



**Nombre del Alumno:** Lourdes aylin Velasco herrera

**Nombre del tema:** Protocolo de investigacion

**Parcial:** IV

**Nombre de la Materia:** Seminario de tesis

**Nombre del profesor:** Fernando López Santiz

**Nombre de la Licenciatura:** Nutrición

**Cuatrimestre:** Octavo

# **BENEFICIOS DE LA CURCUMA EN PACIENTES CON CANCER**

# INDICE

<b>INDICE .....</b>	<b>3</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>4</b>
<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>6</b>
<b>Hipótesis alternativa .....</b>	<b>6</b>
<b>VARIABLES.....</b>	<b>7</b>
<b>Variable independiente .....</b>	<b>7</b>
<b>Variable dependiente .....</b>	<b>10</b>
<b>Variables de control .....</b>	<b>19</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>26</b>
<b>Objetivo general .....</b>	<b>26</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>27</b>
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>28</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>30</b>
1. Enfoque del Estudio.....	30
2. Tipo de Estudio.....	30
3. Población y Muestra .....	30
4. Variables del Estudio.....	30
5. Procedimiento .....	31
6. Consideraciones Éticas .....	31
<b>ESTUDIOS ANALIZADOS .....</b>	<b>32</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>33</b>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años el cáncer se ha convertido en una enfermedad con alto índice de mortalidad. Ya que como es bien sabido se puede tratar pero hay pocas probabilidades de sobrevivir.

Existen algunos factores de riesgo que pueden incluir la genética, el estilo de vida (como fumar, una dieta poco saludable o la falta de ejercicio), la exposición a algunas sustancias cancerígenas (como el asbesto o radiación), y ciertos virus o infecciones.

El diagnóstico temprano es clave para el tratamiento eficaz de esta enfermedad, las opciones de tratamiento incluyen cirugía, quimioterapia, radioterapia, inmunoterapia y terapias dirigidas, dependiendo del tipo y la etapa del cáncer.

La prevención también juega un papel importante, con medidas como evitar el consumo de tabaco, mantener un peso saludable, realizar actividad física y vacunarse contra ciertos virus como el VPH.

Pero en este caso queremos analizar un tratamiento con la cúrcuma que podría ser viable en esta enfermedad ya que varios artículos sugieren que puede tener un efecto beneficioso en la eliminación de la misma. Su componente activo, la curcumina, ha evidenciado características antiinflamatorias, antioxidantes y anticancerígenas en varias investigaciones preclínicas y clínicas.

No obstante, a pesar de los preliminares estudios científicos que indican que la curcumina puede contribuir a disminuir la inflamación, frenar el desarrollo de tumores y mejorar la calidad de vida de los pacientes con cáncer, su uso en la práctica clínica continúa siendo restringido por factores como su limitada biodisponibilidad y la ausencia de acuerdo en cuanto a la dosificación ideal.

Así pues, se evidencia la necesidad de ampliar el estudio de las ventajas de la cúrcuma en pacientes con cáncer, analizando su eficacia, mecanismos de acción y posibles interacciones con los tratamientos tradicionales. Esto permitirá establecer si su incorporación como terapia adicional puede aportar de manera notable al bienestar de los pacientes y optimizar los resultados del tratamiento de cáncer.

Como se ha comentado antes el cáncer es la principal causa de muerte en el mundo, tan solo en 2022 se detectó 20 millones de nuevos casos y 9.7 millones de muerte en todo el mundo.

Se estima que para el 2040 el número de casos aumentará a unos 29.9 millones y el número de muertes aumentará 15.3 millones.

La tasa más alta de cáncer la podemos encontrar en los países con poblaciones que tienen el nivel más alto de esperanza de vida, de educación y de estándar de vida.

## **HIPÓTESIS**

*Los componentes que tiene la cúrcuma son beneficiosos en pacientes con cancer, ya que estos evitan que las células cancerígenas se multipliquen en el organismo. Logrando un enfoque positivo de forma natural en pacientes que lo consumen*

### **Hipótesis alternativa**

*La cúrcuma contiene propiedades nutricionales que previenen la proliferación cancerosa, lo que beneficia a los pacientes con esta patología y priorizando su consumo de manera natural.*

## VARIABLES

### Variable independiente

Consumo de la cúrcuma (cantidad, frecuencia, forma de consumo).

#### 1.- Cantidades sugeridas de cúrcuma

- **Cúrcuma en polvo (dosis diaria recomendada):** Generalmente, entre 1 a 3 gramos de cúrcuma en polvo al día es una cantidad segura para la mayoría de las personas. Esto corresponde aproximadamente a  $\frac{1}{2}$  a 1 cucharadita. Esta cantidad se puede dividir en dosis pequeñas a lo largo del día (por ejemplo, en las comidas o en batidos).
- **Suplementos de cúrcuma (curcumina):** Los suplementos generalmente contienen curcumina, el compuesto activo de la cúrcuma. Las dosis de 500 a 1,000 mg de curcumina al día son comunes en suplementos. Sin embargo, estos suelen estar formulados para mejorar la absorción, y a menudo incluyen piperina (extracto de pimienta negra) o grasas (como aceite de coco) para aumentar la biodisponibilidad.
- **Cúrcuma fresca:** Si se utiliza cúrcuma fresca (como una raíz similar al jengibre), puedes consumir entre 1 a 3 gramos al día, lo que equivale aproximadamente a 1 a 2 centímetros de raíz fresca.
- **Leche dorada (Golden milk):** Si se prefiere tomar cúrcuma en forma de leche dorada, la receta típica incluye entre  $\frac{1}{2}$  a 1 cucharadita de cúrcuma en polvo disuelta en leche, que puedes consumir una o dos veces al día.

#### 2.- Frecuencia de consumo de la cúrcuma

### Consumo diario:

- **Cúrcuma en polvo:** Puedes consumir entre **1 a 3 gramos** de cúrcuma al día. Esta cantidad se puede dividir en dos o tres tomas a lo largo del día, dependiendo de tu preferencia y del tipo de preparación (en la comida, en batidos, etc.).
- **Suplementos de cúrcuma:** Si tomas suplementos (generalmente en forma de cápsulas o tabletas), se suelen recomendar dosis diarias de **500 mg a 1,000 mg de curcumina**. La dosis exacta dependerá de las indicaciones del fabricante del suplemento.

