



## INGESTA DE ANTIOXIDANTES Y SU ASOCIACIÓN A CÁNCER CERVICOUTERINO (CACU) EN MUJERES DE UN SISTEMA UNIVERSITARIO.

ANTIOXIDANTS INTAKE AND ITS ASSOCIATION TO CERVICAL CANCER IN WOMEN OF A UNIVERSITY SYSTEM.

González-Acevedo Olivia<sup>1</sup>, Zermeño-Ugalde Pablo<sup>1</sup>, Díaz de León-Martínez Lorena<sup>2</sup>, Gaytán-Hernández Darío<sup>1</sup>, Gallegos-García Verónica<sup>1</sup>.

1 Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México. 2 Centro de Investigación Aplicada en Ambiente y Salud (CIASS). México.

**Citation:** González-Acevedo O., Zermeño-Ugalde P., Díaz de León-Martínez L., Gaytán- Hernández D., Gallegos-García V. (2020) Ingesta de antioxidantes y su asociación a Cáncer Cervicouterino (CaCu) en mujeres de un Sistema Universitario. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 19 (1), 23-32.

**Editor:** Esteban G. Ramos Peña, Dr. CS., Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Salud Pública y Nutrición, Monterrey Nuevo León, México.

**Copyright:** ©2020 González-Acevedo O et al. This is an open-access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License [CC BY 4.0], which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

**Competing interests:** The authors have declared that no competing interests exist.

**DOI:** <https://doi.org/10.29105/respyn19.1-3>

**Recibido:** 30 de octubre 2019; **Aceptado:** 10 de febrero 2020

Email: [olivia.gonzalez@uaslp.mx](mailto:olivia.gonzalez@uaslp.mx)

## INGESTA DE ANTIOXIDANTES Y SU ASOCIACIÓN A CÁNCER CERVICOUTERINO (CACU) EN MUJERES DE UN SISTEMA UNIVERSITARIO.

González-Acevedo Olivia<sup>1</sup>, Zermeño-Ugalde Pablo<sup>1</sup>, Díaz de León-Martínez Lorena<sup>2</sup>, Gaytán- Hernández Darío<sup>1</sup>, Gallegos-García Verónica<sup>1</sup>.

1 Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México. 2 Centro de Investigación Aplicada en Ambiente y Salud (CIASS). México.

### RESUMEN

**Introducción.** El estado nutricional comprometido está asociado con resultados adversos en pacientes con cáncer. El consumo de diversos alimentos y nutrientes han sido reportados para la prevención del riesgo de CaCu. **Objetivo:** Evaluar la asociación de la prevención de CaCu con la ingesta dietética de antioxidantes. **Material y Método:** Estudio transversal, observacional, correlacional. La muestra se conformó por 202 mujeres, se les realizó una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos para ver la asociación de la ingesta de antioxidantes y el CaCu. El análisis estadístico utilizó la prueba T de student. **Resultados** En mujeres sin NIC (Neoplasia intraepitelial cervical) se observó mayor consumo de: Zinc 13.02mg ( $p=0.017$ ) 118% de la IDR, vitamina C 31.25mg ( $p=0.041$ ) 41% de la IDR, IMC de 26.96kg/m<sup>2</sup> difiriendo de enfermas con menor ingesta e IMC 25.23kg/m<sup>2</sup> ( $p=0.018$ ), demostrándose asociación entre estado de salud de las mujeres estudiadas y los antioxidantes mencionados. **Conclusiones:** Se encontró asociación en las mujeres sin NIC y el consumo de antioxidantes, al observarse tener un factor protector contra el CaCu debido a una ingesta mayor de alimentos con contenido en antioxidantes a diferencia de las personas con NIC o CaCu.

**Palabras Clave:** Cáncer cervicouterino, antioxidantes, IMC.

### ABSTRACT

**Introduction:** The compromised nutritional status is associated with adverse outcomes in cancer patients. The consumption of various foods and nutrients have been reported for the prevention of the risk of CC. **Objective:** To evaluate the association of the prevention of CC with the dietary intake of antioxidants. **Material and method:** Cross-sectional, observational, correlational study. The sample was made up of 202 women, they were conducted a survey of frequency of food consumption to see the association of antioxidant intake and CC. Statistical analysis used the student's T test. **Results:** In women without CIN (cervical intraepithelial neoplasia), higher consumption was observed: Zinc 13.02mg ( $p=0.017$ ) 118% of the RDI, vitamin C 31.25mg ( $p=0.041$ ) 41% of the RDI, BMI of 26.96kg/m<sup>2</sup> differing from patients with lower intake and BMI 25.23kg/m<sup>2</sup> ( $p=0.018$ ), showing an association between the health status of the women studied and the antioxidants mentioned. **Conclusions:** An association was found in women without NIC and the consumption of antioxidants, when it was observed to have a protective factor against CC due to a higher intake of foods with antioxidant content unlike those with CIN or CC.

**Key words:** Cervical cancer, antioxidants, BMI.

## Introducción

En las últimas décadas, el Cáncer cervicouterino (CaCu) se ha convertido en un problema de salud a nivel mundial. Hasta 2017, según datos publicados por el Instituto de Métrica y Evaluación en Salud, se presentaron a 259,670 muertes de manera global debido al CaCu, un estimado de 569,847 casos nuevos que fueron diagnosticados y solamente en México se presentaron 5,195 muertes (Global Burden of Disease Collaborative Network., 2017).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que, de los 500,000 nuevos casos anuales, 80% afectan a las mujeres entre la edad de 15 a 45 años quienes viven en países de medianos y bajos ingresos, afectando predominantemente en mujeres de Latinoamérica, en el Caribe, África subsahariana y Sureste de Asia (Nawal, 2009; OMS, 2019).

El CaCu es la segunda neoplasia más común en mujeres de América Latina (Cardonn, 2017) y la cuarta causa más común de cáncer en las mujeres a nivel mundial (Vu, Yu, Awolude, & Chuang, 2018). En México el CaCu es la segunda causa de muerte en mujeres por neoplasia y la primera en menores de 25 a 34 años (González-Rangel, 2018).

