



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
CARRERA DE ENFERMERÍA**

**USO DE RECURSOS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA
A PACIENTES ONCOLÓGICOS SOBRE EFECTOS DE QUIMIOTERAPIA.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN ENFERMERÍA

**P R E S E N T A :
RIVERA GÓMEZ MARÍA DE LOS ANGELES**

DERIVADO DEL PROYECTO PAPIME PE210017

JURADO DE EXAMEN

DIRECTOR: MTRO. ADIEL AGAMA SARABIA

ASESORA: MTRA. GABRIELA TREJO NIÑO

ASESORA: MTRA. BELINDA DE LA PEÑA LEON

SINODAL: EEO. SARELY TRUJANO TRUJANO

SINODAL: EEO. EDITH ARIANA CABRERA SÁNCHEZ



CIUDAD DE MÉXICO

2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Resumen	2
Capítulo 1. Internet, educación y salud	3
1.1 La web	3
1.2 Cibercultura	4
1.3 Las TIC´s	4
1.4 Beneficios de los entornos digitales en la enseñanza.....	6
1.5 Los entornos digitales en el sector salud.....	8
1.6 Enfermería y las TIC´s.....	9
1.7 Entornos digitales en el paciente oncológico	12
Capítulo 2. Cáncer	13
2.1 Estructura general de la célula.....	13
2.2 Ciclo celular y carcinogénesis	20
2.3 Epidemiología	29
2.4 Factores de riesgo.....	30
Capítulo 3 Tratamiento de quimioterapia antineoplásica	31
3.1 Generalidades.....	31
3.2 Clasificación de antineoplásicos	32
3.4 Grados de toxicidad.....	38
3.5 Clasificación de la toxicidad por el tiempo de aparición	39
3.5 Importancia del conocimiento de toxicidades para ofrecer cuidados de Enfermería a pacientes oncológicos	40
Capítulo 4 Recursos digitales para la enseñanza del paciente oncológico	41
Discusión	51
Conclusión	53

Introducción

En México el cáncer es la tercera causa de muerte, 14 de cada 100 mexicanos fallecen por esta causa y la esperanza de vida de las personas que tienen un padecimiento oncológico es alrededor de 5 años, aunque esta tasa de supervivencia será multifactorial.

Una vez establecido el diagnóstico de la enfermedad se indicará el tratamiento para cáncer el cual se puede dar en cuatro modalidades: radioterapia, quimioterapia antineoplásica, cirugía e inmunoterapia. Particularmente el tratamiento de quimioterapia antineoplásica se indicará según el estadio clínico, podrá ser monoquimioterapia o poliquimioterapia.

Las toxicidades relacionadas a la quimioterapia antineoplásica en los pacientes que la reciben se ven relacionados con varios factores como el tipo de medicamento, la dosis utilizada y el tiempo de administración del citotóxico. Algunas de estas toxicidades se clasifican por grados según la gravedad de los síntomas, de tal manera que dentro de los primeros grados, la toxicidad puede ser tratada en casa, y las más severas requieren intervención hospitalaria.

En los tiempos actuales de la pandemia ocasionada por el Covid 19 se ha hecho necesario crear servicios de cuidados y consulta a distancia de manera acelerada. El paciente oncológico se torna sumamente complejo por la patología que atraviesa y las complicaciones que pueden traer los diversos tratamientos que reciben, por lo que se abre una gran oportunidad de ejercer el autocuidado, a través de la educación al paciente utilizando todas las herramientas posibles a nuestro alrededor.

El uso de las TIC's ofrece muchos beneficios entre los que se destacan: Mejorar la comunicación con los profesionales de la salud y favorecer la continuidad del cuidado como herramienta para la educación al paciente que permite, disminuir riesgos, optimización de tiempo y recursos por reducción de visitas al hospital, menor riesgo de infección intra y extrahospitalario, entre otros.

Las nuevas tecnologías de información y comunicación cada día tienen un mayor impacto e importancia en la enseñanza, proporcionando una oportunidad en la educación del paciente acerca de la toxicidad por el tratamiento de quimioterapia antineoplásica. Puesto que es de suma relevancia la identificación de signos y síntomas de urgencia y no urgencia, para favorecer el uso adecuado de los recursos hospitalarios y prevenir futuras complicaciones.