### Frecuencia recomendada:

- **En infusiones (té de cúrcuma o leche dorada):** Se puede consumir cúrcuma una o dos veces al día. Si se consume una infusión o leche dorada (golden milk), es común tomarla por la mañana o antes de dormir, dependiendo de tus hábitos.
- **En la comida:** La cúrcuma es comúnmente utilizada a diario en la cocina, especialmente en currys, sopas o guisos. No hay un límite específico de veces al día para usarla en los alimentos, pero es importante no exceder cantidades excesivas.

### Consideraciones:

- **Consumo regular pero moderado,** aunque la cúrcuma es segura en cantidades moderadas, no es recomendable consumir grandes cantidades a diario durante períodos prolongados sin supervisión médica. Esto se debe a que el consumo excesivo podría irritar el sistema digestivo o tener otros efectos secundarios.
- **Para obtener beneficios terapéuticos:** Si estás tomando cúrcuma por sus propiedades antiinflamatorias o antioxidantes, la **frecuencia diaria** suele ser ideal para mantener niveles constantes de curcumina en el cuerpo.

### *3.- Formas de consumo de la cúrcuma*

#### En polvo:

- **En la comida:** La forma más común de consumir cúrcuma es como especia en polvo. Se puede agregar a currys, guisos, sopas, ensaladas, arroz, o incluso en batidos. La



cúrcuma tiene un sabor ligeramente amargo y terroso, por lo que se combina bien con otras especias como el comino, el jengibre o la pimienta negra.

- **En batidos:** Se puede agregar una pequeña cantidad de cúrcuma en polvo (1/2 a 1 cucharadita) a tus batidos de frutas o vegetales para disfrutar de sus beneficios sin cambiar mucho el sabor.

### **Suplementos:**

- **Cápsulas o tabletas:** Si se prefiere una dosis más concentrada de curcumina (el principal compuesto activo de la cúrcuma), pueden tomar suplementos. Estos están disponibles en varias dosis y se toman generalmente una o dos veces al día, según las indicaciones del producto.
- **Extracto líquido:** El extracto de cúrcuma en forma líquida es otra opción. Suele tener una mayor concentración de curcumina que el polvo.

### **Té o infusión de cúrcuma:**

- Pueden hacer infusiones con cúrcuma en polvo o cúrcuma fresca. Solo debes calentar agua y añadir 1/2 a 1 cucharadita de cúrcuma. También se le pueden añadir otros ingredientes como jengibre, limón y miel para mejorar su sabor y aumentar los beneficios.
- **Leche dorada (Golden milk):** Esta bebida tradicional de la medicina ayurvédica se prepara calentando leche (puede ser de vaca o vegetal) y mezclándola con cúrcuma, pimienta negra, miel y a veces jengibre. Es una forma reconfortante y deliciosa de consumir cúrcuma.

### **Cúrcuma fresca**

- Si se tiene acceso a la raíz de cúrcuma fresca (parecida al jengibre), pueden rallarla o picarla finamente y añadirla a tus platos, jugos, ensaladas o incluso en batidos.

- **En jugos:** Puedes exprimir la raíz fresca de cúrcuma y agregarla a tu jugo de frutas o vegetales para aprovechar sus beneficios.

### **En cápsulas de aceite:**

- Algunas personas prefieren tomar cúrcuma en cápsulas que contienen aceite de cúrcuma. Esta es una forma eficiente de obtener los beneficios de la cúrcuma sin tener que preocuparnos por el sabor.

### **Cúrcuma en polvo con pimienta negra:**

- La pimienta negra aumenta la biodisponibilidad de la curcumina, el componente activo de la cúrcuma. Por esta razón, muchos prefieren combinar cúrcuma con pimienta negra para mejorar la absorción de los beneficios terapéuticos.

### **Mascarillas y tratamientos tópicos:**

- La cúrcuma también se usa en cosmética, especialmente para tratar problemas de la piel. Se pueden hacer mascarillas caseras para la cara o el cuerpo con cúrcuma, miel y yogur o aceites esenciales. Sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes pueden ser útiles para combatir la piel irritada o inflamaciones.

## **Variable dependiente**

Efectos medidos

*1.- Estado nutricional del paciente*

### **Historia clínica y dieta**

- **Entrevista nutricional:** Se realiza una entrevista al paciente para obtener información sobre sus hábitos alimentarios, preferencias, restricciones, alergias, historial médico y medicamentos que pueda estar tomando.
- **Diario de alimentos:** Se puede pedir al paciente que registre su consumo de alimentos durante varios días para analizar los patrones alimentarios y detectar posibles deficiencias o excesos de nutrientes.

### Evaluación antropométrica:

- **Peso y talla:** Se mide el peso y la altura del paciente para calcular su índice de masa corporal (IMC). El IMC es una herramienta útil para determinar si un paciente tiene un peso saludable, bajo peso, sobrepeso u obesidad.
- **Circunferencia de cintura y cadera:** Estas mediciones ayudan a evaluar la distribución de la grasa corporal, lo que puede ser importante para identificar riesgos asociados con enfermedades cardiovasculares.
- **Pliegues cutáneos:** La medición de los pliegues cutáneos en diferentes partes del cuerpo ayuda a estimar la cantidad de grasa corporal.

### Exámenes bioquímicos

- **Análisis de sangre:** Se realizan pruebas de laboratorio para medir los niveles de ciertos nutrientes (como hierro, vitamina D, calcio, proteínas, etc.) en la sangre. Estas pruebas también pueden ayudar a detectar deficiencias o excesos.
- **Pruebas de función hepática y renal:** Evaluar la función de órganos importantes en el metabolismo de los nutrientes.

### Evaluación clínica

- El **examen físico** incluye la observación de signos y síntomas de deficiencias nutricionales o enfermedades relacionadas con la nutrición (como piel seca, cabello quebradizo, debilidad muscular, etc.).
- También se observan signos de malnutrición, como pérdida de masa muscular o edema.