El CaCu es causado por el virus de papiloma humano (VPH) que se transmite por contacto sexual, sin embargo deben estar presentes otros factores de riesgo para su desarrollo; la edad temprana de inicio de actividad sexual, múltiples parejas sexuales, edad del primer parto, número de embarazos, tabaquismo, inmunosupresión y métodos anticonceptivos orales utilizados a largo plazo, (Nawal, 2009) y posiblemente una inadecuada nutrición debido a efecto protector de las frutas y verduras en el VPH(M. Koshiyama, 2019).

El tamizaje del CaCu permite la detección precancerosa de lesiones y por lo tanto reduce la incidencia y la mortalidad por esta enfermedad (Crampe-Casnabet et al., 2019). El carcinoma de las células cervicales escamosas es el resultado de un proceso continuo, que comienza desde el epitelio normal cervical que después de la infección y la persistencia del VPH progresa hasta el desarrollo de lesiones cervicales, carcinomas in situ y finalmente carcinomas escamosos invasivos (García-Closas, Castellsagué, Bosch, & González, 2005). El sistema de estadificación de la Federación Internacional de

Ginecología y Obstetricia (FIGO) es el más utilizado en la actualidad. Esta toma en cuenta los resultados de la examinación física, colposcopia, histopatología, radiografía y en caso de invasión de la vejiga o del recto debe de ser confirmado por biopsia (Petignat & Roy, 2007).

La probabilidad de desarrollar cáncer puede ser debido al incremento o disminución del consumo de alimentos por el individuo (Patel, Pathak, Patel, & Sutariya, 2018). Las mujeres obesas tienen mayor incidencia de cáncer cervical (Frumovitz, 2015) y mortalidad a diferencia que las mujeres en normopeso, y peores tasas de supervivencia en las obesas mórbidas. Clark LH y col. mencionan que el peso y la ingesta calórica han mostrado tener influencia en el desarrollo del cáncer cervical (Clark, 2016).

El impacto en el consumo de diversos alimentos y nutrientes han sido estudiados y reportados para la prevención del cáncer y reducción del riesgo de CaCu (Barchitta, 2018). Cierta número de evidencias indican que la principal causa de todas las muertes del cáncer puede tener una relación con la dieta, teniendo el cáncer de endometrio una mortalidad del 50% (Di Furia et al., 2015). Barchitta y col. (2018) reportan que la dieta occidental se encuentra asociada con un mayor riesgo de infección de Virus de Papiloma Humano. Sedjo y col. (2002) reportan que un mayor consumo de verduras y frutas se asocia con una reducción del 54% del riesgo de virus de papiloma humano.

Una inadecuada nutrición, ingesta calórica e IMC causan estrés oxidativo y niveles elevados de especies Reactivas de Oxígeno (ROS) (Saha, 2017) que se generan y que pueden oxidar los lípidos, aminoácidos, proteínas y ácidos nucleicos.

La sobreproducción conlleva a una cadena de reacciones de radicales, resultando en un daño importante, encontrándose fuertemente relacionada al cáncer. El cáncer puede desarrollarse a través de falta de nutrientes, inflamación crónica y activación del sistema inmune (De Sá Junior et al., 2017). El estrés oxidativo y la generación excesiva de ROS afectan el daño oxidativo de DNA, el cual da como resultado mutaciones y promoción de cáncer. Los ROS potencian la proliferación de células tumorales a través de la modificación oxidativa en la

proliferación de señalización (Ebrahimi, 2018). Las vitaminas tienen propiedades antioxidantes y un efecto preventivo al cáncer, las recomendaciones actuales se basan en la eficacia de una dieta saludable, con la reducción del riesgo de cáncer (Liu, 2018).

Estudios destacan el papel que tienen el consumo de antioxidantes de las verduras y frutas como efecto protector de NIC (Neoplasia intraepitelial cervical), Ha Hwang y col. mencionan que ciertos antioxidantes de las frutas y verduras como la vitamina C y el retinol, tienden a disminuir la carga viral, reduciendo la persistencia y la progresión de la enfermedad (Hwang, Lee, Kim, & Kim, 2010). Tomita y col. (2010) mencionan en su estudio que el incremento en el consumo de verduras y frutas, son fuentes importantes de retinol y se encuentran asociadas de manera negativa con el grado de NIC (Calaf, Urzua, Termini, & Aguayo, 2018; Georgescu et al., 2018; Guo et al., 2015; Tomita et al., 2010). Los datos de este estudio se han encargado de analizar la asociación que tienen específicos antioxidantes (vitamina C y zinc) con su protección al CaCu.

La administración de micronutrientes adaptados a la indicación y terapia respectiva es una importante medida de las terapias complementarias y de apoyo en el área de oncología. (Gröber, 2009).

En los últimos años se ha mostrado evidencia que la ingesta elevada de vitamina C puede reducir significativamente el riesgo de cáncer cervical (Kim et al., 2010). Los propios mecanismos de defensa del cuerpo tienen una función crucial en el control de radicales libres para prevenir el daño oxidativos manteniendo varios tipos de antioxidantes como la vitamina C y vitamina E (Jiang, 2013).

Las alteraciones de los niveles de vitaminas antioxidantes en pacientes con CaCu han sido reportado en diversos estudios, Srivastava y col (2009) demostraron niveles bajos de vitamina A y E en pacientes con CaCu (Srivastava et al., 2009). Manju y col. reportan niveles significativamente bajos de vitamina C y E en pacientes con CaCu comparado con grupos controles (Manju, Sailaja, & Nalini, 2002). Asimismo, Siegel y col. (2010) reportan que los antioxidantes de vitamina A y E, son protectores contras la displasia cervical y demuestra

en su estudio con una asociación inversa entre la vitamina A y el riesgo de NIC (Siegel et al., 2010). R. Giuliano y col. (2003) mencionan en su estudio que a mayor consumo de vitamina C y retinol, parece haber una asociación con la disminución del riesgo de la persistencia en la infección del VPH e inclusive pueden tener efectos preventivos para la aparición de la enfermedad (Giuliano et al., 2003).