Resumen

Introducción. Las toxicidades generadas por los tratamientos oncológicos de quimioterapia antineoplásica es una de las principales causas de complicaciones en los pacientes de ahí que se plantea la importancia del uso de los recursos digitales para la enseñanza de toxicidades y monitorización de las mismas, por esta razón se realizó esta revisión bibliográfica. **Resultados.** Se incluyeron 13 artículos donde utilizan los recursos digitales en los cuidados de Enfermería, en el sector salud y en la educación de pacientes. La mayoría de los artículos incluidos coincidieron en que el uso de diferentes recursos digitales son útiles en la profesión, demostrando mayor satisfacción de los pacientes, enseñanza de toxicidad por quimioterapia antineoplásica, disminución de visitas innecesarias a los centros hospitalarios y los beneficios de su uso no solo en el ámbito oncológico. **Conclusión.** Se debe ver a la profesión de Enfermería ligada a esta nueva tendencia que sin duda va en incremento y que se debe de incorporar en todas las áreas de atención sin dejar de lado los cuidados presenciales, la valoración integral de los pacientes, si no ver esta herramienta como necesaria para incrementar la calidad de la atención en Enfermería.

Capítulo 1. Internet, educación y salud

1.1 La web

En la década de los 80's la posibilidad de poder interconectar las redes del área local había abierto la puerta al Internet, aunque era el almacén de datos más grande también había resultado el más problemático, por lo que había un largo camino que recorrer de mejoras en cuanto a formatos incompatibles, programas distintos, protocolos heterogéneos, entre otras cosas.¹

La creación de la base de datos "WAIS" en 1989 el cual se desarrolló por un grupo de empresas resulto ser una solución por un periodo de tiempo ya que los datos debían indexarse con un nuevo software y debía adaptarse lo que ya se había creado a este nuevo sistema.¹

De esto surgió la Web (World Wide Web o www) que consta de un conjunto de archivos o documentos que se interconectan por enlaces de hipertexto que se comunican a través de tecnología digital; estos constan de un conjunto de textos, gráficos y archivos en un mismo documento. Hay que saber que web e internet no son sinónimos, el internet es la red donde se encuentra toda la información y la web es un subconjunto del internet el cual contiene información a la que se puede acceder utilizando un navegador.² A manera de ejemplo podemos decir que el correo electrónico, redes sociales, juegos, etc., forman parte del internet, pero no son la web.

La web desde el momento de su creación ha ido evolucionando y perfeccionándose pasando por diferentes puntos como la web 1.0, web 2.0, web 3.0 y actualmente la web 4.0. En un inicio con la aparición de la web 1.0 solamente se podía consumir información siendo unidireccional y sin posibilidad de interactuar, después apareció la web 2.0 y con ella, la llegada de los blogs, interacción por medio de comentarios incluso redes sociales, justo aquí es donde nos encontramos actualmente la mayoría de los consumidores. La web 3.0 se refiere más a la utilización de un lenguaje en la red como la búsqueda de información utilizando palabras claves y la web 4.0 se centra en ser un sistema más predictivo y poner en marcha acciones que tengan como resultado ofrecernos lo que pedimos o deseamos.²

A partir de la aparición de las nuevas tecnologías, éstas han influido en la cultura creando transformaciones en nuestra sociedad, la manera en la que nos relacionamos en todos los aspectos: educativos, laborales, relaciones interpersonales y muchas más.³

1.2 Cibercultura

Para entender un poco acerca de la cibercultura empezaremos por responder ¿Qué es la cultura? Algunos autores la definen como “las identidades, reconocimientos y explosiones de género (jóvenes, adultos, hombres, mujeres, niños) y no sólo las artes y las letras”.⁴

