



Oxidación celular y su relación con el consumo de alimentos antioxidantes en estudiantes universitarios

Cellular oxidation and its relationship to antioxidant food intake in college students

Oxidação celular e sua relação com o consumo de alimentos antioxidantes em estudantes universitários

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistavive.v6i17.243>

Liliana Asunción Sumarriva-Bustinza¹

lsumarriva@une.edu.pe

Nelly Olga Zela-Payí³

nzela@unap.edu.pe

Nancy Chambi-Condori³

nchambi@unap.edu.pe

Nadia Lys Chávez-Sumarriva²

nchavez@cientifica.edu.pe

Haydee Clady Ticona-Arapa³

hcticona@unap.edu.pe

¹Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú

²Universidad Científica del Sur. Lima, Perú

³Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú

Artículo recibido el 2 de marzo 2023 / Aceptado el 28 de marzo 2023 / Publicado el 8 de mayo 2023

RESUMEN

Desde la antigüedad se buscaba la "panacea de la juventud", la alquimia estuvo enfocada en ello y actualmente, estando en el ámbito educativo, se tiene la oportunidad de dar a conocer los productos alimenticios que tienen esa cualidad de ser antioxidantes y retardar el envejecimiento. **Objetivo.** Evaluar la oxidación celular y su relación con el consumo de alimentos antioxidantes en estudiantes universitarios de Pre grado de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú. **Materiales y Métodos.** La investigación fue de tipo descriptivo explicativo con nivel relacional. La población estuvo conformada por estudiantes de la Facultad de Educación, y por muestreo aleatorio fueron considerados a 36 estudiantes del IX Ciclo, asumiendo que tienen la formación y competencias adecuadas, para salir al mercado laboral después de un ciclo de estudios académicos. Resultados. Se obtuvo que el 94.4 % si sabe que es oxidación celular, el 83.3 % sabe que es un antioxidante y el 88.8 % conoce la importancia del consumo de antioxidantes naturales entre los cuales la naranja es la más conocida por el contenido de antioxidantes, seguido de espinaca, col morada, uva negra, vino tinto y maíz morado. **Conclusiones.** Los estudiantes universitarios, consumen a diario fruta fresca de la estación, seguido de verduras con carotenos (color naranja) y frutos con licopeno de color rojo.

Palabras clave: Oxidación; Radicales Libres; Antioxidante; Salud del Estudiante

ABSTRACT

Since ancient times the "panacea of youth" was sought, alchemy was focused on it and nowadays, being in the educational field, we have the opportunity to make known the food products that have the quality of being antioxidants and delay aging. **Objective.** To evaluate cellular oxidation and its relationship with the consumption of antioxidant foods in undergraduate university students of the Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Peru. **Materials and Methods.** The research was descriptive and explanatory with a relational level. The population consisted of students of the Faculty of Education, and by random sampling 36 students of the IX Cycle were considered, assuming that they have adequate training and competencies to enter the labor market after a cycle of academic studies. **Results.** It was obtained that 94.4 % know what cellular oxidation is, 83.3 % know what an antioxidant is and 88.8 % know the importance of the consumption of natural antioxidants among which orange is the most known for its antioxidant content, followed by spinach, purple cabbage, black grape, red wine and purple corn. **Conclusions.** University students consume fresh seasonal fruit daily, followed by vegetables with carotenes (orange color) and fruits with red lycopene.

Key words: Oxidation; Free Radicals; Antioxidants; Diet; Student Health

RESUMO

Desde a antiguidade se buscava a "panacea da juventude", a alquimia se debruçava sobre ela e hoje, estando no campo educacional, temos a oportunidade de dar a conhecer os produtos alimentícios que têm a qualidade de serem antioxidantes e retardarem o envelhecimento. **Objetivo.** Avaliar a oxidação celular e sua relação com o consumo de alimentos antioxidantes em estudantes universitários de graduação da Universidade Nacional de Educação Enrique Guzmán y Valle. Lima, Peru. **Materiais e métodos.** A pesquisa foi descritiva e explicativa com um nível relacional. A população foi formada por alunos da Faculdade de Educação e, por amostragem aleatória, foram considerados 36 alunos do IX Ciclo, supondo-se que eles tenham a formação e as competências adequadas para sair para o mercado de trabalho após um ciclo de estudos acadêmicos. **Resultados.** Obteve-se que 94,4 % sabem o que é oxidação celular, 83,3 % sabem o que é um antioxidante e 88,8 % sabem a importância do consumo de antioxidantes naturais, entre os quais a laranja é a mais conhecida por seu conteúdo antioxidante, seguida por espinafre, repolho roxo, uvas pretas, vinho tinto e milho roxo. **Conclusões.** Os estudantes universitários consomem diariamente frutas frescas da estação, seguidas de vegetais com caroteno (cor laranja) e frutas com licopeno vermelho.

