

# Evaluación nutricional en universitarios y recomendación de una dieta óptima para fortalecer el sistema inmunitario contra la COVID-19

Nutritional evaluation in university students and an optimal diet for strengthen the immune system versus the COVID-19

Liliana Ruiz-López<sup>1</sup>,  Ximena Felipe-Ortega-Fonseca<sup>2</sup>,   
Rosa Amelia Vázquez-Curiel<sup>3</sup>,  Ana Paola Balderrama-Carmona<sup>4</sup> 

DOI: 10.19136/hs.a20n3.4036

Artículo Original

• Fecha de recibido: 10 de octubre de 2020 • Fecha de aceptado: 12 de mayo de 2021 • Publicado en línea: 1 de julio de 2021

Autor de Correspondencia:

Ana Paola Balderrama-Carmona. Dirección Postal: Departamento de Ciencias Químico-Biológicas y Agropecuarias.  
Lázaro Cárdenas No. 100. Colonia Francisco Villa, Navojoa, Sonora.  
Correo electrónico: [paola.balderrama@unison.mx](mailto:paola.balderrama@unison.mx)

## Resumen

**Objetivo:** Evaluar el estado nutricional de estudiantes universitarios para proponer recomendaciones adecuadas de alimentación, con la finalidad de prevenir la COVID-19.

**Materiales y Métodos:** Los alumnos participantes fueron evaluados mediante un estudio transversal, se diseñaron y aplicaron encuestas de frecuencia de consumo de alimentos semanal, con la finalidad de obtener información relacionada con hábitos alimenticios y sintomatología; la evaluación antropométrica y la toma de muestras sanguíneas para la realización de hemograma se realizaron bajo la normatividad ética estandarizada. Para el análisis estadístico de los datos se aplicó un modelo de regresión logística multifactorial utilizando para ello el programa EPI INFOTM. Adicionalmente, se realizó una revisión de la literatura en base de datos con relación a los nutrientes adecuados y recomendados para prevenir la COVID-19.

**Resultados:** Se evaluó un grupo de 42 estudiantes universitarios (n=42) cuya edad oscila entre los 18 y 22 años de edad. Más del 95% de los jóvenes declararon consumir carbohidratos como su principal fuente de alimento; por otro lado, un 76% presentó un IMC dentro de los parámetros normales (19-24.9 Kg/m<sup>2</sup>). Se estimaron recuentos bajos de hemoglobina con una prevalencia del 11.90% entre el grupo participante.

**Conclusiones:** La alimentación sigue siendo la clave para la salud y el bienestar del ser humano. Para mejorar el sistema inmunitario se recomienda el consumo variado de alimentos naturales, en lugar de alimentos con alto contenido de azúcares, harinas y grasas. Dentro de los alimentos con mayor potencial para la prevención de la COVID-19 se encuentran los frutos secos, los huevos, el pescado, los vegetales de hoja verde y los granos enteros. El consumo de fitoquímicos y nutraceuticos puede prevenir y fortalecer inmunológicamente al organismo para combatir la infección por SARS-CoV-2.

**Palabras clave:** Índice de Masa Corporal; Hemoglobina; SARS CoV-2; Dieta; Fitoquímicos

## Abstract

**Objective:** To evaluate the nutritional status of university students to propose the appropriate diet recommendations to prevent COVID-19

**Materials and Methods:** The participating students were evaluated using a cross-sectional study by feeding and symptoms through weekly food consumption frequency surveys; the anthropometric evaluation and the taking of blood samples were carried out under standardized ethical regulations. Statistical analysis was performed by multifactorial logistic regression analysis using the EPI INFO TM. A literature review was developed in a database where the appropriate nutrients to prevent COVID-19 are described.

**Results:** A group of university students (n = 42) between 18 and 22 years old was evaluated. More than 95% of the young people declared consuming carbohydrates as their primary food source. On the other hand, 76% showed a BMI within normal parameters (19-24.9 Kg /m<sup>2</sup>). Low hemoglobin counts were estimated with a prevalence of 11.90% among the participating group.

**Conclusions:** Food remains the key to human health and well-being. Consumption of phytochemicals and nutraceuticals can prevent and even treat SARS-CoV-2 infection. Among the foods with the most significant potential for preventing COVID-19 are nuts, eggs, fish, green leafy vegetables, and whole grains. The consumption of phytochemicals and nutraceuticals can prevent and even treat SARS-CoV-2 infection.

**Keywords:** Body Mass Index; Hemoglobin; SARS CoV-2; Diet; Phytochemicals

<sup>1</sup> Maestra en Ciencias en horticultura, Profesora de Tiempo Completo de la Universidad de Sonora, Unidad Regional Sur, Navojoa, Sonora, México.

<sup>2</sup> Maestra en Ciencias, Profesora de Tiempo Completo de la Universidad de Sonora, Unidad Regional Sur, Navojoa, Sonora, México.

<sup>3</sup> Maestra en Ciencias, Profesora de Tiempo Completo de la Universidad de Sonora, Unidad Regional Sur, Navojoa, Sonora, México.

<sup>4</sup> Doctora en Ciencias con especialidad en Biotecnología, Profesora de Tiempo Completo, Universidad de Sonora, Unidad Regional Sur, Navojoa, Sonora, México.