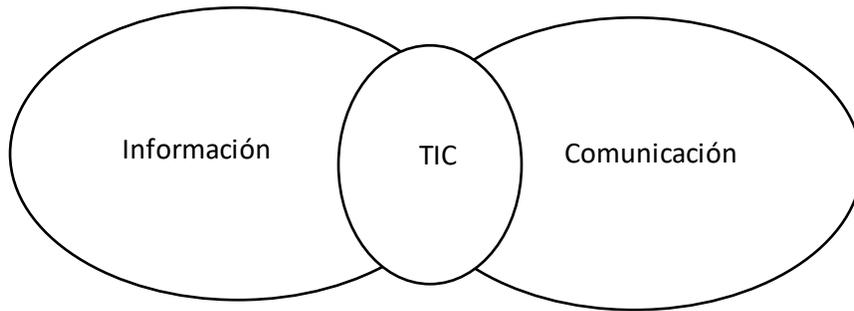
La antropóloga Ana María Fernández señala que “la cultura hace referencia a todo lo humano, donde la estética, los sentimientos y las costumbres tienen relevancia y determinan la forma en que una colectividad reacciona ante la vida.”³

El término cibercultura se puede definir como “la suma de conceptos, modos de pensar, actitudes y patrones de comportamientos de los individuos en su entorno social, mediados por las tecnologías de la información y comunicación (TIC's) y las tecnologías informáticas (TI)”.³

1.3 Las TIC's

Las TIC's son los dispositivos que producen y transforman información, algunos ejemplos de ellos son: los teléfonos, computadoras, calculadoras, modulares y escaners, etc. los cuales tienen múltiples beneficios, entre ellos el acceso inmediato a tecnologías como el internet. Estas tienen un gran impacto al momento de plantear su uso en el campo educativo, pueden ser utilizadas como un recurso para desarrollar e incrementar la capacidad de pensamiento e inspiración para que con base en ellas se pueda generar un conocimiento, pasando de ser TIC's a Tecnologías de la Información y la Comunicación para el Conocimiento (TICC).⁵

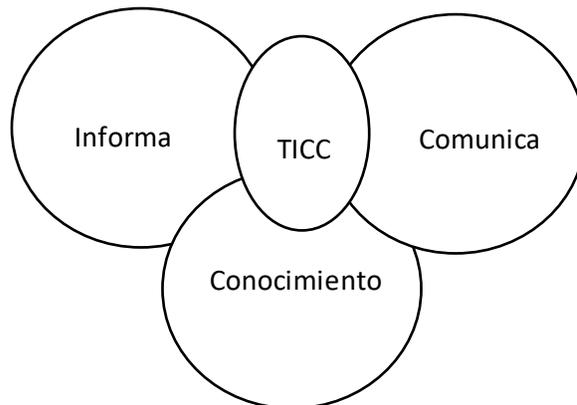
Figura 1.TIC 1.0



Fuente: Ortega Barba CF. 2012 Esquema. Tecnologías de la información y la comunicación para la innovación educativa.

La combinación de las tecnologías de la información con las de la comunicación en el ámbito educativo es un gran acierto y avance que genera conocimiento de manera más eficiente en términos cognitivos y trae con ello la creación de las TICC como puede ejemplificarse en el siguiente esquema:

Figura 2. TICC 1.0



Fuente: Ortega Barba CF. 2012 Esquema. Tecnologías de la información y la comunicación para la innovación educativa.

Así pues podemos deducir que para transformar el modelo TIC en modelo TICC, es necesario desarrollar ciertas habilidades, Guillén Asecencio y Tarango⁶ las clasifican en cinco dimensiones:

- Instrumental: se refiere a la habilidad práctica para el uso del hardware y software
- Cognitivo-intelectual: son las habilidades que permiten buscar, identificar, seleccionar, analizar, interpretar y transformar la información con la finalidad de generar conocimiento y reconstruirla creando una opinión crítica.
- Socio-comunicacional: es la habilidad de poder comunicarse por medio de las TIC's, por diversos textos. Además del comportamiento y la actitud social positiva para poder crear un trabajo de respeto, empatía y de colaboración en las redes.
- Axiológica: implica generar conciencia respecto a que las TIC's están influyendo de manera significativa en nuestra cultura y sociedad, así como la importancia de generar valores relacionados al uso de la información.
- Emocional: está relacionada a los sentimientos generados por la experiencia en los entornos digitales, el control de las emociones y la construcción de una identidad digital que debe estar caracterizada por un equilibrio afectivo-personal.

