; (2019); *Boletín integrado de vigilancia*; disponible en URL: <https://www.argentina.gob.ar/boletines-epidemiologicos/2019>.
- ❖ National Institute of health; (2016); *Datos sobre la vitamina A*; disponible en URL: <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/VitaminA-DatosEnEspanol.pdf>
- ❖ Pita L.; Portela M.; (2015); *Biodisponibilidad de nutrientes en alimentos*; disponible en URL:http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/Biodisponibilidad_de_nutrientes_en_alimentos.pdf.
- ❖ Subsecretaría de Políticas Nutricionales y Promoción de Hábitos Saludables, Secretaría de Salud del Municipio de Merlo; (2016); *Resultados de la encuesta de hábitos alimentarios y antecedentes familiares en Centros de Desarrollo Infantil del Municipio de Merlo*; disponible en URL:

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372016000200006

- ❖ Universidad nacional de Luján; (2011); *Tabla de composición de alimentos*; disponible en URL: <http://www.argenfoods.unlu.edu.ar/Tablas/Tabla.htm>.
- ❖ http://www.msal.gob.ar/ent/images/stories/equipos-salud/pdf/2015-11_manual-municipios-saludables.pdf
- ❖ San Nicolás news; (2017); *Feria de la estación un paseo vigente para encontrar todo*; disponible en URL: <https://sannicolasnews.com/feria-de-la-estacion-un-paseo-vigente-para-encontrar-todo/>

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

10. ANEXOS

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Anexo I Cuestionario de frecuencia de consumo semanal de betacarotenos

Alimento	Nunca	1 a 3 veces	3 a 5 veces	Todos los días
zanahoria				
hinojo				
pimiento				
acelga				
espinaca				
brócoli				
tomate				
lechuga				
perejil				
espárragos				
zapallo				
remolacha				
achicoria				
calabaza				
apio				
puerro				
melón				
durazno				
damazco				
Pomelo rosado				

*tabla de confección personal basada en tabla VII

Anexo II Encuesta sobre métodos de preparación y porciones

1- ¿Cómo consume la espinaca?

blanqueada hervida no consume

2- ¿Cómo consume la acelga?

blanqueada hervida no consume

3- ¿Cómo consume la zanahoria?

cruda cocida no consume

En caso de responder cocida ¿cómo la cocina?

hervida al vapor al horno salteada

4- ¿Qué hortalizas y frutas del cuadro anterior come crudas?

5- ¿Podría indicar observando las fotos que se le van a mostrar que tipo de porción de cada alimento consume?⁹

Zanahoria: chica mediana grande

Espinaca: chica grande

6- ¿De qué forma cocina la zanahoria?

en trozos con cáscara en trozos sin cáscara

entera sin cáscara entera con cáscara

7- ¿Cuáles hortalizas o frutas del cuadro consume enteras con cáscara?

⁹ Según criterios de López y Suarez en Alimentación saludable guía práctica 2012.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Anexo III Criterio de corrección frecuencia de consumo de betacarotenos
semanal

- Es adecuado consumir 6000 mcg en mujeres y 7200 mcg en hombres de Betacarotenos.

- Es inadecuado consumir una cantidad inferior a 6000 mcg en mujeres y 7200 mcg en hombres de betacarotenos diariamente.

Anexo IV Criterio de corrección de encuesta de métodos de preparación y porciones

Adecuado es la respuesta que contribuye a aumentar la biodisponibilidad.

- Aceptable es la respuesta que contribuye a aumentar la biodisponibilidad pero no es el mejor método de cocción para lograrlo.
- Inadecuado es la respuesta que contribuye a disminuir la disponibilidad.

Pregunta 1

- Es adecuado consumir la espinaca blanqueada.
- Es inadecuado consumir la espinaca hervida.

Pregunta 2

- Es adecuado consumir la acelga blanqueada.
- Es inadecuado consumir la acelga hervida.

Pregunta 3

- Es adecuado consumir la zanahoria cocida.
- Es inadecuado consumir la zanahoria cruda.