## Introducción

La nutrición es importante en todas las etapas de la vida y un apropiado consumo de macro y micronutrientes pueden ayudar a prevenir y preparar al organismo inmunológicamente para combatir la enfermedad transmitida por el coronavirus SARS-CoV-2, que produce la enfermedad por coronavirus (COVID-19) que se ha extendido en forma pandémica en todo el mundo<sup>1</sup>. Actualmente en México se han adoptado los protocolos “quédete en casa” y “sana distancia” para disminuir la transmisión de COVID-19. Cabe mencionar que dichos protocolos han impactado anímica y económicamente a toda la población, lo cual implica que difícilmente pueda costearse suplementos alimenticios<sup>2</sup>.

Desde el 17 de marzo de 2020 el protocolo incluyó llevar clases en línea en todos los niveles educativos y estamos en espera del regreso a la llamada “nueva normalidad”, que incluye el regreso a clases una vez que disminuya la tasa de contagios y que se encuentren las condiciones de salud necesarias y suficientes para la reactivación de todas las actividades en los diferentes sectores de nuestra sociedad<sup>3</sup>.

Los datos oficiales reportados por las dependencias de salud indican que el índice de mortalidad en pacientes de edad avanzada con COVID-19 es mayor, que la de pacientes jóvenes y de mediana edad<sup>4</sup>, no obstante, en poblaciones con una alta prevalencia de obesidad, COVID-19 afectará más a los jóvenes<sup>5</sup>, sobre todo en México por ser el país con mayor índice de obesidad en Latinoamérica, donde el 72% de los adultos mayores de 20 años tiene problemas de sobrepeso u obesidad<sup>6</sup>.

El otro lado de la moneda es la desnutrición, la cual afecta principalmente a las poblaciones en situación de inseguridad alimentaria, la cual en nuestro país se ha incrementado sobre todo a todas las familias en las que su *modus vivendi* depende de actividades comerciales.

De acuerdo a resultados de investigaciones realizadas y evidencias de experiencias clínicas, se ha podido conformar que COVID-19 está caracterizada por un recuento normal o bajo de glóbulos blancos y una disminución en el recuento de linfocitos y/o de los niveles de glóbulos rojos y hemoglobina de los pacientes, lo que indica que la desnutrición es común en pacientes graves<sup>7</sup> y confirma que un déficit de nutrientes afecta tanto al sistema inmunitario innato, como al sistema adaptativo aumentando la persistencia viral y el tráfico de células inflamatorias a los pulmones<sup>8</sup>.

De esto se puede deducir que una nutrición óptima impacta sobre el sistema inmunitario. Una ingesta adecuada de micronutrientes como el zinc, hierro y vitaminas A, B12, B6, C y E es esencial para el mantenimiento y fortalecimiento de

la función inmune, ya que tienen un papel importante en la respuesta inmune innata y podría ser benéfica para proteger contra una respuesta inflamatoria excesiva de SARS-CoV-2, evitando la evolución de la infección a enfermedad grave o incluso durante la COVID-19, mejorando su recuperación, no obstante, en el escenario actual, la pandemia ha impuesto un nuevo conjunto de desafíos para que las personas puedan mantener una dieta saludable<sup>9</sup>. En este contexto, se diseñó esta investigación encaminada a la valoración nutricional de estudiantes universitarios, con el objetivo de proponer recomendaciones para una dieta óptima como medida para prevenir la COVID-19.

## Materiales y Métodos

La evaluación nutricional a los estudiantes se realizó antes de iniciar la suspensión de clases por la pandemia por COVID-19 en México (16 de marzo de 2020). De un total de 124 estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de Químico Biólogo Clínico, de la Universidad de Sonora Unidad Regional Sur. Para la realización de los análisis nutricionales se tomó una muestra de 42 estudiantes, (siguiendo los criterios de eliminación que consistió en que los estudiantes no fueran mayores de 22 años y que no estuvieran bajo tratamiento nutricional) la cual es una muestra representativa con un nivel de confianza del 80%, frecuencia del 25% y margen de error aceptable del 7% (EPI INFO™, 2017). A los participantes se les aplicó una encuesta de Frecuencia de Consumo de Alimentos semanal (CFA); que incluyó características generales: edad, género, consumo de alimentos (frutas, verduras, carnes, cereales, lácteos, comida chatarra) y padecimientos (problemas cardiovasculares, diabetes, niveles altos de colesterol, fatiga, dolores de cabeza, migraña, problemas gastrointestinales u otros).

En la evaluación antropométrica todas las mediciones fueron realizadas en el consultorio de nutrición y estuvieron a cargo de personal debidamente capacitado. El peso fue medido usando una balanza electrónica (Tanita, Body Composition Analyzer BF 350) con bioimpedancia eléctrica de acuerdo con procedimientos estandarizados<sup>11</sup>. Para la altura se usó un estadiómetro con una longitud máxima de 2.07 m (Invicta Plastics, Ltd). El índice de masa corporal (IMC) de los estudiantes fue calculado del resultado de dividir el peso (en kg) entre la talla (expresada en m) al cuadrado (kg/m<sup>2</sup>) tal como se indica en la técnica desarrollada por Quetelet<sup>10</sup>.