1.4 Beneficios de los entornos digitales en la enseñanza

Con la tecnología y la implementación de las TIC's se ha iniciado un camino hacia el uso de la informática en la educación, en los últimos años estas herramientas son usadas con gran funcionalidad en los procesos educativos, uno de los beneficios que la educación ha traído es romper con el esquema que se tenía antes acerca del uso de las tecnologías por lo que la población joven está completamente familiarizada con el uso de las TIC's, esto implica un reto para los docentes, las instituciones y el personal encargado de la educación en distintos niveles.⁷

Díaz-Barriga⁷ menciona “en la actualidad no se puede desvincular a la educación y tampoco negar su apoyo producido por las TIC’s. Desde esta perspectiva cuesta trabajo pensar en alguna innovación educativa que no esté ligada a los desarrollos tecnológicos”.

Por su parte Tapia y León⁸ señalan las acciones que se deben realizar para incluir las TIC’s en la educación, tomando en cuenta tres dimensiones:

- Información vinculada al acceso, modelo y transformación del nuevo conocimiento e información de los entornos digitales.
- Comunicación, trabajo en equipo y adaptación a las tecnologías.
- Ética e impacto social relacionadas a las competencias necesarias para afrontar los desafíos de la globalización y auge de las TIC.

La organización de las Naciones para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) señala que las TIC’s han tenido gran impacto incrementando las oportunidades de educación superando las barreras geográficas, apoyando la educación a distancia.⁸

Algunos de los beneficios del uso de las TIC en la enseñanza son:

- Aumento de la información, su acceso y su almacenamiento.
- Nuevas formas de comunicación, interacción y experiencias para construir el conocimiento.
- Capacidad de comprensión y tratamiento de la información digital así como su representación.⁹

1.5 Los entornos digitales en el sector salud

Los entornos digitales son herramientas altamente eficaces para lograr que el sector salud se vea beneficiado, constituyendo un apoyo sólido de distintas maneras, como la comunicación entre el personal de salud, relación enfermera-paciente, acceso a recursos educativos, gestión de los servicios hospitalarios, aunque no sustituyen la necesidad de servicios presenciales.

A nivel mundial La OMS (Organización Mundial de la Salud) señala que el uso de este medio en el sector salud es funcional para alcanzar algunos objetivos siendo herramientas que facilitan la comunicación y la transmisión de información por medios electrónicos, con el fin de lograr un bienestar de las personas.¹⁰ A causa de esto en México se creó la Estrategia Digital Nacional (Apartado IV) de la presente administración, donde se plantea el tema de las TIC's en el sector salud, aunque el enfoque es simplemente enunciativo se presenta como "salud universal y efectiva estableciendo una política digital integral de salud, implica aprovechar las oportunidades que brindan las TIC's con dos prioridades: por una parte, aumentar la cobertura, el acceso efectivo y la calidad de los servicios de salud y, por otra, usar más eficientemente la infraestructura instalada y recursos destinados a la salud en el país."¹¹ En el Plan de Acción se contempla el empleo de las TIC para contribuir a garantizar el acceso universal y efectivo a los servicios de salud.¹²

Un claro ejemplo del uso de estas herramientas en el sector salud es en la telemedicina y la teleenfermería que son parte de los servicios de telesalud para llevar cuidados y tratamientos a pacientes, sin importar su localización. Se puede entender como una "visita de salud virtual" que actualmente tiene mayor uso para control de enfermedades crónicas.

Por ende al hacer el empleo de los entornos digitales de manera correcta se ven beneficiados el paciente y las instituciones siendo un medio de mejora para las condiciones del sistema de salud. Por esta razón, los países en vías de desarrollo deben enfocar los esfuerzos en educar al personal de salud en el uso de las TIC's brindando acceso y conectividad y estos a su vez difundir los beneficios a los usuarios finales.¹³

Otros ejemplos donde se contemplan los entornos digitales con numerosos beneficios en el sector salud son:

- La historia clínica electrónica
- La receta electrónica
- Almacenamiento digital en los exámenes diagnósticos¹⁴