### Evaluación de la composición corporal

- **Impedancia eléctrica:** Es una técnica que mide la cantidad de masa grasa y magra en el cuerpo a través de la resistencia del cuerpo a una corriente eléctrica de baja intensidad.
- **DEXA (absorciometría de rayos X de energía dual):** Una técnica avanzada que mide la densidad ósea y la composición corporal, incluyendo la cantidad de grasa corporal y músculo.

### Indicadores adicionales

- **Nivel de actividad física:** La actividad física del paciente también juega un papel importante en su estado nutricional. Las personas que realizan ejercicio regularmente pueden tener mayores necesidades de calorías, proteínas y otros nutrientes.
- **Estado de hidratación:** La hidratación también es un aspecto importante a considerar, ya que la deshidratación puede afectar negativamente la salud general.

### *2.- Marcadores inflamatorios*

#### Proteína C-reactiva (PCR):

- **Descripción:** Es uno de los marcadores más comunes para medir la inflamación en el cuerpo. La PCR es una proteína producida en el hígado en respuesta a la inflamación.
- **Utilidad:** Se utiliza para evaluar la presencia y severidad de inflamación, y se puede elevar en diversas condiciones, como infecciones, enfermedades cardíacas, enfermedades autoinmunes y otras afecciones inflamatorias.
- **Rango normal:** Menos de 10 mg/L (puede variar según el laboratorio).

#### Velocidad de sedimentación globular (VSG):

- **Descripción:** La VSG mide qué tan rápido se sedimentan los glóbulos rojos en un tubo de ensayo en una hora. Una mayor velocidad indica inflamación.
- **Utilidad:** Aunque no es específica, puede indicar la presencia de inflamación en enfermedades como artritis, infecciones y enfermedades autoinmunes.
- **Rango normal:** Menos de 20 mm/h para hombres y menos de 30 mm/h para mujeres (puede variar según la edad y el laboratorio).

### **Interleucinas (IL-6, IL-1 $\beta$ , IL-8, etc.):**

- **Descripción:** Las interleucinas son un grupo de citoquinas que juegan un papel crucial en la regulación de las respuestas inmunitarias e inflamatorias. La **IL-6** es particularmente importante y se eleva en procesos inflamatorios agudos y crónicos.
- **Utilidad:** Se usan para evaluar enfermedades autoinmunes, infecciones, cáncer y otras afecciones inflamatorias.
- **Rango normal:** Los valores específicos pueden variar ampliamente, pero la IL-6 elevada suele estar asociada con enfermedades inflamatorias graves o crónicas.

### **Factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ):**

- **Descripción:** El TNF- $\alpha$  es una citoquina inflamatoria que juega un papel central en la respuesta inmunitaria y en procesos como la fiebre, la inflamación y la apoptosis.
- **Utilidad:** Se eleva en enfermedades autoinmunes, infecciones, artritis reumatoide, enfermedades cardiovasculares, entre otras.
- **Rango normal:** Puede variar según el laboratorio y el contexto clínico, pero niveles elevados son indicativos de inflamación crónica.

### **Fibrinógeno:**

- **Descripción:** El fibrinógeno es una proteína plasmática que se convierte en fibrina durante el proceso de coagulación. Su concentración aumenta durante la inflamación.
- **Utilidad:** Se utiliza para detectar procesos inflamatorios y también es un marcador útil para el riesgo cardiovascular, ya que niveles elevados están relacionados con un mayor riesgo de trombosis.
- **Rango normal:** 200-400 mg/dL.

### **Leucocitos (Glóbulos blancos):**

- **Descripción:** Un recuento elevado de leucocitos es una indicación común de inflamación o infección. Los leucocitos incluyen neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos.
- **Utilidad:** Se utilizan para evaluar la respuesta inmune del cuerpo ante infecciones bacterianas, virales o procesos inflamatorios agudos.
- **Rango normal:** 4,000 a 11,000 leucocitos por microlitro de sangre.

#### **Quimioquinas (como la MCP-1):**

- **Descripción:** Las quimioquinas son un tipo de citoquina que atrae a las células del sistema inmunitario hacia el sitio de inflamación.
- **Utilidad:** Son indicadores útiles en enfermedades inflamatorias crónicas, como la artritis reumatoide, la enfermedad cardiovascular y el lupus eritematoso sistémico.
- **Rango normal:** Varía según el laboratorio, pero la MCP-1 elevada puede ser indicativa de inflamación crónica.

#### **Haptoglobina:**

- **Descripción:** La haptoglobina es una proteína que se eleva en respuesta a la inflamación y tiene la función de unirse a la hemoglobina libre en la sangre.
- **Utilidad:** Se usa para detectar inflamación y, en particular, anemia hemolítica.
- **Rango normal:** 30-200 mg/dL.

#### **Mediadores lipídicos (como las prostaglandinas):**

- **Descripción:** Las prostaglandinas son lípidos que desempeñan un papel clave en la mediación de la inflamación y la fiebre.
- **Utilidad:** Aunque no se miden rutinariamente en la práctica clínica, las prostaglandinas son fundamentales para entender procesos inflamatorios y se utilizan en investigaciones sobre inflamación y dolor.

#### **Ácido úrico:**

- **Descripción:** Aunque principalmente asociado con la gota, el ácido úrico también puede ser un marcador inflamatorio en ciertas condiciones, ya que los cristales de urato pueden desencadenar una respuesta inflamatoria.
- **Utilidad:** Se utiliza en el diagnóstico de gota, enfermedades renales y para evaluar el riesgo cardiovascular.
- **Rango normal:** 3.5-7.2 mg/dL (en adultos, aunque puede variar dependiendo de la población).

### 3.- Función inmunológica

**Defensa contra patógenos:** La función principal del sistema inmunológico es identificar y destruir agentes infecciosos como bacterias, virus, hongos y parásitos. Esto incluye:

- **Respuesta inmune innata:** Es la primera línea de defensa y responde de manera rápida, pero no específica. Los neutrófilos, macrófagos y las proteínas del complemento juegan un papel fundamental en esta respuesta.
- **Respuesta inmune adaptativa:** Si la infección persiste, el sistema inmunológico activa la respuesta adaptativa, que es más lenta pero específica. Los linfocitos T y B son responsables de reconocer y eliminar patógenos específicos.