Para realizar los análisis hematológicos, se procedió a realizar la flebotomía empleando el sistema de extracción al vacío de (BD Vacutainer® con EDTA K2). Se realizaron análisis de citometría hemática para obtener un hemograma utilizando un analizador automatizado (BC-7000 plus, Kontrolab). Todas las mediciones antropométricas y análisis hematológicos se efectuaron de forma privada dentro de

la Universidad de Sonora. Los estudiantes aportaron por escrito un consentimiento para el procedimiento. El presente estudio fue sometido y aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad de Sonora<sup>12</sup>.

Para el cálculo de la prevalencia de niveles bajos de

$$P = \frac{NEO}{CO}$$

hemoglobina se utilizó la siguiente ecuación:

Donde: P, es la prevalencia; NEO, es el número de eventos ocurridos y CO, es la cantidad observada. El tamaño de la población del estudio, la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos semanal y los análisis para de regresión lineal múltiple fueron desarrollados mediante el software estadístico EPI INFO™ (2017).

Para calcular el índice metabólico basal (IMB) y proporcionar una dieta a los alumnos se utilizó la ecuación de Mifflin-St Jeor:

Para hombres:  $IMB = 10 \times \text{peso corporal (kg)} + 6.25 \times \text{altura (cm)} - 5.0 \times \text{edad (años)} + 5$

Para mujeres:  $IMB = 10 \times \text{peso corporal (kg)} + 6.25 \times \text{altura (cm)} - 5.0 \times \text{edad (años)} - 161$

Para determinar el gasto energético total se multiplicó el IMB por el factor igual a 1.3 que corresponde a individuos ambulatorios.

Basándose en los resultados se propuso restar 20% de la IMB para tratar obesidad o sobrepeso o aumentar 20% para ganancia de peso<sup>13</sup>.

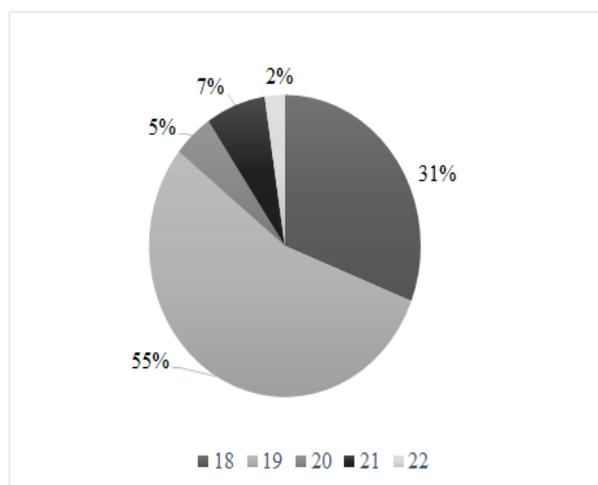
Finalmente, para evaluar los alimentos que confieren protección a la COVID-19 y proponer recomendaciones para una dieta óptima, se realizó una revisión de la literatura en Medline, EMBASE, Science Direct, PubMed y Redalyc tomando en cuenta sólo publicaciones de 2020 que respondían a la búsqueda de “natural nutrients against SARS-CoV-2”. De los resultados, se seleccionaron 12 revisiones en los que se buscaron alimentos que se puedan integrar a la dieta normal.

## Resultados

En el estudio transversal participaron un total de 42 estudiantes. En la gráfica de la figura 1, se puede observar la participación de los estudiantes evaluados por edades, en donde el mayor porcentaje estuvo representado por jóvenes de 22 años (55%). Por otro lado, los resultados indican que el 69% de los participantes fueron del sexo femenino.

Con base en los resultados de la encuesta el 80% de los participantes declaró sentirse cansados regularmente, solo el 23.80% de los participantes señaló no presentar padecimientos; sin embargo, algunas de las enfermedades frecuentes mencionadas fueron: cefalea o migraña (35.71 %), enfermedades gastrointestinales (14.29 %), astenia (9.52 %), diabetes (4.76 %) y problemas cardiovasculares (2.38 %). En cuanto al consumo de alimentos, un 95.3% declararon consumir alimentos ricos en carbohidratos como principal fuente de energía (compuestos por harinas refinadas y comida chatarra) diariamente, un 47% consumen proteínas (carne) 3 veces por semana y 28.57% ingieren vegetales. Particularmente, los alimentos ricos en carbohidratos consumidos en su mayoría están elaborados con harinas refinadas; de los consumidores de carbohidratos sólo el 12.5% consume granos enteros.

Figura 1. Porcentaje por edad en años de los estudiantes.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1, se muestran los resultados de la evaluación antropométrica tomando como referencia los indicadores establecidos para el IMC por la Organización Mundial de la Salud<sup>14</sup>.

Tabla 1. Clasificación del IMC en los estudiantes de acuerdo con los criterios de la OMS

Muestra	Bajo Peso	Peso Normal	Sobre Peso	Obesidad Grado I	Obesidad Grado II	Obesidad Grado III
	< 18.5	18.5 – 24.9	25-29.9	30-34.9	35-39.9	>40
n= 42	1	31	7	1	0	2
	2.38%	73.84%	16.66%	2.38%	0%	4.76%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al análisis hematológico realizado, en la tabla 2 se pueden observar los resultados completos del hemograma. Los niveles de hemoglobina oscilaron entre 103 y 189 g/L con una media de  $141.6 \pm 1.86$ . Cabe destacar que la población masculina evaluada no presentó niveles bajos de hemoglobina; no obstante, en el caso de las participantes femeninas el 16.17% presentó valores por debajo de 120 g/L.