Palavras-chave: Oxidação; Radicais Livres; Antioxidantes; Dieta; Saúde do Estudante

INTRODUCCIÓN

Perú es un país mega diverso, multicultural, con gran riqueza legada por la cultura inca y aimara en alimentos que contienen antioxidantes (1). Los antioxidantes dietéticos son sustancias que se encuentran en los alimentos cotidianos y que evitan que los principios activos afecten negativamente las funciones fisiológicas humanas normales (2). Los alimentos pueden causar daño oxidativo (3). Son utilizados por industria alimentaria para añadir a las grasas u otros productos para retrasar el proceso de oxidación y al mismo tiempo evitar la oxidación de las células [grasas] (4). La teoría del envejecimiento sugiere que, por un lado, cada organismo está genéticamente programado para tener una respuesta predeterminada, por otro lado, están los procesos no genéticos, incluidos los radicales libres o el estrés oxidativo (5).

En la Universidad de Nebraska ubicada en Estados Unidos, propuso una relación entre los radicales libres y el envejecimiento. Se ha sugerido que la esperanza de vida humana podría aumentar al reducir los efectos de los procesos oxidativos. Por lo tanto, “el oxígeno activo, especialmente los radicales libres, pueden alterar la membrana interna o el ADN mitocondrial” (6). Lo que lleva a una mayor producción de ROS, lo que genera más daño y un mayor estrés oxidativo debido a la producción de más oxidantes y el equilibrio necesario las defensas antioxidantes también disminuyen cuando a medida que

avanza la edad, ya que las moléculas pueden aumentar, si se consume alimentos antioxidantes, sin embargo, determinadas moléculas como los hidratos de carbono, los lípidos o las proteínas pueden desempeñar un papel específico (7).

En el caso de los lípidos, la MDA se forma durante la peroxidación, y la MDA reacciona con los lípidos y las proteínas para formar las llamadas bases de Schiff conjugadas, que finalmente, se unen a un producto fluorescente insoluble (lipofuscina) que se acumula en los tejidos y actúan como marcador de envejecimiento (8). La esperanza de vida parece aumentar con la disminución de los niveles de antioxidantes en la dieta y la ingesta calórica; disminución de la descomposición mitocondrial, el metabolismo celular y el consumo de oxígeno. Además, el estrés oxidativo persistente en la vejez, también puede dañar el sistema inmunológico (6), durante el envejecimiento, se observa una disminución de antioxidantes como el glutatión, especialmente en la sangre y en ciertos órganos de animales y humanos (9), estos cambios degenerativos en el sistema inmunológico pueden conducir al desarrollo de cataratas, Alzheimer, Parkinson o enfermedades cardiovasculares. Por lo tanto, un buen sistema inmunológico se asocia con buena salud y longevidad (10).

Por otra parte, estudios señalan que el vínculo entre el envejecimiento y la actividad antioxidante, conlleva al desafío molecular, en un estudio de personas mayores (>75,3 años) fueron evaluada la ingesta diaria de

antioxidantes además de la concentración de plasma con relación a los parámetros de su función corporal (11). Se midió la ingesta dietética, prestando especial atención a la ingesta de vitamina C, vitamina E, paracaroteno y retinol (11). Otro estudio valoró la ingesta diaria de vitamina C y β -caroteno con relación a su longitud de la rodilla de los sujetos involucrados (12). El estrés oxidativo se produce cuando la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) supera las defensas antioxidantes del organismo, provocando un desequilibrio en las reacciones redox (13). Recientemente, la medición de las concentraciones de 8-isoprostano en plasma y orina ha sido reconocida como un método confiable para cuantificar la peroxidación lipídica y el estrés oxidativo in vivo, ya que ocurre en una etapa temprana de la peroxidación lipídica (14). Factores como el tabaquismo, la obesidad y una dieta poco saludable juegan un papel importante en la modulación del nivel de estrés oxidativo (15).

El estrés oxidativo está asociado al desarrollo de enfermedades cardiovasculares (ECV) provocadas por daños graves en las biomoléculas (fragmentación del ADN, modificación o desnaturalización de proteínas específicas, peroxidación lipídica, etc.); como resultado del enfrentamiento de especies prooxidantes (16). Una dieta con propiedades aterogénicas y un bajo consumo de frutas y verduras ricas en vitaminas aumenta el riesgo de estas enfermedades crónicas, que son consecuencia del aumento del estrés oxidativo (17), en contraste,

varios estudios reportaron dietas bajas en colesterol, grasas saturadas y grasas trans (18); eran ricas en vitaminas antioxidantes C y E y compuestos como betacaroteno y flavonoides (19).