El papel del zinc ha sido documentado en regular el estrés oxidativo en el efecto que tiene en las células inmunes y el efecto en la activación de la NF-kB, un factor importante de la trascripción involucrado en la tumorigenesis y la antiapoptosis de las células cancerosas. (Prasad, 2009). La evidencia es consistente para el cáncer cervicouterino. (Jain, 2017)

La vitamina C es un potente agente reductor (antioxidante) en varias reacciones de hidroxilación como el oxígeno molecular, nitratos, inhibe la transformación maligna y disminuye el daño celular cromosomal (Lakshmi Labani, 2009).

No hay estudios suficientes que reporten la relación entre antioxidantes y el tipo de NIC (neoplasia intraepitelial cervical) en la población mexicana con base a la ingesta alimentaria. Por lo tanto, el principal objetivo de este estudio es evaluar la asociación de ingesta de antioxidantes con la prevención del CaCu en mujeres que acuden al Sistema Universitario para el Bienestar Social, también obteniéndose los datos del IMC y la ingesta calórica.

### Material y Método

El estudio se realizó con 202 mujeres participantes que fueron seleccionadas mediante una convocatoria abierta. Es un estudio transversal observacional y de correlación, el cual se aplicó a mujeres del Sistema Universitario de bienestar social. Los participantes fueron seleccionados para participar mediante una convocatoria abierta. Los criterios de inclusión tomados en cuenta fueron los siguientes: mujeres mayores de 18 años, participación en el estudio con duración de 4 meses, colposcopia con papanicolau con diagnóstico de cáncer cervicouterino positivo o previo. Los criterios de exclusión utilizados fueron los siguientes: pacientes que no accedían a realizar la encuesta nutricional, que no se obtuvo el resultado del diagnóstico mediante colposcopia con

papanicolau o que abandonaron voluntariamente el estudio.

A las participantes se les realizó una encuesta nutricional validada de frecuencia de consumo de alimentos (López-Ridaura, 2016; Steinemann et al., 2017) en la cual para fines del estudio se utilizó información de la ingesta de Vitamina C, zinc, Vitamina A, Vitamina E y kcal por nutriólogos estandarizados que habían sido previamente capacitados por nutriólogos del Instituto Nacional de Salud Pública.

Se contó con el apoyo y uso de réplicas y utensilios, obteniendo los alimentos que se consumían habitualmente y la cantidad. Se realizó un registro de la información mediante un procesamiento de los datos para corregir los problemas detectados en la codificación y en la captura de los alimentos consumidos obtenidos de la frecuencia alimentaria siendo analizados por el programa Visual FOXpro, que se utiliza para capturar y analizar la información de la encuesta nacional de población, permitiendo racional y estandarizar el contenido de los alimentos, obteniendo el contenido nutrimental por alimento, con la finalidad de obtener el aporte de los antioxidantes de la dieta, la cual incluye un compendio de cuatro bases de datos de composición de alimentos (Dreuzamen setzung der Lebensmittel, 2000; Morales J, V Babinsky, 2000; Muñoz M, A Chávez, F Pérez-Gil, 1996; U.S. Department of Agriculture, 1999): “Tablas de composición de Alimentos Mexicanos”, “Tablas de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México”, “USDA Nutrient Database for Estándar Reference” y “Food Composition and Nutrition Tables 2000”. Se realizó un registro de la información de kilocalorías, vitaminas y micronutrientes de la dieta (Vitamina A, E, C, zinc) comparando el contenido nutricional de la base de datos, la cual contiene alimentos habituales en la población mexicana con su contenido nutrimental.

Los contenidos de energía y micronutrientes de los alimentos fueron registrados en una base de datos creada en Microsoft Excel y obtenidos mediante tablas nutricionales de alimentos comunes en México.

De manera adicional, se obtuvieron los datos antropométricos de peso (kg) y estatura (cm) por

Licenciados en nutrición (capacitados mediante cursos de antropometría con contenido ISAK) por medio de una báscula SECA® con la finalidad de conocer el estado nutricional de los participantes del estudio.

Para la detección de displasias en una segunda instancia, las pacientes acudieron a su cita ginecológica, en la cual se les realizó una evaluación colposcópica para detección de displasias. El grupo de casos se formó con las pacientes cuyo diagnóstico para displasia fue positivo (con imagen colposcópica de displasia corroborado histopatológicamente) a cargo del centro colposcópico de Querétaro.

El reporte histológico clasificó como displasia grado I (displasia leve), II (displasia moderada) y III (displasia severa). (IMSS, 2011) El grupo de controles se formó con las pacientes cuyo diagnóstico para displasia fue negativo.

Las pruebas paramétricas son un tipo de prueba de significación estadística que cuantifican la asociación o independencia entre una variable cuantitativa y una categórica, en este estudio, se utilizó la prueba t de student para muestras independientes para evaluar la asociación entre el consumo de micronutrientes y el estado de salud mujeres sin neoplasia intraepitelial cervical (NIC) y mujeres con algún grado de NIC, con un nivel de confianza de 95%.

La información se procesó en el programa estadístico SPSS (por sus siglas en inglés Statistical Package for the Social Sciences) Versión 15. La distribución de los datos fue evaluada utilizando la prueba de Kolmogorov-Smirnov y apoyándose en el teorema del límite central que describe “si una muestra es lo suficientemente grande (mayor a 30), tiende a aproximarse a la normalidad” (véase Tabla 4). Se utilizaron las pruebas paramétricas t de Student para muestras independientes y análisis de varianza de una vía, se consideró un nivel de confianza de 95%.

## Resultados

el promedio de la edad fue de  $40.4 \pm 11.6$  años en las pacientes sin NIC y enfermas.

En la tabla 1 se muestran los datos obtenidos por medio de la encuesta de “frecuencia de consumo de

alimentos” de las 202 pacientes femeninas. Se presentaron diferencias significativas en la ingesta de zinc y vitamina C; de las participantes sin NIC se encontró una ingesta de Zinc de  $13.02 \pm 4.31$  mg con respecto de las enfermas de  $11.41 \pm 4.56$  mg, encontrándose diferencias significativas  $p = 0.017$ . Encontrándose en las mujeres sin NIC un mayor consumo de Zinc  $13.02$  mg (118% de IDR) con base a la Ingesta Diaria Recomendada para la población mexicana  $11$  mg (Bourges, 2005) y en los participantes enfermos una ingesta ligeramente por encima  $11.4$  mg (103% de IDR).