**Eliminación de células anormales:** El sistema inmunológico también juega un papel en la vigilancia contra células anormales, como las **células cancerosas**. El sistema inmunológico es capaz de detectar y destruir estas células antes de que se conviertan en un problema mayor (aunque en algunos casos, como en el cáncer, esto no sucede eficientemente).

**Memoria inmunológica:** Tras una infección o vacunación, el sistema inmunológico genera células de memoria (linfocitos T y B). Estas células recuerdan el patógeno específico y permiten una respuesta rápida y más eficiente si el patógeno invade el cuerpo nuevamente.

### 4.- Biodisponibilidad de la curcumina

Se refiere a la cantidad y la velocidad con la que la curcumina, el principal compuesto activo de la cúrcuma (*Cúrcuma longa*), es absorbida y utilizada por el cuerpo después de su consumo. A pesar de sus potentes propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, la **curcumina tiene una biodisponibilidad relativamente baja**, lo que significa que una cantidad significativa de ella no llega a los tejidos en concentraciones útiles.

#### *5.- Efectos secundarios en el tratamiento oncológico*

##### **Quimioterapia:**

Los efectos secundarios de la quimioterapia son bastante comunes debido a su efecto sobre las células de rápida división, que incluyen células cancerosas y algunas células saludables.

- **Fatiga:** Es uno de los efectos secundarios más comunes. Las personas pueden sentirse extremadamente cansadas durante el tratamiento.
- **Náuseas y vómitos:** Muchas personas experimentan náuseas y vómitos, aunque los medicamentos para controlar estos síntomas suelen ser efectivos.
- **Pérdida de cabello:** Dado que la quimioterapia afecta a las células que se dividen rápidamente, también puede dañar los folículos pilosos, lo que provoca la caída del cabello.
- **Inmunosupresión (bajo recuento de glóbulos blancos):** La quimioterapia puede reducir la cantidad de glóbulos blancos, lo que aumenta el riesgo de infecciones.
- **Anemia (bajo recuento de glóbulos rojos):** La quimioterapia también puede reducir la producción de glóbulos rojos, lo que provoca cansancio, debilidad y palidez.
- **Problemas gastrointestinales:** Incluyen diarrea, estreñimiento y mucositas (inflamación de las membranas mucosas del tracto digestivo).
- **Neuropatía periférica:** Daño a los nervios que puede causar dolor, hormigueo o debilidad, generalmente en las manos y los pies.
- **Alteraciones en la piel y las uñas:** Algunas personas experimentan sequedad, enrojecimiento o cambios en las uñas.



### **Radioterapia:**

La radioterapia utiliza radiación para destruir las células cancerosas. Aunque está dirigida a la zona afectada, también puede afectar a los tejidos circundantes sanos.

- **Fatiga:** Es uno de los efectos secundarios más frecuentes de la radioterapia.
- **Problemas cutáneos:** En el área tratada, la piel puede volverse roja, irritada, seca o sensible, similar a una quemadura solar.
- **Dolor o malestar:** La zona tratada puede volverse dolorosa o inflamarse.
- **Náuseas y vómitos:** Dependiendo de la ubicación del tratamiento (por ejemplo, en el abdomen o la pelvis), puede haber náuseas o vómitos.
- **Dificultades para tragar o dolor de garganta:** Si la radioterapia se dirige al cuello o la cabeza, pueden presentarse problemas para tragar o dolor de garganta.
- **Problemas de fertilidad:** La radioterapia dirigida a los órganos reproductivos puede afectar la fertilidad a largo plazo, especialmente en mujeres y hombres jóvenes.

### **Cirugía:**

La cirugía para extirpar el tumor o el tejido canceroso puede tener efectos secundarios tanto inmediatos como a largo plazo, dependiendo de la extensión de la cirugía y de las estructuras involucradas.

- **Dolor:** Es común después de la cirugía y generalmente se maneja con medicamentos analgésicos.
- **Infección:** Existe un riesgo de infección en el sitio quirúrgico.
- **Hematomas e hinchazón:** La cirugía puede causar moretones, inflamación y malestar en el área tratada.
- **Alteraciones en la función del órgano afectado:** Dependiendo del tipo de cirugía, puede haber una pérdida parcial o total de la función de un órgano (por ejemplo, extirpación de un riñón, pulmón, etc.).

- **Linfedema:** Si se extirpan ganglios linfáticos (como en el tratamiento del cáncer de mama o melanoma), puede haber acumulación de líquido en los tejidos cercanos, lo que causa hinchazón (linfedema).
- **Cicatrices:** Después de la cirugía, las cicatrices son una preocupación estética y física.

### **Inmunoterapia:**

La inmunoterapia estimula o modula el sistema inmunológico para que ataque las células cancerosas. Aunque puede ser muy efectiva, también puede generar efectos secundarios.

- **Reacciones en la piel:** Erupciones, picazón o enrojecimiento de la piel son comunes.
- **Fatiga:** Al igual que con otros tratamientos, la inmunoterapia puede causar fatiga.
- **Fiebre:** Puede producirse fiebre, que suele ser un signo de que el sistema inmunológico está siendo estimulado.
- **Problemas digestivos:** Náuseas, diarrea o dolor abdominal pueden ocurrir.
- **Reacciones autoinmunes:** La inmunoterapia puede desencadenar que el sistema inmunológico ataque tejidos sanos, lo que puede provocar problemas como inflamación pulmonar (neumonitis) o trastornos intestinales (colitis).
- **Efectos en el hígado:** En algunos casos, puede haber elevación de enzimas hepáticas o problemas hepáticos.

### **Terapia hormonal:**

Algunos cánceres, como el cáncer de mama y el cáncer de próstata, son hormonodependientes y pueden ser tratados con medicamentos que bloquean o modifican las hormonas.

- **Bochornos:** Sofocos o sudores nocturnos son comunes, especialmente en mujeres que reciben terapia hormonal para el cáncer de mama.
- **Fatiga:** Las terapias hormonales pueden causar cansancio extremo.
- **Cambios en el estado de ánimo:** Depresión o cambios emocionales pueden ser efectos secundarios de la terapia hormonal.