Un área de investigación que ha sido objeto de discusión son los antioxidantes y sus efectos en la salud, existen numerosos grupos de investigación nacionales e internacionales, estos han centrado su atención en la evaluación, cuantificación e identificación de este amplio grupo de compuestos que se encuentran en diversos alimentos (20), sin embargo, la información disponible sobre este tema se encuentra dispersa entre muchos artículos, por lo que es difícil encontrar un libro específico que resuma los conocimientos de este amplio interés, en este contexto, destaca el texto de "Antioxidantes en alimentación y salud", una obra bien elaborada que examina los aspectos más actuales de un campo cada vez más importante (21).

En cuanto a la función del antioxidante, se supone que el proceso redox se refiere a dos momentos fundamentales: a) la oxidación es la pérdida de electrones de hidrógeno y el aumento de oxígeno en la molécula, y b) la reducción es la ganancia y pérdida de electrones de hidrógeno y de oxígeno, por lo tanto, los agentes oxidantes se reducen al reaccionar con las moléculas que oxidan. Este proceso ocurre diariamente en el cuerpo humano y representa lo que se conoce como pareja redox o equilibrio redox

(22). Los radicales libres son liberados durante el metabolismo del cuerpo, y también son producidos por contaminantes ambientales (atmósfera, agua, suelo), radiación (ultravioleta, gamma, hercios), etc. Pueden estar relacionados con el consumo o uso de sustancias tóxicas como el alcohol, el tabaco y las drogas, o con una mala alimentación, fertilizantes o pesticidas. También incluye el metabolismo de algunos químicos y el alto estrés físico o mental (23).

La ingesta habitual de flavonoides en frutas y verduras (manzanas, naranjas, guayabas, uvas) es de 20-26 mg al día. Sin embargo, se debe tener precaución del consumo excesivo de preparaciones comerciales, que pueden ser antioxidantes y mezclas de hierbas producidas en gramos en lugar de miligramos (como se recomienda) y causar problemas de toxicidad (24). Otro antioxidante son los taninos (polifenoles) del vino, que le confieren su característico sabor astringente. Son útiles no solo en la industria alimentaria sino también en la cosmética (25). La esperanza de vida parece aumentar con los niveles de antioxidantes en la dieta y la reducción de la ingesta calórica; reduce la descomposición mitocondrial, el metabolismo celular y el consumo de oxígeno.

Las causas más importantes de morbilidad y muerte en el adulto mayor son las enfermedades crónicas degenerativas como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, la diabetes y sus complicaciones. También tenga cuidado con la demencia, especialmente la enfermedad de

Alzheimer, las enfermedades de los huesos y las articulaciones y las deficiencias sensoriales, auditivas y visuales. Sin medidas preventivas, la demencia afectará hasta al 10% de las personas mayores de 60 años (26). “El envejecimiento es un problema demográfico importante en Cuba, con un 18,3% de la población de 60 años y más; para el 2025 se espera que este grupo llegue a más del 25% de la población, convirtiendo a Cuba en uno de los países más envejecidos de América Latina. Actualmente, hay aproximadamente 2 millones de personas de 60 años o más en Cuba y en 2030 este número llegará a 3,3 millones” (27).

Además, la teoría del estrés oxidativo (EO) es planteada como una hipótesis para explicar los cambios degenerativos y la pérdida neuronal, que suelen ser producidas a través del envejecimiento. En este estudio se plantea que el envejecimiento y el desarrollo no son etapas separadas de la vida, sino que por el contrario el envejecimiento se presenta como la etapa final que tiene el desarrollo, el cual se da por la influencia del (EO) en el programa genético (28). Basado en una teoría publicada de forma independiente por Harman y Gershan en la década de 1950 en donde se establece que el envejecimiento implica la destrucción celular causada por el estrés oxidativo y a su vez causado por los radicales libres (RL) y otras especies reactivas de oxígeno [ROS] (28). Por ello, existe un dogma central que es un análisis de cómo los radicales libres del oxígeno se generan de forma aleatoria e incontrolable durante el metabolismo, y las macromoléculas sufren daños

irreversibles que se acumulan con el tiempo, lo que conduce a la pérdida gradual de los mecanismos homeostáticos, la interrupción de los patrones de expresión génica y la pérdida de la función celular, envejecimiento y muerte celular; según la teoría del estrés oxidativo/daño mitocondrial, además del papel crítico del genoma mitocondrial en células diferenciadas como objetivo principal de ROS (29).