Tabla 2. Valores promedio del hemograma

	(n=42)	Promedio		Valor de referencia <sup>15</sup>
		Mínimo	Máximo	
Hemoglobina (g/dL)	14.16	10.3	18.9	H:13.5-15.5 M:12-14.0
Hematocrito (%)	38.82	32.3	49.5	H:47 M:41
Recuento de hematíes (x10 <sup>6</sup> células/mm <sup>3</sup> )	4.95	3.91	5.96	H: 4.8 M: 5.5
Volumen corpuscular medio (femtolitros)	83.98	58.8	92	90
Hemoglobina corpuscular media (pg/célula)	29.97	21.1	35.7	34
Concentración hemoglobina corpuscular media (g/dL)	34.15	22.7	50	32-34.5
Recuento de leucocitos (x10 <sup>3</sup> células/mm <sup>3</sup> )	7.26	4.5	12.2	4.5-11
Recuento de plaquetas (células/mm <sup>3</sup> )	285.04	138	450	150-400

Fuente: Elaboración propia

La población con recuentos bajos de hemoglobina es del 11.90%, este resultado proviene de 5 estudiantes mujeres, de 19 a 20 años y presenta una relación estadísticamente significativa con astenia ( $p < 0.05$ ) y con un bajo consumo de proteínas ( $p < 0.01$ ), por otro lado, no existe una relación estadística entre ingesta de frutas y vegetales ( $p < 0.1$ ), bajo peso ( $p < 0.7$ ) o normopeso ( $p < 0.9$ ).

Para fortalecer el sistema inmunitario de los estudiantes con base en la literatura revisada, se recomienda el consumo de alimentos naturales en lugar de alimentos procesados con alto contenido de azúcares, harinas refinadas y grasas. En la revisión documental con respecto al consumo de productos naturales contra COVID-19, estas refieren que el consumo diario de vitaminas y micronutrientes pueden fortalecer la inmunidad y actuar como agentes antivirales; en la tabla 3, se pueden observar las cantidades recomendadas diarias para lograr un posible efecto inmunoprotector contra la COVID-19. De acuerdo con estos resultados y el IMC se propone una dieta óptima para los estudiantes en las tablas 4 y 5 donde se encuentra un listado de alimentos recomendables por requerimiento calórico y porciones.

A la par de una dieta sana tabla 4 y 5 y de acuerdo a su IMC y actividad, se sugiere el consumo de fitoquímicos y nutraceuticos para la protección antiviral. Dentro de los fitoquímicos y compuestos activos que se ha comprobado tienen efecto antiviral se encuentra el propóleo, la melatonina, flavonoides, catequinas, polifenoles y probióticos<sup>21</sup>.

## Discusión

La presente investigación propone la ingesta correcta de nutrientes, para fortalecer el sistema inmunológico y por ende prevenir la enfermedad COVID-19. En la CFA aplicada en la presente investigación la mayoría de los estudiantes declararon tener fatiga regularmente y según la investigación de Khan *et al*<sup>22</sup>, la fatiga y la debilidad son los principales síntomas de una mala nutrición en jóvenes, por lo que para evitarla es necesario consumir una dieta saludable que incluya alimentos variados, ricos en nutrientes y que éstos sean preparados de forma correcta<sup>18</sup>. Por otro lado, un 11.9 % de la población femenina en estudio, presentó recuentos bajos de hemoglobina, esta situación puede deberse a que las adolescentes continuamente restringen su consumo de

**Tabla 3.** Vitaminas y micronutrientes recomendados para fortalecer el sistema inmunológico y prevenir la COVID 19

Vitaminas y micronutrientes	Ingesta recomendada	Diaria	Beneficios contra la COVID 19
A	3000-5000 IU <sup>1</sup>		Modulador de la inmunidad innata <sup>1,16</sup>
D	400-1000IU <sup>1</sup>		Efectos antivirales, interfiere con la replicación viral <sup>1,17, 18,19</sup>
C	1-2 g/d <sup>21</sup>		Reduce los síntomas y complicaciones severas <sup>1,17</sup>
E	15-20 mg/d <sup>1</sup>		Inmunoestimulante, antioxidante, mejora la actividad de los Linfocitos T helper, activación de la proteína C quinasa <sup>1,17, 18</sup>
B12	2.4-6 µg <sup>1</sup>		Mejora la actividad de células NK importantes en defensa antiviral <sup>1</sup>
B6	1.3-2 mg <sup>1</sup>		Mejora la proliferación linfocitaria y aumenta el número de linfocitos T en el torrente sanguíneo <sup>1</sup>
Ácido Fólico	400 µg/d <sup>16</sup>		Aumenta el número de linfocitos T <sup>1</sup>
Zinc	30-50 mg/d <sup>18</sup>		Reduce la replicación viral (Efecto antiviral) <sup>20, 21</sup>
Cobre	7.8 mg/d <sup>17</sup>		Reduce el estrés oxidativo y aumenta la función inmune <sup>1,19</sup>
Selenio	65 µg/d <sup>16</sup>		Mejora la función de linfocitos T y linfocitos B <sup>1,19</sup>
Fibra	25-38 g/d <sup>18</sup>		Modulador de la inmunidad <sup>19</sup>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4.** Dieta recomendada para adultos que oscilan entre los 18 y 59 años y actividad física de leve a moderada