De vitamina C se encontró una ingesta en las mujeres sin NIC de  $31.25 \pm 20.48$  mg (41% de IDR) y enfermas de  $25.46 \pm 15.50$  mg (33% de IDR) con diferencia significativa de  $p = 0.041$ . Encontrándose en ambos grupos de participantes un menor consumo de vitamina C con base a la Ingesta Diaria Recomendada para la población mexicana  $75$  mg (Bourges, 2005), siendo en las mujeres enfermas el más bajo consumo de ambos grupos.

**Tabla 1. Contenido de Zinc y vitamina C por medio de la Ingesta alimentaria en pacientes sanas y enfermas**

Ingesta	Sanas (Sin NIC)*** (n=133)	Enfermas (Algún grado de NIC)*** (n=69)
Zinc (mg)*	$13.02 \pm 4.31$	$11.41 \pm 4.56$
Vitamina C <sup>a</sup> *	$312.51 \pm 204.80$	$254.62 \pm 155.06$
Vitamina c corregida (mg) <sup>a</sup> *	$31.25 \pm 20.48$	$15.50 \pm 15.50$

\*\*\*Datos separados con media  $\pm$  SD

\*T de Student  $p < 0.05$

<sup>a</sup>Kolmogorov-Smirnov  $p < 0.05$

En la tabla 2 se observa que el IMC de las mujeres sin NIC presentando  $26.96 \pm 4.87$  kg/m<sup>2</sup> y en las personas enfermas  $25.23 \pm 4.52$  kg/m<sup>2</sup> siendo la diferencia significativa ( $p = 0.018$ ), presentándose el IMC más alto en las mujeres sin NIC con una media de  $26.9$  kg/m<sup>2</sup> a diferencia de las enfermas con una media de  $25.2$  kg/m<sup>2</sup>, sin embargo, ambos grupos se encuentran en “sobrepeso” ( $> 24.9$  kg/m<sup>2</sup>).

De retinol se encontró una ingesta en las mujeres sin NIC de  $1385.06 \pm 1125.54$  mcg (242% de IDR) y en participantes enfermas de  $1583.30 \pm 1908.62$  mcg

(277% de IDR). Encontrándose en ambos grupos con un mayor consumo con base a la Ingesta Diaria Recomendada para la población mexicana  $570$  mcg (Bourges, 2005).

El contenido del consumo de energía (Kcal) en las mujeres sin NIC fue de  $2969.75 \pm 916.58$  Kcal y en enfermas de  $2769.39 \pm 970.12$  Kcal, menos Kcal comparado con la población “sana”.

La ingesta de vitamina E en mujeres sin NIC fue de  $16.57 \pm 15.97$  mcg (0.1% de IDR) y enfermas de  $13.62 \pm 10.99$  mcg (0.1% de IDR), menor a la población sana, sin embargo, en ambos grupos de población su consumo se encuentra por debajo de la Ingesta Diaria Recomendada ( $13,000$  mcg =  $13$  mg) para la población mexicana (Bourges, 2005).

**Tabla 2. Ingesta Alimentaria (Retinol, kcal y vitamina E) e IMC**

Variables	Sana	Enferma
	(Sin NIC)	(Algún grado de NIC)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )*	$26.96 \pm 4.87$	$25.23 \pm 4.52$
RETINOL (mcg) <sup>a</sup>	$1385.06 \pm 1125.54$	$1583.30 \pm 1908.62$
Energía (kcal)	$2969.75 \pm 916.58$	$2769.39 \pm 970.12$
Vitamina E (mcg) <sup>a</sup>	$16.57 \pm 15.97$	$13.62 \pm 10.99$

Fuente: Encuesta, Medición

\*T de Student  $p < 0.05$

<sup>a</sup>Kolmogorov-Smirnov  $p < 0.05$

Se obtuvo una ingesta mayor de kcal en las personas enfermas con grado NIC 4 con una media de  $3040.56 \pm 680.54$  kcal a diferencia de las mujeres sin NIC con una media de  $2969.75 \pm 916.58$  kcal.

El mayor IMC se presentó en las mujeres sin NIC con una media de  $26.96 \pm 4.87$  kg/m<sup>2</sup> encontrándose en la clasificación de sobrepeso, a diferencia que se observó el menor IMC en las personas enfermas con grado NIC 2 con una media  $24.30 \pm 4.01$  kg/m<sup>2</sup> encontrándose en la clasificación de normopeso.

La ingesta mayor de vitamina C fue en las mujeres sin NIC con una media de  $312.51 \pm 204.80$  mg, difiriendo de la ingesta de menor consumo en las personas enfermas con grado NIC 3 con una media de  $143.89 \pm 89.69$  mg.

La ingesta mayor de retinol, se dio en las personas enfermas con grado NIC 2 con una media de  $1829.31 \pm 1408.34$  mcg, difiriendo de la ingesta de menor

consumo en las personas en el grupo de NIC grado 4 con una media de  $928.63 \pm 689.87$ mcg.