Entre los componentes no enzimáticos del sistema antioxidante encontramos varias sustancias, algunas de ellas exógenas, como la vitamina A, C, betacaroteno y flavonoides, que aportan a través de la nutrición (30), debido a su alta solubilidad en grasas, el caroteno, sustancia muy relacionada con la vitamina A, actúa principalmente en las zonas más hidrofóbicas, donde penetra fácilmente. El licopeno (una sustancia carotenoide) es el eliminador de oxígeno individual más conocido; el betacaroteno también realiza esta función, la albúmina o ciertos ácidos grasos pueden inhibir de forma no específica la oxidación por radicales libres; el tocoferol está presente en el suero y las membranas de los eritrocitos, donde protege la integridad de la membrana y neutraliza el O₂, El ácido ascórbico (vitamina C) actúa como catalasa, descomponiendo el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno; la niacina y el ADP también actúan como antioxidantes circulantes; el ácido úrico es otra molécula con propiedades antioxidantes que neutraliza eficazmente los radicales hidroxilo; los aminoácidos como la taurina también son buenos antioxidantes, se encuentran tanto intracelular como extracelularmente, y son más altos en las células que experimentan el mayor

estrés oxidativo; la vitamina E o α -tocoferol neutraliza el ciclo Haber OH⁻-Weiss y se considera particularmente importante para la protección de biopelículas debido a su hidrofobicidad, también actúa sobre el oxígeno neutralizando peróxidos y atrapando aniones superóxido (31).

El objetivo de la investigación es evaluar el conocimiento de oxidación celular y su relación con el consumo de alimentos antioxidantes en estudiantes universitarios del noveno ciclo de la facultad de ciencias de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle en Lima, Perú. La investigación es importante para lograr determinar el nivel de conocimiento que poseen los estudiantes acerca de la oxidación celular, los alimentos antioxidantes, así como la frecuencia del consumo de alimentos antioxidantes.

MATERIALES Y MÉTODO

La investigación fue de tipo descriptivo explicativo con nivel relacional, la población estuvo conformada con estudiantes de la Facultad de Educación y por muestreo aleatorio simple se consideró a 36 estudiantes del IX Ciclo de la misma facultad de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle Lima Perú, para la recolección de datos se realizó con la técnica de la encuesta considerando ítems establecidos en el cuestionario a fin de establecer la relación y evaluar el conocimiento sobre los alimentos antioxidantes, luego se logró sistematizar la información y llegar a los resultados, dado que la investigación fue de tipo descriptivo explicativo con nivel relacional, y de esta manera ver la Oxidación celular y su relación con el consumo

de alimentos antioxidantes: Oxidación celular; así como ver la Oxidación celular y su frecuencia de consumos(32), dentro de la investigación se consideró en su primera parte lo referente a la oxidación celular y su relación con el consumo de alimentos antioxidantes, seguido por la oxidación celular y su relación con el consumo de alimentos antioxidantes y en la Última parte se recabó todo lo referente a la oxidación celular y su relación con el consumo de alimentos antioxidantes: Frecuencia de Consumo, posterior a ello se realizó la sistematización de la información llegando a los resultados obtenidos y clarificados en cada una de las tablas consideraras en la investigación.

RESULTADOS

Los alimentos, además de producir energía, también tienen la capacidad de proteger

estructuras contra la formación de radicales libres, es así que es importante conocer la oxidación celular, así como el conocimiento de alimentos antioxidantes que se encuentran en diversos alimentos, los que pueden detener algunos de estos procesos, así como minimizar o retrasar algunas enfermedades o el envejecimiento prematuro, llegando a los siguientes resultados:

De acuerdo a la Tabla 1, se observa que, de los estudiantes encuestados, 34 de ellos que representa al 94.4% conoce sobre la oxidación celular, 30 estudiantes que representan un 83.3% conoce qué es un antioxidante y 32 estudiantes que representa al 88.8% conoce acerca de la importancia del consumo de antioxidantes naturales.

Tabla 1. Oxidación celular y su relación con el consumo de alimentos antioxidantes: Oxidación celular.

| | Si | No | Porcentaje Si | Porcentaje No | Total Porcentaje |
|----------------------------------------------------------------------|----|----|---------------|---------------|------------------|
| ¿Sabe que es oxidación celular? | 34 | 2 | 94.4 % | 6.4 % | 100 % |
| ¿Conoce Ud. qué es un antioxidante? | 30 | 6 | 83.3 % | 16.4 % | 100 % |
| ¿Conoce sobre la importancia del consumo de alimentos antioxidantes? | 32 | 4 | 88.8 % | 11.2 % | 100 % |

Nota: datos Obtenidos del cuestionario y guía de Oxidación Celular y consumo de alimentos 2022.

De acuerdo a la Tabla 2, se observa que de 36 estudiantes sobre qué alimentos tienen mayor contenido antioxidante el estudio nos indica: el 66.6% que es la naranja, seguido por el 50% que

indica la espinaca, un 44.4% la col morada un 38.8% manifiesta las uvas negras seguidas por los demás alimentos como maíz morado entre otros.