Grupo de alimentos 1 700 kcal		Número de porciones			
		1 900 kcal	2 000 kcal	2 100 kcal	
Verduras y frutas	Verduras	3	3	3	3
	Frutas	2	2.5	3	3
Cereales		7.5	8	8	9
Leguminosas y alimentos de origen animal	Leguminosas	1.5	2	2	2
	Alimentos de origen animal	2.5	3	3.5	3.5
Lácteos	Leche descremada, queso, yogur	2	2	2	2
Azúcares		2	2	2	2
Grasas		4	5	5	5
Agua simple 3 a 8 vasos al día (750 a 2 000 mL)					
Comida chatarra debe evitarse					
Usar especias como la cúrcuma, jengibre, moringa seca molida, ajo, cebolla, pimienta.					

Fuente: Academia Nacional de Medicina de México<sup>20</sup>

**Tabla 5.** Tamaño de porciones para alimentos comunes en México

	Alimento	Tamaño de la porción
Verduras y frutas	Calabaza, cebolla, zanahoria, betabel, brócoli, coliflor, col, jitomate, etc. (crudas, cocidas, precocidas o congeladas)	½ taza
	Todas las demás crudas o cocidas	Libres
	Granada, guayaba, ciruelas, lima	2 piezas
	Chicozapote, durazno, mandarina, manzana, naranja	1 pieza
	Pera, tuna, plátano, toronja, mango	½ pieza
	Piña, zarzamora, fresas, uvas, capulines	½ taza
	Papaya, melón, sandía	1 taza
Leguminosas y alimentos de origen animal	Frijoles, habas, lentejas, garbanzos, chícharos, alubias	½ taza cocidos
	Pescado, mariscos, aves, res, borrego, cordero, conejo, ternera	30 g cocidos
	Huevo	1 pieza completa
Lácteos	Leche y yogur semidescremado	1 taza
	Leche evaporada semidescremada	½ taza
	Leche en polvo semidescremada	3 cucharadas soperas
	Queso Oaxaca, panela o fresco	30 g ó 2 cucharadas de queso rallado
Cereales	Tortilla de maíz, sope, tlacoyo	1 pieza/rebanada
	Bolillo, telera, bollo, tortilla de maíz, medias noches, tortilla de trigo, pan de caja, pan dulce, tamal	½ pieza
	Pasta, arroz, cereal procesado sin azúcar	½ taza
	Avena	⅓ taza
	Harina de maíz, de arroz, de trigo	2 cucharadas
	Papa asada, cocida	½ pieza
Azúcares	Miel (con propóleo de abeja, caña, maíz, maple), mermelada, bebida para deportista en polvo, azúcar (blanca, mascabado), cocoa en polvo, leche en polvo sabor chocolate, jalea	2 cucharaditas
	Aderezos para ensalada bajos en calorías y grasa, agua quina, café capuchino helado, gelatina, jugo de frutas, ponche de frutas	⅓ taza
Grasas	Caramelos, paleta de caramelo, malvavisco	2 piezas pequeñas
	Aceites (aguacate, ajonjolí, maíz, canola, cártamo, oliva, soya, coco, girasol, palma), mayonesa, mantequilla, margarina.	2 cucharaditas (5 g)

Fuente: Academia Nacional de Medicina de México<sup>20</sup>

alimentos para bajar de peso y alcanzar el canon de belleza establecido, otro factor puede deberse al sangrado debido al periodo menstrual, por lo que pueden presentar deficiencias de hierro aunado a que el requerimiento de este mineral en la mujer es tres veces mayor que en el hombre<sup>23</sup>, es por ello que es altamente recomendable tener una alimentación óptima que incluya la cantidad de calorías y nutrientes suficientes, ya que su déficit puede incitar el desarrollo de la forma severa del COVID-19, por ejemplo, en el estudio de Kulkarni *et al*<sup>8</sup> presentaron el caso clínico de una niña que sucumbió al coronavirus en sólo 6 días, tomando en

cuenta que la infección no es severa en niños, se relacionó la mortalidad a la desnutrición y anemia que padecía la menor. En la CFA, además, se encontró que las estudiantes no consumen proteína diariamente y que su alimentación se basa en el consumo predominante de carbohidratos simples, lo cual puede incrementar el riesgo de desarrollar anemia.

La mayoría de los estudiantes que participaron en el estudio (un 88.10%) no presentaron niveles bajos de hemoglobina, presentando en general un buen estado nutricional; no obstante, en el estudio antropométrico no se encontró

relación entre los IMC bajos con los niveles de hemoglobina baja, lo que puede indicar que algunos estudiantes con IMC alto podrían presentar hemoglobina y hematocrito bajo, estos resultados son similares a los reportados en el estudio de Aigner *et al.*,<sup>24</sup> donde refieren que la deficiencia de hierro es frecuente en pacientes con etapas progresivas de obesidad.