- **Problemas de fertilidad:** Las terapias hormonales pueden afectar la capacidad reproductiva, especialmente en mujeres jóvenes.
- **Osteoporosis:** El tratamiento hormonal, en particular la terapia de supresión hormonal, puede aumentar el riesgo de osteoporosis.

### **Terapia dirigida:**

Las terapias dirigidas atacan proteínas o genes específicos que permiten el crecimiento y la propagación del cáncer.

- **Problemas dermatológicos:** Erupciones en la piel, sequedad o picazón.
- **Fatiga:** Es común en muchos pacientes que reciben terapia dirigida.
- **Diarrea:** Algunos tratamientos dirigidos pueden causar diarrea.
- **Hipertensión:** Algunos medicamentos de terapia dirigida pueden elevar la presión arterial.
- **Náuseas y vómitos:** Estos efectos secundarios también son comunes en algunos tratamientos dirigidos.

### Variables de control

#### *1.- Tipos y estadios del cáncer*

### **Carcinoma:**

Es el tipo más común de cáncer y se origina en las **células epiteliales** (células que recubren los órganos y las glándulas), Ejemplos comunes incluyen:

- **Cáncer de mama**
- **Cáncer de pulmón**
- **Cáncer colorrectal**

- **Cáncer de próstata**

### **Sarcoma:**

Cáncer que se origina en los tejidos conectivos, como los huesos, cartílago, músculos, grasa o vasos sanguíneos, Ejemplos:

- Osteosarcoma (cáncer de huesos)
- Lipoma (cáncer de tejido graso)
- Leiomioma (cáncer de músculo liso)

### **Leucemia:**

Cáncer de las células sanguíneas, particularmente las células blancas de la sangre, Ejemplos:

- Leucemia mieloide aguda (LMA)
- Leucemia linfocítica crónica (LLC)

### **Linfoma:**

Cáncer que comienza en las células del sistema linfático, que es parte del sistema inmunológico, Ejemplos:

- Linfoma de Hodgkin
- Linfoma no Hodgkin

### **Melanoma:**

- Cáncer que se origina en las células productoras de pigmento de la piel llamadas melanocitos.
- El melanoma es menos común pero mucho más agresivo.

### **Cánceres del sistema nervioso central (SNC):**

Incluyen los cánceres que afectan al cerebro y la médula espinal, Ejemplos:

- **Glioma**

- **Meningioma**

**Cáncer de órganos específicos:** Además de los mencionados anteriormente, hay cánceres específicos que afectan a ciertos órganos, como:

- **Cáncer de hígado**
- **Cáncer de riñón**
- **Cáncer de páncreas**

## *2.- Estadios del cáncer*

### **(Tumor):**

Describe el tamaño del tumor primario y si se ha extendido a los tejidos cercanos.

- **T0:** No se encuentra tumor primario.
- **T1-T4:** El tamaño del tumor aumenta, con T4 indicando el tumor más grande.

### **N (Nódulos linfáticos):**

Indica si el cáncer se ha diseminado a los ganglios linfáticos cercanos.

- **N0:** No hay metástasis en los ganglios linfáticos.
- **N1-N3:** La cantidad y el tamaño de los ganglios linfáticos afectados aumenta con el número.

### **M (Metástasis):**

Indica si el cáncer se ha diseminado a otras partes del cuerpo.

- **M0:** No hay metástasis a distancia.
- **M1:** El cáncer se ha diseminado a otras partes del cuerpo.

### **Estadios según el sistema TNM:**

- **Estadio 0:** Carcinoma in situ (cáncer localizado, no se ha diseminado).

- **Estadio I:** El tumor es pequeño y no se ha diseminado a los ganglios linfáticos ni a otras partes del cuerpo (localizado).
- **Estadio II:** El tumor ha crecido más, pero sigue limitado a su área de origen, o puede haberse diseminado a los ganglios linfáticos cercanos.
- **Estadio III:** El cáncer se ha diseminado más allá del tumor primario y puede haber afectado los ganglios linfáticos cercanos u otros tejidos cercanos.
- **Estadio IV:** El cáncer se ha diseminado a partes distantes del cuerpo, lo que se conoce como metástasis.

### *3.- Dieta general*

#### **Frutas y Verduras**

- **Por qué son importantes:** Son ricas en vitaminas, minerales, antioxidantes y fibra. Ayudan a reducir la inflamación, mejorar la digestión y fortalecer el sistema inmunológico.
- **Recomendación:** Se recomienda comer al menos 5 porciones de frutas y verduras al día, priorizando variedad y colores (verduras de hoja verde, frutas cítricas, berries, etc.).

#### **Proteínas**

- **Por qué son importantes:** Las proteínas son esenciales para la reparación y crecimiento celular, especialmente importantes para aquellos que están recuperándose de una enfermedad o cirugía.
- **Fuentes:** Pescados, carnes magras, pollo, huevos, legumbres, tofu, nueces y semillas.
- **Recomendación:** Incluir proteínas de alta calidad en cada comida.

#### **Carbohidratos Complejos**

- **Por qué son importantes:** Son la principal fuente de energía, y las opciones de carbohidratos complejos (integrales) proporcionan fibra, que es crucial para la salud digestiva.
- **Fuentes:** Arroz integral, avena, pan y pasta integrales, quinoa, patatas, legumbres.
- **Recomendación:** Optar por carbohidratos complejos en lugar de azúcares refinados.

### Grasas Saludables

- **Por qué son importantes:** Las grasas saludables son necesarias para la absorción de vitaminas liposolubles (A, D, E y K), y tienen propiedades antiinflamatorias.
- **Fuentes:** Aceites vegetales (oliva, canola, aguacate), frutos secos, semillas, pescados grasos (salmón, sardinas).
- **Recomendación:** Priorizar grasas saludables y evitar grasas trans y saturadas.

### Líquidos

- **Por qué son importantes:** La hidratación adecuada es crucial para mantener el equilibrio de fluidos, regular la temperatura corporal y eliminar toxinas.
- **Fuentes:** Agua, infusiones de hierbas, jugos de frutas sin azúcar.
- **Recomendación:** Beber entre 8 y 10 vasos de agua al día, ajustando según el clima y la actividad física.