Tabla 2. Oxidación celular y su relación con el consumo de alimentos antioxidantes.

| Puede indicar cuál de estos alimentos tienen mayor contenido de antioxidantes naturales | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| | Frecuencia | Porcentaje |
| Fideos | 0 | 0 % |
| Vino tinto | 12 | 33.3 % |
| Sauco | 4 | 11.1 % |
| Milanese | 0 | 0 % |
| Espinaca | 18 | 50 % |
| Papas | 8 | 22.2 % |
| Col Morada | 16 | 44.4 % |
| Naranja | 24 | 66.6 % |
| Maíz morado | 12 | 33.3 % |
| Uvas negras | 14 | 38.8 % |
| Otros | 0 | 0 % |

De acuerdo a la Tabla 3, se observa que, de los 36 estudiantes, la mayoría consume fruta fresca de estación: naranja, mandarina, seguido

por alimentos con caroteno: Zapallo, zanahoria, camote, y los demás alimentos antioxidantes los consumen ocasionalmente.

Tabla 3. Oxidación celular y su relación con el consumo de alimentos antioxidantes: frecuencia de consumo.

| ALIMENTOS | Nunca (0) | Ocasionalmente (1) | 2-3 veces/ Semana. (2) | A diario (3) | Total |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|------------------------|--------------|-------|
| 1) Legumbres (frejoles, lentejas) | | 14 | 20 | 2 | 36 |
| 2) Frutas deshidratadas: pasas negras, moras | 4 | 24 | 2 | 6 | 36 |
| 3) Aceite de oliva, girasol o soya | 10 | 18 | 8 | | 36 |
| 4) Frutas secas: nueces, pecanas, castañas | 10 | 8 | 16 | | 36 |
| 5) Vegetales verdes: lechuga, espinaca, etc. | | 8 | 20 | 8 | 36 |
| 6) Con carotenos: zapallo, zanahoria, camote | | 8 | 14 | 14 | 36 |
| 7) Color rojo: Tomate, pimiento, rocoto, sandia | 3 | 8 | 12 | 12 | 36 |
| 8) Vegetales color violeta; maíz morado, Col morada, betarraga, papa nativa. | 3 | 17 | 12 | 4 | 36 |
| 9) Frutos: uva negra, sauco, arándanos, moras, higos, | 4 | 18 | 8 | 6 | 36 |
| 10) Fruta fresca de estación: naranja, mandarina | 3 | 3 | 14 | 16 | 36 |
| 11) Le trae beneficios a la salud | 4 | 20 | 6 | 6 | 36 |
| 12) Actitud positiva a los alimentos con antioxidantes. | 3 | 7 | 16 | 10 | 36 |

Nota: datos Obtenidos del cuestionario y guía de Oxidación Celular y consumo de alimentos 2022.

DISCUSIÓN

Los resultados demuestran que, referente a la oxidación celular y su relación con el consumo de alimentos antioxidantes de los 36 estudiantes encuestados, 34 estudiantes (94.4 %) conocen sobre la oxidación celular, 30 estudiantes (83.3%) conocen qué es un antioxidante y 32 estudiantes (88.8%) conocen acerca de la importancia del consumo de antioxidantes naturales, la esperanza de vida parece aumentar con la disminución de los niveles de antioxidantes en la dieta y la ingesta calórica; de ello se considera importante disminuir la descomposición mitocondrial, el metabolismo celular y el consumo de oxígeno. Además, el estrés oxidativo persistente en la vejez, también puede dañar el sistema inmunológico como señala Coronado que durante el envejecimiento, se observa una disminución de antioxidantes como el glutatión, especialmente en la sangre y en ciertos órganos de animales y humanos; estos cambios degenerativos en el sistema inmunológico pueden conducir al desarrollo de cataratas, Alzheimer, Parkinson o enfermedades cardiovasculares, es por ello se recomienda tener un buen sistema inmunológico se asocia con buena salud y longevidad (10).

En tanto referente a la oxidación celular y su relación con el consumo de alimentos antioxidantes, los estudiantes encuestados respondieron que los alimentos más consumidos con antioxidantes naturales son: naranja 66.6%, espinaca 50%, col morada 44.4%, uvas negras 38.8%, maíz morado 33.3% y vino tinto 33%,

donde se denota que la oxidación celular previene enfermedades cardiovasculares, muchas veces provocadas por daños graves en las biomoléculas o desnaturalización de proteínas específicas, peroxidación lipídica; como resultado de ello se tiene una dieta con propiedades aterogénicas y un bajo consumo de frutas y verduras ricas en vitaminas aumenta el riesgo de estas enfermedades crónicas, que son consecuencia del aumento del estrés oxidativo, durante el desarrollo de la investigación se enfatizó en evaluar el conocimiento de antioxidantes y de oxidación celular mediante encuestas en estudiantes del noveno ciclo de la Facultad de ciencias de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú; los estudiantes encuestados se encontraban en su última etapa de formación profesional, por lo tanto, ellos habían llevado varios cursos de química, bioquímica, etc., con lo cual se aseguró que estos tengan un mayor conocimiento del tema en estudio.