Con el uso de las TIC's en el sector salud se puede ofrecer una atención integral, trazar un mapa de necesidades e intervenir con apoyo de estas, por otra parte se deben tomar en cuenta los beneficios educativos y de comunicación para el personal de salud. Es por ello que debe ser una prioridad implementar equipos de telecomunicaciones lo antes posible.¹⁵

1.6 Enfermería y las TIC's

No es nuevo para nadie que las personas utilizamos los recursos cibernéticos en nuestra vida diaria y el ámbito de la salud no es la excepción, el personal de salud lo utiliza para su formación y el paciente para indagar acerca de su enfermedad o el tratamiento. EL 72% de los pacientes recurre a Internet para buscar información, siendo las principales fuentes: foros en línea (42%), Google (41%) y Wikipedia (27%).¹⁶

La gestión de las tecnologías en el cuidado de los pacientes a nivel mundial está constantemente buscando diseños de sistemas de trabajo donde se puedan alcanzar mejores resultados con los mismos costos, permitiendo generar cuidados de Enfermería de calidad. Es aquí en donde las TIC's pueden marcar la diferencia.¹⁶

En cuanto a la comunicación entre enfermera-paciente por medio de las TIC, este puede favorecer el conocimiento del paciente con información fidedigna proporcionada por el personal a su cargo, generando un mayor autocuidado, así como evitar información poco confiable que perjudique el estado de salud de la persona.

La OPS en el 2021 publicó un e-book relacionado con la atención al adulto mayor durante la pandemia de Covid-19 donde hace referencia al uso de tecnologías digitales en el adulto mayor por parte del personal de Enfermería.¹⁷ Se encontró que

en los países de América Latina hay desigualdades con respecto al acceso a tecnologías vinculadas a internet, estadísticamente se observó que en países desarrollados el 87% de las personas usaron el internet y en países en desarrollo solo el 47%, esto es un proceso donde las tecnologías se adaptan a países ricos y cuando los costos disminuyen inicia el uso en países en desarrollo.¹⁷

Durante esta pandemia se identificó el uso de distintas aplicaciones para el cuidado de adultos mayores principalmente Whatsapp y Google Meet, el uso de aplicaciones donde se pueden subir materiales como: prevención de caídas, valoración de riesgos, recomendaciones de ejercicio físico en donde se incluyen escalas que son de relevancia para este grupo de edad. Por otra parte se vieron desigualdades económicas, cognitivas y sociales para el uso de tecnologías digitales en América Latina. En conclusión las innovaciones ayudan de gran manera a mantener la salud disminuyendo los contactos innecesarios evitando nuevas infecciones sobre todo en grupos vulnerables así que la Enfermería tiene un papel de suma importancia en la conservación del primer contacto y la comunicación con las familias y pacientes por este medio.¹⁷

Es por lo que una de las propuestas internacionales para mejorar la atención de los pacientes es creando vías de comunicación por medio de los recursos digitales tanto entre profesionales como entre el personal de salud con los pacientes. El enfermero Juan Manuel Ramos Rodríguez, del servicio de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Jerez del Servicio Andaluz de Salud publicó un e-book acerca del uso de las TIC's en Enfermería de Práctica Avanzada, donde resalta como las TIC's cada vez tendrán mayor influencia en las profesionales sanitarias y ayudarán a romper las dificultades que presentan los pacientes para asistir a los centros de asistencia. Algunos de los elementos que se ven favorecidos por el uso de las tecnologías digitales son:

- La automatización de nuevos métodos, tratamientos y buenas prácticas.
- El proceso de compartir información entre grupos multidisciplinarios.
- El establecimiento de un lenguaje común y consensuado.

- El análisis y la consulta de información de forma rápida y efectiva evitando errores.
- El acceso a la información en condiciones de seguridad y confidencialidad.

