

2024

Evaluación nutricional en pacientes con diagnóstico reciente
de cáncer colorrectal

Katia Marisol Guerrero Nieto



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Ciencias Naturales

Evaluación nutricional en pacientes con diagnóstico
reciente de cáncer colorrectal

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestra en Nutrición Clínica Integral

Presenta

Katia Marisol Guerrero Nieto

Dirigido por:

Olga Patricia García Obregón

Querétaro, Qro. a 3 de septiembre de 2024

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales
Maestría en Nutrición Clínica Integral

Evaluación nutricional en pacientes con diagnóstico reciente de cáncer colorrectal

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestra en Nutrición Clínica Integral

Presenta:

LN. Katia Marisol Guerrero Nieto

Dirigido por:

Dra. Olga Patricia García Obregón

Dra. Olga Patricia García Obregón
Presidente

MNCI. Berenice Méndez Rojas
Secretario

Dra. Rosalva Hernández Oviedo
Vocal

Dr. Óscar Martínez González
Suplente

Dra. Nara Elizabeth Lara Pompa
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Septiembre de 2024
México

DEDICATORIAS

Con todo mi amor a mamá y papá que han sido mi motivación y fuerza durante todos estos años de trayecto, así como a mis queridos abuelos y a toda la familia que me acompañó y apoyó siempre.

A la Dra. Olga García, por siempre confiar en mí, incluso más de lo que yo lo hacía en ocasiones, por estar presente en momentos en los que necesitaba de apoyo y palabras de aliento.

A cada uno de los pacientes con cáncer colorrectal y sus familiares que hicieron posible este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Quiero iniciar agradeciendo a mi alma mater la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) por brindarme la oportunidad de continuar mi formación académica mediante uno de sus prestigiados posgrados.

Al fondo de proyectos especiales de rectoría (FOPER), por el recurso económico brindado para el desarrollo de este proyecto.

Agradezco a cada uno de los pacientes evaluados en el Hospital General de Querétaro (HGQ) y sus familiares. Gracias por su participación, tiempo, paciencia y el esfuerzo puesto en esta investigación.

A cada uno de los sinodales, al Dr. Óscar Martínez González, la Dra. Rosalva Hernández Oviedo y a la Dra. Elizabeth Nara Lara Pompa por su apoyo en el desarrollo de este trabajo y brindarme las aportaciones que me hicieron crecer profesionalmente.

A la Mtra. Berenice Méndez Rojas por ser una excelente guía en el transcurso de este trabajo de investigación. Gracias por el tiempo compartido, las experiencias en el HGQ y el sostén brindado durante todo el proceso del presente estudio.

Agradezco a la Dra. Olga P. García Obregón quién me ha contagiado de su pasión por la investigación y nutrición. Gracias por acompañarme desde la licenciatura, por ser inspiración para mí y por brindarme su conocimiento, experiencia y tiempo para poder realizar el proyecto. Usted ha sido una pieza clave para ver materializada una de mis metas profesionales.

A mis queridos amigos con los que coincidí durante la realización de esta maestría: Dani, Key, Liz, Lili, Ari, Karen, Carlos y Diego. Gracias por revolucionar mi mente, permitirme aprender a través de ustedes y por el tiempo valioso compartido dentro y fuera del ámbito académico. Su contención en los momentos en que perdía el rumbo o me sentía desfallecer fueron la luz que necesitaba. También quiero agradecer a todas y todos los amigos que me han acompañado a lo largo del tiempo, por su valiosa amistad, apoyo y experiencias vividas. Me siento afortunada por tener a personas maravillosas en mi vida.

A toda la familia (tías, tíos, primas y primos) que estuvo para mí en cada uno de los momentos en los que los necesité. Doy gracias especialmente a mis abuelitas: abue y chata y a mi abuelito: uto, que, aunque ya no está en el plano terrenal, mi amor y agradecimiento para él serán eternos. Estoy agradecida por el apoyo, los consejos, el tiempo destinado para cada etapa que hemos compartido juntos y por su motivación para no darme por vencida. Qué bonito es compartir la vida con ustedes.

A mamá y papá por su amor incondicional. Esta nueva meta cumplida es de los tres. Quiero agradecer las alas que siempre me dan para impulsarme a cumplir cada una de mis metas, por su confianza en cada una de mis locas ideas y por su apoyo en cada etapa de mi vida personal y profesional. Gracias por siempre recordarme lo valiente, capaz y fuerte que soy, con la convicción de que si tropiezo estarán sosteniéndome como lo han hecho hasta el día de hoy. Estoy profundamente agradecida con ambos porque por ustedes es que hoy estoy aquí, llena de vida y sueños nuevos. Agradezco y honro su vida.

Finalizo dando gracias a Dios: mi grande maestro de vida. Gracias por brindarme una nueva oportunidad y concluir una de mis metas profesionales: ser maestra en nutrición clínica. Confío en continuar siendo guía y apoyo de cada una de las personas que recurran a mí a través de la nutrición.

ÍNDICE

DEDICATORIAS.....	3
AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	12
I INTRODUCCIÓN	14
II REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	15
1 Cáncer colorrectal.....	15
1.1. Epidemiología.....	15
1.2. Etiología.....	16
1.3. Fisiopatología	17
1.4. Complicaciones	18
1.5. Diagnóstico y tratamiento	19
2 Relación del CCR con el estado nutricional.....	22
2.1 Etiopatogenia de la desnutrición.....	22
2.2 Alteraciones nutricionales.....	23
3 Evaluación nutricional en pacientes con CCR	24
3.1. Valoración del riesgo nutricional.....	24
3.2. Evaluación nutricional.....	25
3.3. Requerimientos nutricionales	27
4 Importancia de la evaluación nutricional en pacientes con CCR	28
III HIPÓTESIS	31
IV OBJETIVOS	31
Objetivo general.....	31
Objetivos específicos	31
V MATERIALES Y MÉTODOS	32
5.1 Población de estudio	32
5.2 Diseño del estudio	32
5.3 Metodología.....	33
VI RESULTADOS	38
6.1. Características sociodemográficas	38
6.2. Valoración Global Subjetiva Generada por el Paciente.....	40
6.3. Antropometría y composición corporal	42
6.4. Parámetros bioquímicos	44
6.5. Dieta	47
6.6. Diagnóstico nutricional.....	50
VII DISCUSIÓN.....	53
7.1. Desnutrición y caquexia.....	53
7.2. VGS-GP.....	54
7.3. Ángulo de fase y sarcopenia	55
7.4. Anemia y alteraciones metabólicas	57
7.5. Ingesta dietética.....	61
Limitantes y fortalezas del estudio.....	64
VIII CONCLUSIÓN.....	66

IX	REFERENCIAS.....	67
X	ANEXOS	84
	1. Consentimiento informado	84
	2. Aprobación del Comité de Investigación de SESEQ	88
	3. Aprobación Comité de Bioética de la FCN UAQ	90
	4. Cuestionario socioeconómica de AMAI.....	91
	5. VGS-GP	92
	6. Recordatorio de 24 hrs.....	93
	7. Frecuencia de consumo de alimentos.....	94

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores de riesgo para el desarrollo de CC	16
Tabla 2. Estudios de imagen y laboratorio para diagnóstico para pacientes con CCR .	20
Tabla 3. Cambios de peso significativos en pacientes con cáncer	25
Tabla 4. Requerimientos diarios en pacientes con cáncer	27
Tabla 5. Clasificación del estado nutricional en adultos y adultos mayores por IMC	34
Tabla 6. Características sociodemográficas de pacientes con CCR del Hospital General de Querétaro	38
Tabla 7. Variables antropométricas y de composición corporal de los pacientes con CCR evaluados en el Hospital General de Querétaro.....	42
Tabla 8. Parámetros bioquímicos de los pacientes con CCR evaluados en el Hospital General de Querétaro	45
Tabla 9. Ingesta energética, de macronutrientes y fibra de los participantes del estudio (n=14)	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Nivel socioeconómico de los pacientes con CCR acuerdo a la escala del AMAI	39
Figura 2. Estado nutricional de los pacientes con CC acorde a la valoración global subjetiva generada por el paciente (VGS-GP)	41
Figura 3. Alteraciones hematológicas y metabólicas de los pacientes con CCR del Hospital General de Querétaro	45
Figura 4. Porcentaje de adecuación de macronutrientes de la dieta de los pacientes que participaron en el estudio	49
Figura 5. Frecuencia de consumo de los diferentes grupos alimentarios en los pacientes con CCR del Hospital General de Querétaro	49

RESUMEN

Introducción: El cáncer colorrectal ocupa el cuarto lugar de incidencia en México, representando el 5.7% de todas las neoplasias malignas. Se ha evidenciado que los pacientes que desarrollan este tipo de tumor tienen un mayor riesgo de desnutrición, resultado de una ingesta nutricional reducida y alteraciones metabólicas ocasionadas por el mismo tumor.

Objetivo: Evaluar el estado nutricional de los pacientes recién diagnosticados con cáncer colorrectal.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio transversal en el Hospital General de Querétaro de diciembre de 2022 a agosto del 2023. Participaron 14 hombres y mujeres con diagnóstico reciente de cáncer colorrectal, 19 años en adelante y que no habían iniciado tratamiento antineoplásico. A todos los participantes se les realizó una valoración de riesgo nutricional por medio de la valoración global subjetiva generada por el paciente (VGS-GP) en conjunto con una evaluación nutricional por medio de indicadores antropométricos y de composición corporal, bioquímicos, clínicos y dietéticos. Dentro del estudio también se evaluó el nivel socioeconómico, el ángulo de fase y la fuerza de agarre. Para el análisis estadístico de los datos, se utilizaron técnicas descriptivas para las variables cualitativas mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas (porcentajes), se utilizó la prueba t-Student para comparar variables cuantitativas y estadística inferencial (índice kappa) para comparar las herramientas de evaluación del estado de nutrición utilizadas en la muestra.

Resultados: El 50% de los participantes del estudio tuvieron una pérdida de peso $\geq 5\%$ en un mes y el 57% experimentó una pérdida de peso $\geq 10\%$ durante los 6 meses anteriores. Evaluando los aspectos antropométricos, clínicos y dietéticos se obtuvo que el 85.7% de los pacientes con cáncer colorrectal presentaban desnutrición, de los cuales el 28.5% se encontraban en desnutrición moderada y el 57% en desnutrición grave. De igual manera, se identificó que el 16.7% de los individuos se encontraban con sarcopenia y el 28.6% con caquexia cancerosa al momento del diagnóstico oncológico.

Conclusión: Evidenciamos la presencia de desnutrición, sarcopenia y caquexia en pacientes con cáncer colorrectal de reciente diagnóstico. El diagnosticar de manera temprana la desnutrición y caquexia previo al inicio del tratamiento oncológico puede permitir la creación de protocolos de manejo nutricional que permitan brindar una prescripción nutricional acorde a las alteraciones individuales de los pacientes y mejorar la respuesta al tratamiento y su calidad de vida.

Palabras clave: cáncer colorrectal, desnutrición, evaluación nutricional.

ABSTRACT

Introduction: Colorectal cancer ranks fourth place in incidence in Mexico, representing 5.7% of all malignant neoplasms. It has been shown that patients who develop this type of tumor have a greater risk of undernutrition, because of poor nutritional intake and metabolic disturbances caused by the tumor itself.

Aim: To evaluate the nutritional status of patients newly diagnosed with colorectal cancer.

Materials and methods: A cross-sectional study was conducted at the General Hospital of Querétaro from December 2022 to August 2023. Fourteen men and women with recently diagnosed colorectal cancer, age 19 years older and who had not started antineoplastic treatment participated. All participants underwent a nutritional risk assessment by means of the patient-generated subjective global assessment (PG-SGA) in conjunction with a nutritional evaluation by means of anthropometric and body composition, biochemical, clinical and dietary indicators. The study also evaluated socioeconomic level, phase angle and grip strength. For the statistical analysis of the data, descriptive techniques were used for qualitative variables by calculating absolute and relative frequencies (percentages), the Student's-t test was used to compare quantitative variables and inferential statistics (kappa index) to compare the nutritional status assessment tools used in the sample.

Results: Fifty percent of study participants had a weight loss $\geq 5\%$ in 1 month and 57% experienced a weight loss $\geq 10\%$ during the previous 6 months. Evaluating the anthropometric, clinical and dietary aspects, 85.7% of the patients with colorectal cancer were undernourished, of which 28.5% were moderately undernourished and 57% were severely undernourished. Similarly, it was identified that 16.7% of individuals had sarcopenia and 28.6% had cancer cachexia at the time of cancer diagnosis.

Conclusion: In conclusion, we found evidence of undernutrition, sarcopenia and cachexia in patients with newly diagnosed colorectal cancer. Early diagnosis of malnutrition and cachexia before receiving oncological treatment can allow the creation of nutritional management protocols to provide a nutritional prescription according to the

individual alterations of the patients and improve the response to treatment and their quality of life.

Keywords: colorectal cancer, malnutrition, nutritional assessment.

I INTRODUCCIÓN

El cáncer colorrectal ocupa el cuarto lugar de incidencia en México. Se ha evidenciado que los pacientes que desarrollan este tipo de tumor tienen mayor riesgo de desnutrición, resultado de una ingesta nutricional reducida y alteraciones metabólicas ocasionadas por el mismo tumor. Esta circunstancia conlleva un impacto negativo, ya que, por una parte, limita la posibilidad de tratamiento, reduce la tolerancia y eficacia de éste y por otra, disminuye la calidad de vida y empeora el pronóstico de los pacientes.

Implementar la evaluación del estado de nutrición en pacientes con cáncer colorrectal de forma que permita la identificación temprana de desnutrición, es fundamental para el correcto manejo del paciente, preferentemente antes de iniciar los tratamientos anticancerígenos. Esto con la finalidad de garantizar la detección sistemática y abordaje de la desnutrición en todos los pacientes, tanto al momento del diagnóstico, así como en los diferentes escenarios y periodos de tiempo durante y después del tratamiento.

El objetivo de llevar a cabo la evaluación nutricional en el paciente es prevenir deficiencias energéticas, mejorar la composición corporal, fortalecer el sistema inmunológico, favorecer la tolerancia a la quimioterapia o radioterapia, disminuir el riesgo de complicaciones postoperatorias, evitar o disminuir la estancia hospitalaria con lo que se mejoraría la carga de la morbilidad, reducir los gastos médicos por la enfermedad, mejorar el estado funcional de la persona y por tanto, la calidad de vida de la misma.

II REVISIÓN DE LA LITERATURA

1 Cáncer colorrectal

1.1. Epidemiología

El cáncer se define como un conjunto de enfermedades, caracterizadas por la pérdida del control genético del crecimiento y la proliferación celular, en conjunto con otros eventos celulares aberrantes (OMS, 2022; Ubago-Guisado et al., 2021). El cáncer colorrectal (CCR) es un grupo heterogéneo de neoplasias malignas originadas al interior de las paredes del intestino grueso, el cual incluye los segmentos: ciego, colon ascendente, colon transverso, colon descendente y recto (Testa et al., 2018).

A nivel mundial el CCR es una de las neoplasias más comunes, según cifras del Centro Internacional de Investigaciones contra el Cáncer (IARC *por sus siglas en inglés*), en 2020 se registraron 18.1 millones de nuevos casos asociados a cáncer (excluyendo los tumores cutáneos no melanoma), de los cuales, 1.9 millones representaron al CCR, ubicándolo como el tercer tipo más frecuente de cáncer (International Agency for Research on Cancer, 2020).

La incidencia es 25% más alta en hombres que en mujeres; sin embargo, varía entre países. La frecuencia es 3 a 4 veces mayor en países desarrollados que en países en vías de desarrollo. A nivel mundial, la tasa de incidencia estandarizada por edad y por 100,000 personas con CCR en ambos sexos es de 19.7, con una tasa de 16.3 en mujeres y 23.6 en hombres. En general la incidencia es muy variable según la región y transición de desarrollo, lo cual se ha evaluado como resultado de las disparidades en el acceso a pruebas de detección temprana de esta neoplasia (Rawla et al., 2019).

En México durante el 2020, se registraron 14,901 nuevos casos de CCR, lo que representó el 7.6% de todas las neoplasias malignas para ambos sexos, ubicándolo en el tercer lugar en incidencia (International Agency for Research on Cancer, 2021). En cuanto a defunciones por tumores malignos en el país, en el 2021 el CCR ocupó el primer lugar como causa de mortalidad en hombres de 30 a 50 años; mientras que, ocupó el tercer lugar tanto en hombres como en mujeres de 60 años en adelante como causa de mortalidad (INEGI, 2023).

1.2. Etiología

El CCR es multicausal, abarca un cúmulo de factores etiológicos, resultado de múltiples interacciones complejas entre factores ambientales y genéticos en un período de tiempo prolongado de entre 10 a 15 años (Kuipers et al., 2015).

La evidencia consistente ha identificado factores de riesgo bien establecidos de este tipo de cáncer como: género masculino, tabaquismo, consumo excesivo de alcohol, antecedentes familiares de CCR, diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad inflamatoria intestinal (Wing-Kwan Wu et al., 2022). Esta inflamación intestinal puede ser desencadenada y promovida mediante patrones alimentarios específicos, los que modifican la microbiota intestinal produciendo una respuesta inmunológica que facilita el crecimiento de pólipos y su progresión a cáncer (Rawla et al., 2019).

Por otro lado, estudios recientes han relacionado la dieta occidental con un mayor riesgo de desarrollar CCR a largo plazo (Feng et al., 2017; Mehta et al., 2017), lo que se atribuyen a un elevado contenido de grasas saturadas, carnes rojas, azúcares, etc. Del mismo modo, existen diversos factores de riesgo no modificables como lo son la raza o etnia, el sexo, edad, mutaciones genéticas, diabetes mellitus, enfermedades inflamatorias intestinales (EII) y el uso de ciertos medicamentos; así como factores de riesgo modificables dentro de los que se describen el consumo de carne procesada, consumo de grasas saturadas, ingesta excesiva de alcohol y sedentarismo (Argilés et al., 2020; Loke et al., 2020; Rawla et al., 2019; Wing-Kwan Wu et al., 2022). Los factores de riesgo se describen en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Factores de riesgo para el desarrollo de CCR

Factores de riesgo no modificables	
Raza y etnia	En individuos de origen afroamericano el riesgo de desarrollar CCR es mayor, en comparación con los individuos caucásicos. La etnia también se relaciona con un inicio más temprano y un peor pronóstico.
Sexo	En todas las edades y en la mayoría de los países, los hombres tienen una probabilidad 1.5 veces mayor de desarrollar CCR que las mujeres.

Edad	Existe un mayor riesgo a partir de los 65 años. Sin embargo, en los últimos años ha incrementado la incidencia en personas con edad entre 40 y 50 años.
Mutaciones hereditarias	Representan del 7 al 10% de todos los casos. Las mutaciones más comunes son: el síndrome de Lynch, en donde se comprometen los genes MLH1, MSH2, MSH6, EpCAM y PMS2; la poliposis adenomatosa familiar (PAF) dentro de la que se involucra el gen APC y los pólipos hamartomatosos en los que participa el gen PTEN.
Enfermedad inflamatoria intestinal	Personas con EII tienen el doble de riesgo de desarrollar CCR.
Factores de riesgo modificables	
Consumo de carnes procesadas	Su alto contenido de sal, nitratos o nitritos puede incrementar la exposición a nitrosaminas y sus precursores, los cuales se encuentran asociados a un mayor riesgo de CCR.
Consumo de grasas	Ocasiona un incremento en la excreción de ácidos biliares, que pueden actuar como promotores tumorales debido a un efecto irritante que incrementa la proliferación celular en la mucosa colónica.
Consumo de alcohol	El alcohol es metabolizado a acetaldehído, que puede afectar la metilación del ADN, relacionada con la oncogénesis del colon.
Sedentarismo	Las personas con nula actividad física tienen 50% más riesgo de desarrollar CCR. Probablemente debido a la disminución en la producción de ácidos grasos de cadena corta y alteraciones a nivel de la microbiota intestinal que conlleva inflamación del intestino grueso promoviendo carcinogénesis.

Fuente: Feng et al., 2017; Mehta et al., 2017; Song et al., 2020.

1.3. Fisiopatología

El desarrollo del CCR es un proceso secuencial resultante de mutaciones genéticas y epigenéticas adquiridas en las células epiteliales, permitiéndoles la capacidad de proliferar de forma descontrolada (Hossain et al., 2022; Kuipers et al., 2015).

Dentro del desarrollo de este tipo de cáncer, la vía clásica de carcinogénesis colorrectal es la secuencia adenoma-carcinoma donde se adquieren progresivamente mutaciones específicas promotoras de tumores en los pólipos adenomatosos llevando a su malignización (Kuipers et al., 2015; Markowitz & Bertagnolli, 2009). En la gran mayoría de los tumores malignos colorrectales el inicio en la progresión del epitelio normal a adenoma se da por un mecanismo que incluye la activación o inactivación aberrante de

genes que van a predisponer fallas en los sistemas de reparación del ADN y alteraciones en el control del ciclo celular. Derivado de este proceso se desarrolla un pólipo que comienza con una cripta aberrante; sin embargo, que posteriormente evoluciona a un adenoma temprano, caracterizado por medir aproximadamente <1 cm de tamaño. El adenoma temprano progresa a adenoma intermedio a través de la mutación de protooncogenes, los cuales se transforman en oncogenes, en esta etapa, el patrón del adenoma permite la inestabilidad del cromosoma favoreciendo la progresión a un adenoma avanzado de >1 cm de tamaño. En la etapa final de esta vía, y como resultado de mutaciones y alteraciones que pueden tardar entre 10 y 15 años en ocurrir se desarrolla el adenocarcinoma (Kuipers et al., 2015; Markowitz & Bertagnolli, 2009; Sanabria et al., 2012).

Una vez formado el adenocarcinoma puede volverse invasivo, lo que le permite diseminarse a otras parte del cuerpo a través de la sangre y los vasos linfáticos y de esta manera formar metástasis (Hossain et al., 2022).