En tanto sobre la oxidación celular y su relación con el consumo de alimentos antioxidantes: Frecuencia de Consumo, se tuvo que con mayor frecuencia los estudiantes encuestados son las frutas frescas de estación como la naranja y la mandarina, de los 36 estudiantes encuestados, 16 estudiantes lo consumían a diario y 14 estudiantes lo consumían 2-3 veces por semana. Además, los estudiantes consumen gran cantidad de alimentos con carotenos como el Zapallo, zanahoria, camote, los demás alimentos antioxidantes los consumen

ocasionalmente. Se podría deducir, que una de las razones por la que los estudiantes consumen bastante fruta de estación como la naranja o la mandarina es porque estas frutas son producidas en Perú y son fáciles de conseguir en los mercados locales a un precio relativamente bajo.

Esta investigación demostró que los estudiantes encuestados del noveno ciclo de la Facultad de ciencias de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú son conscientes de los beneficios del consumo de alimentos que contienen antioxidantes y que estos alimentos ayudan a mejorar la salud; por lo tanto, tienen una actitud positiva hacia esos alimentos, incluyeron su dieta diaria. A fin de cuentas, dado que las defensas del cuerpo con antioxidantes endógenas no parecen ser completamente efectivas, parecería prudente proporcionar una dieta rica en antioxidantes o, cuando se pruebe en marcha, complementar con antioxidantes exógenos. Por lo tanto, una dieta rica en frutas, nueces, cereales integrales y verduras parece proteger contra muchas enfermedades.

CONCLUSIÓN

El conocimiento de oxidación celular y su relación con el consumo de alimentos antioxidantes en estudiantes universitarios del noveno ciclo de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú, conllevan que el 94.4% si sabe que es oxidación celular, el 83.3 %

sabe que es un antioxidante y el 88.8 % conoce la importancia del consumo de antioxidantes naturales, así como la disminución de estrés oxidativo/daño mitocondrial.

Sobre el conocimiento de oxidación celular induce al consumo de alimentos antioxidantes por los beneficios que estos tienen y lo relacionan con la mejora en la salud, es así que el 66.6% indica que sí conocen e ingieren alimentos antioxidantes como la naranja, seguido por el 50% que indica que consume espinaca, un 44.4% la col morada un 38.8% manifiesta las uvas negras seguidas por los demás alimentos como maíz morado entre otros.

La frecuencia de alimentos antioxidantes nos induce al cambio de actitudes frente al consumo de alimentos que ayudan a la reducción de electrones de hidrógeno y de oxígeno, por lo tanto, los agentes oxidantes se reducen al reaccionar con las moléculas que oxidan, este proceso ocurre diariamente en el cuerpo humano es así que los estudiantes en su mayoría consumen con mayor frecuencia fruta fresca de estación: naranja Mandarina, seguido por alimentos con caroteno: Zapallo, zanahoria, camote, y los demás alimentos antioxidantes lo consumen ocasionalmente.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

FINANCIAMIENTO. Los autores declaran que no recibieron financiamiento, ya que la publicación es autofinanciada por las investigadoras.

AGRADECIMIENTOS. A todos los estudiantes quienes fueron parte de la presente investigación y al esfuerzo del tiempo denodado por cada una de las investigadoras, logrando coadyuvar a la culminación de la presente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Huamantupa I, Cuba M, Urrunaga R, Paz E, Ananya N, Callalli M, Pallqui N, Coasaca H. Riqueza, uso y origen de plantas medicinales expendidas en los mercados de la ciudad del Cusco. *Rev peru biol* [Internet]. 2011 dic [citado 9 de marzo de 2023]; 18(3):283-91 Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/article/view/439>
2. Patthamakanokporn O, Puwastien P, Nitithamyong A, Sirichakwal PP. Changes of antioxidant activity and total phenolic compounds during storage of selected fruits. *J Food Compost Anal* [Internet]. 2008 may [citado 9 de marzo de 2023]; 21(3):241-8 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2007.10.002>
3. Pastene E. Estado actual de la búsqueda de plantas con actividad antioxidante. *Boletín LatinoamericanoydelCaribedePlantasMedicinales y aromáticas*. [Internet]. 2009 nov [citado 9 de marzo de 2023]; 8(6):449-455. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/856/85617461001.pdf>
4. Sáyago Ayerdi S. G. Antioxidantes: En alimentos y Salud. *Rev. fitotec. mex* [Internet]. 2013 Sep [citado 9 de marzo de 2023]; 36(3): 263-264. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802013000300012&lng=es.
5. Pardo Andreu G. Consideraciones generales sobre algunas de las teorías del envejecimiento. *Rev cubana Invest Bioméd* [Internet]. 2003 Mar [citado 9 de marzo de 2023]; 22(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002003000100008&lng=es.
6. Coronado M, Vega y León S, Gutiérrez R, Vázquez M, Radilla C. Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2015 jun [citado 9 de marzo de 2023]; 42(2): 206-212. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182015000200014
7. Venereo Gutiérrez J. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. *Rev Cub Med Mil* [Internet]. 2002 jun [citado 9 de marzo de 2023]; 31(2): 126-133. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572002000200009&lng=es.
8. Zorrilla García A. El envejecimiento y el estrés oxidativo. *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet]. 2002 sep [citado 9 de marzo de 2023]; 21(3): 178-185. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002002000300006&lng=es.
9. Díaz-Hung Mei-Li, González Fraguela M, Blanco Lezcano L. El sistema antioxidante del glutatión en la etiopatología de la disfunción nigro-estriatal. *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet]. 2015 jun [citado 9 de marzo de 2023]; 34(2): 168-186. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002015000200007&lng=es.
10. De la Fuente M. Effects of antioxidants on immune system ageing. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2002; [citado 9 de Marzo de 2023]; 56 Suppl 3(S3): S5-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601476>
11. García-Alonso J, Periago J, Vidal-Guevara L, Ramírez-Tortosa C, Gil A, Ros G. Evaluación nutricional y estado antioxidante de un grupo de ancianos institucionalizados de Murcia (España). [Internet]. 2004 jun [citado 9 de marzo de 2023]; 54(2): 180-189. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000200007&lng=es.
12. Cesari M, Pahor M, Bartali B, Cherubini A, Penninx BWJH, Williams GR, et al. Antioxidants and physical performance in elderly persons: the Invecchiare in Chianti (InCHIANTI) study. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2004 [citado 9 de Marzo de 2023]; 79(2):289-94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/79.2.289>
13. Carvajal C. Especies reactivas del oxígeno: formación, función y estrés oxidativo. *Med. leg. Costa Rica* [Internet]. 2019 mar [citado 9 de marzo de 2023]; 36(1): 91-100. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152019000100091&lng=en.
14. Céspedes Miranda E, Castillo Herrera J. La peroxidación lipídica en el diagnóstico del estrés