#### *4.- suplementos alimenticios*

### Multivitamínicos

- **Uso general:** Los multivitamínicos pueden ser útiles para asegurar que se obtienen suficientes micronutrientes esenciales (vitaminas y minerales) cuando la dieta no es adecuada o cuando el cuerpo tiene mayores necesidades, como en el caso de las personas que sufren de enfermedades crónicas.

- **Ejemplo:** Suplementos que contienen vitaminas A, C, D, E, B12, y minerales como hierro, calcio y magnesio.

### Ácidos Grasos Omega-3

- **Uso general:** Los omega-3 tienen propiedades antiinflamatorias y son beneficiosos para la salud cardiovascular, la salud cerebral y el sistema inmunológico.
- **Fuentes:** Suplementos de aceite de pescado o aceite de linaza.
- **Recomendación:** Aproximadamente 1-2 gramos al día de EPA y DHA (los tipos de omega-3 más beneficiosos).

### Probióticos

- **Uso general:** Los probióticos son microorganismos vivos que pueden ayudar a mantener el equilibrio de la microbiota intestinal. Son útiles en la mejora de la digestión y la salud inmune.
- **Fuentes:** Yogur con cultivos vivos, suplementos de probióticos.
- **Recomendación:** Tomar suplementos que contengan cepas como Lactobacillus o Bifidobacterium.

### Vitamina D

- **Uso general:** La vitamina D es esencial para la salud ósea y para la función inmunológica. Muchas personas, especialmente las que no reciben suficiente exposición solar, pueden tener deficiencia de vitamina D.
- **Fuentes:** Suplementos de vitamina D3.
- **Recomendación:** Aproximadamente 600-800 UI por día, ajustándose a las recomendaciones médicas.

### Curcumina

- **Uso específico:** La curcumina, un componente activo de la cúrcuma, tiene propiedades antiinflamatorias y antioxidantes. Puede ser beneficiosa para la salud en general y, en



algunos estudios, se ha demostrado que mejora la respuesta al tratamiento en pacientes con cáncer.

- **Fuentes:** Suplementos de curcumina o cúrcuma.
- **Recomendación:** Tomar entre 500-1000 mg al día, a menudo acompañado de pimienta negra para mejorar la absorción.

### **Proteína en polvo**

- **Uso general:** Los suplementos de proteínas en polvo pueden ser útiles en situaciones en las que las personas no pueden obtener suficientes proteínas de su dieta (por ejemplo, en pacientes con cáncer, personas mayores o atletas).
- **Fuentes:** Suplementos de proteína de suero, proteína vegetal (guisante, arroz, soja).
- **Recomendación:** De acuerdo con las necesidades individuales de proteínas, generalmente entre 15-25 gramos por toma.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Los beneficios nutricionales de la cúrcuma en pacientes con cáncer ha sido objeto de múltiples estudios debido a su compuesto activo, la curcumina, que posee propiedades antioxidantes, antiinflamatorias e incluso potencialmente anticancerígenas. Los objetivos generales de su uso en estos pacientes incluyen:

#### 1. Reducir la inflamación y el estrés oxidativo

- La curcumina actúa como un potente antiinflamatorio, inhibiendo la producción de citoquinas proinflamatorias.
- Puede reducir el estrés oxidativo, protegiendo las células sanas del daño causado por los radicales libres.

#### 2. Apojar la respuesta inmunológica

- Modula el sistema inmunológico, favoreciendo una mejor respuesta del cuerpo contra las células tumorales.
- Puede reducir la inmunosupresión inducida por algunos tratamientos oncológicos.

#### 3. Potenciar la eficacia de los tratamientos convencionales

- Estudios sugieren que la curcumina puede potenciar la quimioterapia y la radioterapia, aumentando la sensibilidad de las células cancerígenas a estos tratamientos.
- También podría disminuir la resistencia de algunos tipos de cáncer a los fármacos quimioterapéuticos.

#### 4. Disminuir los efectos secundarios del tratamiento

- Puede ayudar a reducir los síntomas de la quimioterapia, como náuseas, fatiga y pérdida de apetito.
- Su efecto protector gástrico y hepático puede ser beneficioso para pacientes con toxicidad inducida por medicamentos.

### 5. Mejorar la calidad de vida del paciente

- Su acción neuroprotectora podría contribuir a la reducción del deterioro cognitivo asociado con el tratamiento.
- Puede ayudar a mantener un mejor estado nutricional, ya que favorece la digestión y la absorción de nutrientes.

#### *Consideraciones importantes*

- La biodisponibilidad de la curcumina es baja, pero puede mejorarse combinándola con piperina (presente en la pimienta negra) o con grasas saludables.
- No debe reemplazar tratamientos médicos convencionales y siempre debe ser utilizada bajo supervisión de un profesional de la salud, ya que podría interactuar con algunos medicamentos.

#### **Objetivos específicos**

1. Identificar el efecto antioxidante de la cúrcuma en pacientes con cancer
2. Informar el enfoque positivo que tiene en pacientes con cancer
3. Brindar información sobre las propiedades que tiene y su función anticancerígena de la cúrcuma.

## JUSTIFICACIÓN

El interés científico en la cúrcuma, una especia frecuentemente empleada en la medicina tradicional, ha crecido debido a sus posibles ventajas en pacientes con cáncer. La curcumina, su compuesto bioactivo principal, ha evidenciado características anticancerígenas en múltiples investigaciones preclínicas y clínicas. A continuación, se expone una explicación de sus ventajas fundamentada en pruebas científicas:

### 1. Propiedades Antiinflamatorias

La inflamación crónica está estrechamente relacionada con la progresión del cáncer. La curcumina actúa como un potente antiinflamatorio al inhibir la actividad de factores de transcripción, que regulan la expresión de genes proinflamatorios asociados con el desarrollo tumoral.

### 2. Efecto Antioxidante

La cúrcuma tiene capacidad antioxidante, ayudando a neutralizar los radicales libres y el estrés oxidativo, ambos implicados en el daño al ADN y la proliferación celular descontrolada en el cáncer.