1.4. Complicaciones

Del 15 al 40% de los pacientes con CCR presentan inicialmente alguna de las principales complicaciones del tumor, como lo son la perforación y la obstrucción intestinal (Chen et al., 2017; Yang et al., 2022). La perforación intestinal se presenta en el 3 al 10% de los pacientes con reciente diagnóstico de CCR y se relaciona con una menor tasa de supervivencia libre de progresión, aumento en los casos de recurrencia local del tumor e incremento en la mortalidad, esta última asociada a un notorio riesgo de infección y peritonitis grave. Además, la perforación incrementa el riesgo de metástasis a distancia en comparación con los pacientes con esta neoplasia que presentan inicialmente obstrucción (Chen et al., 2017; Yang et al., 2022).

El CCR obstructivo representa entre el 8 y el 40 % de los casos diagnosticados inicialmente (Chen et al., 2017). Es la causa más común de obstrucción del intestino grueso y en general se relaciona a una menor supervivencia. Además, se ha identificado como un factor de alto riesgo cuando se desarrolla en pacientes con cáncer de colon en estadio II y como una indicación de quimioterapia adyuvante (Lim et al., 2022).

Tanto la perforación como la obstrucción intestinal representan alteraciones emergentes del CCR, que predisponen al paciente a cirugía de emergencia, siendo el tratamiento de elección. En la mayoría de los casos esta circunstancia se relaciona con mayor morbilidad y mortalidad postoperatoria, afectando la supervivencia en estos pacientes. Se describe una supervivencia global a 1 año del 77.3% y a 3 años del 53.3% en pacientes con alguna de estas complicaciones (Yang et al., 2022).

1.5. Diagnóstico y tratamiento

La Sociedad Europea de Oncología Médica, recomienda realizar tamizajes para el diagnóstico temprano de CCR en población en riesgo (Labianca et al., 2013). Debido a la progresión gradual del tumor, los tamizajes brindan la oportunidad de diagnosticarlo en estadios iniciales e inclusive pueden facilitar su prevención (Argilés et al., 2020; Torrecillas-Torres et al., 2019).

Los tamizajes recomendados son:

a. Colonoscopia:

Técnica invasiva recomendada como el tamizaje de elección para este tipo de tumor, debido a su alta sensibilidad y especificidad en hombres y mujeres. Se recomienda en personas de 50 a 74 años, con un intervalo de repetición a los 10 años en caso de no detectar lesiones (Torrecillas-Torres et al., 2019).

b. Sigmoidoscopia flexible:

En los individuos en los que no sea posible realizar una colonoscopia, la sigmoidoscopia flexible es una alternativa de cribado (Argilés et al., 2020).

c. Pruebas no colonoscópicas

Alternativa para aquellas personas que no se realicen colonoscopia. Son métodos no invasivos que se recomiendan realizar cada año o al menos cada 3 años en hombres y mujeres mayores a 50 años. Entre estos tamizajes se encuentran: la inmunoquímica fecal y la prueba de sangre oculta en heces. Esta última resulta tener una menor tasa de detección para adenomas y cáncer (Argilés et al., 2020).

Para establecer un diagnóstico preciso se debe realizar un estudio completo del tumor primario, se evalúan las características del paciente y se determina la extensión tumoral. Además, el diagnóstico se complementa con la evaluación de la sintomatología presente relacionada y pruebas de laboratorio. Dentro de los síntomas asociados se encuentran: alteraciones en hábitos intestinales, dolor abdominal general o localizado, pérdida de peso sin causas específicas, debilidad, deficiencia de hierro o anemia (Argilés et al., 2020). En la **Tabla 2** se enlistan los estudios de imagen y laboratorio necesarios para un diagnóstico preciso de CCR.

Tabla 2. Estudios de imagen y laboratorio para diagnóstico para pacientes con CCR

Evaluación local	Nivel de evidencia, grado de recomendación
Colonoscopia completa	I, A
Pruebas de imagen	
Tomografía computarizada:	
• Pulmón	V
• Abdominal	I, B
• Pélvica	I, B
Colonografía por tomografía computarizada (cuando la colonoscopia completa no es factible)	I, A
Resonancia magnética (para aclarar lesiones ambiguas o definir pT4b)	II, A
Pruebas de laboratorio	
Hemograma completo	II, A
Coagulación	II, A
Función hepática	II, A
Función renal	II, A
Albúmina	III, A
Antígeno carcinoembrionario	III, A

Fuente: Modificada de Argilés et al., 2020.

Una vez que se ha diagnosticado el tumor maligno colorrectal, se debe estadificar, debido a que en la mayoría de los casos los pacientes presentan una enfermedad inicial avanzada (Reyes et al., 2020). El estadio debe notificarse acorde a la clasificación

tumoral, ganglionar y metástasis (TNM) de la Unión Internacional para el Control del Cáncer (UICC, *por sus siglas en inglés*) 8ª edición, la que incluye:

T- Tumor primario: describe la evaluación del tumor, su extensión en la pared intestinal y órganos adyacentes.

N- Nódulos linfáticos regionales: describe la distancia del cáncer a márgenes resecaados, el sitio y número de los ganglios linfáticos regionales extirpados y su posible infiltración por las células cancerosas.

M- Metástasis a distancia: describe la afectación de uno o más órganos (hígado, pulmón, ovario, nódulo(s) linfáticos a distancia) con o sin metástasis peritoneal (Labianca et al., 2013; Torrecillas-Torres et al., 2019).

La evaluación del pronóstico es de suma importancia para discriminar e individualizar la enfermedad, tomando en cuenta las características no relacionadas con la enfermedad como el estado funcional, la edad, existencia de comorbilidades, etc. Lo anterior permite tomar las mejores decisiones sobre el tratamiento del cáncer, ya que estas van a impactar en la calidad de vida y supervivencia a largo plazo. Por ejemplo, se ha establecido una supervivencia a 5 años después de la resección quirúrgica electiva sin necesidad de quimioterapia o radioterapia en personas con CCR en etapa I del 99%, en estadio II del 68%-83%, y en estadio III del 45%-65% (Argilés et al., 2020).

Tratamiento médico

El abordaje del tratamiento dependerá de los resultados diagnósticos, el tipo de tumor y el estadio inicial (Torrecillas-Torres et al., 2019). La determinación del tratamiento quirúrgico es un proceso complejo, debido a que está condicionado con el objetivo de curar o alcanzar una adecuada paliación para mejorar la calidad de vida. El tratamiento estándar para este tipo de tumores en estadios 0 a II es la resección quirúrgica del tumor primario, en pacientes con estadio III requiere de cirugía y quimioterapia adyuvante y en estadio IV y recurrente será necesaria la cirugía en conjunto con quimioterapia neoadyuvante (Hossain et al., 2022).

a. Tratamiento adyuvante

El tratamiento adyuvante estará indicado en pacientes en estadio III y en aquellos con un riesgo elevado (tumores poco diferenciados, resección <12 ganglios linfáticos, casos con invasión tumoral vascular, linfática o perineural y tumores obstructivos, perforados o en estadio IV). Se recomienda comenzar lo antes posible después de la resección quirúrgica e idealmente no se debe retrasar más de 8 semanas (Argilés et al., 2020; Kuipers et al., 2015).

b. Tratamiento neoadyuvante

Las opciones recomendadas para este tipo de tratamiento son la radioterapia o quimiorradioterapia prequirúrgica para estadios intermedios y avanzados de cáncer de recto. Se ha observado que este tratamiento reduce la recurrencia general; sin embargo, no mejora la supervivencia de los pacientes (Kuipers et al., 2015; Torrecillas-Torres et al., 2019).

2 Relación del CCR con el estado nutricional

2.1 Etiopatogenia de la desnutrición

La interacción tumor-huésped induce cambios moleculares y diferentes mecanismos relacionados al desarrollo de la desnutrición. Por una parte, las células tumorales incrementan los requerimientos nutrimentales del individuo debido a una mayor demanda de nutrimentos con la finalidad de fomentar su crecimiento. Aunado a ello, aparece la inflamación sistémica resultante del incremento de citocinas proinflamatorias como la interleucina 1 β (IL-1 β), el factor de necrosis tumoral α (TNF- α) y el interferón γ (IFN- γ) los cuales conducen a una regulación de las respuestas metabólicas y al desarrollo de anorexia (Baracos, 2006; Gangadharan et al., 2017; Hariyanto & Kurniawan, 2021).

Existen otros factores que contribuyen a la anorexia en los pacientes con cáncer como lo son: el lactato, el cual es generado como respuesta a la elevada cantidad de glucosa absorbida por el tumor; la serotonina, niveles elevados de este neurotransmisor se han relacionado a la activación de neuronas anorexigénicas; y el receptor del péptido 1 similar al glucagón (GLP-1R), el cual influye en el área segmental ventral del cerebro disminuyendo la motivación para comer (Hariyanto & Kurniawan, 2021).

En conjunto con la disminución de la ingesta alimentaria derivada en parte por la aparición de anorexia, el hipermetabolismo en los pacientes con cáncer va a contribuir en un balance negativo el cual se manifestará en pérdida de peso (Baracos, 2006). La pérdida de peso unida a otras alteraciones metabólicas como lo son el desequilibrio entre el catabolismo y el anabolismo de las proteínas musculares, la resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa, incremento de la gluconeogénesis y lipólisis van a ser piezas clave en el desarrollo de la desnutrición en el paciente con cáncer (Gangadharan et al., 2017; Hariyanto & Kurniawan, 2021).

2.2 Alteraciones nutricionales

Respecto a los efectos del tumor y los tratamientos anticancerígenos, se ha observado que ambos conllevan diversos efectos que van a impactar en el estado de nutrición de los pacientes (Ortega et al., 2021). Dentro de la sintomatología presentada en cánceres avanzados y que influye en el estado nutricional se encuentran los cambios del gusto y olfato, la anorexia, náuseas, dolor abdominal, diarrea y estreñimiento (Baracos, 2006).

Por otro lado, también se han observado alteraciones nutricionales a raíz de los efectos de los medicamentos citotóxicos empleados en el tratamiento del cáncer. Con relación al sistema gastrointestinal, se ha identificado un aumento de la permeabilidad intestinal, malabsorción de ácidos biliares, estreñimiento, diarrea, flatulencias, distensión abdominal, dolor y sobrecrecimiento bacteriano (Andreyev et al., 2012; Ortega et al., 2021).

La resección quirúrgica comúnmente descrita como el tratamiento de elección en CCR conlleva un impacto negativo, ya que no permite una absorción adecuada de grasas y proteínas. Respecto a los micronutrientes, en pacientes con CCR existe un déficit mineral y vitamínico a consecuencia de la diarrea y pérdida de excesiva de fluidos y electrolitos que se origina posterior a la resección colónica. La diarrea se da a consecuencia de una absorción deficiente de las sales biliares que producen un incremento de los ácidos biliares en el colon, debido a la secreción de agua y motilidad colónica. Aunado a lo anterior, resecciones a nivel del colon proximal confieren pérdida

de la capacidad de reabsorción de agua en esta parte del intestino, exacerbando el efecto osmótico y, por lo tanto, el incremento de episodios diarreicos (Hope et al., 2020).

3 Evaluación nutricional en pacientes con CCR

3.1. Valoración del riesgo nutricional

El tamizaje nutricional es una herramienta utilizada para la identificación del riesgo a presentar desnutrición en el individuo con cáncer, permitiendo detectar a aquellos que requieran de una evaluación e intervención nutricional completa. Tanto las guías de la Academia de Nutrición y Dietética Americana (AAND *por sus siglas en inglés*) y la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN *por sus siglas en inglés*) concuerdan en la necesidad de realizar un tamizaje como aspecto clave en la atención nutricional del paciente con cáncer (Bejarano et al., 2019).

La ESPEN recomienda evaluar regularmente la ingesta alimentaria, el cambio de peso y el índice de masa corporal (IMC) en pacientes con cáncer, esta debe realizarse al diagnóstico y durante el tratamiento, dependiendo de la estabilidad de la situación clínica (Muscaritoli, et al., 2021). Los tamizajes nutricionales que pueden ser utilizados son la evaluación de riesgo nutricional 2002 (NRS-2002 *por sus siglas en inglés*), el instrumento universal para el cribado de la malnutrición (MUST *por sus siglas en inglés*) y la herramienta para la detección de desnutrición (MST *por sus siglas en inglés*) (Bejarano et al., 2019).

En los pacientes con CCR se han diseñado y reportado diferentes herramientas que tienen la finalidad de evaluar y detectar la desnutrición oportuna. Algunas de ellas han sido la valoración global subjetiva (VGS), la valoración global subjetiva generada por el paciente (VGS-GP), el índice de riesgo nutricional (INR *por sus siglas en inglés*) y el NRS-2002 (Gupta et al., 2021).

La VGS-GP es una adaptación de la VGS; sin embargo, la VGS-GP ha sido validada en pacientes oncológicos, por lo que se recomienda su uso en pacientes con CCR. Al final del cuestionario el estado nutricional del individuo se clasifica en tres categorías:

Categoría A: pacientes con un adecuado estado nutricional.

Categoría B: pacientes con sospecha de desnutrición o desnutrición moderada.

Categoría C: pacientes que presentan desnutrición grave.

Concretamente, esta valoración es más sensible para este tipo de pacientes, además de ser de bajo costo, fácil y rápida de aplicar, lo que justifica su aplicación como parte de la evaluación del estado de nutrición. (Ferreira et al., 2019).

3.2. Evaluación nutricional

La evaluación nutricional es una interpretación llevada a cabo mediante la valoración de parámetros antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos. Es utilizada con la finalidad de establecer un diagnóstico y tratamiento nutricional adecuado (Martínez-Roque, 2007).

- **Peso**

El peso es la determinación antropométrica más común. Se pueden obtener de manera sencilla, y se caracteriza por ser un método preciso, rápido y reproducible. Es un parámetro vital, ya que se puede evaluar el cambio de este en un lapso establecido. Se estima que pérdidas de peso >5% en un mes o >10% en 6 meses, indican un mayor riesgo de presentar desnutrición (**Tabla 3**). Además, una pérdida de peso $\geq 10\%$, en un período de tres meses, incrementa el riesgo de daño en la funcionalidad de diferentes órganos (Martínez-Roque, 2007).

Tabla 3. Cambios de peso significativos en pacientes con cáncer

Tiempo	Pérdida de peso significativa (%)	Pérdida de peso grave (%)
1 semana	1-2	>2
1 mes	5	>5
3 meses	7.5	>7.5
6 meses	10	>10

Fuente: Martínez-Roque, 2007.

- **Perímetros**

El perímetro muscular del brazo es una de las mediciones corporales recomendadas para estimar la cantidad y proporción de los cambios en la proteína del músculo esquelético. Su evaluación debe realizarse con un examen físico adecuado, ya que si existe edema en la región su utilidad puede estar limitada (Sánchez et al., 2008).

- **Pliegues cutáneos**

Son un método de análisis de composición corporal que se utiliza en la cuantificación de la masa grasa. La medición del pliegue cutáneo tricípital (PCT) es la más común como complemento de la medición del perímetro del brazo. A partir de esta medición se puede obtener información sobre el grado de obesidad periférica y generalizada en un individuo. Para medir el PCT se recomienda realizar la medición tres veces y promediar los valores obtenidos en milímetros (González, 2013; Sánchez et al., 2008).

- **Impedancia bioeléctrica**

La impedancia bioeléctrica (BIA) es un método para evaluar la composición corporal y se considera simple, reproducible y con resultados inmediatos. La técnica se basa en la aplicación de una corriente eléctrica de baja intensidad a una frecuencia fija, la resistencia que oponen al paso de esta corriente es distinta en la masa grasa y en la masa libre de grasa. Lo anterior es debido a que las soluciones de electrolitos intra y extracelulares de los tejidos magros son buenos conductores, mientras que la grasa es un tejido aislante, por lo que la corriente eléctrica no pasa a través de ella. Dentro de las limitaciones se encuentran circunstancias clínicas como lo son: las alteraciones del agua intracelular, frecuentes en la desnutrición energético-proteínica, el flujo sanguíneo y temperatura de la piel, así como el estado de hidratación. Estas anormalidades en la medición de la BIA pueden implicar variabilidad del agua corporal total y del contenido de electrolitos, influyendo en los resultados de parámetros como la masa libre de grasa y la masa grasa (Alvero et al., 2011; Catapano et al., 2023; Kyle et al., 2004).

- **Ángulo de fase**

El ángulo de fase se describe como el arco tangente de los valores de resistencia y reactancia procedentes de la BIA. En el ámbito nutricional valores más altos se

encuentran asociados a una mejor integridad de la membrana celular, mientras que cifras más bajas del ángulo de fase indican alteraciones del balance hídrico y desnutrición (de Almeida et al., 2021; Espinosa et al., 2007; Victoria et al., 2023). Este parámetro se ha correlacionado positivamente con cambios en la composición corporal y otros indicadores nutricionales como el IMC y el índice de masa libre de grasa (IMM) confiriéndolo como un indicador confiable del estado nutricional (de Almeida et al., 2021; Llamas et al., 2013; Victoria et al., 2023)

- **Fuerza de prensión manual**

La fuerza de prensión manual (FPM) o dinamometría es un método utilizado para evaluar la función física y muscular y, además, es considerada como una de las pruebas validadas para el diagnóstico de sarcopenia. La medición requiere el uso de un dinamómetro de mano calibrado en condiciones de prueba bien definidas y con datos interpretativos de referencia adecuados. Los puntos de corte mayormente aceptados para evaluar una fuerza de agarre baja son los establecidos por la EWGSOP2, los cuales son: <27 kg para hombres y <16 kg para mujeres (Cruz-Jentoft et al., 2019; Dodds et al., 2014).

3.3. Requerimientos nutricionales

En los pacientes con cáncer, es vital mantener un estado nutricional adecuado, por lo que brindar los requerimientos de energía, proteínas, hidratos de carbono y vitaminas y minerales es crucial. La ESPEN proporciona recomendaciones específicas sobre el gasto energético total, los requerimientos de proteína, substratos energéticos y vitaminas (**Tabla 4**) (Muscaritoli et al., 2021).

Tabla 4. Requerimientos diarios en pacientes con cáncer

	Recomendaciones
Gasto energético total	El gasto energético total se debe considerar como la suma del requerimiento energético basal, la actividad física y en menor medida el efecto termogénico de los alimentos. En pacientes con cáncer, la calorimetría se considera el estándar de oro para su evaluación, sin embargo, en caso de no poder llevarse a cabo se recomienda un rango general de 25 a 30 kcal/kg/d.
Proteína	Ingesta de 1 g/kg/d, y si es posible incrementar a 1.5 g/kg/d.

Vitaminas y minerales	Cubrir ingesta diaria recomendada y evitar el uso de altas dosis sin evidencia de deficiencias específicas
------------------------------	--

Fuente: Muscaritoli et al., 2021.

4 Importancia de la evaluación nutricional en pacientes con CCR

El CCR se ha caracterizado por una incidencia ascendente en los últimos años, tanto en adultos mayores como en personas jóvenes menores de 50 años. Dentro de las alteraciones originadas por este tipo de cáncer, las metabólicas son unas de las más identificadas en conjunto con una disminución en la ingesta alimentaria, alteraciones a nivel de la absorción de nutrientes e incremento en el gasto energético, lo que propicia la pérdida de peso y con ello el desarrollo de desnutrición. En estos pacientes se ha observado que la desnutrición se presenta desde un 20% a un 70% dependiendo de la edad, el tipo y estadio del tumor (Wimmer & Glaus, 2022).

La evaluación del estado nutricional en pacientes con cáncer se ha incorporado en directrices internacionales como lo son guías de la ESPEN. Desafortunadamente diversos autores (Barbosa et al., 2014; Wimmer & Glaus, 2022) concuerdan en que su realización es infrecuente, aunada a una inadecuada valoración por parte del personal médico y la ausencia de un método estándar aceptado. Arensberg et al., 2021 por ejemplo, mencionan que en Estados Unidos de América los nutriólogos y dietistas registrados aún no tienen un lugar dentro del equipo multidisciplinario en el servicio de atención oncológica ambulatoria y sólo se diagnóstica el 50% de los casos de desnutrición. Por lo que es necesaria la implementación de programas de atención nutricional en las clínicas de oncología con la finalidad de mejorar este problema crítico, permitiendo una evaluación y asesoramiento en pacientes con alto riesgo como lo son pacientes con CCR (Arensberg et al., 2021).

La implementación de la evaluación nutricional en pacientes con CCR ha permitido identificar de manera temprana la desnutrición y su impacto a lo largo de diversas etapas del tratamiento oncológico tanto en el período perioperatorio como durante la quimioterapia. Burden et al., 2010, realizaron la evaluación del estado nutricional en 87 pacientes ingleses previo a la cirugía colorrectal electiva y lo relacionaron con la estancia hospitalaria. En la valoración se incluyeron las herramientas de tamizaje MUST y VGS,

además de parámetros objetivos como la medición de peso, talla, dinamometría y composición corporal. Dentro de los pacientes se observó que 1 de cada 5 había tenido una pérdida de peso del 10% y, además, un 35% presentaba desnutrición previo a la cirugía (Burden et al., 2010).

Lo anterior concuerda con el porcentaje descrito por Barbosa et al., 2014 en población brasileña, en donde encontraron que un 36.4% de los pacientes candidatos a cirugía colorrectal presentaban desnutrición, por lo que resaltan la importancia de realizar una evaluación del estado nutricional temprana con la finalidad de mejorar los resultados clínicos de los pacientes oncológicos.

Por otro lado, dentro de la evaluación del estado de nutrición en pacientes con CCR que reciben quimioterapia, se ha encontrado que acorde a la VGS-GP, el 42.4% presentan desnutrición (Heredia, Canales, Sáez, & Testillano, 2008), estos datos difieren a los reportados por Ziętarska et al., 2017 quienes han identificado que el 73.3% en esta población presenta desnutrición al ser evaluada por el mismo método (Ziętarska et al., 2017).

Sin embargo, pese a que algunas cifras pueden coincidir, las poblaciones en que se han realizado los estudios recientes difieren entre características y país de origen. Aunado a lo anterior, cabe mencionar que tanto los métodos de valoración subjetiva como objetiva, no están estandarizados y suelen diferir entre estudios. Por ejemplo, Barbosa et al., 2014 realizaron la evaluación mediante la VGS, el peso, la estatura, el porcentaje de pérdida de peso, el IMC, el perímetro del brazo (PB), el PCT; mientras que, Ziętarska et al., 2017 utilizaron la herramienta de tamizaje NRS 2002, la VGS, la escala análoga visual del apetito (VAS), el peso y el IMC.