Otra declaración que llamó la atención entre los jóvenes evaluados es que el 95% de ellos consumen diariamente alimentos elaborados con harinas refinadas y comida “chatarra” según la CFA de esta investigación. Se ha indicado que el SARS-CoV-2 puede ser transmitido vía fecal-oral, la mayor morbilidad y la mortalidad se encuentra en personas con problemas de salud y se ha relacionado que estos grupos de personas tienen microbiomas intestinales menos diversos, por lo que las estrategias nutricionales y dietéticas están dirigidas a la restauración de un microbiota benéfica, que posiblemente pueda suprimir la infección viral y mitigar los efectos nocivos del coronavirus. Una de las recomendaciones consiste en incrementar el consumo de fibra y aunque no se conozcan las cepas de microbiota de mejor actuación en respuesta al SARS-CoV-2, se encuentra documentado que siguiendo una dieta más diversa y saludable, que incluya calorías moderadas y una mayor cantidad de fibra es posible mitigar la gravedad del COVID-19<sup>25</sup>.

Los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades, la OMS, y la Organización de Alimentación y la Agricultura (FAO) de las Naciones Unidas, han publicado recomendaciones para mantener una alimentación saludable durante la infección con SARCoV-226. Existe evidencia en modelos animales que muestran la relación entre dietas deficientes en vitamina A, E, y D, y respuesta inmune comprometida en infecciones de las vías respiratorias; y transmisión causada por otros coronavirus, además, está comprobado en modelo humano que los suplementos con cobre, hierro y zinc (tabla 3) incrementa la función de los neutrófilos como parte de los leucocitos polimorfonucleares I y estos se pueden encontrar en muchos alimentos

El consumo de pescado y huevos<sup>18,1</sup> aporta vitaminas D, B12<sup>1</sup> y zinc<sup>18</sup> protegiendo al organismo contra infecciones virales<sup>18,19</sup>, por lo que su consumo es una buena estrategia contra la infección por virus además de ser efectiva y de bajo costo. La implementación de dietas como la Mediterránea son un buen ejemplo de dietas balanceadas que los jóvenes universitarios puede efectuar, ya que se basa en el consumo de vegetales, granos enteros, frutos secos y pescado, los cuales son fáciles de conseguir y son económicos<sup>21</sup>.

También el consumo moderado de tés herbales y suplementos naturales es recomendable para prevenir el COVID-19. Según la investigación de Barretta *et al.*<sup>27</sup> el propóleo contiene componentes como la quercetina, el kaempferol, y

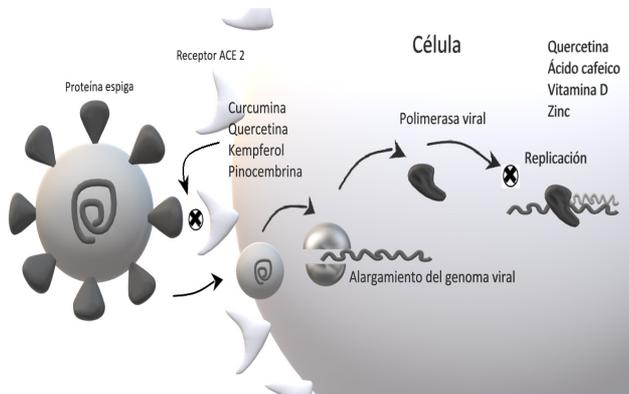
la pinocembrina los cuales son flavonoides que inhiben los receptores ACE-2 en el ingreso de SARS CoV 2 hacia las células, también contiene moduladores inflamatorios como el ácido cafeico, el cual participa junto con la quercetina en la inhibición de la replicación viral.

La moringa (*Moringa Oleifera*) también es reconocida por contener flavonoides, pterygospermin y morfina, los cuales muestran la mejor energía de enlace contra la principal proteasa y RNA polimerasa de SARS-CoV-2 en estudios computacionales<sup>28</sup>.

En el estudio de Roy *et al.*<sup>18</sup> muestran como la curcumina (compuesto polifenólico derivado de la raíz de *Curcuma longa* rizomas) inhibe la entrada SARS-CoV-2 debido a la unión directa con el receptor de dominio de unión al receptor de la proteína espiga del virus.

En la figura 2 se muestra como algunos fitoquímicos pueden inhibir la unión de la proteína espiga del virus y los receptores ACE-2 de la superficie celular, así como la replicación del virus.

Figura 2. Fitoquímicos antiviral SARS-CoV-2. En el caso de la curcumina, el kaempferol y la pinocembrina inhiben la unión de la proteína espiga con el receptor ACE-2 de las células humanas; en cambio el ácido cafeico, la vitamina D y el zinc inhiben la replicación viral. Se ha probado que la quercetina inhibe tanto la unión con el receptor como la replicación de SARS-CoV-2



Fuente: Elaboración propia, Microsoft Paint 3D, Windows 10.