Si contesta que consume la zanahoria cocida:

- Es adecuado que la cocine salteada o al vapor.
- Es aceptable que la cocine al horno.
- Es inadecuado que la consuma hervida.

Pregunta 4

- Es adecuado que más de 3 hortalizas de la frecuencia se consuman crudas.
- Es inadecuado que menos de 3 hortalizas de la frecuencia se consuman crudas.

Pregunta 5

- Es adecuado consumir una zanahoria mediana al día y un pocillo de espinaca/acetga cocida 2 al menos dos veces a la semana para cubrir los requerimientos diarios.
- Es inadecuado consumir menos de una zanahoria mediana al día y un pocillo de espinaca/acetga cocida 2 veces a la semana para cubrir los requerimientos diarios.

Pregunta 6

- Es adecuado que se cocine la zanahoria entera con cáscara
- Es aceptable que se cocine la zanahoria entera sin cascara o en trozos con cáscara
- Es inadecuado que se cocine la zanahoria en trozos sin cáscara.

Pregunta 7

- Es adecuado que más de 5 frutas u hortalizas del cuadro las consuma entera con cáscara.
- Es inadecuado que menos de 5 frutas u hortalizas del cuadro las consuma en trozos sin cáscara.

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Anexo V Estabilidad de algunos nutrientes bajo determinadas condiciones.

Nutriente	Calor	Aire	Luz	pH ácido	pH neutro	pH básico	Humedad	Metales	Agentes reductores
Retinoides (Vit. A) y carotenoides (provit. A)	●	●	●	●	○	●	●	●	
Vitamina C	●	●	●	○	●	●	●	●	○
Biotina-B ₈	●	○	○	○	○	○			
Vitamina B ₁₂	○	●	●	○	○	○			
Vitamina D	●	●	●	○	○	●			
Ácido fólico-B ₉	●	●	●	●	●	○	●		●
Vitamina K	○	○	●	●	○	●			
Niacina-B ₃	○	○	○	○	○	○		●	○
Ácido pantoténico-B ₅	●	○	○	○	○	●			
Vitamina B ₆	●	○	●	○	○	○		○	●
Riboflavina-B ₂	●	○	●	○	○	●	●	●	●
Tiamina-B ₁	●	●	○	○	●	●	●	●	●
Vitamina E	●	●	●	○	○	●	●		
Lisina	●	○	○	○	○	○			
Treonina	●	○	○	●	○	●			
Triptófano	○	○	●	●	○	○			
Ácidos grasos poliinsaturados	●/○	●	●	○	○	●			

(●) inestable; (○) estable; () sin información.

*Revista española de nutrición humana y dietética

Anexo VI Retención de nutrientes según método de cocción

Alimento	Método de cocción	Vitamina A	Vitamina B	Vitamina C	Tiamina B ₁	Riboflavina B ₂	Niacina B ₃	Vitamina B ₆	Folato B ₉	Ác. pantoténico B ₅	Betacaroteno
Hortalizas	Hervir	80-95	80-100	45-90	60-90	60-95	70-95	60-95	45-95	60-90	80-100
	Freír	85-90	100	50-85	70-90	75-95	70-100	60-95	45-85	90	85-90
	Hornear	90-95	100	50-85	70-90	70-95	70-95	60-95	50-85	85-95	80-100
Frutas	Hervir	75-90	80-100	25-75	65-80	65-90	65-90	60-90	20-70	75-90	75-100
	Freír	90	100	50-100	70-100	65-100	65-100	60-100	100	100	90
	Hornear	90	100	50-100	70-100	65-100	65-100	60-100	100	100	90

*Revista española de nutrición humana y dietética

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Anexo VII Definiciones discrepantes reguladoras sobre la vitamina A de betacarotenos

	EFSA, 2015 ¹	FDA EE. UU., 2016 ²
	Equivalente de retinol (ER)	Equivalente de actividad de retinol (EAR)
Equivalencia de retinol	1	1
Equivalencia de betacaroteno	6	2 (en complementos) 12 (fuente alimentaria)
Equivalencia de otros carotenoides provitamina A	12	24

¹ Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, 2015; FAO/OMS, 2002 (8,9).