La disparidad entre las herramientas de valoración del estado de nutrición utilizadas en los pacientes con CCR no han permitido evaluar adecuadamente la desnutrición, considerando esta circunstancia como una de las razones para no iniciar con un soporte nutricional. Por lo que, en conjunto con la necesidad de identificar la desnutrición de manera temprana, es necesario realizar una evaluación minuciosa del estado nutricional de manera temprana en el paciente oncológico con la finalidad de

prevenir la desnutrición que, de acuerdo con la evidencia, es una característica muy frecuente en estos pacientes.

III HIPÓTESIS

Los pacientes con cáncer colorrectal presentan desnutrición al momento del diagnóstico.

IV OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el estado nutricional en pacientes con diagnóstico reciente de cáncer colorrectal en el Hospital General de Querétaro.

Objetivos específicos

En el paciente con cáncer colorrectal:

- Evaluar la presencia de desnutrición, sobrepeso u obesidad.
- Determinar la relación entre el tamizaje y la evaluación nutricional.
- Analizar los marcadores bioquímicos y su relación con el estado de nutrición.
- Evaluar la alimentación de los pacientes.

V MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Población de estudio

En el estudio se incluyeron pacientes que contaran con los siguientes criterios de inclusión: 1) edad de 19 años en adelante; 2) ambos sexos; 3) diagnóstico de CCR; y 4) que firmaran la carta de consentimiento informado (Anexo 1). Los criterios de exclusión para todos los pacientes fueron: 1) afecciones cardíacas y/o marcapasos, 2) presencia de deterioro cognitivo; 3) presentar enfermedad renal crónica; 4) que hubieran iniciado con el tratamiento oncológico con quimioterapia o radioterapia; 5) que se encontraran tomando algún tratamiento alternativo para CCR y 6) que estuvieran participando en otro proyecto de investigación.

A cada paciente se le explicó en qué consistía su participación en el estudio, cuáles eran los riesgos y beneficios de este y se le dio a firmar la carta de consentimiento informado. El estudio se apegó a los principios internacionales de bioética de acuerdo con la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Estatal de Investigación de la Secretaría de Salud del Estado de Querétaro (número de registro: 1439/HGQ/396/05-09-2022) (Anexo 2) y por el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Naturales (número de registro: 97FCN2022) de la Universidad Autónoma de Querétaro (Anexo 3).

5.2 Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional de corte transversal, en el período de diciembre de 2022 a agosto del 2023 en el Hospital General de Querétaro. Una vez identificados los pacientes con CCR se procedía a realizar un cuestionario de criterios de selección con la finalidad de ver si eran candidatos para participar en el estudio. A todos los participantes se les aplicó una encuesta para medir su nivel socioeconómico y se les realizó la Valoración Global Subjetiva Generada por el Paciente (VGS-GP) como método de evaluación subjetivo del estado nutricional. Además, se les tomaron medidas antropométricas y se les midió composición corporal. Adicionalmente se recabaron datos de parámetros bioquímicos extraídos del expediente clínico de cada paciente del Hospital General de Querétaro.

5.3 Metodología

a. Cuestionario de nivel socioeconómico AMAI

Se utilizó el índice de niveles socioeconómicos de la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI) (Anexo 4). Los hogares de las personas evaluadas se clasificaron en uno de siete niveles acorde a su capacidad para satisfacer las necesidades de sus integrantes utilizando la “Regla de NSE 2022” (NSE, n.d.). Los niveles en que se categorizaron a las personas fueron: nivel A/B, C+, C, C-, D+, D y E.

b. Valoración Global Subjetiva Generada por el paciente

La VGS-GP permitió evaluar el estado nutricional de los pacientes en función de su historial médico (Anexo 5). La primera parte de la herramienta fue contestada por el paciente e incluyó los apartados de pérdida de peso, ingesta dietética, síntomas y capacidad funcional. La segunda parte fue contestada por la investigadora a cargo e incluyó el apartado de enfermedad y la relación con los requerimientos nutricionales, la evaluación de la demanda metabólica y la evaluación física. Al final de la valoración, se clasificó al paciente en una de tres categorías:

Pacientes con un adecuado estado nutricional.

Pacientes con sospecha de desnutrición o desnutrición moderada.

Pacientes que presentan desnutrición grave.

(Ferreira et al., 2019).

c. Evaluación antropométrica

Las medidas antropométricas se llevaron a cabo por duplicado por personal previamente estandarizado siguiendo los procedimientos de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). En los pacientes se midió la talla, el peso, el perímetro braquial, de abdomen, de cintura y de pantorrilla y el PCT.

La estatura se midió usando un estadímetro de la marca SECA modelo 213. El paciente se colocó descalzo y de pie con los talones unidos, las piernas rectas y los hombros relajados. Los talones, cadera, escápulas y la parte trasera de la cabeza se situaron pegadas al estadímetro. Se colocó la cabeza del individuo en plano de Frankfort,

se corroboró la inexistencia de lesiones en cuello o espalda y se procedió a realizar la medición (Suverza & Haua, 2010).

En los pacientes hospitalizados con inestabilidad hemodinámica o que se encontraban encamados la medición de la estatura se llevó a cabo mediante estimación por largo de rodilla de acuerdo con la ecuación de Chumlea et al., 1985, para la cual, con ayuda de una cinta antropométrica metálica de la marca Lufkin, se midió la longitud de talón-rodilla de los pacientes (Suverza & Haua, 2010). Las ecuaciones utilizadas para hombre y mujer fueron las siguientes:

Hombres: $(2.08 \times \text{altura talón-rodilla}) + 59.01$.

Mujeres: $(1.91 \times \text{altura talón-rodilla}) - (0.17 \times \text{edad}) + 75.0$.

El peso se midió con la báscula SECA modelo 813. El paciente se colocó en la báscula y se mantuvo inmóvil hasta que el peso apareció en la pantalla digital de la báscula (Suverza & Haua, 2010). En aquellos pacientes hospitalizados que se encontraban con inestabilidad hemodinámica o que se encontraban encamados sin posibilidad de levantarse el peso se midió a través de estimación siguiendo la ecuación propuesta por Martin & Hernández, 2013, para la cual se midió el perímetro del brazo y de pantorrilla. Las ecuaciones utilizadas para hombre y mujer fueron las siguientes:

Hombres: $(P. \text{ Brazo (cm)} \times 1,773) + (P. \text{ Pantorrilla (cm)} \times 1,334) - 33,474$.

Mujeres: $(P. \text{ Brazo (cm)} \times 1,854) + (P. \text{ Pantorrilla (cm)} \times 1,247) - 33,770$.

El IMC describe el peso relativo para la estatura en cada individuo. Este índice se calculó dividiendo el peso en kilogramos entre la estatura en metros al cuadrado. Para su evaluación se utilizaron los puntos de corte de la OMS para adultos y los puntos de corte de la OPS para adultos mayores. La clasificación del IMC acorde a los puntos de corte mencionados anteriormente se presentan en la **tabla 5**.

Tabla 5. Clasificación del estado nutricional en adultos y adultos mayores por IMC

Clasificación	IMC	
	Adulto	Adulto mayor
Bajo peso	< 18.5 kg/m ²	< 23 kg/m ²
Normopeso	18.5 – 24.9 kg/m ²	23 – 27.9 kg/m ²
Sobrepeso	25 – 29.9 kg/m ²	28 – 31.9 kg/m ²

Obesidad grado I	30 – 34.9 kg/m ²	≥ 32 kg/m ²
Obesidad grado II	35 – 39.9 kg/m ²	
Obesidad grado III	≥ 40 kg/m ²	

Fuentes: Organización Panamericana de la Salud, 2002; World Health Organization., 2000.

Para la toma del perímetro del brazo se colocó la cinta métrica en el brazo no dominante a nivel de la media del brazo, tomando como referencia la longitud existente entre el acromion y el punto más distal del acromion. Posterior a ello se realizó una marca en el punto medio de la distancia antes mencionada y se procedió a realizar la medición (Universidad Autónoma de Yucatán, 2003).

Para la toma del pliegue cutáneo tricaptal se identificó el punto medio existente entre la saliente ósea del acromion y el olécranon a lo largo de la lateral del brazo izquierdo. Una vez identificado el punto medio, se pidió al paciente dejar caer el brazo relajado a su costado y se procedió a realizar la medición con el plicómetro en el punto previamente marcado (Universidad Autónoma de Yucatán, 2003)

d. Bioimpedancia eléctrica

La metodología de la BIA consistió en la colocación de cuatro electrodos, dos en manos y dos en pies en el paciente en posición supina. Dos de los electrodos transmiten la corriente alterna y los otros dos recogen la corriente, midiendo la resistencia y la reactancia corporal (Alvero et al., 2011). Los parámetros que se obtuvieron a través de esta técnica fueron: la masa grasa, la masa libre de grasa, el índice de masa grasa, índice de masa libre de grasa, la grasa visceral, el agua total y el ángulo de fase.

e. Marcadores bioquímicos

Los parámetros bioquímicos se obtuvieron del expediente médico de cada uno de los pacientes el día correspondiente a la evaluación nutricional. Dentro de los marcadores bioquímicos que se evaluaron se encontraron:

- Hemograma: eritrocitos, hemoglobina, volumen corpuscular medio (MCV), hemoglobina corpuscular media (HCM), plaquetas, leucocitos, linfocitos y neutrófilos.

- Química sanguínea: glucosa, nitrógeno ureico (BUN), urea, ácido úrico, creatinina, colesterol y triglicéridos.
- Perfil hepático: albúmina, proteínas totales, bilirrubina total, directa e indirecta, enzimas aspartato aminotransferasa (AST), alanina aminotransferasa (ALT), gamma-glutamil transpeptidasa (GGT), fosfatasa alcalina (ALP).
- Electrolitos: sodio, potasio, cloro, fósforo, magnesio y calcio.
- Otros laboratorios: proteína C reactiva (PCR), procalcitonina, tiempo de protrombina (TP), tiempo parcial de tromboplastina (TPT) y fibrinógeno.

f. Evaluación de la dieta

La dieta se evaluó por medio de recordatorios de 24 h (Anexo 6) y una frecuencia de consumo de alimentos (Anexo 7).

En cada uno de los pacientes se realizaron tres recordatorios de 24 h., dos correspondientes a días de la semana y uno correspondiente a un día de fin de semana. La evaluación del consumo se realizó mediante tablas de composición de alimentos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” cuantificando los macronutrientes: hidratos de carbono, proteínas y grasas dentro de las cuales se estimó la grasa saturada, grasa monoinsaturada, grasa poliinsaturada y el colesterol además de calcular la ingesta de fibra registrada de cada uno de los recordatorios de los pacientes (Chávez, Chávez. 1996).

La frecuencia de alimentos (frecuencia diaria, semanal y mensual) se evaluó a partir de una lista de alimentos y bebidas. El listado de alimentos se clasificó acorde a los diferentes grupos: verduras, frutas, cereales, lácteos, leguminosas, oleaginosas, grasas, azúcares y algunas bebidas.

g. Análisis estadístico

Se utilizaron técnicas descriptivas para las variables cualitativas mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas (porcentajes) y para las variables cuantitativas se utilizaron medias y desviaciones estándar (DE).

Se utilizó la prueba T Student para muestras independientes e índice kappa para evaluar variables categóricas. Se consideró un intervalo de confianza del 95% con un nivel de significancia de $p < 0.05$. Todos los resultados se analizaron mediante el paquete estadístico SPSS versión 25.

VI RESULTADOS

6.1. Características sociodemográficas

De una muestra de 14 pacientes con diagnóstico reciente de CCR del Hospital General de Querétaro, el 50% fueron hombres con edad promedio de 63 ± 9.5 años, y mujeres de 56 ± 18.5 años. La mayoría de los pacientes vivían en Querétaro, estaban casados, se dedicaban al hogar, como último grado de estudio tenían la secundaria, profesaban la religión católica y en cuanto al hogar, vivían con su familia nuclear. Las principales características sociodemográficas de los participantes del estudio se presentan en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Características sociodemográficas de pacientes con CCR del Hospital General de Querétaro

Característica	n	Porcentaje
<i>Sexo</i>	14	
Masculino	7	50%
Femenino	7	50%
<i>Estado civil</i>	14	
Soltero	2	14.3%
Casado	10	71.4%
Unión libre	1	7.1%
Viudo	1	7.1%
<i>Procedencia</i>	14	
Querétaro	9	64.3%
Cadereyta	1	7.1%
San Luis Potosí	1	7.1%
Oaxaca	1	7.1%
Guanajuato	1	7.1%
Pinal de Amoles	1	7.1%
<i>Ocupación</i>	14	
Hogar	6	42.9%
Agricultor	1	21.4%
Oficios	2	14.3%
Desempleado	3	21.4%
<i>Escolaridad</i>	14	
Ninguna	1	7.1%
Primaria incompleta	1	7.1%
Primaria	6	42.9%

Secundaria	1	7.1%
Preparatoria	4	28.6%
Licenciatura	1	7.1%
<i>Religión</i>	14	
Ninguna	1	7.1%
Católica	12	85.7%
Cristiana	1	7.1%
<i>Personas que duermen en la casa</i>	13	
2	3	23.1%
3	4	30.8%
4	2	15.4%
5	3	23.1%
6	1	7.7%
<i>Personas que duermen en cada dormitorio</i>	13	
2	6	46.2%
3	4	30.8%
4	3	23.1%

Respecto al nivel socioeconómico evaluado por medio del cuestionario de la AMAI 2022, la mayoría de los pacientes pertenecían a clase media, seguida de la clase media alta y de un nivel socioeconómico bajo (**Figura 1**).

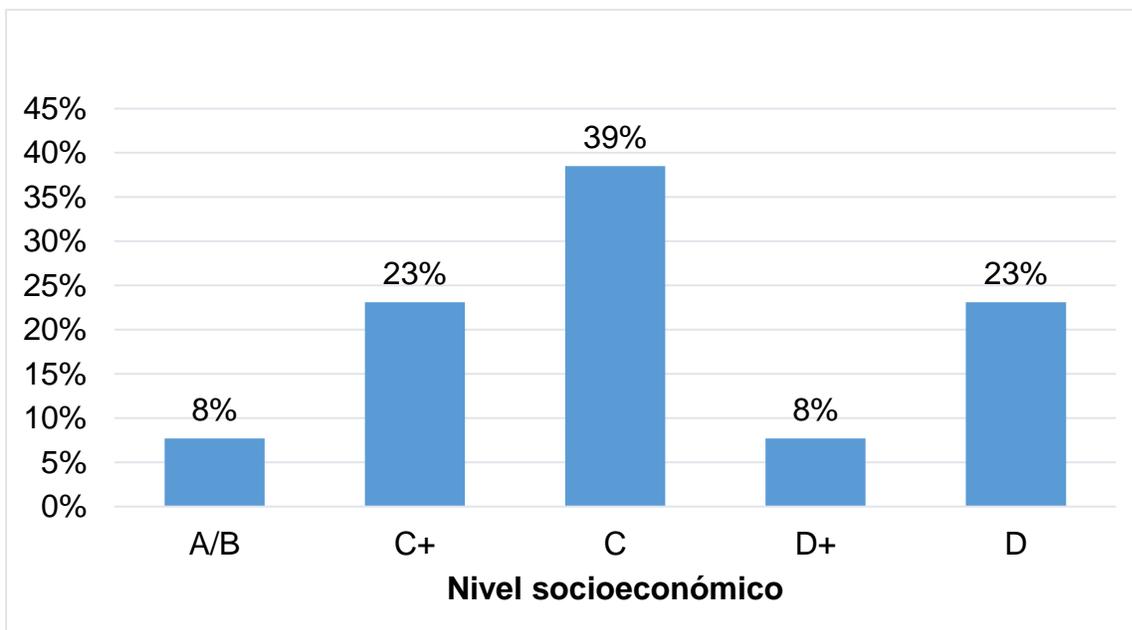


Figura 1. Nivel socioeconómico de los pacientes con CCR acuerdo a la escala del AMAI

De acuerdo con la AMAI (AMAI, 2022) como parte de las características socioeconómicas correspondientes al nivel medio, se encuentra que en el 82% de los hogares el jefe de familia tiene como último grado de estudios la secundaria, el 37% del gasto en el hogar se destina a alimentación, el 40% de las viviendas cuentan con al menos 3 dormitorios, el 91% con internet fijo y el 14% tiene al menos 2 automóviles. Respecto a los niveles socioeconómicos que prosiguieron, en el nivel medio alto el 72% de los jefes de familia tiene como último grado de estudios la preparatoria, el 34% del gasto en el hogar se destina a alimentación, el 54% de las viviendas cuentan con al menos 3 dormitorios, el 97% cuenta con internet fijo y el 30% tiene al menos 2 automóviles. Por otro lado, el nivel socioeconómico bajo se define como aquel en el que el 74% de los hogares el jefe de familia tiene como último grado de estudios la secundaria, el 42% del gasto en el hogar se destina a alimentación. 8 de cada 10 hogares cuentan con al menos 2 dormitorios y el 55% con internet fijo.

6.2. Valoración Global Subjetiva Generada por el Paciente

Los resultados obtenidos de la VGS-GP mostraron que el 50% de los participantes del estudio tuvieron una pérdida de peso $\geq 5\%$ en un mes y el 57% experimentó una pérdida de peso $\geq 10\%$ durante los 6 meses anteriores.

Respecto a los signos y síntomas referidos por los pacientes los más comunes fueron: dolor (64.3%), el cual se ubicó en su mayoría a nivel de abdomen y estómago (28.6%), así como en espalda, ombligo, vientre, colon y articulaciones (7.1% cada uno), también presentaron estreñimiento (50%), diarrea (42.9%), falta de apetito (28.6%), alteración de sentido del gusto (21.4%), sequedad de boca (21.4%), náuseas (21.4%) y vómitos (14.3%).

En cuanto a la capacidad funcional el 42.9% de los pacientes que participaron en el estudio mencionó que eran capaces de realizar pequeñas actividades; sin embargo, la mayor parte del día se encontraban en cama o sentados. El 42.9% refirió que su capacidad no era totalmente normal, pero se encontraban activos y llevaban a cabo sus

actividades bastante normales y sólo el 7.1% mencionaron que su actividad era normal y sin limitaciones.

De acuerdo con la VGS-GP, el 79% de los pacientes se encontraban moderada y gravemente desnutridos (**Figura 2**).

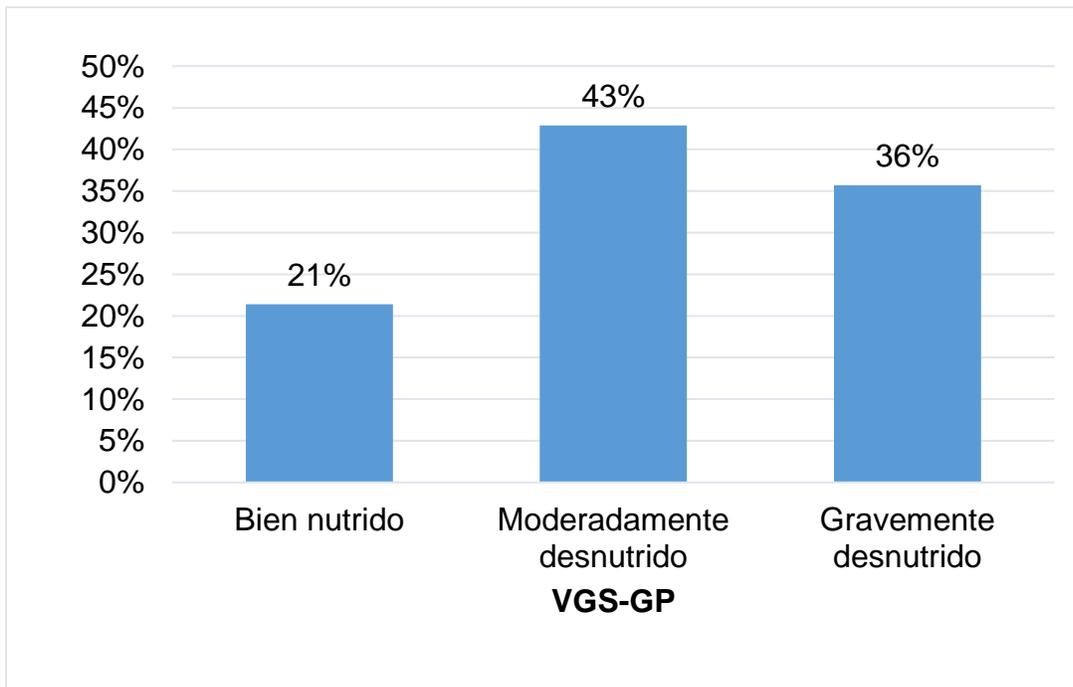


Figura 2. Estado nutricional de los pacientes con CCR acorde a la Valoración Global Subjetiva Generada por el Paciente (VGS-GP)

De acuerdo con las recomendaciones nutricionales basadas en el puntaje global de la VGS-GP, el 71.4% de los pacientes con CCR llegaron a obtener una puntuación ≥ 9 , mostrando que requerían de manera crítica mejorar el manejo de los síntomas presentados y/o intervención nutricional farmacológica. El 21.4% de los pacientes del estudio tuvieron una puntuación entre 4-8, lo que indicaba la necesidad de intervención de un especialista en nutrición junto con el médico oncólogo según los síntomas que referían. Por último, el 7.1% restante no requería intervención nutricional al momento de la evaluación; sin embargo, era importante volver a realizar una valoración durante el transcurso del tratamiento.

6.3. Antropometría y composición corporal

Acorde a la clasificación del IMC para adulto por la OMS y adulto mayor por la OPS (Organización Panamericana de la Salud, 2002; World Health Organization., 2000), se observó que el 21% de los pacientes que participaron en el estudio se encontraban en bajo peso, un 36% presentaban normopeso, el 29% tenían sobrepeso, un 7% obesidad grado I y el 7% restante obesidad grado II. Las medias de las variables antropométricas y de composición corporal de los participantes se muestran en la **Tabla 7**.