Otro producto natural reconocido por sus componentes con gran actividad antiviral es el hongo Chaga (*Inonotus obliquus*) el que al igual que otros hongos como *Grifola frondosa*, *Lentinus edodes mycelia*, *Reishi (Ganoderma lucidum)*, *Inonotus obliquus* también como hierbas como la *Prunellae vulgaris*, el ajo (*Allium sativum*), y el jengibre (*Zingiber officinalis*) puede prevenir infecciones por la COVID-19<sup>29</sup>. Las hierbas de origen chino también han sido reconocidas por su prevención de la infección viral, en la publicación

de Yang *et al*<sup>30</sup> se mencionan algunas formulaciones de medicina tradicional china como Shuang Huang Lian y Ma Xin Gan Shi Tang de las cuales se ha reportado actividad anti-SARS-CoV-2.

## Conclusiones

De acuerdo con el estado nutricional de los jóvenes universitarios evaluados se encontró que un 73.84% no presentó bajo peso, sobrepeso, u obesidad, no obstante, se determinó una asociación estadística con niveles bajos de hemoglobina y bajo consumo de proteínas<sup>21</sup> (en un 11.90% de la población en estudio), lo que puede conferir como un posible factor de riesgo de infección por virus; por lo que para prevenir y potencializar la respuesta inmune frente al COVID-19, se recomiendan dietas que incluyan el consumo de alimentos como: huevos pescado, frutos secos, vegetales verdes y alimentos ricos en fibra como granos enteros y leguminosas, además es deseable ingerir productos de origen natural como propóleo, cúrcuma, moringa, hongos, ajos, jengibre y hierbas medicinales que puedan incrementar el sistema inmunológico para prevenir y contrarrestar los efectos de la infección por SARS-CoV-2.

## Agradecimientos

A los alumnos de Químico Biólogo Clínico de la Universidad de Sonora por su participación en la realización de este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

## Referencia

1. Chowdhury AI. Role and Effects of Micronutrients Supplementation in Immune System and SARS-CoV-2(COVID-19). AJI [Internet]. 30 de junio 2020 [citado 12 septiembre 2020];4(2):47-55. Disponible en: <https://www.journalaji.com/index.php/AJI/article/view/30133>
2. Coria-Lorenzo JJ. Covid-19 y su relación con la morbilidad, mortalidad, economía y “quédate en casa” Acta Pediatr Mex. 2020; 41:1-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.18233/APM-41No3ppS1-S62035>
3. Adaya-Leythe ÁF. “¿Y DESPUÉS DEL COVID-19? Una reflexión antropológica social”. Identidad Universitaria [Internet] 24 de junio 2020 [citado 08 septiembre 2020]; 1(9):9-12. Disponibe en: <https://revistaidentidad.uaemex.mx/article/view/14751>
4. Liu K, Chen Y, Lin R, Han K. Clinical features of COVID-19 in elderly patients: A comparison with young and middle-aged patients. J Infection 2020; (80): e14–e18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.03.005>
5. Kass DA, Duggal P, Cingolani O. Obesity could shift severe COVID-19 disease to younger ages. The Lancet 2020; [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31024-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31024-2)
6. Castillo Cabrera CO, Castillo Cabrera MP, Limon Aguilar JL, Tamayo Jaramillo LM. Sobrepeso, Obesidad Y COVID-19 Mundial, México, Ecuador [Accesado el 26 de julio de 202] Disponible en: [http://www.doctorcarbajo.com/doc/OBESIDAD\\_Y\\_COVID-19.pdf](http://www.doctorcarbajo.com/doc/OBESIDAD_Y_COVID-19.pdf)
7. Li X, Wang L, Yan S, Yang F, Xiang L, Zhu J, Shen B, Gong Z. Clinical characteristics of 25 death cases with COVID-19: A retrospective review of medical records in a single medical center, Wuhan, China. Int J Infect Dis. 2020; 94: 128–132. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.05>
8. Kulkarni RK, Kinikar AA, Jadhav T. Fatal Covid-19 in a Malnourished Child with Megaloblastic Anemia. Ind J Pediatr. 2020; 87: 757–758. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12098-020-03408-7>
9. Aman F, Masood S. How Nutrition can help to fight against COVID-19 Pandemic. Pak J Med Sci. 2020;36 (COVID19-S4): COVID19-S121-S123. DOI: <https://doi.org/10.12669/pjms.36.COVID19-S4.2776>
10. Heymsfield SB, Lohman TG, Wang Z, Going SB. Composición corporal. 2da. Edición. 2007. México DF: MacGrawHill Interamericana
11. Ortega-Anta RM, Requejo-Marcos AM. Nutriguía. 2da. Edición. 2015. España:Editorial Panamericana
12. Reglamento del Comité de Ética en Investigación de la Universidad de Sonora. Noviembre de 2015 [citado el 28 de octubre de 2019] Disponible en: [https://www.unison.mx/institucional/organos\\_gobierno/colegioacademico/acuerdo142/07-142-2015ModificacionReglamentoBioeticalnvestigacion/ReglamentoComiteEticaInvestigacion.pdf](https://www.unison.mx/institucional/organos_gobierno/colegioacademico/acuerdo142/07-142-2015ModificacionReglamentoBioeticalnvestigacion/ReglamentoComiteEticaInvestigacion.pdf)
13. Mifflin MD, St Jeor ST, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA, Koh YO. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. Am J Clin Nutr. 1990;51(2):241–247. doi:10.1093/ajcn/51.2.241