- oxidativo del paciente hipertenso: Realidad o mito. *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet]. 2008 jun [citado 9 de marzo de 2023]; 27(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002008000200003&lng=es.
- 15.** García Milian A, Creus García E. La obesidad como factor de riesgo, sus determinantes y tratamiento. *Rev Cubana Med Gen Integr* [Internet]. 2016 sep [citado 9 marzo de 2023]; 32(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252016000300011&lng=es.
- 16.** Dorado C, Rugerío V, Rivas S. Estrés oxidativo y neurodegeneración. *Rev Fac Med UNAM*. [Internet] 2003 [citado 9 de marzo de 2023]; 46(6):229–35. Disponible en <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=17450>
- 17.** Elejalde Guerra J.I. Estrés oxidativo, enfermedades y tratamientos antioxidantes. *An. Med. Interna (Madrid)* [Internet]. 2001 jun [citado 9 de marzo de 2023]; 18(6): 50-59. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992001000600010&lng=es.
- 18.** De Souza RJ, Mente A, Maroleanu A, Cozma AI, Ha V, Kishibe T, et al. Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMJ* [Internet]. 2015 [citado 9 de marzo de 2023]; 351:h3978. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.h3978>
- 19.** Alissa EM, Ferns GA. Dietary fruits and vegetables and cardiovascular diseases risk. *Critical reviews in food science and nutrition*. [Internet] 2017 [citado 9 de marzo de 2023]; 57:1950–62 Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26192884/>
- 20.** Niño Medina G, Muy Rangel D, Garza Juárez A, Vázquez Rodríguez J, Méndez Zamora G, Urías Orona V. Composición nutricional, compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de cascarilla de garbanzo (*Cicer arietinum*). [Internet]. 2017 mar [citado 9 de marzo de 2023]; 67(1): 68-73. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222017000100010&lng=es
- 21.** Sáyago Ayerdi S. Antioxidantes: En alimentos y Salud. *Rev. fitotec. mex* [Internet]. 2013 sep [citado 9 de marzo de 2023]; 36(3): 263-264. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802013000300012&lng=es
- 22.** Quintanar M, Calderón J. La capacidad antioxidante total. *Bases y Aplicaciones. Rev Educación Bioq.* [Internet] 2009 [citado 9 de marzo de 2023]; 28(3):89–101 Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/490/49016098004.pdf>
- 23.** Vargas Pineda D. Alcoholismo, Tabaquismo y Sustancias Psicoactivas. *Rev. salud pública* [Internet]. 2001 mar [citado 9 de marzo de 2023]; 3(1): 74-88. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642001000100006
- 24.** Escamilla C, Cuevas E, Guevara J. Flavonoides y sus acciones antioxidantes. *Rev Fac Med UNAM*. 2009;52(2):73–5. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2009/un092g.pdf>
- 25.** Reyes A, Galicia M, Carrillo M. Antioxidantes: la magia de lo natural. *Rev Tlatemoani*. [internet] 2011 [citado 9 de marzo de 2023]; (8):1–16. Disponible en <https://www.econbiz.de/Record/antioxidantes-la-magia-de-lo-natural-abigail-reyes-mungu%C3%ADa/10010612150>
- 26.** Carvajal C. Biología molecular de la enfermedad de Alzheimer. *Med Leg Costa Rica* [Internet]. 2016 [citado 9 marzo de 2023]; 33(2):104–22. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152016000200104
- 27.** Naranjo Hernández Y, Figueroa Linares M, Cañizares Marín R. Envejecimiento poblacional en Cuba. *Gac Méd Espirit* [Internet]. 2015 dic [citado 9 de marzo de 2023]; 17(3): 223-233. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212015000300025&lng=es.
- 28.** León Regal M, Cedeño Morales R, Rivero Morey R, Rivero Morey J, García Pérez D, Bordón González L. La teoría del estrés oxidativo como causa directa del envejecimiento celular. *Medisur* [Internet]. 2018 oct [citado 9 de marzo de 2023]; 16(5): 699-710. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2018000500012&lng=es.
- 29.** Gioscia-Ryan RA, La Rocca TJ, Sindler AL, Zigler MC, Murphy MP, Seals DR. Mitochondria-targeted antioxidant (MitoQ) ameliorates age-