Tabla 7. Variables antropométricas y de composición corporal de los pacientes con CCR evaluados en el Hospital General de Querétaro

Variable	N	Media		DE
Antropometría				
Peso (kg)	14	67.6	±	16.3
Estatura (cm)	14	161.7	±	8.1
IMC (kg/m ²)	14	25.9	±	4.9
Perímetro de brazo (cm)	13	30.0	±	4.8
Perímetro de cintura (cm)	13	93.1	±	11.3
Perímetro de pantorrilla (cm)	13	34.4	±	5.1
Pliegue cutáneo tricipital (mm)	12	17.8	±	5.9
Masa muscular total (kg)	13	30.3	±	10.5
Área muscular del brazo (cm ²)	13	55.2	±	20.7
Composición corporal				
Masa grasa (kg)	12	20.8	±	16.0
Masa libre de grasa (kg)	12	50.2	±	15.0
Masa muscular esquelética (kg)	12	24.3	±	14.9
Grasa visceral (l)	12	2.3	±	1.4
Agua corporal total (l)	12	42.0	±	24.2
Índice de masa grasa (kg/m ²)	12	7.9	±	5.9
Índice de masa magra (kg/m ²)	12	18.8	±	4.0
Índice de masa muscular esquelética (kg/m ²)	12	9.2	±	5.5
Ángulo de fase (°)	12	4.7	±	1.4

DE= desviación estándar. IMC= índice de masa corporal.

De acuerdo con el perímetro de brazo, el 7.7% de los pacientes se clasificaron con riesgo de desnutrición, el 84.6% con un perímetro de brazo normal y el 7.7% con riesgo de obesidad o hipertrofia muscular. Respecto al pliegue cutáneo tricipital, el 8.3% de la muestra se clasificó con depleción de grasa, 8.3% con una grasa abajo del promedio, el 66.7% con una grasa promedio y el 16.7% con grasa arriba del promedio. En cuanto al perímetro de cintura 76.9% de los participantes se encontraban arriba del punto de corte tanto en hombres (≥ 90 cm) como en mujeres (≥ 80 cm), lo que indicó que la mayoría de ellos presentaban obesidad abdominal y riesgo cardiovascular.

Tomando en cuenta el perímetro de brazo y el PCT se calculó el área muscular del brazo (AMB) y el área grasa del brazo (AGB). De acuerdo con el AMB, se obtuvo que el 15.4% de los pacientes se encontraban con baja muscularidad, el 38.5% tenían una masa muscular promedio, el 7.7% presentaban una masa muscular arriba del promedio y el 38.5% se encontraban en hipertrofia muscular. Por otro lado, respecto al AGB, el 7.7% de los participantes del estudio se clasificaron con grasa muy abajo del promedio, el 23.1% con una grasa debajo del promedio y el 69.2% con una masa grasa promedio.

Al evaluar la composición corporal mediante antropometría, se obtuvo que el 16.7% de los pacientes con CCR se encontraban con una grasa corporal baja, el 66.7% presentaban una grasa promedio y el 16.7% tenían obesidad.

Referente a los datos obtenidos a través de la bioimpedancia se observó que el 8.3% de la muestra tenía baja masa grasa, 58.3% tenía masa grasa adecuada y 16.7% se encontraba con masa grasa elevada.

Al evaluar el ángulo de fase, se obtuvo que el 75% de los pacientes tuvieron un ángulo de fase bajo ($< 6^\circ$) y el 25% presentaron un ángulo de fase adecuado. El ángulo de fase fue significativamente menor en los pacientes que presentaron una disminución de la fuerza de prensión manual ($p < 0.001$) y en aquellos con anemia ($p = 0.041$). Lo anterior indicó que los individuos presentaban alteraciones en la integridad de las membranas celulares, datos que se han relacionado a procesos de muerte celular, desnutrición y pronóstico adverso en pacientes con CCR.

Respecto a la fuerza muscular, acorde a los puntos de corte, se observó que el 41.7% de los participantes presentaban una fuerza muscular disminuida, mientras que el 58.3% de los mismos tenían una fuerza muscular conservada al momento del diagnóstico. Además, se observó que en aquellos que tenían baja fuerza muscular se presentaban valores significativamente menores de estatura ($p= 0.016$), peso ($p= 0.021$), perímetro de brazo ($p= 0.017$), área del brazo ($p= 0.021$), AMB ($p= 0.014$), la MME ($p= 0.048$) y valores de AST ($p= 0.050$). Acorde a la cantidad y calidad muscular el 41.7% de los pacientes se clasificaron en probable sarcopenia y el 16.7% en sarcopenia de acuerdo con la clasificación de la EWSOP2 (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Evaluando la desnutrición en los participantes del estudio, se obtuvo que el 85.7% presentaba desnutrición acorde a los criterios GLIM (Cederholm et al., 2019), de los cuales, el 28.5% se encontraban en desnutrición moderada y el 57% en desnutrición grave al momento del diagnóstico oncológico.

Por otra parte, se valoró la presencia de caquexia acorde a los criterios creados por Evans et al., 2008. De acuerdo con esta clasificación se obtuvo que el 28.6% de los pacientes con CCR presentaban caquexia al momento de ser diagnosticados.

6.4. Parámetros bioquímicos

Dentro de los resultados del análisis bioquímico se pudo observar que el 42.9% de los pacientes presentaron anemia (<12 mg/dL de hemoglobina en mujeres y hombres). Además, un 50% de estos tenían una anemia normocítica y la otra mitad anemia microcítica, la cual probablemente se relaciona a deficiencia de hierro, en conjunto con la enfermedad crónica subyacente y una ingesta alimentaria disminuida. Las alteraciones hematológicas y metabólicas que presentaron los pacientes que participaron en el estudio se encuentran en la **figura 3**.

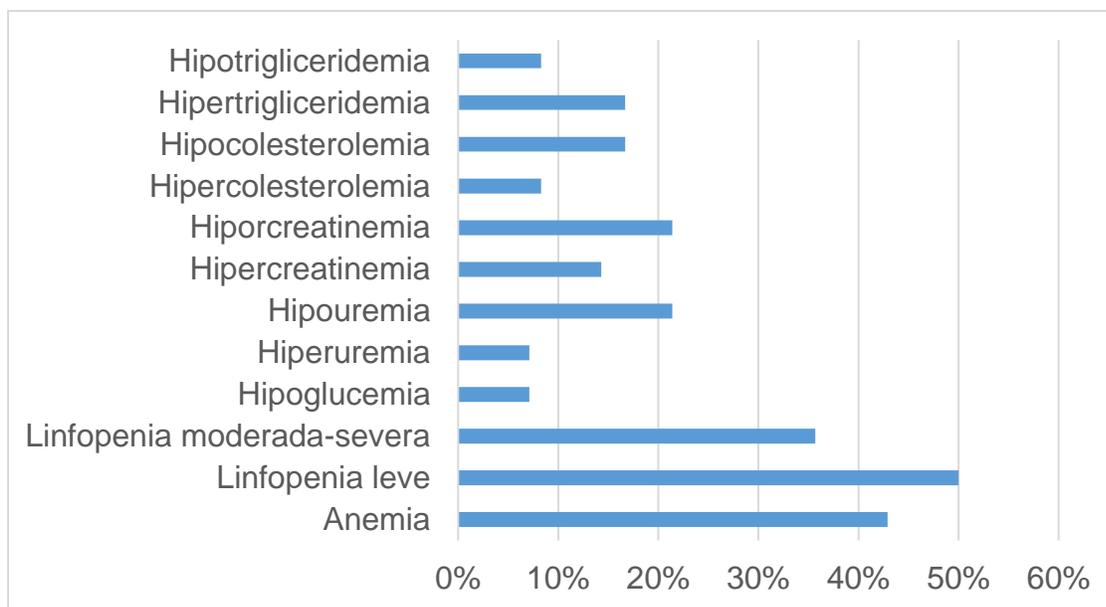


Figura 3. Alteraciones hematológicas y metabólicas de los pacientes con CCR del Hospital General de Querétaro

Dentro del Hospital General de Querétaro se obtuvieron resultados de diversos estudios bioquímicos realizados a los participantes. El análisis de los parámetros sanguíneos se muestran en la **Tabla 8**.

Tabla 8. Parámetros bioquímicos de los pacientes con CCR evaluados en el Hospital General de Querétaro

Variable	N	Media		DE
Eritrocitos (10 ⁶ /uL)	14	4.1	±	0.7
Hemoglobina (g/dL)	14	11.9	±	2.0
Hematocrito (%)	14	35.0	±	5.9
MCV (fL)	14	85.7	±	7.7
HCM (pg)	14	28.9	±	3.3
Plaquetas (10 ³ /u)	14	309.3	±	110.2
Leucocitos (10 ³ /u)	14	11.2	±	3.2
Linfocitos (%)	14	13.7	±	7.6
Neutrófilos (%)	14	72.9	±	21.4
Linfocitos (#)	13	1.6	±	0.6
Neutrófilos (#)	13	8.6	±	4.2
Glucosa (mg/dL)	14	104.5	±	23.8
BUN (mg/dL)	14	13.0	±	6.1
Urea (mg/dL)	14	27.9	±	12.9
Ácido úrico (mg/dl)	14	4.5	±	1.6

Creatinina (mg/dL)	14	0.8	±	0.3
Colesterol (mg/dL)	12	125.6	±	46.7
Triglicéridos (mg/dL)	12	100.8	±	56.3
ALP (UI/L)	7	150.3	±	54.0
Bilirrubina total (mg/dL)	10	0.8	±	1.3
Bilirrubina directa (mg/dL)	10	0.6	±	1.1
Bilirrubina indirecta (mg/dL)	9	0.3	±	0.3
AST (UI/L)	10	29.2	±	19.7
ALT (UI/L)	10	16.5	±	9.4
GGT (U/L)	7	167.0	±	208.2
Proteínas totales	9	4.8	±	1.1
Albumina (g/dL)	9	2.5	±	0.7
PCR (mg/dL)	7	16.8	±	9.8
Procalcitonina (ng/ml)	6	3.5	±	7.4
TP (seg)	9	19.9	±	14.5
TP %Actividad	8	59.8	±	27.7
INR	9	1.8	±	1.4
Fibrinógeno (mg/dl)	8	433.0	±	122.2
TPT (seg)	9	33.3	±	16.4
Sodio (mmol/L)	11	139.9	±	3.1
Potasio (mmol/L)	11	3.9	±	0.5
Cloro (mmol/L)	11	109.7	±	4.8
Fósforo (mg/dL)	11	3.3	±	1.1
Magnesio (mg/dL)	11	1.8	±	0.2
Calcio (mg/dL)	11	7.9	±	0.8

DE= Desviación estándar. MCV= volumen corpuscular medio. HCM= concentración media de hemoglobina. BUN= nitrógeno ureico en sangre. ALP= fosfatasa alcalina. AST= aspartato aminotransferasa. ALT= alanina aminotransferasa. GGT= gamma-glutamil transferasa. PCR= proteína C reactiva. TP= tiempo de protombina. INR= índice internacional normalizado. TPT= tiempo parcial de tromboplastina.

Por otro lado, también se evidenció una alteración de las proteínas de fase aguda a nivel hepático, la cual se caracterizó por la disminución de las proteínas totales en 57% de los pacientes y la presencia de hipoalbuminemia en 50% de los mismos. En los pacientes con hipoalbuminemia se identificó significativamente mayor presencia de hipocromía (p= 0.029), trombocitopenia (p= 0.006), hipocolesterolemia (p= 0.012), hipotrigliceridemia (p= 0.013) y menores cantidades de proteínas totales (p= 0.040). En

estos individuos también se observó significativamente mayor pérdida de peso durante seis meses ($p=0.030$) anteriores. Además de estas alteraciones, se pudo identificar que el 35.7% de los participantes del estudio también presentaban cifras disminuidas de bilirrubina indirecta, probablemente como resultado del detrimento de la albúmina.

En la mitad de los pacientes oncológicos se valoró la proteína C reactiva (PCR) encontrando que el 100% de ellos contaba con valores elevados de este marcador. De igual manera, se evidenció que el 50% de los participantes tenían un fibrinógeno elevado, este parámetro es considerado un marcador del estado protrombótico indicando que estos pacientes poseen alto riesgo de presentar un evento trombótico.

6.5. Dieta

La media del consumo energético total en los pacientes con CCR fue de 1301.1 ± 646.3 kcal/día, mientras que la media de la ingesta de proteína fue de 54.7 ± 23.1 g/día (0.9 ± 0.4 g/kg al día). La composición de la dieta de los pacientes se puede apreciar en la **Tabla 9**.

Tabla 9. Ingesta energética, de macronutrientes y fibra de los participantes del estudio (n=14)

Variable	Media		DE
Calorías (kcal/día)	1301.1	±	646.3
Hidratos de carbono (g/día)	183.3	±	82.0
Proteína (g/día)	54.7	±	23.1
Grasas (g/día)	38.8	±	28.5
Ácidos grasos saturados (g/día)	16.5	±	11.5
Ácidos grasos monoinsaturados (g/día)	13.8	±	8.6
Ácidos grasos poliinsaturados (g/día)	11.0	±	7.5
Fibra dietética (g/día)	9.2	±	3.0

DE= Desviación estándar.

Respecto a la ingesta energética y proteica, se pudo observar que ambas fueron significativamente menores. Por un lado, el promedio de la ingesta energética total referida fue de 1301 ± 646.3 kcal/día; mientras que, el GET promedio fue de 1731 ± 249.7

kcal ($p=0.044$). Por otro lado, se identificó una ingesta (gramos al día) significativamente menor de hidratos de carbono ($p < 0.001$), proteínas ($p < 0.001$) y lípidos ($p = 0.011$) en los pacientes que consumían $\leq 50\%$ del GET. Además, en aquellos individuos con deficiencia energética se observaron valores significativamente menores de peso ($p = 0.032$), IMC ($p = 0.020$), perímetro de cintura ($p = 0.046$), perímetro de pantorrilla ($p = 0.015$), PCT ($p = 0.017$), AB ($p = 0.041$) y AMB ($p = 0.038$). En cuanto a la ingesta proteica consumida se promedió en 55 ± 24.0 g/día (0.86 g/kg al día), mientras que la IDR de proteína se calculó en 84.8 ± 17.7 g/día (1.25 g/kg al día) ($p=0.004$). Los participantes del estudio que consumían ≤ 1 g/kg al día de proteína tuvieron significativamente mayor microcitosis ($p = 0.006$) e IMC ($p = 0.025$). Además, presentaron menor ingesta energética ($p = 0.041$), de hidratos de carbono ($p = 0.033$) y de lípidos ($p = 0.002$) específicamente grasas saturadas ($p = 0.050$), monoinsaturadas ($p = 0.033$) y colesterol ($p = 0.015$).

Del consumo total de las grasas de la dieta de los pacientes se pudo calcular la cantidad de ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados. Respecto a los ácidos grasos saturados, se pudo observar que la ingesta media fue menor a la recomendación dietética ($< 10\%$ del requerimiento energético total); sin embargo, sin diferencias significativas ($p=0.55$). Por otro lado, el consumo medio de ácidos grasos monoinsaturados fue significativamente mayor respecto a la recomendación dietética ($p=0.018$), teniendo resultados similares el consumo de ácidos grasos poliinsaturados, en los que la ingesta también fue mayor ($p < 0.001$).

Respecto al porcentaje de adecuación de los macronutrientes en la dieta de los pacientes, pese a tener una ingesta alimentaria menor, la proporción media de hidratos de carbono que fue de 59% , proteína de 17% y lípidos de 24% se mantuvo de acuerdo con los porcentajes recomendados. En la **Figura 4** se puede ver la representación de los macronutrientes de los pacientes.

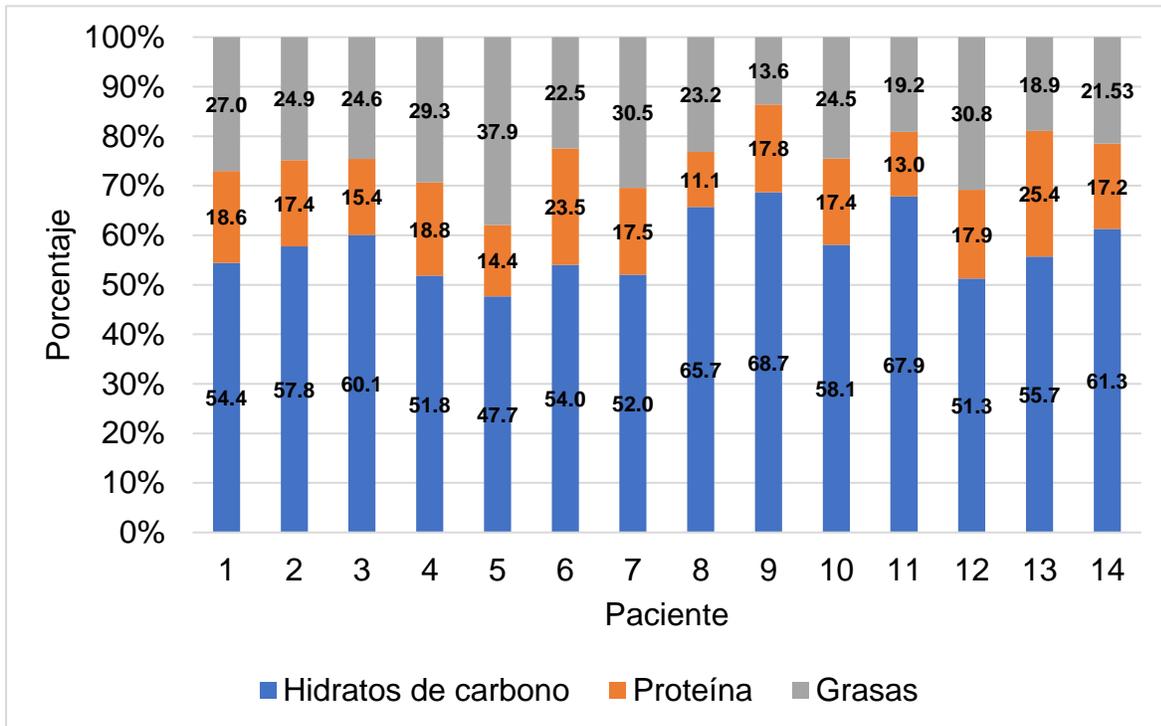
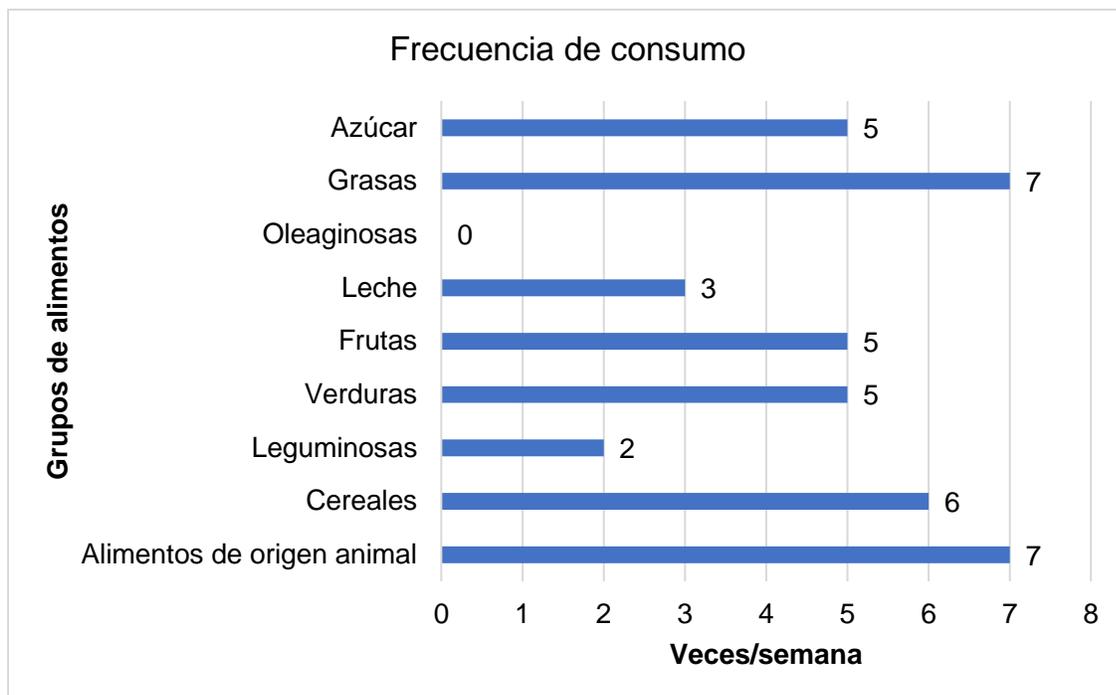


Figura 4. Porcentaje de adecuación de macronutrientos de la dieta de los pacientes que participaron en el estudios

En lo que a la ingesta de fibra se refiere, el promedio de consumo fue de 9.2 ± 3.0 g, lo cual indicó que tanto en hombres como en mujeres se encontraba por debajo de la recomendación diaria acorde a la OMS (WHO/FAO, 2003).

De acuerdo con la evaluación de la dieta habitual de los pacientes, se pudo observar que la mayoría de los pacientes con CCR basaban su alimentación en alimentos de origen animal, grasas saturadas y cereales, seguido de azúcar, verduras y frutas (**Figura 5**).



Con base en la evaluación dietética, el 69.2% de los pacientes con CCR presentaban déficit proteico y en el 38.5% se identificó con déficit energético-proteico grave evidenciado con un consumo energético $\leq 50\%$ del gasto energético total y una ingesta menor a 1 g/kg de proteína durante al menos 1 mes.

6.6. Diagnóstico nutricional

Se realizaron diagnósticos individuales en los pacientes con CCR acorde a los parámetros antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos tomando como referencia los criterios GLIM (Cederholm et al., 2019) para evaluar desnutrición y los criterios de Evans et al., 2008 para evaluar la presencia de caquexia. Los diagnósticos correspondientes a cada uno de los pacientes fueron los siguientes:

CCR001: Desnutrición crónica grave relacionada a enfermedad evidenciada con una pérdida de peso grave (12.1% en seis meses), bajo peso (IMC de 19.7 kg/m²) y fuerza muscular disminuida (FPM de 19 kg).

CCR002: Caquexia relacionada a enfermedad evidenciada con una pérdida de peso grave (33.3% en seis meses), presencia de fatiga y anorexia y bioquímica anormal (anemia: hemoglobina de 8.4 g/dl, hipoalbuminemia: albúmina de 1.5 g/dl e inflamación: PCR de 8.4 mg/dl).