**Tabla 3. Ingesta alimentaria e IMC en pacientes sanas y enfermas según el grado de NIC**

Variable	Grado NIC	N	Media
Energía (KCAL) <sup>a</sup>	Sin NIC	133	2969.75 $\pm$ 916.58
	Grado I	41	2995.62 $\pm$ 849.14
	Grado II	16	2723.60 $\pm$ 1116.11
	Grado III	10	1860.85 $\pm$ 779.89
	CaCu	2	3040.56 $\pm$ 680.54
	Total	202	2901.31 $\pm$ 937.65
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Sin NIC*	133	26.96 $\pm$ 4.87
	Grado I	41	25.59 $\pm$ 5.08
	Grado II	16	24.30 $\pm$ 4.01
	Grado III	10	25.42 $\pm$ 3.19
	CaCu	2	26.22 $\pm$ 1.12
	Total	202	26.39 $\pm$ 4.81
Vitamina A (UI)	Sin NIC	133	14323.91 $\pm$ 1.08
	Grado I	41	12331.28 $\pm$ 1.001
	Grado II	16	17364.60 $\pm$ 1.25
	Grado III	10	10252.47 $\pm$ 1.43
	CaCu	2	18435.68 $\pm$ 2.06
	Total	202	13999.46 $\pm$ 1.10
Vitamina E (mcg)	Sin NIC*	133	16.57 $\pm$ 15.97
	Grado I	41	13.41 $\pm$ 6.74
	Grado II	16	17.14 $\pm$ 18.76
	Grado III	10	9.13 $\pm$ 8.06
	CaCu	2	12.13 $\pm$ 11.15
	Total	202	15.56 $\pm$ 14.50
Vitamina C (mg)	Sin NIC*	133	312.51 $\pm$ 204.80
	Grado I	41	264.27 $\pm$ 150.93
	Grado II	16	298.32 $\pm$ 172.45
	Grado III	10	143.89 $\pm$ 89.69
	CaCu	2	260.70 $\pm$ 219.55
	Total	202	292.74 $\pm$ 190.88
vit C corregido	Sin NIC*	133	31.25 $\pm$ 20.48
	Grado I	41	26.42 $\pm$ 15.09
	Grado II	16	29.83 $\pm$ 17.24
	Grado III	10	14.38 $\pm$ 8.96
	CaCu	2	26.07 $\pm$ 21.95
	NIC	202	29.27 $\pm$ 19.08
RETINOL (mcg)	Sin NIC*	133	1385.06 $\pm$ 1125.54
	Grado I*	41	1664.18 $\pm$ 2199.37
	Grado II	16	1829.31 $\pm$ 1408.34
	Grado III	10	989.02 $\pm$ 1428.69
	CaCu	2	928.63 $\pm$ 689.87
	Total	202	1452.78 $\pm$ 1439.87

<sup>a</sup>ANOVA p<0.05

\*Kolmorov-Sminorv p<0.05

En los casos en que no se cumplió a normalidad, la muestra fue mayor de 30, por lo cual se puede sustentar la normalidad apoyándose en teorema del central.

## Discusión

En esta investigación se respalda la asociación encontrada en la que a mayor deficiencia de la ingesta de Vitamina C y Zinc con algún grado de NIC, mayor riesgo de presentar CaCu, así mismo, se encontró asociación entre un elevado consumo de vitamina C y Zinc con un menor riesgo de presentar CaCu.

Se encontró en las mujeres sin NIC (CaCu negativo), una ingesta de vitamina C de 31.2mg, mayor comparada con las mujeres que presentaban algún grado de NIC, siendo similar a los datos obtenidos en el estudio de Liyuan Guo y col., en donde observaron que los participantes con concentraciones séricas más elevadas de vitamina C tenían un 52% menor riesgo de tener cáncer cervical (Guo et al., 2015), al igual que en el estudio de Goodman y col., en donde se observó que elevadas concentraciones de vitamina C sérica estaban asociadas con la disminución del riesgo de displasia cervical.

Nuestro estudio corrobora la evidencia en el que los antioxidantes pudieran prevenir el riesgo CaCu con base a los resultados obtenidos del estudio de las medias de ingesta alimentaria en las mujeres sin NIC se observó una mayor ingesta de antioxidantes (Zinc, vitamina C y vitamina E) en mujeres sin NIC y con base a las investigaciones, se pudiera suponer que los antioxidantes tienen un papel preventivo.

En este contexto, el presente estudio aborda la ingesta alimentaria en mujeres sin y con NIC, traduciéndose por debajo de la ingesta diaria recomendada para las mujeres mexicanas de vitamina C (75mg) (Bourges, 2005) resultado de una inadecuada nutrición. En el consumo de zinc las mujeres enfermas se encontraron en el límite de la ingesta diaria recomendada (11mg) (Bourges, 2005) con un consumo de  $11.41 \pm 4.56$  mg y las mujeres sin NIC con un consumo de  $13.02 \pm 4.31$  mg, presentando las mujeres con NIC un consumo menor, como lo comenta Cunzhi y col. en su estudio, en el que niveles de zinc sérico eran menores en paciente con CaCu comparado con personas sanas (Cunzhi et al., 2003). El Zinc es una de las primeras líneas de defensa de la célula contra las especies reactivas de oxígeno para eliminar el anión superóxido (Emily, 2004). La asociación entre la deficiencia de zinc y el cáncer ha sido descrita en humanos, animales y en estudios a nivel celular debido a que tiene un papel

importante en la protección del daño en el DNA por su actividad antioxidante y por ser un componente de reparación de del DNA. (Song, 2009).

En el presente estudio se evaluó la asociación entre el cáncer cervical mediante la ingesta de vitamina C y zinc. Sin embargo, hay variables que pueden ser un poco contradictorias que arrojaron los resultados, para influir en el riesgo de la enfermedad, como lo son una ingesta menor de calorías por parte de las mujeres enfermas comparadas con las mujeres sin NIC, al igual que un IMC “menor” en mujeres enfermas comparado con las mujeres sin NIC. Diversos autores han reportado que el IMC de los pacientes con CaCu es significativamente mayor en las mujeres sin NIC, sugiriendo que la obesidad parece incrementar el riesgo de CaCu (Clarke, 2017; Clarke et al., 2018; Lee & So, 2013).

El desarrollo de alimentos procesados y un inadecuado estilo de vida han mostrado que el cáncer endometrial tiene como factores de riesgo: el incremento de la ingesta alimentaria, trabajo sedentario, estilo de vida, debido a la transición económica y demográfica relacionada a la urbanización (Katzke, Kaaks, & T., 2015; Mayes, 2007). Un factor de riesgo importante es la obesidad, estimándose hasta más del 40% en la incidencia del cáncer de endometrio en países desarrollados (Y. H. Feng, 2015). En este estudio al categorizar a las mujeres sin NIC y con NIC ambas se encontraron en sobrepeso (>24.9 kg/m<sup>2</sup>), presentándose datos similares a los datos de Emigdio y col. (2016) en donde se reporta sobrepeso con una media de IMC de 27.6 kg/m<sup>2</sup> en pacientes con CaCu (Jaimes et al., 2018), teniendo en México una prevalencia de 71.2% de la población con sobrepeso y obesidad (MORALES, 2016) y al mismo tiempo encontrándose asociación entre mayor IMC y mayor riesgo a padecer CaCu (Clarke et al., 2018; Y.-H. Feng, 2015). En este trabajo no se presentó ningún caso de desnutrición diagnosticado por IMC.