14. World Health Organization (WHO). BMI classification, Global database on body mass index.[INTERNET] 22 de mayo de 2020 [citado el 23 de agosto de 2020] Disponible en: [https://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](https://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html). Accessed
15. Almaguer-Gaona C. Interpretación clínica de la biometría hemática. *Med Univer*. 2003; 5(18):35-40.
16. Bonvechio A, Pacheco S, Irizarry L, Herrera CH, Tijerina WM, Bernal J, Mata C, López BF, Palacios C, Flores AM, Gutiérrez M, Lay ML, López RM, Moliterno P, Moyano D, Murillo D, Palomares L, Páramo K, Pérez A, Trak-Fellermeier MA, Venosa LM. Recomendaciones de micronutrientes para grupos vulnerables en contexto de desnutrición, durante la pandemia de COVID-19 en Latinoamérica. *Arch Latinoam Nutr* 2019; 69(4): 259-273. DOI: <http://doi.org/10.37527.2019.69.4.006>
17. da S. Ribeiro KD, Siqueira Garcia LR, Fernandes dos Santos Dameto J, Fernandes Assunção DG, Lima Maciel BL. COVID-19 and Nutrition: The Need for Initiatives to Promote Healthy Eating and Prevent Obesity in Childhood. *Child Obes*. 2020; 16(4): 235-237. DOI: <http://doi.org/10.1089/chi.2020.0121>
18. Roy A, Sarkar B, Celik C, Ghosh A, Basu U, Jana M, Jana A, Gencay A, Can Sezgin G, Ildiz N, Dam P, Mandal AK, Ochoy I. Can concomitant use of zinc and curcumin with other immunity-boosting nutraceuticals be the arsenal against COVID-19? *Phytother Res*. 2020; DOI: <https://doi.org/10.1002/ptr.6766>
19. Zabetakis I, Lordan R, Norton C, Tsoupras A. COVID-19: The Inflammation Link and the Role of Nutrition in Potential Mitigation. *Nutrients*. 2020; 12, 1466. DOI: <http://doi.org/10.3390/nu12051466>
20. Bonvechio A, Fernández-Gaxiola AC, Plazas Belausteguigoitia M, Kaufer-Horwitz M, Pérez-Lizaur AB, Rivera-Dommarco JÁ. Guías Alimentarias y de Actividad Física en Contexto de sobrepeso y Obesidad en la Población Mexicana. *Academia Nacional de Medicina*. [INTERNET] 2015 [citado el 25 de abril de 2021]. L29\_ANM\_Guias\_alimentarias.pdf (anmm.org.mx)
21. Ayseli YI, Aytakin N, Buyukkayhan D, Aslan I, Ayseli MT. Food policy, nutrition and nutraceuticals in the prevention and management of COVID-19: Advice for healthcare professionals. *Trends Food Sci Technol*. 2020; 105:186-199. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.09.001>.
22. Khan A, Khan S, Zia-ul-Islam S, Tauqeer AM, Riffat, Khan M. Causes, sign, and symptoms of malnutrition among the children. *J Nutr Hum Health [Internet]* 23 de mayo 2017 [citado 02 Sep.2020]; 1(1):31-34. Disponible en: <https://www.alliedacademies.org/nutrition-human-health/>
23. Fitrianti L, Miko TY. Factors Associated with Anemia Among Adolescence Girls at SMAN 1 Telukjambe Kabupaten Karawang in 2015. [INTERNET] 28 de febrero de 2019 [citado 28 de agosto de 2020]; 2019: 454-460. Disponible en: <https://knepublishing.com/index.php/Kne-Life/article/view/3751>
24. Aigner E, Feldman A, Datz C. Obesity as an emerging risk factor for iron deficiency. *Nutrients*. 2014 Sep 11;6(9):3587-600. doi: 10.3390/nu6093587.
25. Kalantar-Zadeh K, Ward SA, Kalantar-Zadeh K, El-Omar EM. Considering the Effects of Microbiome and Diet on SARS-CoV-2 Infection: Nanotechnology Roles. *ACS Nano* 2020; 14 (5): 5179-5182. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsnano.0c03402>
26. FAO. Mantener una dieta saludable durante la pandemia de la COVID-19 [INTERNET] 27 de marzo de 2020 [citado 23 de agosto de 2020] Disponible en: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca8380es>
27. Barreta AA, Duarte SMA, Córdor CJM, De Jong D. Propolis and its potential against SARS-CoV-2 infection mechanisms and COVID-19 disease. *Biomed Pharmacother*. 2020; (131): 110622. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110622>
28. Shaji D. Computational Identification of Drug Lead Compounds for COVID-19 from Moringa Oleifera. *ChemRxiv*. 2020; Preprint. DOI: <https://doi.org/10.26434/chemrxiv.12535913.v1>
29. Shahzad F, Anderson D, Najafzadeh M. The Antiviral, Anti-Inflammatory Effects of Natural Medicinal Herbs and Mushrooms and SARS-CoV-2 Infection. *Nutrients*. 2020; 12, 2573. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12092573>
30. Yang Y, Islam MS, Wang J, Li Y, Chen X. Traditional Chinese Medicine in the Treatment of Patients Infected with 2019-New Coronavirus (SARS-CoV-2): A Review and Perspective. *Int J Biolol Sci*. 2020; 16(20): DOI: <https://doi.org/10.7150/ijbs.45538>