CCR003: Desnutrición crónica grave relacionada a enfermedad evidenciada con una pérdida de peso grave (10.7% en seis meses), fuerza muscular disminuida (FPM de 14.8 kg) y déficit proteico (< 1 g/kg al día).

CCR004: Desnutrición crónica moderada relacionada a enfermedad evidenciada con masa y fuerza muscular disminuidas (IMME de 5.3 kg/m² y FPM de 14.4 kg).

CCR005: Desnutrición crónica grave relacionada a enfermedad evidenciada con una pérdida de peso grave (14.7% en seis meses) e inflamación (PCR de 26 mg/dl).

CCR006: Desnutrición crónica moderada relacionada a enfermedad evidenciada con una pérdida de peso moderada (6.7% en seis meses) anorexia y déficit energético proteico (ingesta <50% y proteína <1 g/kg al día).

CCR007: Desnutrición crónica grave relacionada a enfermedad evidenciada con una pérdida de peso grave (26.8% en seis meses) e inflamación (PCR de 26 mg/dl).

CCR008: Caquexia relacionada a enfermedad evidenciada con una pérdida de peso significativa (8.5% en seis meses), presencia de fatiga y anorexia, bioquímica anormal (anemia: hemoglobina de 10 g/dl, hipoalbuminemia: albúmina de 1.9 g/dl e inflamación: PCR de 28.3 mg/dl) y déficit energético proteico (ingesta <50% y proteína <1 g/kg al día).

CCR009: Caquexia relacionada a enfermedad evidenciada con una pérdida de peso grave (33.3% en seis meses), fuerza muscular disminuida (FPM de 10.1 kg), presencia de fatiga y anorexia, bioquímica anormal (hipoalbuminemia: albúmina de 2.6 g/dl e inflamación: PCR de 13.1 mg/dl) y déficit energético proteico (ingesta <50% y proteína <1 g/kg al día).

CCR010: Desnutrición crónica grave relacionada a enfermedad evidenciada con una pérdida de peso grave (14% en seis meses) y déficit energético proteico (ingesta <50% y proteína <1 g/kg al día).

CCR011: Desnutrición crónica moderada relacionada a enfermedad evidenciada con masa y fuerza muscular disminuidas (IMME de 5.7 kg/m² y FPM de 21.4 kg), fatiga y déficit proteico (proteína <1 g/kg al día).

CCR012: Desnutrición crónica moderada relacionada a enfermedad evidenciada con masa muscular disminuida (IMME de 6.0 kg/m²), fatiga y déficit proteico (proteína <1 g/kg al día).

CCR013: Desnutrición crónica grave relacionada a enfermedad evidenciada con una pérdida de peso grave (25% en seis meses), fatiga, anorexia y déficit energético proteico (ingesta <50% y proteína <1 g/kg al día).

CCR014: Caquexia relacionada a enfermedad crónica con inflamación evidenciada con una pérdida de peso significativa (9.1% en seis meses), presencia de fatiga y anorexia, bioquímica anormal (hipoalbuminemia: albúmina de 2.7 g/dl) y déficit proteico (proteína <1 g/kg al día).

VII DISCUSIÓN

7.1. Desnutrición y caquexia

En el presente estudio, se encontró que los pacientes con CCR presentaron desnutrición y caquexia al momento de ser diagnosticados de acuerdo con diversos parámetros como lo fue la pérdida de peso, la VGS-GP, el ángulo de fase, la fuerza de prensión manual, la pérdida de la cantidad y calidad muscular y la depleción de la masa grasa.

La evaluación de la desnutrición ha tomado relevancia en los pacientes con cáncer, debido a su relación con diversos resultados clínicos como lo son mayores complicaciones postoperatorias, progresión del tumor, incremento de la toxicidad de la quimioterapia y radioterapia y un peor pronóstico (D. Gupta et al., 2005; Ihara et al., 2019; Trejo-Avila et al., 2021; Ziętańska et al., 2017). En nuestro estudio, la desnutrición se presentó en un 85.7% de los pacientes con CCR al momento del diagnóstico acorde a los criterios GLIM. Este porcentaje es mayor a lo reportado en investigaciones anteriores en diferentes poblaciones, en donde la prevalencia de desnutrición evaluada a partir de los mismos criterios se ha encontrado desde un 23 a un 54% en los pacientes con este tipo de neoplasia (Gascón-Ruiz et al., 2021; Shen et al., 2023; H. N. Song et al., 2022; Soria-Utrilla et al., 2022). Estudios realizados en España y China (Shen et al., 2023; H. N. Song et al., 2022; Soria-Utrilla et al., 2022) incluyeron pacientes con estadios TNM I al III; mientras que, en el presente estudio, se evaluaron pacientes dentro de estadios I a IV, este último presente en el 41.7% de la población de estudio. Estadios más avanzados se han relacionado con un mayor riesgo de desnutrición (Burden et al., 2010; H. N. Song et al., 2022), lo cual puede explicar en parte la prevalencia alta de desnutrición encontrada en el presente trabajo. Lo anterior está relacionado también con la alta prevalencia de desnutrición grave (57%) que se encontró en la población estudiada.

En cuanto a la caquexia, el 28.5% de los pacientes con CCR habían desarrollado esta condición al momento del diagnóstico. En estos pacientes valores de ángulo de fase y plaquetas fueron significativamente menores ($p=0.040$ y $p=0.043$ respectivamente) comparados con aquellos que no presentaban caquexia. Estos datos son importantes debido a que el ángulo de fase se ha establecido como una herramienta nutricional

complementaria teniendo buena precisión diagnóstica para detectar masa y fuerza muscular disminuidas, alteraciones distintivas de la caquexia oncológica (Arends et al., 2021; Souza et al., 2021). Nuestros resultados coinciden con una investigación reciente en población China, donde encontraron que el 29.82% de los pacientes evaluados presentaban caquexia al momento de ser diagnosticados (Wan et al., 2022). Por otro lado, un estudio realizado por Zięta et al., 2017 en población polaca, en donde se evaluó el estado nutricional, el apetito, y la calidad de vida en este tipo de pacientes, tuvo como resultado que un 75% de los pacientes evaluados presentaban pre-caquexia al momento del diagnóstico, sin llegar a desarrollar caquexia. Los resultados de este grupo de pacientes difieren de los nuestros y de los de la población China probablemente a los diferentes criterios utilizados para la evaluación de esta condición y a algunas características generales de la población estudiada como lo es la edad, el sexo y el estadio en el cual se diagnostica a los pacientes. Por ejemplo, en nuestra muestra el 50% eran hombres, la edad media de los participantes fue de 63 años, el 16.7% de ellos se encontraban en estadio I, el 25% en estadio II, el 16.7% en estadio III y el 41.7% en estadio IV. En Polonia, al contrario, el 58% de la muestra fueron hombres, los pacientes presentaron una edad media de 65.7 años, además el 24% de ellos se encontraron en estadio II, el 53% en estadio III y el 23% en estadio IV.

7.2. VGS-GP

De acuerdo con los resultados de la VGS-GP se pudo evaluar la pérdida de peso no intencional en los pacientes con CCR, de lo cual se obtuvo que el 57.1% de los mismos había perdido más del 10% de peso durante al menos 6 meses y un 50% había perdido más del 5% de peso en el último mes. Estos resultados son clínicamente relevantes, debido a que los pacientes que experimentan una pérdida de peso no intencional grave se identifican como personas en un riesgo nutricional importante y aún mayor en personas con cáncer (Arends et al., 2021; Dingemans et al., 2023; Ryan et al., 2019). Diversos estudios han destacado la importancia de este indicador nutricional, encontrado que por una parte una pérdida de peso no intencional de 5-10% en pacientes oncológicos está relacionada a un riesgo mayor de presentar desnutrición y caquexia (Arends et al., 2021). De igual forma, en aquellos individuos candidatos a cirugía electiva, esta pérdida de peso no intencional reduce la posibilidad de llevar a cabo la resección

tumoral conllevando a tener periodos prolongados de hospitalización, menor tolerancia al tratamiento quimioterapéutico y una supervivencia reducida (Dingemans et al., 2023; Molfino et al., 2023; H. N. Song et al., 2022; Ziętaraska et al., 2017).

Mediante la VGS-GP se identificó que el 79% de los pacientes se encontraban con desnutrición al momento de la evaluación, de ellos 43% con desnutrición moderada y 36% con desnutrición grave. La prevalencia de desnutrición coincide con las encontradas por Ziętaraska et al., 2017 , quienes encontraron que 76% de los pacientes polacos con cáncer colorrectal que no habían iniciado algún tratamiento sistémico presentaban desnutrición. Sin embargo, la desnutrición grave que encontraron (2.7%) es menor a la encontrada en los pacientes de este estudio. Por otro lado, a diferencia de nuestros resultados, otros estudios han reportado menores prevalencias de desnutrición. Por ejemplo, en Estados Unidos se encontró una prevalencia de desnutrición del 52% en pacientes con CCR por medio de la VGS-GP, de los pacientes con desnutrición 34.6% tenían desnutrición moderada y 17.4% desnutrición grave (D. Gupta et al., 2005). Barbosa et al., 2014 encontró en población brasileña, que un 25.8% de los pacientes con CCR presentaban desnutrición moderada y 10.6% desnutrición grave (Barbosa et al., 2014). Los diferentes resultados y grados de desnutrición entre cada una de las poblaciones pueden estar relacionados, de nuevo, al estadio del cáncer al momento de confirmar el diagnóstico, debido a que en nuestro estudio la mayoría de los pacientes se encontraron en estadio IV (41.7%) a diferencia de Brasil, en donde la mayoría de los participantes se diagnosticó en estadio II (41%). Otro factor que puede modificar los diagnósticos de desnutrición es la falta de personal calificado. En el estudio brasileño se menciona por una parte que el estado nutricional es evaluado por el personal médico y que además no se realiza adecuadamente. Lo anterior como resultado de la falta de personal de nutrición en la atención a los pacientes oncológicos. Por lo tanto, para la evaluación del estado nutricional es importante contar con profesionales de la nutrición capacitados.

7.3. Ángulo de fase y sarcopenia

Además de las herramientas comúnmente utilizadas para la evaluación de la desnutrición, en los últimos años la necesidad de identificar de manera oportuna y

objetiva esta condición en pacientes oncológicos ha brindado la oportunidad de valorar parámetros que puedan ser utilizados con este fin. Entre los indicadores que han sido estudiados se encuentra el ángulo de fase, el cual se ha relacionado con la presencia de desnutrición en los pacientes con cáncer (Abe Vicente et al., 2013; de Almeida et al., 2021; Garcia et al., 2023). El ángulo de fase resulta de la relación establecida entre la resistencia y la reactancia, medidas a través de la BIA. La BIA es un método simple, de bajo costo, directo y fácilmente reproducible. Debido a ello, se ha tomado como una herramienta válida y objetiva del estado de nutrición (Catapano et al., 2023).

En nuestro estudio el ángulo de fase presentó una media de 4.7°. Estos datos coinciden con los reportados por Vegas-Aguilar et al., 2023, los cuales evaluaron el ángulo de fase en pacientes con CCR en población española y reportaron un media de 4.85°. Este grupo español observó una asociación negativa entre el ángulo de fase con la composición muscular en hombres y, por otro lado, se correlacionó con complicaciones postoperatorias en las mujeres. Además de estos resultados, Vegas-Aguilar et al., 2023 también evaluaron la presencia de sarcopenia en estos pacientes, la cual se relacionó con un menor ángulo de fase en hombres; sin embargo, no hubo relación entre la presencia de sarcopenia y el ángulo de fase en las mujeres. Nuestros datos también coinciden con lo reportado por Souza et al., 2021. En este estudio encontraron que el ángulo de fase se relacionó con un menor índice muscular esquelético y menor fuerza de prensión manual en pacientes con CCR. En el presente estudio se observó que, en aquellos pacientes con menor ángulo de fase, se presentaron valores significativamente menores de hemoglobina ($p < 0.041$) y de FPM ($p < 0.001$). Estos datos sugieren que el ángulo de fase puede ser un indicador de la alteración de la fuerza de la masa muscular en pacientes con CCR, al estar relacionado con la disminución de los parámetros que evalúan la calidad del tejido muscular.

Como ya se mencionó, existe una relación entre el ángulo de fase y la FPM. Con base en esta herramienta, en nuestro estudio se pudo observar que el 41.7% de los pacientes con cáncer colorrectal habían disminuido su fuerza muscular. Aquellos pacientes que presentaban una menor FPM, tenían significativamente ($p < 0.05$) menor estatura, menor peso, menor perímetro de brazo, área del brazo, AMB, MME y presentaban menores valores de AST. Aunado a la disminución de la fuerza muscular

también se observó que un 30% de los pacientes habían disminuido su calidad y cantidad de músculo, obteniendo que en total un 16.7% de los mismos presentaban sarcopenia. La sarcopenia es un trastorno progresivo y generalizado que involucra una disminución de la fuerza y calidad o cantidad muscular esquelética. Su desarrollo se vincula a un incremento de la actividad metabólica desencadenada por el propio tumor propiciando una inflamación sistémica crónica que en conjunto con la aparición de anorexia y deficiencia de la ingesta proteica llega a provocar atrofia muscular (Cruz-Jentoft et al., 2019; Malietzis et al., 2016; Van Vledder et al., 2012). En los pacientes con cáncer que presentan sarcopenia se ha evidenciado un incremento en la fatiga, fragilidad, depresión y disminución de la calidad de vida por afectar las habilidades funcionales en los pacientes, así como un incremento en la toxicidad de los medicamentos citotóxicos empleados en el tratamiento oncológico y un aumento en la tasa de mortalidad (Chemama et al., 2016; Ryan et al., 2019). Por lo tanto, los pacientes que participaron en este estudio y que presentaron sarcopenia estaban en mayor riesgo de manifestar complicaciones y disminuir su supervivencia.

Es importante considerar, que el punto de corte del ángulo de fase aún no se encuentra bien definido para la población con CCR. Debido a su importancia, es esencial realizar futuras investigaciones para aumentar el conocimiento y fortalecer la evidencia del impacto de este parámetro como un indicador nutricional y de pronóstico en pacientes con CCR. En cuanto a la fuerza de prensión manual, es necesario incorporarla como una herramienta complementaria del diagnóstico clínico en la evaluación de los pacientes con cáncer.

7.4. Anemia y alteraciones metabólicas

La presencia de anemia en los pacientes con CCR al inicio del diagnóstico es común. De un 30% a 90% de los pacientes se encuentran con una hemoglobina significativamente menor a las cifras adecuadas (Giraldo et al., 2019; Lipshitz et al., 2023).

En la presente investigación se observó que el 42.9% de los pacientes evaluados presentaban anemia al diagnóstico médico. Estas cifras concuerdan con las reportadas en varios estudios realizados en diferentes poblaciones de pacientes con CCR, en donde

la prevalencia de anemia va desde un 33.2% a un 47.7% (Almasaudi et al., 2020; Edna et al., 2012; McSorley et al., 2019; Muñoz et al., 2014; Väyrynen et al., 2018). El desarrollo de anemia en este tipo de enfermedad oncológica se encuentra relacionada a hemorragias intestinales crónicas desencadenadas a consecuencia del propio tumor o como resultado de una inflamación crónica que incrementa la síntesis simultánea de citocinas proinflamatorias por células pertenecientes al tumor o por células inmunitarias derivadas de la respuesta del sistema inmunológico (Edna et al., 2012; Jovic et al., 2022; Muñoz et al., 2014). La inflamación crónica estimula la progresión de la anemia, debido a que impacta negativamente en la vida media de los eritrocitos, favorece una respuesta inadecuada de la eritropoyetina (EPO), disminuye la capacidad de respuesta de las células eritroides a la EPO, inhibe la proliferación y diferenciación de las células eritroides y beneficia una homeostasis patológica del metabolismo del hierro (Jovic et al., 2022; McSorley et al., 2019; Muñoz et al., 2014).

La deficiencia de hierro derivada de su metabolismo alterado y pérdida sanguínea en el intestino desencadena anemia microcítica, la cual se ha identificado mayormente en pacientes con estadios superiores (Väyrynen et al., 2018). De acuerdo con el volumen corpuscular medio (MCV), se identificó que la mitad de los pacientes de nuestro estudio presentaron una anemia microcítica que pudo estar relacionada al estadio avanzado en el que se diagnosticó la mayoría de ellos, así como la ubicación del tumor y características derivadas de este estadio. Mientras que, por otro lado, el 50% restante de los pacientes con anemia se caracterizaron por presentar anemia normocítica, la cual se ha evidenciado que tiene una prevalencia de entre 30% a 70% en los pacientes con CCR y, además, se ha asociado con una peor supervivencia, niveles elevados de proteínas de fase aguda como la proteína C reactiva (PCR) e hipoalbuminemia (Almasaudi et al., 2020; McSorley et al., 2019; Väyrynen et al., 2018).

Se ha demostrado que la hipoalbuminemia se encuentra relacionada a la inflamación sistémica, ya que la albúmina es una proteína de fase aguda. La hipoalbuminemia también refleja la disminución del tejido magro del cuerpo y un mal pronóstico para la supervivencia en los pacientes con CCR (Almasaudi et al., 2020; Christina et al., 2023; Tuomisto et al., 2019; Yamamoto et al., 2021). Además de estar considerada como un factor del estado inflamatorio, la albúmina se ha identificado como

un parámetro predictor de morbilidad, supervivencia y resultados clínicos tanto en adultos como en adultos mayores. En estos últimos se ha observado que cifras menores a 3.5 mg/dl favorecen una mortalidad 2.6 veces mayor que pacientes con niveles de albúmina >4 mg/dl (Almasaudi et al., 2020; Christina et al., 2023; Suing et al., 2019; Yamamoto et al., 2021). En el presente trabajo, el 50% de los pacientes presentaron hipoalbuminemia. Además, tuvieron valores significativamente menores de plaquetas, proteínas totales, triglicéridos, y mayor pérdida de peso en seis meses, MLG, y MME respecto a aquellas personas que no presentaron niveles bajos de albúmina ($p < 0.05$). Estos resultados difieren con otras investigaciones, por ejemplo, Almasaudi et al., 2020, encontraron que el 30% de los pacientes con CCR presentaban hipoalbuminemia. Además, en estos individuos se observó significativamente mayor edad ($p < 0.001$), trombocitopenia ($p < 0.001$), respuesta inflamatoria (PCR) ($p < 0.001$) y menor hemoglobina ($p < 0.001$), IMC ($p < 0.001$) y masa muscular esquelética ($p < 0.001$). Estos resultados son similares al estudio de Ruan et al., 2023, en donde encontraron que la hipoalbuminemia era significativamente mayor ($p = 0.007$) en pacientes con caquexia (pérdida de peso >5% durante 6 meses y pérdida de masa muscular). En los pacientes con cáncer la hipoalbuminemia y caquexia se han relacionado entre sí a través de la inflamación sistémica crónica (Tuomisto et al., 2019). Esto se ha observado debido a que, como parte de la respuesta inflamatoria al tumor, se liberan factores de crecimiento y citocinas proinflamatorias. Una de ellas, la interleucina 6, muestra un incremento importante en los pacientes con CCR, en los cuales estimula la síntesis hepática de proteínas de fase aguda, teniendo como resultado una disminución en la síntesis de albúmina y a la vez incremento en la demanda de aminoácidos (D. Gupta & Lis, 2010; Tuomisto et al., 2019). Se ha identificado que una mayor producción de proteínas y la consecuente necesidad de aminoácidos promueve la degradación de proteínas corporales disponibles, dentro de las cuales se incluye la albúmina y las proteínas de la masa muscular esquelética (D. Gupta & Lis, 2010; McMillan et al., 2001). Una pérdida continua de masa muscular esquelética, definida como caquexia, conducirá a un deterioro funcional progresivo e incluso la muerte. En cuanto a nuestros resultados, se observó que el 50% de los pacientes del estudio presentaron hipoalbuminemia a diferencia del 30% reportado por Almasaudi et al., 2020. Además, en cuando a la edad, la hemoglobina e IMC no se

reportaron diferencias significativas en los individuos con hipoalbuminemia a diferencia de lo reportado en el estudio de Almasaudi et al., 2020. Respecto a la masa muscular esquelética en nuestro estudio se observaron valores significativamente mayores ($p=0.026$) en comparación de lo reportado por Almasaudi et al., 2020 y Ruan et al., 2023. La relación de la masa muscular esquelética y la hipoalbuminemia se debe probablemente a la relación entre la activación crónica de la respuesta inflamatoria sistémica y el catabolismo de proteínas musculares. El catabolismo de proteínas musculares se encuentra condicionado principalmente por factores relacionados con el tumor como lo es el incremento en la síntesis de citocinas proinflamatorias (TNF- α , IL-1, IL-6 y el INF- γ) que desencadenan incremento de la tasa metabólica, activación de la proteólisis, inhibición de síntesis de proteínas y anorexia en el individuo conllevando a una reducción de la ingesta energética y proteica; y factores externos como los agentes citotóxicos que pueden desencadenar la degradación de proteínas mediada por autofagia (Peixoto et al., 2020; Rausch et al., 2021; Schcolnik-Cabrera et al., 2017).

Otro marcador pronóstico en los pacientes con CCR es la PCR, la cual es una proteína de fase aguda positiva, incrementando su síntesis al activarse la respuesta sistémica inflamatoria (Ruan et al., 2023; Tuomisto et al., 2019). En pacientes con este tipo de cáncer, los valores elevados de PCR se han asociado a un peor pronóstico y por lo tanto a menor supervivencia (Tuomisto et al., 2019). Además, también se ha considerado como uno de los parámetros de mayor utilidad para evaluar el estado de inflamación de los pacientes con cáncer en entornos clínicos. Lo anterior es relevante, debido a que, por una parte, la inflamación sistémica favorece la progresión del cáncer al apoyar la invasión, proliferación, angiogénesis y metástasis del tumor primario, y, además, puede efectuar cambios metabólicos como alteración en la síntesis de proteínas, degradación de proteínas y el metabolismo de los aminoácidos. Lo anterior puede conducir a anorexia, pérdida de masa grasa y masa muscular y el desarrollo de caquexia (Acevedo-León et al., 2023; Ruan et al., 2023). En nuestra población, sólo en el 50% se pudo evaluar la PCR en sangre, de los cuales el 100% tuvieron niveles elevados de PCR. Estos datos sugieren que al menos la mitad de los pacientes con CCR que participaron en el estudio, se encontraban con una inflamación activa importante y

que con base en esos valores tenían un riesgo mayor a perder músculo esquelético, desarrollar caquexia y a disminuir su supervivencia.