Los resultados de esta investigación pudieran deberse a que la mayoría de las pacientes consumen una dieta alta en calorías con base a la Ingesta diaria recomendada para la población mexicana pero escasa en ciertos antioxidantes como el caso de la vitamina C, similar a los datos que muestra en su estudio A. Ortiz y col (2016). siendo una de las vitaminas que mayor actividad antioxidante representa (Ortiz,

2016). Esto es representativo de una baja ingesta de frutas y verduras que padece en la actualidad la población mexicana concordando con los resultados reportados en este estudio. En la investigación se proveen datos que sugieren un posible efecto protector que, a mayores consumos de alimentos altos en antioxidantes, menor es el riesgo a desarrollar NIC. Hacen falta más estudios para conocer los mecanismos en el cual el consumo de frutas y verduras con antioxidantes puedan retrasar el inicio de desarrollo del NIC.

Las mujeres con algún grado de NIC presentaron una media de consumo menor de Kcal con respecto de las mujeres sin NIC por los probables efectos secundarios de los tratamientos (medicamentos, quimioterapia, radioterapia) y sintomatología de la enfermedad. En contraste, algunas vitaminas (A, E, zinc) no se encontraron deficientes en la población. Lo cual es un foco de atención pública para la creación de nuevos programas de intervención nutricional en mujeres con CaCu debido a que todavía hay mujeres que continúan padeciendo de inseguridad alimentaria antes de cáncer y con diagnóstico del cáncer, siendo necesaria una valoración más detallada en este estrato.

### Conclusiones

En el estudio se encontró una fuerte asociación en las mujeres sin NIC y el consumo de antioxidantes, al observarse tener un factor protector contra el CaCu debido a una ingesta mayor de alimentos con contenido en antioxidantes a diferencia de las personas con NIC o CaCu, parte de su mayor consumo de alimentos obtenido según lo observado en el estudio, fue complementado con un mayor consumo de energía por parte de los alimentos, dando como resultado un peso por encima de lo recomendado. Hacen falta más estudios para valorar los grupos de alimentos (frutas, verduras, productos de origen animal, leguminosas o cereales, etc.) y el tipo de alimento. Debido a que las frutas y verduras son las que contienen mayores antioxidantes, existiendo evidencia que ciertas de ellas tienen funciones para prevenir el cáncer. Un resultado que no se esperaba en el estudio es que las mujeres sin NIC y enfermas presentaban IMC con clasificación de sobrepeso, siendo mayor en las mujeres sin NIC. Los resultados de este estudio tienen implicaciones para implementar o continuar con programas de educación nutricional y de seguridad alimentaria

para mantener y fortalecer una correcta ingesta alimentaria en las mujeres, a partir de edad reproductiva sin y con CaCu y evaluar los programas que existen para brindar atención a este sector de la población tanto en el contenido energético y la calidad de la nutrición en el aporte de antioxidantes. Mientras la prevalencia de sobrepeso y obesidad en México continúe incrementándose, se debe de orientar del impacto que tiene sobre el CaCu. Los esfuerzos para reducir o prevenir el sobrepeso y la obesidad a través de la dieta junto con el ejercicio pueden tener efectos benéficos en el CaCu mejorando la supervivencia entre las mujeres en riesgo. La asociación entre la nutrición y el cáncer tiene un papel importante en la prevención, así como en el tratamiento de la enfermedad, para validar y confirmar las hipótesis mencionadas, así como el estudio, se necesitan más investigaciones al respecto. Sin embargo, la relación entre la carcinogénesis y el estrés oxidativo abre el panorama para más investigaciones en el área de la farmaconutrición mediante los antioxidantes.

### Bibliografía

- Barchitta, M. (2018). The association of dietary patterns with high-risk human papillomavirus infection and cervical cancer: A cross-sectional study in Italy. *Nutrients*, *10*(469), 1–12. <https://doi.org/10.3390/nu10040469>
- Bourges, H. (2005). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas*. I. México. Editorial Médica Panamericana.
- Calaf, G. M., Urzua, U., Termini, L., & Aguayo, F. (2018). Oxidative stress in female cancers. *Oncotarget*, *9*(34), 23824–23842. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.25323>
- Cardonn, T. M. (2017). Prevención y control del cáncer de cuello uterino. *Correo Científico Médico*, *21*(1), 1–10.
- Clark, L. H. (2016). Gynecologic Oncology Extremes in body mass index affect overall survival in women with cervical cancer. *Gynecologic Oncology*, *141*(3), 497–500. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2016.03.035>
- Clarke, M. A. (2017). Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *The New England Journal of Medicine*, *36*(12), 1184–1191. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1614362>
- Clarke, M. A., Fetterman, B., Cheung, L. C., Wentzensen, N., Gage, J. C., Katki, H. A., ... Schiffman, M. (2018). Epidemiologic evidence that excess body weight increases risk of cervical cancer by decreased detection of precancer. *Journal of Clinical Oncology*, *36*(12), 1184–1191. <https://doi.org/10.1200/JCO.2017.75.3442>
- Crampe-Casnabet, C., Franck, J. eve, Ringa, V., Coeuret-Pellicer, M., Chauvin, P., & Menvielle, G. (2019). Role of obesity in differences in cervical cancer screening rates by migration history. The CONSTANCES survey. *Cancer Epidemiology*, *58*(June 2018), 98–103. <https://doi.org/10.1016/j.canep.2018.11.009>
- Cunzhi, H., Jiexian, J., Xianwen, Z., Jingang, G., Shumin, Z., & Lili, D. (2003). Serum and tissue levels of six trace elements and copper/zinc ratio in patients with cervical cancer and uterine myoma. *Biological Trace Element Research*, *94*(2), 113–122. <https://doi.org/10.1385/BTER:94:2:113>
- De Sá Junior, P. L., Câmara, D. A. D., Porcacchia, A. S., Fonseca, P. M. M., Jorge, S. D., Araldi, R. P., & Ferreira, A. K. (2017). The Roles of ROS in Cancer Heterogeneity and Therapy. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2017/2467940>
- Di Furia, L., Rusciano, M. R., Leonardini, L., Rossi, P., Giammarchi, C., Vittori, E., ... Illario, M. (2015). A Nutritional Approach to the Prevention of Cancer: from Assessment to Personalized Intervention. *Translational Medicine @ UniSa*, *13*(6), 33–41.
- Dreuzusamen setzung der Lebensmittel, N. (2000). *Food Composition and Nutrition Tables* (Medpharm S; M. S. Publ, Ed.). Medpharm Scientific Publ.
- Ebrahimi, S. (2018). Oxidative stress in cervical cancer pathogenesis and resistance to therapy. *Journal of Cellular Biochemistry*, *120*(5), 6868–6877. <https://doi.org/10.1002/jcb.28007>
- Emily, H. (2004). Zinc deficiency, DNA damage and cancer risk. *Journal of Nutritional Biochemistry*, *15*(10), 572–578. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2004.07.005>
- Feng, Y.-H. (2015). The association between obesity and gynecological cancer. *Gynecology and Minimally Invasive Therapy*, *4*(4), 102–105. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-16-0940.Excess>
- Feng, Y. H. (2015). The association between obesity and gynecological cancer. *Gynecology and Minimally Invasive Therapy*, *4*(4), 102–105. <https://doi.org/10.1016/j.gmit.2015.03.003>