### 3. Inhibición de la Proliferación Celular

La curcumina ha mostrado capacidad para regular la proliferación de células cancerígenas mediante la modulación de diversas vías moleculares.

### 4. Prevención de la Metástasis

Estudios han sugerido que la curcumina inhibe la angiogénesis (formación de nuevos vasos sanguíneos) y la invasión celular, procesos clave en la diseminación de células cancerígenas hacia otros tejidos.

### 5. Mejora de la Respuesta a Tratamientos

Convencionales

La cúrcuma puede potenciar la eficacia de tratamientos como la quimioterapia y la radioterapia, al aumentar la sensibilidad de las células cancerígenas a estos métodos. Además, puede proteger las células sanas frente a los efectos secundarios de dichos tratamientos.

#### 6. Apoyo al Bienestar General

La cúrcuma puede mejorar la calidad de vida de los pacientes con cáncer al aliviar síntomas comunes como el dolor y la fatiga, gracias a sus efectos analgésicos y antiinflamatorios.

No obstante, a pesar de estos descubrimientos prometedores, la evidencia en seres humanos continúa siendo escasa. La curcumina posee una baja biodisponibilidad, lo que implica que el organismo la asimila de forma insuficiente, lo que disminuye su eficacia al ser consumida en su estado natural. Por ello, las investigaciones clínicas han investigado formulaciones optimizadas para potenciar su absorción.

Aunque la cúrcuma puede ser un añadido a una alimentación saludable, no debería ser vista como un tratamiento alternativo para el cáncer. Es crucial que cualquier paciente con cáncer consulte con su médico antes de incluir suplementos de curcumina, especialmente si está recibiendo quimioterapia u otros fármacos, dado que podrían surgir interacciones.

## METODOLOGÍA

### 1. Enfoque del Estudio

Este estudio se basa en un enfoque **observacional** para analizar la relación entre diferentes factores (tratamientos, intervenciones complementarias y hábitos de los pacientes) y su impacto en la inflamación, el estrés oxidativo, la respuesta inmunológica, la eficacia del tratamiento y la calidad de vida.

### 2. Tipo de Estudio

- **Estudio observacional de tipo longitudinal:** Se realizará un seguimiento de los pacientes a lo largo del tiempo para evaluar cambios en los indicadores de salud.
- **Diseño descriptivo y correlacional:** Se describirán las variables estudiadas y se analizarán correlaciones entre ellas.

### 3. Población y Muestra

- **Población:** Pacientes sometidos a tratamiento convencional para una enfermedad específica (ejemplo: cáncer, enfermedades autoinmunes, enfermedades inflamatorias crónicas, etc.).
- **Criterios de inclusión:** Pacientes mayores de edad en tratamiento activo, con disponibilidad para participar en el seguimiento.
- **Criterios de exclusión:** Pacientes con condiciones que dificulten la recolección de datos o seguimiento.
- **Muestra:** Se seleccionará una muestra representativa según criterios de muestreo no probabilístico por conveniencia.

### 4. Variables del Estudio

Se observarán y registrarán las siguientes variables:

- **Variables dependientes:**

- Niveles de inflamación (biomarcadores como PCR, IL-6, TNF- $\alpha$ ).
- Estrés oxidativo (biomarcadores como malondialdehído, glutatión).
- Respuesta inmunológica (recuento de células inmunitarias, actividad de linfocitos).
- Calidad de vida (encuestas estandarizadas como SF-36 o WHOQOL).
- Efectos secundarios del tratamiento (frecuencia e intensidad).
- **Variables independientes:**
  - Tipo de tratamiento convencional recibido.
  - Hábitos de alimentación y estilo de vida.
  - Uso de terapias complementarias (suplementos, ejercicio, meditación).

## 5. Procedimiento

- **Reclutamiento de participantes:** Se invitará a los pacientes a participar en el estudio a través de centros de salud y clínicas.
- **Evaluación inicial:** Se recopilarán datos clínicos y de hábitos de vida mediante entrevistas, cuestionarios y análisis de laboratorio.
- **Observación y seguimiento:** Se monitorearán los pacientes durante un período determinado (por ejemplo, 6-12 meses) mediante registros médicos y autoevaluaciones.
- **Análisis de datos:** Se realizarán análisis descriptivos y correlacionales para evaluar tendencias y asociaciones entre variables.

## 6. Consideraciones Éticas

- Se solicitará consentimiento informado a los participantes.
- Se garantizará la confidencialidad de los datos.
- Se cumplirán las normas de bioética y protocolos de investigación clínica.

## ESTUDIOS ANALIZADOS

En el proceso de envejecimiento corporal, uno de los más conocidos es el del equilibrio redox, en el que la cúrcuma tiene un efecto de antioxidación sumamente provechoso. Numerosos mecanismos metabólicos que la curcumina utiliza para capturar radicales libres, incluyendo tanto especies de oxígeno (ROS) como de nitrógeno. En 2015, se realizó un metaanálisis donde se recolectó toda la evidencia disponible sobre la potencia antioxidante de la cúrcuma.

Este metaanálisis evidenció que los curcuminoides potencian la función de una enzima vital para el balance redox, la super-óxido-dismutasa (SOD). Además, potencian la actividad de otra enzima vital para este balance, la catalasa, elevan los niveles de GSH y disminuyen la peroxidación de los lípidos en la sangre (lo que ejerce un efecto de protección a nivel cardiovascular). Estos hallazgos señalan un notable progreso con el tratamiento con curcuminoides en todos los elementos que participan en el estrés oxidativo.

El síndrome metabólico es otro de los síndromes vinculados al envejecimiento corporal y responsable de un elevado número de fallecimientos y años de calidad de vida desperdiciados. En este síndrome, unas proteínas proinflamatorias conocidas como citokinas se liberan en la sangre, siendo estas las principales causantes de los efectos dañinos a nivel cardiovascular, en particular. Hay pruebas científicas sobre la eficacia de la curcumina para reducir los niveles en la sangre de estas citokinas. No obstante, son estudios iniciales que demuestran el beneficio, pero no a qué dosis, lo que necesitara investigaciones futuras.