En conjunto con la PCR, otro factor de relevancia en la inflamación crónica y el cáncer es el fibrinógeno. Esta proteína se ha evaluado en pacientes con CCR en los cuales, los niveles elevados de fibrinógeno se han relacionado con una peor supervivencia global y supervivencia libre de enfermedad (Bu et al., 2023; Li et al., 2019). El fibrinógeno desempeña un papel importante en el crecimiento y metástasis tumoral, debido a que favorece la angiogénesis a través de la fibrina y su depósito en la matriz extracelular de las células tumorales. Además, brinda capacidades de adhesión entre las células cancerosas, las plaquetas y las células vasculares apoyando la invasión local y la metástasis (Huang et al., 2022; Li et al., 2019). De los 8 pacientes en los que se evaluó el fibrinógeno, el 87.5% presentaron niveles elevados de fibrinógeno. Este resultado coincide con lo reportado en la literatura actual en la cual se ha evidenciado que los niveles de este parámetro son elevados en tumores malignos sólidos comparados con controles benignos o sanos (Bu et al., 2023).

7.5. Ingesta dietética

Además de la inflamación relacionada a la liberación de citocinas inflamatorias y un desequilibrio homeostático en el que se incluyen desregulación metabólica y aumento del catabolismo, otro factor etiológico que repercute negativamente en el estado de nutrición de los pacientes oncológicos es el consumo reducido de alimentos (hipofagia) (Molfino et al., 2023; Ziętańska et al., 2017).

La hipofagia en cáncer es una entidad asociada a diversos factores, como lo es la carga tumoral, la ubicación y el tamaño del tumor, disminución del apetito, alteraciones en el gusto y el olfato, alteraciones de la función autonómica gastrointestinal, saciedad temprana y sintomatología relacionada con el tratamiento oncológico (Arends et al., 2021; Molfino et al., 2023; Sonneborn-Papakostopoulos et al., 2021).

En el presente estudio, el 77% de los pacientes refirieron tener problemas relacionados con la alimentación y 38.5% presentaban hipofagia severa al diagnóstico oncológico. Este porcentaje concuerda con Molfino et al., 2023 quienes observaron que el 33% de los pacientes con cáncer, incluidos pacientes con CCR presentaban una

ingesta de alimentos reducida. Dentro de los factores más relevantes para esta disminución en el consumo de alimentos, identificamos la falta de apetito, la presencia de náuseas, vómitos, diarrea y los cambios del sentido del gusto y el olfato. Cabe mencionar, que estos datos son relevantes debido a que ninguno de los pacientes había recibido algún tipo de tratamiento sistémico como lo es la quimioterapia o radioterapia y las cuales llegan a propiciar un aumento de la sintomatología como náuseas, vómitos, estomatitis, disnea, dolor, ansiedad y depresión, exacerbando la ingesta reducida de alimentos (Molfino et al., 2023; Sonneborn-Papakostopoulos et al., 2021).

La disminución de la ingesta alimentaria conduce a una deficiencia energética en el 62% y proteica en el 40% al 66% de los pacientes con cáncer que ya han iniciado algún tipo de tratamiento oncológico acorde a los requerimientos para este tipo de pacientes en guías como ESPEN y la Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN *por sus siglas en inglés*) (Dingemans et al., 2023; Stobäus et al., 2015). El 38.5% de los pacientes que se evaluaron en este estudio presentaron una deficiencia energética-proteica, probablemente resultante de la hipofagia y la inflamación crónica. Los pacientes que consumían $\leq 50\%$ del requerimiento energético, presentaron significativamente menor consumo de hidratos de carbono, proteínas y lípidos, menor peso, IMC, perímetro de cintura, perímetro de pantorrilla, PCT, AB, y AMB que aquellos que consumían $\geq 75\%$ de su requerimiento energético. Además, los pacientes que consumían ≤ 1 g/kg/d de proteína, presentaron significativamente menor ingesta energética, de hidratos de carbono y de grasas, así como valores menores de IMC y mayor microcitosis que aquellos que consumían una ingesta mayor de proteína. Estos resultados concuerdan con los reportados en diferentes estudios, en los cuales se muestra una asociación entre la ingesta baja de energía y proteínas y atrofia muscular identificada como baja masa muscular (Dingemans et al., 2023; Molfino et al., 2023; Stobäus et al., 2015).

Otro aspecto que se ha evaluado en los pacientes con cáncer ha sido la composición de la dieta y su asociación con el CCR, en particular, al consumo de fibra y los diferentes tipos de grasas. Respecto a la ingesta de fibra, en la presente investigación el promedio del consumo de fibra en los hombres fue de 8.9 g/día; mientras que, en las

mujeres fue de 9.5 g/día, lo que no cumple con las recomendaciones de consumo diario que son de 25 g/día y 30 g/día respectivamente (WHO/FAO, 2003). Estos resultados corroboran la existencia de dietas con baja ingesta de fibra en los pacientes con CCR y que además se ha relacionado como factor de riesgo para este tipo de neoplasias al contrario de dietas con adecuada cantidad de fibra en hombres y mujeres (Celiberto et al., 2023; Ocvirk et al., 2019; Watling et al., 2023). Se ha postulado como posible explicación a esta condición la utilización de la fibra por las bacterias intestinales como fuente de energía, la cual es metabolizada y fermentada produciendo ácidos grasos de cadena corta: butirato, acetato y propionato (Celiberto et al., 2023). El butirato posee una actividad antitumoral, atribuida a la acumulación de este en las células tumorales actuando como inhibidor de la histona desacetilasa disminuyendo la proliferación celular e induciendo la apoptosis (Celiberto et al., 2023; Ocvirk et al., 2019). Pese a que los pacientes refirieron consumir al menos 5 veces a la semana frutas y verduras y consumir 6 veces a la semana cereales, la baja ingesta de fibra observada en ellos pudo deberse a que no cumplían con las recomendaciones de la OMS de ingerir al menos 5 porciones de frutas y verduras al día para prevenir diferentes enfermedades crónicas (Supachai et al., 2020). Por otro lado, la mayoría consumía cereales blancos y no integrales y además un porcentaje importante de ellos habían disminuido su ingesta energética.

En lo que a los ácidos grasos corresponde, no existió una diferencia significativa entre la cantidad de grasa y grasa saturada consumidas en la dieta actual respecto al requerimiento de grasa total y saturada de los pacientes. Estos datos son diferentes a lo esperado, debido a que existen estudios que han planteado una relación entre el consumo elevado de grasa saturada y mayor riesgo a desarrollar CCR (Tu et al., 2022; Wu et al., 2023). En cuanto a las grasas mono y polinsaturadas, se identificó un consumo significativamente mayor comparado con el requerimiento diario de cada individuo con CCR. Respecto a los ácidos grasos monoinsaturados, se han obtenido resultados inconsistentes, debido a que por un lado se ha evidenciado que el ácido palmitoleico derivado de productos lácteos posee un efecto protector para este tipo de cáncer (Aglago et al., 2021). Observando por otra parte una asociación positiva con el CCR cuando el ácido palmítico proviene de margarina, alimentos fritos, carnes o derivados cárnicos y al evaluarse el total de ácidos grasos monoinsaturados (Aglago et al., 2021; Chun et al.,

2015; Tu et al., 2022). Referente a los ácidos grasos poliinsaturados que fueron significativamente mayores en la dieta de los pacientes, se han relacionado con efectos protectores cuando se habla de los ácidos grasos omega 3; mientras que, existe controversia respecto a los ácidos grasos omega 6, así como la relación entre omega 3 y 6 (Lu et al., 2023; Torres et al., 2018). Diversos estudios han señalado que los ácidos grasos omega 6 como el araquidónico (AA), linoleico (LA) y alfa linolénico (ALA) podrían estar asociados con un mayor riesgo de CCR (El Asri et al., 2022; Lu et al., 2023; Tu et al., 2022). En el presente estudio, no se pudo identificar la cantidad de ácidos grasos omega 3 y 6; sin embargo, se puede establecer la hipótesis de que la mayor parte de los ácidos grasos poliinsaturados en la dieta de los pacientes podrían corresponder a ácidos grasos omega 6, debido a que se ha observado una mayor cantidad de estas grasas en la dieta de la población mexicana (Ramírez et al., 2011; Torres et al., 2018; Vargas et al., 2018). Es necesario realizar más estudios con un mayor número de muestra y evaluación del consumo de grasas saturadas, monoinsaturadas y poliinsaturadas para conocer su efecto en los pacientes con CCR.

Limitantes y fortalezas del estudio

El presente estudio tiene algunas limitaciones. En primer lugar, fue un estudio transversal de un solo hospital dentro del estado de Querétaro, que incluyó a 14 pacientes con CCR. En segundo lugar, debido a las condiciones de algunos participantes no fue posible recolectar los datos antropométricos, bioquímicos y dietéticos de manera completa. En tercer lugar, debido a que no existe un punto de corte del ángulo de fase como referencia para este tipo de pacientes, se utilizó un valor con una especificidad y sensibilidad media utilizada en estudios anteriores como diagnóstico de desnutrición. Estas limitaciones deben ser consideradas para estudios futuros. Sin embargo, en este estudio se realizó una evaluación nutricional completa en individuos con diagnóstico reciente de CCR que incluyó un tamizaje nutricional, valoración de parámetros antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos. Las encargadas de la evaluación fueron nutriólogas capacitadas en el ámbito clínico. Adicionalmente, a pesar del tamaño de muestra, fue posible demostrar que los participantes del estudio del Hospital General

de Querétaro con CCR presentan desnutrición, sarcopenia y caquexia al momento del diagnóstico. Gracias al uso de ángulo de fase y la fuerza de prensión manual fue posible observar la alteración de la masa celular, así como una menor fuerza muscular en los individuos con CCR posicionándolos como marcadores de funcionalidad y estado nutricional de estos pacientes. Por supuesto, existe la necesidad de validar el punto de corte y la precisión del ángulo de fase utilizando tamaños de muestra más grandes. Por lo tanto, se necesitan mayores investigaciones para confirmar nuestros resultados. Establecer protocolos de evaluación nutricional y puntos de corte específicos de ángulo de fase para personas con CCR permitirá establecer intervenciones destinadas a detener la progresión de la desnutrición, sarcopenia y caquexia en este tipo de pacientes.

VIII CONCLUSIÓN

En conclusión, el 85.6% de los pacientes con diagnóstico reciente de CCR presentan desnutrición y el 28.6% caquexia cancerosa. El diagnóstico de desnutrición y caquexia antes de recibir tratamiento oncológico puede permitir la implementación de intervenciones nutricionales tempranas favoreciendo el estado nutricional de los pacientes, lo cual podría mejorar su condición física y mental, disminuir las estancias hospitalarias, propiciar una respuesta adecuada a los tratamientos, brindar una buena calidad de vida e incrementar la supervivencia.

IX REFERENCIAS

- Abe Vicente, M., Barão, K., Donizetti Silva, T., & Forones, N. M. (2013). ¿Cuáles son los métodos más eficaces de valoración del estado nutricional en pacientes ambulatorios con cáncer gástrico y colorrectal? *Nutricion Hospitalaria*, 28(3), 585–591. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.3.6413>
- Acevedo-León, D., Gómez-Abril, S. Á., Sanz-García, P., Estañ-Capell, N., Bañuls, C., & Sáez, G. (2023). The role of oxidative stress, tumor and inflammatory markers in colorectal cancer patients: A one-year follow-up study. *Redox Biology*, 62. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2023.102662>
- Aglago, E. K., Murphy, N., Huybrechts, I., Nicolas, G., Casagrande, C., Fedirko, V., Weiderpass, E., Rothwell, J. A., Dahm, C. C., Olsen, A., Tjønneland, A., Kaaks, R., Katzke, V., Schulze, M. B., Masala, G., Agnoli, C., Panico, S., Tumino, R., Sacerdote, C., ... Gunter, M. J. (2021). Dietary intake and plasma phospholipid concentrations of saturated, monounsaturated and trans fatty acids and colorectal cancer risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition cohort. *International Journal of Cancer*, 149(4), 865–882. <https://doi.org/10.1002/ijc.33615>
- Almasaudi, A. S., Dolan, R. D., Edwards, C. A., & McMillan, D. C. (2020). Hypoalbuminemia reflects nutritional risk, body composition and systemic inflammation and is independently associated with survival in patients with colorectal cancer. *Cancers*, 12(7), 1–14. <https://doi.org/10.3390/cancers12071986>
- Alvero, J. R., Correas, L., Ronconi, M., Fernández, R., & i Manzanido, J. (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Rev Andal Med Deporte*, 4(4), 167–174. www.elsevier.es/ramd
- AMAI. (2022). *Perfil de los hogares según nivel socioeconómico 2020*.
- Andreyev, H. J. N., Davidson, S. E., Gillespie, C., Allum, W. H., & Swarbrick, E. (2012). Practice guidance on the management of acute and chronic gastrointestinal

problems arising as a result of treatment for cancer. In *Gut* (Vol. 61, Issue 2, pp. 179–192). <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2011-300563>

Arends, J., Strasser, F., Gonella, S., Solheim, T. S., Madeddu, C., Ravasco, P., Buonaccorso, L., de van der Schueren, M. A. E., Baldwin, C., Chasen, M., & Ripamonti, C. I. (2021). Cancer cachexia in adult patients: ESMO Clinical Practice Guidelines☆. *ESMO Open*, 6(3). <https://doi.org/10.1016/j.esmoop.2021.100092>

Arensberg, M. B., Besecker, B., Weldishofer, L., & Drawert, S. (2021). Commentary: Quality nutrition care is integral to the Oncology Care Model. In *Supportive Care in Cancer* (Vol. 29, Issue 12, pp. 7139–7142). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s00520-021-06436-x>

Argilés, G., Tabernero, J., Labianca, R., Hochhauser, D., Salazar, R., Iveson, T., Laurent-Puig, P., Quirke, P., Yoshino, T., Taieb, J., Martinelli, E., & Arnold, D. (2020). Localised colon cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up†. *Annals of Oncology*, 31(10), 1291–1305. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2020.06.022>

Baracos, V. E. (2006). Cancer-associated cachexia and underlying biological mechanisms. In *Annual review of nutrition* (Vol. 26, pp. 435–461). <https://doi.org/10.1146/annurev.nutr.26.061505.111151>

Barbosa, L. R. L. S., Lacerda-Filho, A., & Barbosa, L. C. L. S. (2014). IMMEDIATE PREOPERATIVE NUTRITIONAL STATUS OF PATIENTS WITH COLORECTAL CANCER: a warning. *Arquivos de Gastroenterologia*, 51(4), 331–336. <https://doi.org/10.1590/S0004-28032014000400012>

Bejarano, M., Álvarez, K., & Fuchs, V. (2019). Análisis comparativo de las guías de la ESPEN y la Academia de Nutrición y Dietética Americana sobre cuidado nutricional del paciente con cáncer publicadas en 2017. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 2(1), 29–41. <https://doi.org/10.35454/rncm.v2n1.056>

Bu, F., Cao, S., Deng, X., Zhang, Z., & Feng, X. (2023). Evaluation of C-reactive protein and fibrinogen in comparison to CEA and CA72–4 as diagnostic biomarkers for colorectal cancer. *Heliyon*, 9(5). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16092>

- Burden, S. T., Hill, J., Shaffer, J. L., & Todd, C. (2010). Nutritional status of preoperative colorectal cancer patients. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 23(4), 402–407. <https://doi.org/10.1111/j.1365-277X.2010.01070.x>
- Catapano, A., Trinchese, G., Cimmino, F., Petrella, L., D'Angelo, M., Di Maio, G., Crispino, M., Cavaliere, G., Monda, M., & Mollica, M. P. (2023). Impedance Analysis to Evaluate Nutritional Status in Physiological and Pathological Conditions. In *Nutrients* (Vol. 15, Issue 10). MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu15102264>
- Cederholm, T., Jensen, G. L., Correia, M. I. T. D., Gonzalez, M. C., Fukushima, R., Higashiguchi, T., Baptista, G., Barazzoni, R., Blaauw, R., Coats, A., Crivelli, A., Evans, D. C., Gramlich, L., Fuchs-Tarlovsky, V., Keller, H., Llido, L., Malone, A., Mogensen, K. M., Morley, J. E., ... Fuchs, V. (2019). GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clinical Nutrition*, 38(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.002>
- Celiberto, F., Aloisio, A., Girardi, B., Pricci, M., Iannone, A., Russo, F., Riezzo, G., D'Attoma, B., Ierardi, E., Losurdo, G., & Di Leo, A. (2023). Fibres and Colorectal Cancer: Clinical and Molecular Evidence. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 24, Issue 17). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/ijms241713501>
- Chemama, S., Bayar, M. A., Lanoy, E., Ammari, S., Stoclin, A., Goéré, D., Elias, D., Raynard, B., & Antoun, S. (2016). Sarcopenia is Associated with Chemotherapy Toxicity in Patients Undergoing Cytoreductive Surgery with Hyperthermic Intraperitoneal Chemotherapy for Peritoneal Carcinomatosis from Colorectal Cancer. *Annals of Surgical Oncology*, 23(12), 3891–3898. <https://doi.org/10.1245/s10434-016-5360-7>
- Chen, T. M., Huang, Y. T., & Wang, G. C. (2017). Outcome of colon cancer initially presenting as colon perforation and obstruction. *World Journal of Surgical Oncology*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12957-017-1228-y>
- Christina, N. M., Tjahyanto, T., Lie, J. G., Santoso, T. A., Albertus, H., Octavianus, D., Putri, D. A. U. I., Andrew, J., Jatinugroho, Y. D., Shiady, C., & Wijaya, J. H. (2023).

Hypoalbuminemia and colorectal cancer patients: Any correlation?: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (United States)*, 102(8), E32938. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000032938>

Chumlea, W. C., Roche, A. F., & Steinbaugh, M. L. (1985). Estimating Stature from Knee Height for Persons 60 to 90 Years of Age. *Journal of the American Geriatrics Society*, 33(2), 116–120. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1985.tb02276.x>

Chun, Y. J., Sohn, S.-K., Song, H. K., Lee, S. M., Youn, Y. H., Lee, S., & Park, H. (2015). Associations of Colorectal Cancer Incidence with Nutrient and Food Group Intakes in Korean Adults: A Case-Control Study. *Clinical Nutrition Research*, 4(2), 110. <https://doi.org/10.7762/cnr.2015.4.2.110>

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., Bautmans, I., Baeyens, J. P., Cesari, M., ... Schols, J. (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. In *Age and Ageing* (Vol. 48, Issue 1, pp. 16–31). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>

de Almeida, C., Penna, P. M., Pereira, S. S., Rosa, C. de O. B., & Franceschini, S. do C. C. (2021). Relationship between Phase Angle and Objective and Subjective Indicators of Nutritional Status in Cancer Patients: A Systematic Review. In *Nutrition and Cancer* (Vol. 73, Issues 11–12, pp. 2201–2210). Routledge. <https://doi.org/10.1080/01635581.2020.1850815>

Dingemans, A. M., van Walree, N., Schramel, F., Soud, M. Y. El, Baltruškevičienė, E., Lybaert, W., Veldhorst, M., van den Berg, C. A., & Kaasa, S. (2023). High Protein Oral Nutritional Supplements Enable the Majority of Cancer Patients to Meet Protein Intake Recommendations during Systemic Anti-Cancer Treatment: A Randomised Controlled Parallel-Group Study. *Nutrients*, 15(24). <https://doi.org/10.3390/nu15245030>

Dodds, R. M., Syddall, H. E., Cooper, R., Benzeval, M., Deary, I. J., Dennison, E. M., Der, G., Gale, C. R., Inskip, H. M., Jagger, C., Kirkwood, T. B., Lawlor, D. A., Robinson,

- S. M., Starr, J. M., Steptoe, A., Tilling, K., Kuh, D., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2014). Grip strength across the life course: Normative data from twelve British studies. *PLoS ONE*, *9*(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113637>
- Edna, T. H., Karlsen, V., Jullumstrø, E., & Lydersen, S. (2012). Prevalence of anaemia at diagnosis of colorectal cancer: Assessment of associated risk factors. *Hepato-Gastroenterology*, *59*(115), 713–716. <https://doi.org/10.5754/hge11479>
- El Asri, A., Ouldin, K., Bouguenouch, L., Sekal, M., Moufid, F. Z., Kampman, E., Huybrechts, I., Gunter, M. J., Abbaoui, S., Znati, K., Karkouri, M., El Kinany, K., Hatime, Z., Deoula, M. M. S., Chbani, L., Zarrouq, B., & El Rhazi, K. (2022). Dietary Fat Intake and KRAS Mutations in Colorectal Cancer in a Moroccan Population. *Nutrients*, *14*(2). <https://doi.org/10.3390/nu14020318>
- Espinosa, M., Rivas, L., González, E., Atilano, X., Miranda, P., & Correa, R. (2007). Vectores de impedancia bioeléctrica para la composición corporal en población mexicana. In *Revista de Investigación Clínica* (Vol. 59).
- Evans, W. J., Morley, J. E., Argilés, J., Bales, C., Baracos, V., Guttridge, D., Jatoi, A., Kalantar-Zadeh, K., Lochs, H., Mantovani, G., Marks, D., Mitch, W. E., Muscaritoli, M., Najand, A., Ponikowski, P., Rossi Fanelli, F., Schambelan, M., Schols, A., Schuster, M., ... Anker, S. D. (2008). Cachexia: A new definition. *Clinical Nutrition*, *27*(6), 793–799. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.06.013>
- Feng, Y. L., Shu, L., Zheng, P. F., Zhang, X. Y., Si, C. J., Yu, X. L., Gao, W., & Zhang, L. (2017). Dietary patterns and colorectal cancer risk: A meta-analysis. *European Journal of Cancer Prevention*, *26*(3), 201–211. <https://doi.org/10.1097/CEJ.0000000000000245>
- Ferreira, A., Rocha, L., Freire, L., Nunes, G., Borges, M., Carvalhal Frazão, R., & da Costa, M. (2019). Early application of Global Subjective Evaluation Produced by the Patient and survival in patients with cancer. *Nutrición Hospitalaria*, *36*(1), 103–108. <https://doi.org/10.20960/nh.2018>
- Gangadharan, A., Choi, S. E., Hassan, A., Ayoub, N. M., Durante, G., Balwani, S., Kim, Y. H., Pecora, A., Goy, A., & Suh, K. S. (2017). Protein calorie malnutrition, nutritional

intervention and personalized cancer care. In *Oncotarget* (Vol. 8, Issue 14). www.impactjournals.com/oncotarget/