related arterial endothelial dysfunction in mice: Mitochondrial antioxidant reverses age-related endothelial dysfunction. *J Physiol* [Internet]. 2014 [citado 9 marzo de 2023]; 592(12):2549–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1113/jphysiol.2013.268680>

30. Pérez Trueba G. Los flavonoides: antioxidantes o prooxidantes. *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet]. 2003 mar [citado 9 marzo de 2023]; 22(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002003000100007&lng=es.

31. Febles Fernández C, Soto Febles C, Saldaña Bernabeu A, García Triana B. Funciones de la vitamina E: Actualización. *Rev Cubana Estomatol.* [Internet]. 2002 abr [citado 9 de marzo de 2023]; 39(1): 28-32. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072002000100005&lng=es.

32. Monge C. Metodología de investigación cuantitativa y cualitativa: Guía didáctica Humanas FdCSy, editor. Nieva: Universidad Sur Colombiana; 2017

ACERCA DE LOS AUTORES

Liliana Asunción Sumarriva-Bustinza. Docente Investigador RENACYT. Químico farmacéutico, Universidad Nacional Mayor de San Marco, Perú. Magister Science en Nutrición UNALM, Perú. Doctor en Ciencias de la Educación UNE, Mención Honrosa Hipólito Unanue, Becaria de National Food Resource Institute (Tsukuba-Japón). Docente Principal Nombrada en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú.

Nadia Lys Chávez-Sumarriva. Químico farmacéutico, UNMSM, Perú), Magister en Ciencias de la Educación, Mención: Evaluación y Acreditación de la Calidad Educativa UNE, Perú. Doctora en Farmacia y Bioquímica Universidad Nacional Mayor de San Marco, Perú; Premio a la Mejor Tesis del Grupo de Universidades Iberoamericanas La Rábida en la categoría científico-técnica, edición 2019. Docente en la Universidad Científica del Sur, Perú.

Nelly Olga Zela-Payi. Doctora en Ciencias de la Educación. Magister en Administración de la Educación. Especialidad en Educación Primaria Bilingüe Intercultural. Licenciada en Educación Inicial. Experiencia Profesional en Educación Básica Regular. Formadora del Equipo Técnico Regional ETR – DRE Puno. Especialista de acompañamiento pedagógico Docente Investigador RENACYT. Ponente de eventos Nacionales e Internacionales, en el campo de la Educación, psicología. Miembro del Instituto de Investigación y desarrollo Andino Amazónico, IIDEAA de la UNA-Puno. Docente Nombrada en la Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú.

Haydee Clady Ticona-Arapa. Doctora en Educación, Universidad Nacional de Educación Enrique y Valle la Cantuta. Magister en Administración de la Educación. Licenciada en Educación Inicial, Universidad Nacional del Altiplano. Experiencia en Educación Básica Regular como docente de aula; docente asociada nombrada en la Universidad Nacional del Altiplano Puno. Secretaria Técnica del “Instituto de Investigación y desarrollo Andino Amazónico, IIDEAA de la UNA-Puno. Miembro Activo del IIDEAA de la UNA-Puno. Participación en eventos nacionales e internacionales, Perú.

Nancy Chambi-Condori. Doctora y magister en Administración de la Educación, Universidad Cesar Vallejo. Licenciada en Educación Inicial, Universidad Nacional del Altiplano, Perú. Experiencia en Educación Básica Regular como directora y docente de aula, docente en Instituto de Educación Superior Pedagógico Puno, docente nombrada en la Universidad Nacional del Altiplano Puno. Participación en eventos nacionales e internacionales, Perú.