- Frumovitz, M. (2015). Morbid Obesity as an Independent Risk Factor for Disease-Specific Mortality in Women With Cervical Cancer. *Obstet Gynecol*, *124*(6), 1098–1104. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000000558>. Morbid
- García-Closas, R., Castellsagué, X., Bosch, X., & González, C. A. (2005). The role of diet and nutrition in cervical carcinogenesis: A review of recent evidence. *International Journal of Cancer*, *117*(4), 629–637. <https://doi.org/10.1002/ijc.21193>
- Georgescu, S. R., Mitran, C. I., Mitran, M. I., Caruntu, C., Sarbu, M. I., Matei, C., ... Tampa, M. (2018). New Insights in the Pathogenesis of HPV Infection and the Associated Carcinogenic Processes: The Role of Chronic Inflammation and Oxidative Stress. *Journal of Immunology Research*, *2018*, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2018/5315816>
- Giuliano, A. R., Siegel, E. M., Roe, D. J., Ferreira, S., Luiza Baggio, M., Galan, L., ... Franco, E. L. (2003). Dietary Intake and Risk of Persistent Human Papillomavirus (HPV) Infection: The Ludwig-McGill HPV Natural History Study. *The Journal of Infectious Diseases*, *188*(10), 1508–1516. <https://doi.org/10.1086/379197>
- Global Burden of Disease Collaborative Network. (2017). *Global Burden of Disease Study 2016* (GBD 2016) Results.
- González-Rangel, M. A. (2018). Nivel de conocimiento sobre cáncer cervicouterino en mujeres de 15 a 49 años en una unidad de medicina familiar. *Aten Fam*, *25*(1), 17–21.
- Gröber, U. (2009). Antioxidants and other micronutrients in complementary oncology. *Breast Care*, *4*(1), 13–20. <https://doi.org/10.1159/000194972>
- Guo, L., Zhu, H., Lin, C., Che, J., Tian, X., Han, S., ... Mao, D. (2015). Associations between antioxidant vitamins and the risk of invasive cervical cancer in Chinese women: A case-control study. *Scientific Reports*, *5*(September), 1–10. <https://doi.org/10.1038/srep13607>
- Hwang, J. H., Lee, J. K., Kim, T. J., & Kim, M. K. (2010). The association between fruit and vegetable consumption and HPV viral load in high-risk HPV-positive women with cervical intraepithelial neoplasia. *Cancer Causes and Control*, *21*(1), 51–59. <https://doi.org/10.1007/s10552-009-9433-9>
- IMSS. (2011). Guía de Práctica Clínica Prevención y detección oportuna del Cáncer cérvico uterino en el primer nivel de atención evidencias y recomendaciones. 1–12.
- Jaimes, E., Reyes, D. Y., Beltrán, Y. L., González, A., López, C. E., & Gómez, E. M. (2018). Nutritional status in patients with cervical cancer at hospital admission. *Revista Chilena de Nutrición*, *46*(1), 6–10. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182019000100006>
- Jain, A. (2017). Vitamins for Cancer Prevention and Treatment : An Insight Vitamins for Cancer Prevention and Treatment : *An Insight. Current Molecular Medicine*, *17*, 321–340. <https://doi.org/10.2174/1566524018666171205113329>
- Jiang, B., Xiao, S., Khan, M. A., & Xue, M. (2013). Defective antioxidant systems in cervical cancer. *Tumor Biology*, *34*(4), 2003–2009. <https://doi.org/10.1007/s13277-013-0804-1>
- Katzke, Kaaks, & T., K. (2015). Lifestyle and cancer risk. *Cancer Journal*, *21*(2), 104–110. <https://doi.org/10.1097/PPO.000000000000101L> - <http://wx7cf7zp2h.search.serialssolutions.com?sid=EMBASE&issn=1540336X&id=doi:10.1097%2FPPO.000000000000101&title=Lifestyle+and+cancer+risk&stitle=Cancer+J.&title=Cancer+Journal+%28United+States%29&volume=21&issue=2&spage=104&epage=110&aulast=Katzke&aufirst=Verena+A.&auinit=V.A.&aufull=Katzke+V.A.&coden=CAJOC&isbn=&pages=104-110&date=2015&auinit1=V&auinitm=A>
- Kim, J., Kim, M. K., Lee, J. K., Kim, J., Son, S. K., Song, E., ... Kim, J. (2010). Intakes of Vitamin A, C, and E, and  $\beta$ -Carotene Are Associated With Risk of Cervical Cancer : A Case-Control Study in Korea Intakes of Vitamin A, C, and E, and  $\beta$ -Carotene Are Associated With Risk of Cervical Cancer : A Case-Control Study in Korea. *Nutrition and Cancer*, *62*(2), 181–189. <https://doi.org/10.1080/01635580903305326>
- Lakshmi Labani. (2009). Food consumption pattern in cervical carcinoma patients and controls. *Indian J Med Paediatr Oncol*, *30*(2), 71–75. <https://doi.org/10.4103/0971-5851.60051>
- Lee, J. K., & So, K. A. (2013). Mild Obesity, Physical Activity, Calorie Intake, and the Risks of Cervical Intraepithelial Neoplasia and Cervical Cancer. *PLoS ONE*, *8*(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066555>
- Liu, Z. (2018). Role of ROS and nutritional antioxidants in human diseases. *Frontiers in Physiology*, *9*(MAY), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00477>