Garcia, M., Mateus, C., Capelas, M. L., Pimenta, N., Santos, T., Mäkitie, A., Ganhão-Arranhado, S., Trabulo, C., & Ravasco, P. (2023). Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) for the Assessment of Body Composition in Oncology: A Scoping Review. In *Nutrients* (Vol. 15, Issue 22). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/nu15224792>

Gascón-Ruiz, M., Casas-Deza, D., Torres-Ramón, I., Zapata-García, M., Alonso, N., Sesma, A., Lambea, J., Álvarez-Alejandro, M., Quílez, E., Isla, D., & Arbonés-Mainar, J. M. (2021). GLIM vs ESPEN criteria for the diagnosis of early malnutrition in oncological outpatients. *Clinical Nutrition*, 40(6), 3741–3747. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.04.025>

Giraldo, D., Borrero, C., Escobar, B., & Navarro, J. (2019). Anemia en el paciente oncológico: un reto en medicina perioperatoria. *Revista Chilena de Anestesia*, 48, 214–222. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv48n03.04>

González, E. (2013). Composición corporal: Estudio y utilidad clínica. In *Endocrinología y Nutrición* (Vol. 60, Issue 2, pp. 69–75). <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.04.003>

Gupta, A., Gupta, E., Hilsden, R., Hawel, J. D., Elnahas, A. I., Schlachta, C. M., & Alkhamesi, N. A. (2021). Preoperative malnutrition in patients with colorectal cancer. In *Canadian Journal of Surgery* (Vol. 64, Issue 6, pp. E621–E629). Canadian Medical Association. <https://doi.org/10.1503/cjs.016820>

Gupta, D., Lammersfeld, C. A., Vashi, P. G., Burrows, J., Lis, C. G., & Grutsch, J. F. (2005). Prognostic significance of Subjective Global Assessment (SGA) in advanced colorectal cancer. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(1), 35–40. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602029>

Gupta, D., & Lis, C. G. (2010). Pretreatment serum albumin as a predictor of cancer survival: A systematic review of the epidemiological literature. In *Nutrition Journal* (Vol. 9, Issue 1). <https://doi.org/10.1186/1475-2891-9-69>

- Hariyanto, T. I., & Kurniawan, A. (2021). Appetite problem in cancer patients: Pathophysiology, diagnosis, and treatment. In *Cancer Treatment and Research Communications* (Vol. 27). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ctarc.2021.100336>
- Hope, C., Reilly, J., Lund, J., & Andreyev, H. (2020). Systematic review: the effect of right hemicolectomy for cancer on postoperative bowel function. *Supportive Care in Cancer*, 28, 4549–4559. <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05519-5>/Published
- Hossain, M. S., Karuniawati, H., Jairoun, A. A., Urbi, Z., Ooi, D. J., John, A., Lim, Y. C., Kaderi Kibria, K. M., Mohiuddin, A. K. M., Ming, L. C., Goh, K. W., & Hadi, M. A. (2022). Colorectal Cancer: A Review of Carcinogenesis, Global Epidemiology, Current Challenges, Risk Factors, Preventive and Treatment Strategies. In *Cancers* (Vol. 14, Issue 7). MDPI. <https://doi.org/10.3390/cancers14071732>
- Huang, X., Huan, Y., Liu, L., Ye, Q., Guo, J., & Yan, B. (2022). Preoperative low absolute lymphocyte count to fibrinogen ratio correlated with poor survival in nonmetastatic colorectal cancer. *World Journal of Surgical Oncology*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12957-022-02775-z>
- Ihara, K., Yamaguchi, S., Shida, Y., Fujita, J., Matsudera, S., Kikuchi, M., Muroi, H., Nakajima, M., Sasaki, K., Tsuchioka, T., & Kojima, K. (2019). Nutritional status predicts adjuvant chemotherapy outcomes for stage III colorectal cancer. *Journal of the Anus, Rectum and Colon*, 3(2), 78–83. <https://doi.org/10.23922/jarc.2018-031>
- INEGI. (2023). *ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DEL DÍA MUNDIAL CONTRA EL CÁNCER (4 DE FEBRERO) DATOS NACIONALES*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
- International Agency for Research on Cancer. (2020). *All cancers*. <https://gco.iarc.fr/today>
- International Agency for Research on Cancer. (2021). *Mexico*.
- Jocic, M., Arsenijevic, N., Gajovic, N., Jurisevic, M., Jovanovic, I., Jovanovic, M., Zdravkovic, N., Maric, V., & Jovanovic, M. (2022). ANEMIA OF INFLAMMATION IN PATIENTS WITH COLORECTAL CANCER: CORRELATION WITH INTERLEUKIN-1, INTERLEUKIN-33 AND GALECTIN-1. *Journal of Medical Biochemistry*, 41(1), 79–90. <https://doi.org/10.5937/JOMB0-30135>

- Kuipers, E. J., Grady, W. M., Lieberman, D., Seufferlein, T., Sung, J. J., Boelens, P. G., Van De Velde, C. J. H., & Watanabe, T. (2015). Colorectal cancer. *Nature Reviews Disease Primers*, 1. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.65>
- Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Gómez, J. M., Heitmann, B. L., Kent-Smith, L., Melchior, J. C., Pirlich, M., Scharfetter, H., Schols, A. M. W. J., & Pichard, C. (2004). Bioelectrical impedance analysis - Part II: Utilization in clinical practice. *Clinical Nutrition*, 23(6), 1430–1453. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2004.09.012>
- Labianca, R., Nordlinger, B., Beretta, G. D., Mosconi, S., Mandalà, M., Cervantes, A., & Arnold, D. (2013). Early colon cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up † on behalf of the ESMO Guidelines Working Group *. *ESMO Updated Clinical Practice Guidelines*, 24, vi64–vi72. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdt354>
- Li, M., Wu, Y., Zhang, J., Huang, L., Wu, X., Yuan, Y., & Palazón-Bru, A. (2019). Prognostic value of pretreatment plasma fibrinogen in patients with colorectal cancer: A systematic review and meta-analysis. In *Medicine (United States)* (Vol. 98, Issue 37). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016974>
- Lim, J. H., Lee, W. Y., Yun, S. H., Kim, H. C., Cho, Y. B., Huh, J. W., Park, Y. A., & Shin, J. K. (2022). Comparison of Oncologic Outcomes Between Incomplete Obstructive Colon Cancer and Non-Obstructive Colon Cancer by Tumor Location. *Frontiers in Oncology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.914299>
- Lipshitz, M., Visser, J., Anderson, R., Nel, D. G., Smit, T., Steel, H. C., & Rapoport, B. (2023). Emerging markers of cancer cachexia and their relationship to sarcopenia. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 149(19), 17511–17527. <https://doi.org/10.1007/s00432-023-05465-9>
- Llames, L., Baldomero, V., Iglesias, M. L., & Rodota, L. P. (2013). Valores del ángulo de fase por bioimpedancia eléctrica; Estado nutricional y valor pronóstico. In *Nutricion Hospitalaria* (Vol. 28, Issue 2, pp. 286–295). <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6306>

- Loke, Y. L., Chew, M. T., Ngeow, Y. F., Lim, W. W. D., & Peh, S. C. (2020). Colon Carcinogenesis: The Interplay Between Diet and Gut Microbiota. In *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* (Vol. 10). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.603086>
- Lu, Y., Li, D., Wang, L., Zhang, H., Jiang, F., Zhang, R., Xu, L., Yang, N., Dai, S., Xu, X., Theodoratou, E., & Li, X. (2023). Comprehensive Investigation on Associations between Dietary Intake and Blood Levels of Fatty Acids and Colorectal Cancer Risk. *Nutrients*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/nu15030730>
- Malietzis, G., Currie, A. C., Athanasiou, T., Johns, N., Anyamene, N., Glynne-Jones, R., Kennedy, R. H., Fearon, K. C. H., & Jenkins, J. T. (2016). Influence of body composition profile on outcomes following colorectal cancer surgery. *British Journal of Surgery*, 103(5), 572–580. <https://doi.org/10.1002/bjs.10075>
- Markowitz, S. D., & Bertagnolli, M. M. (2009). Molecular Basis of Colorectal Cancer. *New England Journal of Medicine*, 361(25), 2449–2460. <https://doi.org/10.1056/nejmra0804588>
- Martin, O., & Hernández, R. A. (2013). *Ecuaciones de predicción del peso corporal para adultos venezolanos*. www.didac.ehu.es/antropo
- McMillan, D. C., Watson, W. S., O’Gorman, P., Preston, T., Scott, H. R., & McArdle, C. S. (2001). Albumin Concentrations Are Primarily Determined by the Body Cell Mass and the Systemic Inflammatory Response in Cancer Patients with Weight Loss. *Nutrition and Cancer*, 39(2), 210–213. https://doi.org/10.1207/S15327914nc392_8
- McSorley, S. T., Johnstone, M., Steele, C. W., Roxburgh, C. S. D., Horgan, P. G., McMillan, D. C., & Mansouri, D. (2019). Normocytic anaemia is associated with systemic inflammation and poorer survival in patients with colorectal cancer treated with curative intent. *International Journal of Colorectal Disease*, 34(3), 401–408. <https://doi.org/10.1007/s00384-018-3211-7>
- Mehta, R. S., Song, M., Nishihara, R., Drew, D. A., Wu, K., Qian, Z. R., Fung, T. T., Hamada, T., Masugi, Y., da Silva, A., Shi, Y., Li, W., Gu, M., Willett, W. C., Fuchs, C. S., Giovannucci, E. L., Ogino, S., & Chan, A. T. (2017). Dietary Patterns and Risk

of Colorectal Cancer: Analysis by Tumor Location and Molecular Subtypes. *Gastroenterology*, 152(8), 1944-1953.e1. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2017.02.015>

Molfino, A., Emerenziani, S., Tonini, G., Santini, D., Gigante, A., Guarino, M. P. L., Nuglio, C., Imbimbo, G., La Cesa, A., Cicala, M., & Muscaritoli, M. (2023). Early impairment of food intake in patients newly diagnosed with cancer. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.997813>

Muñoz, M., Gómez-Ramírez, S., Martín-Montañez, E., & Auerbach, M. (2014). Perioperative anemia management in colorectal cancer patients: A pragmatic approach. *World Journal of Gastroenterology*, 20(8), 1972–1985. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i8.1972>

Muscaritoli, M., Arends, J., Bachmann, P., Baracos, V., Barthelemy, N., Bertz, H., Bozzetti, F., Hütterer, E., Isenring, E., Kaasa, S., Krznaric, Z., Laird, B., Larsson, M., Laviano, A., Mühlebach, S., Oldervoll, L., Ravasco, P., Solheim, T., Strasser, F., ... Bischoff, S. (2021). ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. *Clinical Nutrition*, 40(5), 2898–2913. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.02.005>

Muscaritoli, M., Arends, J., Bachmann, P., Baracos, V., Barthelemy, N., Bertz, H., Bozzetti, F., Hütterer, E., Isenring, E., Kaasa, S., Krznaric, Z., Laird, B., Larsson, M., Laviano, A., Mühlebach, S., Ravasco, P., Solheim, T. S., Strasser, F., De Van Der Schueren, M., ... Muscaritoli, M. (2021). ESPEN Guideline ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. *Clinical Nutrition*, 40, 2898–2913. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.02.005>

Ocvirk, S., Wilson, A. S., Appolonia, C. N., Thomas, T. K., & O'Keefe, S. J. D. (2019). Fiber, Fat, and Colorectal Cancer: New Insight into Modifiable Dietary Risk Factors. In *Current Gastroenterology Reports* (Vol. 21, Issue 11). Springer. <https://doi.org/10.1007/s11894-019-0725-2>

OMS. (2022). *Cáncer*. OMS. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>

Organización Panamericana de la Salud. (2002). *GUÍA CLÍNICA PARA ATENCIÓN PRIMARIA A LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES* _____

PROMOCIÓN DE LA SALUD Y ENVEJECIMIENTO ACTIVO ORGANIZACIÓN
PANAMERICANA DE LA SALUD Oficina Regional de la.

- Ortega, C., Pelari, L., Cadeddu, G., Barrionuevo, P., González, A., Aguado, Á., Martín, M., & Sancho, S. (2021). Influence of malnutrition on the quality of life for the cancer patient before the beginning of the chemotherapy/radiotherapy treatment. *Revista Espanola de Nutricion Humana y Dietetica*, 25(1), 1–24. <https://doi.org/10.14306/RENHYD.25.1.1061>
- Peixoto, S., Santos, J. M. O., Costa, M. P., Gil, R. M., & Medeiros, R. (2020). Cancer cachexia and its pathophysiology: links with sarcopenia, anorexia and asthenia. In *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* (Vol. 11, Issue 3, pp. 619–635). Wiley Blackwell. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12528>
- Ramírez, I., Villalpando, S., Moreno, J. E., & Bernal, D. (2011). Fatty acids intake in the Mexican population. Results of the National Nutrition Survey 2006. *Nutrition and Metabolism*, 8. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-8-33>
- Rausch, V., Sala, V., Penna, F., Porporato, P. E., & Ghigo, A. (2021). Understanding the common mechanisms of heart and skeletal muscle wasting in cancer cachexia. In *Oncogenesis* (Vol. 10, Issue 1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/s41389-020-00288-6>
- Rawla, P., Sunkara, T., & Barsouk, A. (2019). Epidemiology of colorectal cancer: Incidence, mortality, survival, and risk factors. In *Przegląd Gastroenterologiczny* (Vol. 14, Issue 2, pp. 89–103). Termedia Publishing House Ltd. <https://doi.org/10.5114/pg.2018.81072>
- Reyes, J., Dolz, C., Cortés, J., & José Reyes, C. (2020). El cáncer de colon Colon cancer. *Medicina Balear*, 35(3), 27–2020. <https://doi.org/10.3306/MEDICINABALEAR.35.03.16>
- Ruan, G. T., Xie, H. L., Yuan, K. T., Lin, S. Q., Zhang, H. Y., Liu, C. A., Shi, J. Y., Ge, Y. Z., Song, M. M., Hu, C. L., Zhang, X. W., Liu, X. Y., Yang, M., Wang, K. H., Zheng, X., Chen, Y., Hu, W., Cong, M. H., Zhu, L. C., ... Shi, H. P. (2023). Prognostic value of systemic inflammation and for patients with colorectal cancer cachexia. *Journal of*

Cachexia, Sarcopenia and Muscle, 14(6), 2813–2823.
<https://doi.org/10.1002/jcsm.13358>

Ryan, A. M., Prado, C. M., Sullivan, E. S., Power, D. G., & Daly, L. E. (2019). Effects of weight loss and sarcopenia on response to chemotherapy, quality of life, and survival. *Nutrition*, 67–68. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2019.06.020>

Sanabria, M. C., Umaña, A., Serrano, M. L., Sánchez, M., Mesa, J., & Hernández, G. A. (2012). Vías de carcinogénesis colorrectal y sus implicaciones clínicas. *Revista Colombiana de Cancerología*, 16(3), 170–181. [https://doi.org/10.1016/s0123-9015\(12\)70014-8](https://doi.org/10.1016/s0123-9015(12)70014-8)

Sánchez, K., Turcott, J., Sosa, R., & Green, D. (2008). Evaluación del estado de nutrición en pacientes con cáncer. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 16(4), 165–171.

Sanchez-Rodriguez, D., Locquet, M., Reginster, J. Y., Cavalier, E., Bruyère, O., & Beaudart, C. (2020). Mortality in malnourished older adults diagnosed by ESPEN and GLIM criteria in the SarcoPhAge study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 11(5), 1200–1211. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12574>

Scholnik-Cabrera, A., Chávez-Blanco, A., Domínguez-Gómez, G., & Dueñas-González, A. (2017). Understanding tumor anabolism and patient catabolism in cancer-associated cachexia. In *Am J Cancer Res* (Vol. 7, Issue 5). www.ajcr.us/

Shen, N., Wen, J., Chen, C., Chen, X., Zhang, W., Garijo, P. D., Wei, M. Y. K., Chen, W., Xue, X., & Sun, X. (2023). The relationship between GLIM-malnutrition, post-operative complications and long-term prognosis in elderly patients undergoing colorectal cancer surgery. *Journal of Gastrointestinal Oncology*, 14(5), 2134–2145. <https://doi.org/10.21037/jgo-23-543>

Song, H. N., Wang, W. Bin, Luo, X., Huang, D. D., Ruan, X. J., Xing, C. G., Chen, W. Z., Dong, Q. T., & Chen, X. L. (2022). Effect of GLIM-defined malnutrition on postoperative clinical outcomes in patients with colorectal cancer. *Japanese Journal of Clinical Oncology*, 52(5), 466–474. <https://doi.org/10.1093/jjco/hyab215>

- Song, M., Chan, A. T., & Sun, J. (2020). Influence of the Gut Microbiome, Diet, and Environment on Risk of Colorectal Cancer. *Gastroenterology*, *158*(2), 322–340. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.06.048>
- Sonneborn-Papakostopoulos, M., Dubois, C., Mathies, V., Heß, M., Erickson, N., Ernst, T., & Huebner, J. (2021). Quality of life, symptoms and dietary habits in oncology outpatients with malnutrition: A cross-sectional study. *Medical Oncology*, *38*(2). <https://doi.org/10.1007/s12032-021-01460-7>
- Soria-Utrilla, V., Sánchez-Torralvo, F. J., González-Poveda, I., Mera-Velasco, S., Porras, N., Toval-Mata, J. A., García-Olivares, M., Ruiz-López, M., Gonzalo-Marín, M., Carrasco-Campos, J., Tapia, M. J., Santoyo-Santoyo, J., & Oliveira, G. (2022). Prevalence of Anxiety and Depression Symptoms and Their Relationship with Nutritional Status and Mortality in Patients with Colorectal Cancer. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(20). <https://doi.org/10.3390/ijerph192013548>
- Souza, N. C., Avesani, C. M., Prado, C. M., Martucci, R. B., Rodrigues, V. D., de Pinho, N. B., Heymsfield, S. B., & Gonzalez, M. C. (2021). Phase angle as a marker for muscle abnormalities and function in patients with colorectal cancer. *Clinical Nutrition*, *40*(7), 4799–4806. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.06.013>
- Stobäus, N., Müller, M. J., Küpferling, S., Schulzke, J. D., & Norman, K. (2015). Low Recent Protein Intake Predicts Cancer-Related Fatigue and Increased Mortality in Patients with Advanced Tumor Disease Undergoing Chemotherapy. *Nutrition and Cancer*, *67*(5), 818–824. <https://doi.org/10.1080/01635581.2015.1040520>
- Suing, M. J., Tixi, R., & Rivera, N. (2019). Hipoalbuminemia en px oncogerítricos. *Journal of Cancerology*, *6*, 3–12.
- Supachai, K., Siripongpreeda, B., Soonklang, K., O-Pad, N., Krohkaew, K., Suebwongdit, C., & Panaiem, S. (2020). Association between low fruit and vegetable consumption and colorectal polyps in Thailand. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, *21*(9), 2733–2737. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2020.21.9.2733>
- Suverza, A., & Haua, K. (2010). *El ABCD de la Evaluación del Estado de Nutrición*.