² FDA estadounidense, 2016; Institute of Medicine estadounidense, 2001 (10,11).

Anexo VIII Equivalencias retinol- betacaroteno y recomendaciones diarias Vitamina A

1 IU retinol	=	0.3 µg retinol
1 IU β-carotene	=	0.6 µg β-carotene
1 IU retinol	=	3 IU β-carotene

Anexo IX Recomendaciones diarias de vitamina A según edad y sexo

Age group	Mean requirement µg RE/day	Recommended safe intake µg RE/day
Infants and children		
0–6 months	180	375
7–12 months	190	400
1–3 years	200	400
4–6 years	200	450
7–years	250	500
Adolescents, 10–18 years	330–400	600
Adults		
Females, 19–65 years	270	500
Males, 19–65 years	300	600
65+	300	600
Pregnant women	370	800
Lactating women	450	850

Source: Adapted from FAO/WHO, Rome 1988 (69).

“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Anexo X Tabla bioconversión National Academy of Sciences 2001

Cantidad consumida	Cantidad convertida en retinol	Relación EAR
1 mcg de vitamina A en la dieta o de forma suplementaria	1 mcg de retinol*	1:1
12 mcg de betacaroteno en la dieta	1 mcg of retinol	12:1
24 mcg de alfacaroteno en la dieta	1 mcg of retinol	24:1

Anexo XI Contenido promedio de betacarotenos de algunos alimentos

ALIMENTO	B-CAROTENO (ug/100 g)
Espinaca, hinojo, perejil, zanahoria, batata dulce, durazno desecado.	4.000- 9.300
Remolacha, ají colorado, melón, zapallo, damasco fresco, achicoria, acelga.	2200- 3.600
Tomate crudo, porotos frescos, apio, brócoli, jugo de tomate, puerro, lechuga, pomelo rosado.	520- 1.300
Mandarina, ciruela pasa, ají amarillo, ají verde, aceituna, albahaca, ciruela, lechuga, repollitos de bruselas, espárrago.	100- 500
Pepino fresco, jugo de naranja, pomelo blanco, repollo colorado, manzana, palta, berenjena, uvas, kiwi, naranja, maíz amarillo, repollo blanco, durazno fresco.	<100

*Mangels, A.R; Holden, J.; Contenido de carotenos en frutas y verduras. Evaluacion de datos analíticos. 1993; 93:284

Anexo XII Tamaño de porciones de zanahoria y acelga/espinaca cocida.

Porción chica de espinaca



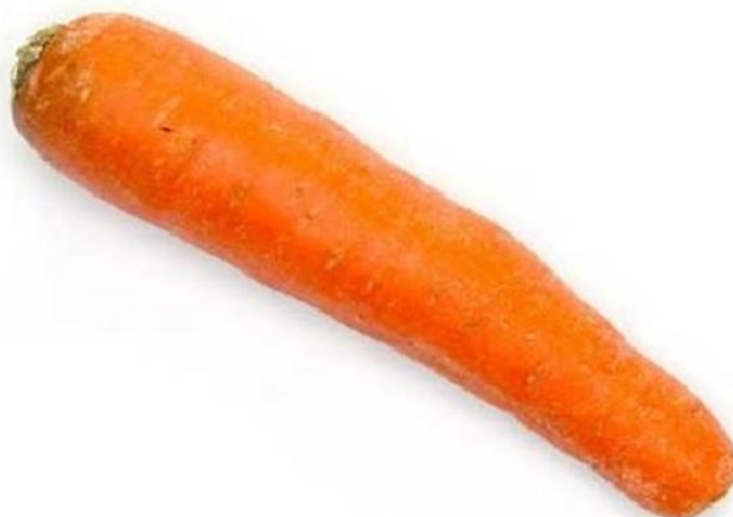
Porción grande de espinaca



Zanahoria bebé



Zanahoria Mediana



“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

Zanahoria Grande



Anexo XIII Fotos de la feria de frutas y hortalizas de la estación



“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”



“Consumo de betacarotenos y su biodisponibilidad en adultos que asisten a la feria de frutas y hortalizas de la estación, en la ciudad de San Nicolás de los Arroyos”