- López-Ridaura, R. (2016). Metodología y validez del cuestionario de frecuencia de consumo utilizado en la Ensanut 2012 de México. *Salud Publica de Mexico*, 58(6), 602–605. <https://doi.org/10.21149/spm.58i6.8398>
- M. Koshiyama. (2019). The Effects of the Dietary and Nutrient Intake on Gynecologic Cancers. *Healthcare*, 7(88), 1–23. <https://doi.org/10.3390/healthcare7030088>
- Manju, V., Sailaja, J. K., & Nalini, N. (2002). Circulating lipid peroxidation and antioxidant status in cervical cancer patients: A case-control study. *Clinical Biochemistry*, 35(8), 621–625. [https://doi.org/10.1016/S0009-9120\(02\)00376-4](https://doi.org/10.1016/S0009-9120(02)00376-4)
- Mayes, S. L. (2007). Review of postmenopausal osteoporosis pharmacotherapy. *Nutrition in Clinical Practice*, 22(3), 276–285. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1177/0115426507022003276>
- Morales J, V Babinsky, H. B. y M. C. (2000). *Tablas de Composición de Alimentos Mexicanos Del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”*. México (Salvador Z; S. Zubirán, Ed.). México: Salvador Zubirán.
- MORALES, P. K. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Epidemiología de Medio Camino 2016. Informe final de resultados. *Resultados Nacionales, 2016*, 1–149.
- Muñoz M, A Chávez, F Pérez-Gil, J. R. (1996). *Tablas de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México* (Ed. Pax.; E. Pax., Ed.). México: Ed. Pax.
- Nawal, M. (2009). Cervical Cancer: A Preventable Death. *REVIEWS IN OBSTETRICS & GYNECOLOGY*, 2(4).
- OMS. (2019). NCDs | *New toolkit to improve collection and use of data in cervical cancer programmes*. WHO.
- Ortiz, A. L. A. (2016). Deficiencia de micronutrientes en la dieta del paciente con lesiones precancerosas del cérvix de una clínica de colposcopia en Ciudad Juárez, México. *Nutricion Hospitalaria*, 33(4), 941–947.
- Patel, A., Pathak, Y., Patel, J., & Sutariya, V. (2018). Role of nutritional factors in pathogenesis of cancer. *Food Quality and Safety*, 2(1), 27–36. <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyx033>
- Petignat, P., & Roy, M. (2007). Diagnosis and management of cervical cancer. *British Medical Journal*, 335(7623), 765–768. <https://doi.org/10.1136/bmj.39337.615197.80>
- Prasad, A. S. (2009). Zinc in Cancer Prevention Zinc in Cancer Prevention. *Nutrition and Cancer*, 61(6), 879–887. <https://doi.org/10.1080/01635580903285122>
- Saha, S. K. (2017). Correlation between oxidative stress, nutrition, and cancer initiation. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(1544), 1–30. <https://doi.org/10.3390/ijms18071544>
- Sedjo, R. L. (2002). Vitamin A, Carotenoids, and Risk of Persistent Oncogenic Human Papillomavirus Infection. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 11(September), 876–884.
- Siegel, E. M., Salemi, J. L., Villa, L. L., Ferenczy, A., Franco, E. L., & Giuliano, A. R. (2010). Dietary consumption of antioxidant nutrients and risk of incident cervical intraepithelial neoplasia. *Gynecologic Oncology*, 118(3), 289–294. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2010.05.022>
- Song, Y. (2009). Zinc Deficiency Affects DNA Damage, Oxidative Stress, Antioxidant Defenses, and DNA Repair. *The Journal of Nutrition*, 139(9), 1626–1631. <https://doi.org/10.3945/jn.109.106369.human>
- Srivastava, A., Srivastava, S., Natu, S., Gupta, A., Pal, K., Singh, U., ... Goel, M. (2009). Lipid peroxidation and antioxidants in different stages of cervical cancer: Prognostic significance. *Indian Journal of Cancer*, 46(4), 297. <https://doi.org/10.4103/0019-509x.55549>
- Steinemann, N., Grize, L., Ziesemer, K., Kauf, P., Probst-Hensch, N., & Brombach, C. (2017). Relative validation of a food frequency questionnaire to estimate food intake in an adult population. *Food and Nutrition Research*, 61(1). <https://doi.org/10.1080/16546628.2017.1305193>
- Tomita, L. Y., Longatto Filho, A., Costa, M. C., Avilla Andreoli, M. A., Villa, L. L., Franco, E. L., & Cardoso, M. A. (2010). Diet and serum micronutrients in relation to cervical neoplasia and cancer among low-income Brazilian women. *International Journal of Cancer*, 126(3), 703–714. <https://doi.org/10.1002/ijc.24793>
- U.S. Department of Agriculture, A. R. S. U. N. D. for S. R. (1999). *USDA Nutrient Database for Standard Reference*. (Nutrient D; N. D. Laboratory, Ed.). U.S.
- Vu, M., Yu, J., Awolude, O. A., & Chuang, L. (2018). Cervical cancer worldwide. *Current Problems in Cancer*, 42(5), 457–465. <https://doi.org/10.1016/j.currproblcancer.2018.06.003>