- Testa, U., Pelosi, E., & Castelli, G. (2018). Colorectal Cancer: Genetic Abnormalities, Tumor Progression, Tumor Heterogeneity, Clonal Evolution and Tumor-Initiating Cells. *Medical Sciences*, 6(2), 31. <https://doi.org/10.3390/medsci6020031>
- Torrecillas-Torres, L., Cervantes-Sánchez, G., Adame-González, I., Bornstein-Quevedo, L., Calderillo-Ruiz, G., Cárdenas-Cárdenas, E., Casanova-Sánchez, I., Farías-Alarcón, M. A., Fernández-Orozco, A., Hernández-Hernández, C., Hernández-Guerrero, A. I., Huitzil-Meléndez, F. D., López-Basave, H., Martínez-Benítez, B., Melchor-Ruan, J., Pimentel-Rentería, A., Reyes-Pérez, J. A., & Valle-Solís, A. E. (2019). Recommendations for diagnosis and treatment of colon and rectal cancer in Mexico. *Gaceta Mexicana de Oncología*, 18(4), 265–332. <https://doi.org/10.24875/j.gamo.M19000187>
- Torres, N., Silva, J. A., Campos, W., Barron, E., Hernandez, I., Garcia, M., Marquez, Y., Gonzalez, K., Barron, C., & Martinez, E. (2018). High Dietary ω -6: ω -3 PUFA Ratio Is Positively Associated with Excessive Adiposity and Waist Circumference. *Obesity Facts*, 11(4), 344–353. <https://doi.org/10.1159/000492116>
- Trejo-Avila, M., Bozada-Gutiérrez, K., Valenzuela-Salazar, C., Herrera-Esquivel, J., & Moreno-Portillo, M. (2021). Sarcopenia predicts worse postoperative outcomes and decreased survival rates in patients with colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Colorectal Disease*, 36(6), 1077–1096. <https://doi.org/10.1007/S00384-021-03839-4/METRICS>
- Tu, K., Ma, T., Zhou, R., Xu, L., Fang, Y., & Zhang, C. (2022). Association between Dietary Fatty Acid Patterns and Colorectal Cancer Risk: A Large-Scale Case-Control Study in China. *Nutrients*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/nu14204375>
- Tuomisto, A. E., Mäkinen, M. J., & Väyrynen, J. P. (2019). Systemic inflammation in colorectal cancer: Underlying factors, effects, and prognostic significance. In *World Journal of Gastroenterology* (Vol. 25, Issue 31, pp. 4383–4404). Baishideng Publishing Group Co. <https://doi.org/10.3748/wjg.v25.i31.4383>
- Ubago-Guisado, E., Rodríguez-Barranco, M., Ching-López, A., Petrova, D., Molina-Montes, E., Amiano, P., Barricarte-Gurrea, A., Chirlaque, M. D., Agudo, A., &

- Sánchez, M. J. (2021). Evidence update on the relationship between diet and the most common cancers from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (Epic) study: A systematic review. In *Nutrients* (Vol. 13, Issue 10). MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu13103582>
- Van Vledder, M. G., Levolger, S., Ayez, N., Verhoef, C., Tran, T. C. K., & Ijzermans, J. N. M. (2012). Body composition and outcome in patients undergoing resection of colorectal liver metastases. *British Journal of Surgery*, *99*(4), 550–557. <https://doi.org/10.1002/bjs.7823>
- Vargas, M. R., Terrazas-Medina, E. A., Leyva-López, A., Peralta-Peña, S. L., & Cupu-Uicab, L. A. (2018). Síntomas depresivos y niveles séricos de ácidos grasos poliinsaturados omega-3 y omega-6 en universitarios del norte de México. *Nutricion Hospitalaria*, *35*(1), 148–152. <https://doi.org/10.20960/nh.1311>
- Väyrynen, J. P., Tuomisto, A., Väyrynen, S. A., Klintrup, K., Karhu, T., Mäkelä, J., Herzig, K. H., Karttunen, T. J., & Mäkinen, M. J. (2018). Preoperative anemia in colorectal cancer: Relationships with tumor characteristics, systemic inflammation, and survival. *Scientific Reports*, *8*(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19572-y>
- Vegas-Aguilar, I. M., Guirado-Peláez, P., Fernández-Jiménez, R., Boughanem, H., Tinahones, F. J., & Garcia-Almeida, J. M. (2023). Exploratory Assessment of Nutritional Evaluation Tools as Predictors of Complications and Sarcopenia in Patients with Colorectal Cancer. *Cancers*, *15*(3). <https://doi.org/10.3390/cancers15030847>
- Victoria, D., García, A. M., Navarro, J., Lucas, C., Mercader, M. T., Serrano, A., Abellán, O., Barcina, P., & Hernández, P. (2023). Phase Angle, Handgrip Strength, and Other Indicators of Nutritional Status in Cancer Patients Undergoing Different Nutritional Strategies: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Nutrients* (Vol. 15, Issue 7). MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu15071790>
- Wan, Q., Yuan, Q., Zhao, R., Shen, X., Chen, Y., Li, T., & Song, Y. (2022). Prognostic value of cachexia index in patients with colorectal cancer: A retrospective study. *Frontiers in Oncology*, *12*. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.984459>

- Watling, C. Z., Kelly, R. K., Murphy, N., Gunter, M., Piernas, C., Bradbury, K. E., Schmidt, J. A., Key, T. J., & Perez-Cornago, A. (2023). Prospective Analysis Reveals Associations between Carbohydrate Intakes, Genetic Predictors of Short-Chain Fatty Acid Synthesis, and Colorectal Cancer Risk. *Cancer Research*, *83*(12), 2066–2076. <https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-22-3755>
- WHO/FAO. (2003). *DIET, NUTRITION AND THE PREVENTION OF CHRONIC DISEASES*.
- Wimmer, E., & Glaus, A. (2022). Early identification of cancer-related malnutrition in patients with colorectal cancer before and after surgery: a literature review. In *Supportive Care in Cancer* (Vol. 30, Issue 11, pp. 8775–8783). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s00520-022-07230-z>
- Wing-Kwan Wu, C., Lui, R. N., & Wing-Kwan, C. (2022). World Journal of Gastrointestinal Oncology Early-onset colorectal cancer: Current insights and future directions. *World J Gastrointest Oncol*, *14*(1), 230–241. <https://doi.org/10.4251/wjgo.v14.i1.230>
- World Health Organization. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic : report of a WHO consultation*. World Health Organization.
- Wu, Q., Shi, D., Dong, T., Zhang, Z., Ou, Q., Fang, Y., & Zhang, C. (2023). Serum Saturated Fatty Acids including Very Long-Chain Saturated Fatty Acids and Colorectal Cancer Risk among Chinese Population. *Nutrients*, *15*(8). <https://doi.org/10.3390/nu15081917>
- Yamamoto, T., Kawada, K., & Obama, K. (2021). Inflammation-related biomarkers for the prediction of prognosis in colorectal cancer patients. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 22, Issue 15). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijms22158002>
- Yang, K. M., Jeong, M. J., Yoon, K. H., Jung, Y. T., & Kwak, J. Y. (2022). Oncologic outcome of colon cancer with perforation and obstruction. *BMC Gastroenterology*, *22*(1). <https://doi.org/10.1186/s12876-022-02319-5>
- Ziętarska, M., Krawczyk-Lipiec, J., Kraj, L., Zaucha, R., & Małgorzewicz, S. (2017). Chemotherapy-related toxicity, nutritional status and quality of life in precachectic

oncologic patients with, or without, high protein nutritional support. A prospective, randomized study. *Nutrients*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/nu9101108>

Ziętarska, M., Krawczyk-Lipiec, J., Kraj, L., Zaucha, R., & Małgorzewicz, S. (2017). Nutritional status assessment in colorectal cancer patients qualified to systemic treatment. *Współczesna Onkologia*, 21(2), 157–161. <https://doi.org/10.5114/wo.2017.68625>

X ANEXOS

1. Consentimiento informado

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

INTRODUCCIÓN

Se le ha invitado a participar en el estudio titulado “Evaluación nutricional en pacientes con diagnóstico reciente de cáncer colorrectal”. Antes de aceptar es importante que entienda claramente de qué se trata el estudio. Este documento puede contener palabras o términos que le resulten poco comprensibles, por favor pida a la persona que le está entrevistando le aclare cualquier duda. Esté seguro en su decisión sobre participar en este estudio y no firme este documento hasta que todas sus dudas le sean aclaradas y usted se encuentre convencido de querer participar.

PROPÓSITO DEL ESTUDIO

Se ha observado que la desnutrición es frecuente en los pacientes con cáncer colorrectal. La desnutrición en conjunto con el cáncer colorrectal está relacionada con un incremento en alteraciones metabólicas, los efectos secundarios del tratamiento con quimioterapia y disminución en la calidad de vida. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es evaluar el estado nutricional en pacientes con cáncer colorrectal de la ciudad de Querétaro, e identificar la desnutrición o alteraciones metabólicas en estas personas. Para poder establecer la diferencia entre los pacientes con cáncer colorrectal y los que no lo presentan, se requiere realizar la evaluación en personas con y sin el diagnóstico. Usted ha sido invitado a participar, porque cumple con los requisitos del estudio, ya sea, como paciente con el diagnóstico o como control (paciente sin cáncer colorrectal).

PROCEDIMIENTOS

En el estudio participarán personas con cáncer colorrectal, siempre que estos cumplan con los criterios de inclusión del estudio. Podrán participar personas de ambos sexos con diagnóstico de cáncer de colorrectal y con edad mayor a 20 años. Además, se incluirán al mismo número de pacientes sin diagnóstico de cáncer, de manera que sus resultados puedan ser comparados con los obtenidos en la población con cáncer colorrectal.

No podrán participar aquellos pacientes con: trastornos gastrointestinales inflamatorios, afecciones cardíacas y/o marcapasos, lesión renal aguda o enfermedad renal crónica, que se encuentren tomando algún tratamiento alternativo y que se encuentren participando en otro proyecto de investigación.

A continuación, se describen los procedimientos del estudio:

1. Se le aplicará un cuestionario que nos permita conocer su riesgo nutricional: Valoración Global Subjetiva Generada por el Paciente (VGS-GP).

2. Se le realizará una historia clínica, donde le pediremos que conteste algunas preguntas relacionadas con su estado de salud y su alimentación.

3. Se tomarán medidas antropométricas que consisten en: medir el perímetro de brazo, del abdomen y pantorrilla, media brazada y pliegues en la piel. Para la toma del perímetro del brazo se localizará el punto medio de su brazo izquierdo y se rodeará con la cinta para obtener la medida. Se seguirá el mismo procedimiento en su abdomen, en donde la medición se tomará a la altura de su ombligo. En la pantorrilla izquierda se medirá la zona más gruesa. Para la media brazada se le pedirá que extienda su brazo izquierdo y se medirá la longitud que va desde el centro de su pecho hasta la punta de su dedo medio. Por último, se tomará un pliegue en la parte trasera de su brazo izquierdo, para medir la cantidad de grasa en su cuerpo. Para esta medida se utilizará un aparato en forma de pinza que presionará su piel; este procedimiento podría ocasionar en algunas personas una molestia ligera.

4. Se le realizará un análisis de bioimpedancia eléctrica (BIA). Este es un procedimiento en el cual se le colocarán dos pinzas en las manos y dos en los pies, estos electrodos pasarán una corriente eléctrica a través de su cuerpo. Esta corriente eléctrica no se siente por lo cual no le causará ninguna molestia.

5. Se realizará una prueba para conocer la fuerza y calidad de su músculo, llamada dinamometría. Este es un procedimiento en el que con la mano derecha sujetará un aparato, el cual presionará y hará una ligera flexión durante 5 segundos. Esta técnica no le causará ninguna molestia.

En la siguiente tabla usted puede conocer las actividades a realizar:

Tabla 1. Actividades del estudio

Parámetro
VGS-GP
Historia clínica
Evaluación de la dieta
Medidas antropométricas
Composición corporal
Dinamometría

EVENTOS ADVERSOS Y MOLESTIAS

No hay efectos adversos en la toma de muestra de este proyecto.

BENEFICIOS DE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO

Todas las evaluaciones que le sean realizadas como parte del estudio serán gratuitas.

Usted recibirá recomendaciones y orientación alimentaria como parte del estudio y obtendrá los resultados de la evaluación de composición corporal y análisis de laboratorio una vez que se cuente con ellos.

Con su participación en este estudio contribuirá a la generación de información científica para encontrar nuevas estrategias que ayuden a mejorar el estado nutricional de las personas con cáncer, ya que estos resultados pueden ser publicados o presentados en foros de interés científico o médico y en ningún caso se perderá la confidencialidad.

CONFIDENCIALIDAD

Los expedientes del estudio serán confidenciales; solo podrán tener acceso a los datos el personal del estudio y el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ).

Los investigadores manejarán los datos con números de identificación, códigos e iniciales y por ningún motivo será revelada su identidad.

INFORMACIÓN DE CONTACTO

Si tiene alguna pregunta acerca de su participación o desee la opinión de otra persona fuera del estudio, usted puede consultar al médico de su confianza. En caso de que usted quiera ampliar la información acerca del proyecto o en caso de una emergencia, llame al celular (414) 122 83 28 con la cMNCI. Katia Marisol Guerrero Nieto. También puede comunicarse al (442) 192-12-00 extensión 5323, con la Dra. Olga Patricia García Obregón de la UAQ o enviar un correo al Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ a la dirección: comitebioeticafcn@gmail.com.

MEDIDAS SANITARIAS

Frente a la contingencia actual del COVID-19 se llevarán a cabo medidas sanitarias adicionales, como el uso de mascarilla en todo momento, lavado de manos y desinfección de equipo con cada paciente. También se contará con el cuadro de vacunación correspondiente actualizado por parte del personal del estudio.

SU PARTICIPACIÓN ES VOLUNTARIA

Su participación es voluntaria y es su decisión participar. Si usted acepta participar, se compromete a proporcionar información veraz y seguir las instrucciones del estudio como le sean dadas. Si usted no cumple las instrucciones su información puede retirarse del estudio sin su consentimiento bajo el criterio del investigador.

EL CONSENTIMIENTO A PARTICIPAR

Yo entiendo que mi participación es voluntaria y tengo el derecho de no aceptar participar en el proyecto si esta es mi decisión. Yo he leído o me han leído esta información y se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas sobre el estudio. Las respuestas a mis

preguntas fueron resueltas de manera satisfactoria y se me ha dado una copia de este consentimiento. Libremente y sin presión alguna doy mi consentimiento para participar.

CARTA CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPANTE

Nombre: _____

Firma: _____

Domicilio: _____

No. telefónico: _____ Fecha: ____/____/____

TESTIGO 1

Nombre del testigo: _____

Firma: _____

Domicilio: _____

No. telefónico: _____ Fecha: ____/____/____

TESTIGO 2

Nombre del testigo: _____

Firma: _____

Domicilio: _____

No. telefónico: _____ Fecha: ____/____/____

DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR

Yo o mi representante hemos discutido con el participante la naturaleza y propósito del estudio, así como los posibles riesgos y beneficios de su participación. Considero que el participante ha recibido la información completa con un lenguaje comprensible y apropiado, además de haberle contestado sus dudas.

Nombre _____ y _____ firma _____ del _____ investigador _____ o
representante: _____

2. Aprobación del Comité de Investigación de SESEQ



**Servicios de Salud del Estado de Querétaro
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación**

COMITÉ ESTATAL DE INVESTIGACIÓN

DICTAMEN

El H. Comité Estatal de Investigación, después de haber evaluado su Protocolo titulado:

**"EFICACIA DE LA INULINA DE AGAVE TEQUILANA Y UNA TERAPIA NUTRIMENTAL
PARA MEJORAR LA INTEGRIDAD DE LA BARRERA INTESTINAL Y EL ESTADO NUTRICIO
DEL PACIENTE CON CÁNCER DE COLON"**

INVESTIGADOR: MNCI. Berenice Méndez Rojas

No. DE REGISTRO ESTATAL:

1439/HGQ/396/05-09-2022/ DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS,
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

Ha sido-----**APROBADO**-----

Así mismo, le comunicamos que al realizar este proyecto, adquiere el compromiso ineludible de informar a este Comité los avances de su Proyecto en los 6 meses posteriores a la recepción del presente, en la publicación de éste compartir créditos con los Servicios de Salud del Estado, en caso requerido el seguimiento de los pacientes y autorizar a los Servicios de Salud del Estado de Querétaro para la publicación de los autores y título de su trabajo en la página Web de la Institución, así como la presentación del Informe Técnico Final.



Dr. Jesús Enrique Espinoza Palomo
Subdirector de Enseñanza, SESEQ



Dra. Ivette Mata Maqueda
Coordinadora Estatal de Investigación en Salud, SESEQ.

El presente Dictamen se firma en la Ciudad de Santiago de Querétaro, a 6 de septiembre de 2022.

COMITÉ DE INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO

DICTAMEN

El H. Comité de Investigación del Hospital General de Querétaro, después de haber evaluado su Protocolo Titulado: **“Eficacia de la inulina de Agave tequilana y una terapia nutrimental para mejorar la integridad de la barrera intestinal y el estado nutricional del paciente con cáncer de colon”**.

INVESTIGADOR: MNCI. Berenice Méndez Rojas.

DIRECTOR DE TESIS: Dra. Olga Patricia García Obregón.

No. DE REGISTRO H.G.Q: 396/05-09-2022/ Doctorado en Ciencias Biológicas,
Facultad de Ciencias Naturales Universidad
Autónoma de Querétaro.

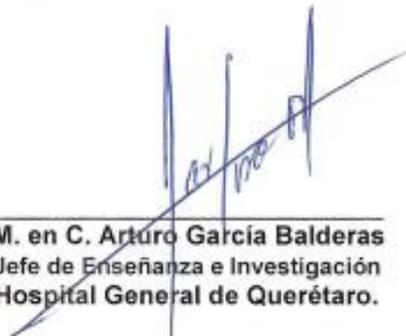
Ha sido-----
-----**APROBADO**-----

Así mismo le comunicamos que al realizar este proyecto, adquiere el compromiso ineludible de informar a éste Comité los avances de su Proyecto, y en la publicación de éste compartir créditos con la Secretaría de Salud del Estado de Querétaro.

El presente Dictamen se firma en la Ciudad de Santiago de Querétaro, Qro. El Lunes 05 de Septiembre del 2022.



Med. Esp. Leopoldo Francisco Espinoza Feregrino.
Director del Hospital General de Querétaro.



M. en C. Arturo García Balderas
Jefe de Enseñanza e Investigación
Hospital General de Querétaro.

3. Aprobación Comité de Bioética de la FCN UAQ



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



Querétaro, Qro, marzo 10, 2023.

DRA. OLGA PATRICIA GARCÍA OBREGÓN
PROFESOR INVESTIGADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Colaborador:
Berenice Méndez Rojas

Tesista:
Katia Marisol Guerrero Nieto

Nos permitimos hacer de su conocimiento que el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Naturales dio la siguiente resolución del proyecto del cual usted es responsable:

Título	Resolución
"Evaluación nutricional en pacientes con diagnóstico reciente de cáncer colorrectal". 97FCN2022 Derivado del proyecto "Relación del estado nutricional y microbiota intestinal en pacientes con diagnóstico reciente de cáncer de Colón" (47FCN2022)	APROBADO

Sin más por el momento, quedamos a sus órdenes para cualquier aclaración o duda.

Atentamente,
"Salud, Naturaleza y Sustentabilidad"

MSIA. Elba Orozco Estrada
Presidenta del Comité de Bioética
Facultad de Ciencias Naturales

Ccp. Archivo

4. Cuestionario socioeconómica de AMAI



Fecha

Día	Mes	Año	

No. de registro: 13174

Código de identificación del sujeto

Iniciales		No. ID	

CUESTIONARIO SOCIOECONÓMICO

1. Pensando en el jefe o jefa de hogar, ¿Cuál fue el último año de estudios que aprobó en la escuela?

RESPUESTA	PUNTOS
No estudio	0
Primaria incompleta	6
Primaria completa	11
Secundaria incompleta	12
Secundaria completa	18
Preparatoria incompleta	23
Preparatoria completa	27
Licenciatura incompleta	36
Licenciatura completa	59
Posgrado	85

2. ¿Cuántos baños completa con regadera y W.C. (excusado) hay en esta vivienda?

RESPUESTA	PUNTOS
0	0
1	24
2 o más	47

3. ¿Cuántos automóviles o camionetas tiene en su hogar, incluyendo camionetas cerradas o con cabina o caja?

RESPUESTA	PUNTOS
0	0
1	22
2 o más	43

4. Sin tomar en cuenta la conexión móvil que pudiera tener desde algún celular ¿este hogar cuenta con internet?

RESPUESTA	PUNTOS
No tiene	0
Sí tiene	32

5. De todas las personas de más de 14 años que vienen en el hogar, ¿cuántas trabajaron en el último mes?

RESPUESTA	PUNTOS
0	0
1	15
2	31
3	46
4 o más	61

6. En esta vivienda, ¿cuántos cuartos se usan para dormir, sin contar pasillos ni baños?

RESPUESTA	PUNTOS
0	0
1	8
2	16
3	24
4 o más	32

TOTAL: puntos

Índice de hacinamiento

- ¿Cuántas personas duermen en la casa?
- ¿Con cuántos cuartos destinados para dormir cuenta la casa?
- ¿Cuántas personas duermen en cada dormitorio?

Realizó:
Iniciales

Verificó _____

Fecha de Verificado

Día	Mes	Año	

7. Frecuencia de consumo de alimentos



Fecha

Día	Mes	Año	

No. de registro: 13174

Código de identificación del sujeto

Iniciales			No. ID		

CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE ALIMENTOS

VERDURAS

ALIMENTO	Número de veces al				Nunca		
	Día	Semana	Mes	Año			
Verduras							
<i>Tipo de verdura indicar con (✓ ó X) las verduras mencionadas por el paciente, en caso de no encontrarse en la lista escribir en "otro(s)"</i>							
<input type="checkbox"/> Acelga	<input type="checkbox"/> Betabel	<input type="checkbox"/> Brócoli	<input type="checkbox"/> Calabacitas	<input type="checkbox"/> Cebolla	<input type="checkbox"/> Champiñón	<input type="checkbox"/> Chayote	<input type="checkbox"/> Ejotes
<input type="checkbox"/> Espinaca	<input type="checkbox"/> Jicama	<input type="checkbox"/> Jitomate	<input type="checkbox"/> Lechuga	<input type="checkbox"/> Nopales	<input type="checkbox"/> Pepino	<input type="checkbox"/> Pimiento	<input type="checkbox"/> Zanahoria
Otro(s): _____							

FRUTAS

ALIMENTO	Número de veces al				Nunca		
	Día	Semana	Mes	Año			
Frutas							
<i>Tipo de fruta indicar con (✓ ó X) las frutas mencionadas por el paciente, en caso de no encontrarse en la lista escribir en "otro(s)"</i>							
<input type="checkbox"/> Durazno	<input type="checkbox"/> Fresa	<input type="checkbox"/> Guayaba	<input type="checkbox"/> Lima	<input type="checkbox"/> Limón	<input type="checkbox"/> Granada	<input type="checkbox"/> Higo	<input type="checkbox"/> Ciruela
<input type="checkbox"/> Mandarina	<input type="checkbox"/> Mango	<input type="checkbox"/> Manzana	<input type="checkbox"/> Melón	<input type="checkbox"/> Naranja	<input type="checkbox"/> Papaya	<input type="checkbox"/> Pera	<input type="checkbox"/> Piña
<input type="checkbox"/> Plátano	<input type="checkbox"/> Sandía	<input type="checkbox"/> Toronja	<input type="checkbox"/> Tuna	<input type="checkbox"/> Uvas			
Otro(s): _____							

CEREALES

ALIMENTO	Número de veces al				Nunca
	Día	Semana	Mes	Año	
Arroz rojo, blanco, amarillo					
Avena cocida o instantánea					
Barras de cereal					
Bolillo					
Cereal de caja					
Elote					
Galletas dulces					
Galletas saladas					
Pan dulce					
Pasta					
Tortillas de maíz					
Otros: _____					

Realizó:

Iniciales			

Verificó: _____

Fecha de Verificado

Día	Mes	Año	



Fecha

Día	Mes	Año	

No. de registro: 13174

Código de identificación del sujeto

Iniciales	No. ID		

BEBIDAS

ALIMENTO	Número de veces al				Nunca	Cantidad
	Día	Semana	Mes	Año		
Agua natural						
Agua de fruta natural						
Atole (<i>Tipo:</i>)						
Bebidas con saborizante (Tang, etc)						
Bebidas deportivas						
Café						
Jugo natural (<i>Tipo:</i>)						
Jugo embotellado						
Refresco						
Suero (<i>Marca:</i>)						
Té						
Otros:						

OTROS DATOS ALIMENTARIOS

Preferencias	
Aversiones	
Alergias	
Intolerancias	

¿Toma algún suplemento alimenticio? (SI) (NO)

Indique cual: _____

¿Toma algún remedio de tipo herbolario? (SI) (NO)

Indique cual: _____

Realizó:

iniciales			

Verificó: _____

Fecha de Verificado

Día	Mes	Año	