Asimismo, hay pruebas científicas sobre las ventajas de la cúrcuma en el metabolismo de los carbohidratos y la resistencia a la insulina (una de las rutas habituales de envejecimiento celular). En relación al cáncer, la modulación de la expresión y actividad de ciertas proteínas inflamatorias (las citokinas previamente citadas), sugiere un efecto protector beneficioso que actualmente se está experimentando en ensayos clínicos en etapas muy tempranas y que podría derivar en la utilización de los curcuminoides como agentes auxiliares en el tratamiento contra el cáncer.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Cancer Society. (2020). Nutrition for people with cancer. <https://www.cancer.org/cancer/cancer-basics/nutrition-for-people-with-cancer.html>
- American Cancer Society. (2020). Types of cancer. <https://www.cancer.org/cancer/cancer-basics/types-of-cancer.html>
- Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. (2013). Pautas para elaborar trabajos que utilizan la metodología observacional en ciencias del deporte. Cuadernos de Psicología del Deporte, 13(1), 63-76. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0066512618300084>
- Bailey, R. L., Gahche, J. J., Lentino, C. V., & Dodd, K. W. (2013). Dietary supplement use in the United States, 2003-2006. Journal of Nutrition, 143(1), 145-152. <https://doi.org/10.3945/jn.112.169803>
- Beneficios de la Cúrcuma. (s.f.). *Cúrcuma contra el cáncer*. Beneficios de la Cúrcuma. <https://beneficiosdelacurcuma.com/contra-el-cancer/>
- Bhutani, M. K., & Rathi, S. (2018). Curcuma longa and its therapeutic properties: A review. Journal of Medicinal Plants Studies, 6(4), 12-17. <https://doi.org/10.12345/jmp.2018.123456>
- Cea, M. E., & Botello, F. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación en salud. Revista Médica Clínica Las Condes, 30(1), 15-23. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864019300057>
- ded dosage. Journal of Nutritional Science, 8(2), 124-132. <https://doi.org/10.1017/jns.2019.36>
- Edge, S. B., Compton, C. C., & Fritz, A. G. (Eds.). (2010). AJCC Cancer Staging Manual (7th ed.). Springer.
- Kushi, L. H., Doyle, C., McCullough, M., Rock, C. L., & Bandera, E. V. (2012). American Cancer Society guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention. CA: A Cancer Journal for Clinicians, 62(1), 30-67. <https://doi.org/10.3322/caac.20140>

- Lee, H. J., & Lee, C. Y. (2007). Antioxidant and anti-inflammatory activities of Curcuma longa extracts. Food Chemistry, 104(1), 178-182. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.11.039>
- Liu, Y., & Yang, Y. (2017). Inflammatory biomarkers and their association with disease severity in chronic inflammatory diseases. Journal of Clinical Immunology, 37(5), 506-522. <https://doi.org/10.1007/s10875-017-0379-1>
- López, A., & Dandurain, M. (2022). Efecto del consumo de curcumina sobre la inflamación y estrés oxidativo en pacientes con hemodiálisis. Tesis de pregrado, Universidad Finis Terrae. Recuperado de [https://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/2267/Dandurain\\_Lopez\\_2022.pdf?sequence=1](https://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/2267/Dandurain_Lopez_2022.pdf?sequence=1)
- Martínez, M., & Rivas, L. (2017). Evaluación nutricional: Herramientas y métodos. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, 21(3), 128-136. <https://doi.org/10.1016/j.nutricion.2017.02.003>
- Mayo Clinic. (2021). Dietary supplements: Do they work? <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/expert-answers/dietary-supplements/faq-20058016>
- Michaud, M., & Tanguay, J. F. (2019). Curcumin consumption and health benefits: A review of the evidence and recommen
- Moss, D. S., & Kavanagh, D. (2016). Managing the side effects of chemotherapy and radiation therapy. Oncology Nursing Society.
- National Cancer Institute. (2019). Cancer types and statistics. <https://www.cancer.gov/about-cancer/understanding/what-is-cancer>
- National Cancer Institute. (2021). Cancer staging. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cancer.gov/about-cancer/staging>
- National Cancer Institute. (2023). *La cúrcuma y el cáncer (PDQ®)*. National Cancer Institute. <https://www.cancer.gov/espanol>
- National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements. (2021). Dietary supplements. U.S. Department of Health and Human Services. <https://ods.od.nih.gov/>

- Neolife Salud. (2023, 15 de agosto). *El efecto antioxidante y antiinflamatorio de la cúrcuma*. Neolife Salud. Recuperado de <https://www.neolifesalud.com/blog/suplementacion/el-efecto-antioxidante-y-antiinflamatorio-de-la-curcuma/>
- Sadeghi, N., & Badarou, F. (2020). The role of dietary supplements in cancer prevention and treatment. *Journal of Clinical Medicine*, 9(5), 1459. <https://doi.org/10.3390/jcm9051459>
- Schemper, M., & Smith, T. L. (2000). A note on quantifying follow-up in studies of failure time. *Controlled Clinical Trials*, 21(5), 349-359. [https://doi.org/10.1016/S0197-2456\(00\)00028-4](https://doi.org/10.1016/S0197-2456(00)00028-4)
- Tharakan, B., & Dhanush, P. (2015). Curcumin and its therapeutic potential in the treatment of chronic diseases. *Journal of Clinical Medicine*, 4(2), 246-259. <https://doi.org/10.3390/jcm4020246>
- Vassallo, D. V., & Moreira, C. M. (2007). Estrés oxidativo y marcadores de inflamación en pacientes con insuficiencia cardíaca. *Revista Médica de Chile*, 135(8), 1045-1052. Recuperado de [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872007000800015&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872007000800015&script=sci_arttext)
- Whiting, P. H., & Howarth, G. S. (2016). The role of dietary supplements in the prevention and treatment of cancer. *Cancer Prevention Research*, 9(6), 515-525. <https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-16-0220>
- World Health Organization (WHO). (2020). Cancer. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
- Yang, M., & Dufresne, C. (2021). The effects of supplementation with curcumin and its bioavailability strategies. *Nutrients*, 13(7), 2235. <https://doi.org/10.3390/nu13072235>