Con base en esto el autor definió el término de tele-cuidado como: “el cuidado ofrecido por las enfermeras en el ámbito hospitalario o domiciliario a través del uso de las TIC’s”. Como se ha visto en distintos estudios de investigación, las herramientas tecnológicas son una herramienta para ofrecer un servicio de cuidado de mejor calidad aumentando así la satisfacción por la atención recibida de los pacientes y familiares.¹⁸

Debido a esto no se puede pensar que el desarrollo de la profesión de Enfermería se lleve a cabo deslindada de los progresos tecnológicos propios de una sociedad del conocimiento. Es por eso que se están produciendo impulsos para que los profesionales puedan adquirir competencias digitales útiles para los cuidados, dentro del proceso denominado “alfabetización digital”.¹⁸ Esta alfabetización se define como “la adquisición de esta capacidad o competencia digital necesaria para los profesionales del siglo XXI va a producir un cambio en el desarrollo de la profesión enfermera, la cual ha de incluir la informática y el manejo de las TIC’s como competencia básica”.¹⁸

El no contar con esta alfabetización puede ocasionar una brecha entre los profesionales que tienen mayor tiempo de experiencia profesional y los profesionales recién egresados quienes tienen la habilidad y conocimiento en el uso de las nuevas tecnologías.¹⁹

Como ya se señaló el Internet se ha convertido en un recurso fundamental en el proceso enseñanza aprendizaje, así como en otros ámbitos de la vida cotidiana y en la atención a la salud. Es por ello que Enfermería debe aprovechar los medios existentes y adaptarlos para conseguir una mejor atención y cuidado de los pacientes.¹⁹

1.7 Entornos digitales en el paciente oncológico

En los tiempos actuales de la pandemia ocasionada por el Covid 19 se ha hecho necesario crear servicios de cuidados y consulta a distancia de manera acelerada. Originalmente estaban enfocados a la salud pública, aunque ha evolucionado hasta llegar a la *e-salud* o *e-Health* que se enfoca en el uso de las TIC´s en todo el ámbito sanitario con objetivos educativos.²⁰

El caso particular del paciente oncológico se torna sumamente complejo por la patología que atraviesa y las complicaciones que pueden traer los diversos tratamientos que reciben por lo que se abre una gran oportunidad de realizar el autocuidado, pero para ello es necesario brindarle educación al paciente utilizando todas las herramientas posibles en nuestro alrededor, incluidas las TIC.

El uso de estas tecnologías en la atención del paciente oncológico brinda muchos beneficios entre los que destacan disminución de las visitas innecesarias a los centros hospitalarios, evitar riesgos como infecciones durante el traslado o dentro del hospital, brindar continuidad en la atención del paciente y proporcionarle educación para la salud. Por otra parte, una de las principales desventajas sería para las personas de bajos recursos o personas de la tercera edad con limitado acceso a estas herramientas, así como la aceptación de este método de consulta y cuidado como efectiva y necesaria en estos tiempos.²¹

Este nuevo método de atención sanitaria que ha tomado auge por la necesidad y la crisis de salud actual, no sustituyen por completo el cuidado físico de los pacientes aunque los beneficios son muchos. Ofrece innumerables apoyos educativos a los pacientes optimizando tiempo y recursos para ellos, permitiéndoles tener un mejor contacto con los profesionales de la salud por lo que sin duda es una práctica que puede ser aplicable en los pacientes que reciben tratamientos oncológicos para recibir información acerca de las posibles toxicidades del tratamiento brindando una plataforma o compartiendo información digital acerca de esto y así evitar que acudan al hospital por situaciones que no lo requieren, además de disminuir su riesgo y desplazamiento.¹⁹

Capítulo 2. Cáncer

2.1 Estructura general de la célula

Schwann y Schleiden²² reconocen en su teoría celular que las células tienen vida propia pero también forman parte de un cuerpo multicelular y que todas las plantas y animales están formados por células, así fundamentaron cuatro generalidades propias de la célula para establecer la teoría celular:

1. Los organismos están compuestos de una o más células.
2. La unidad funcional de un organismo es la célula.
3. Las células vivas provienen de la división de otras células preexistentes.
4. Las células contienen material hereditario que transmiten a sus descendientes durante la división celular.²²

La célula es la unidad morfológica, fisiológica y genética que presenta las propiedades de la vida para llevar a cabo el metabolismo, crecer y reproducirse; todos los seres vivos están formados por algún tipo de célula las cuales están divididas en dos tipos:

1. Células eucariotas (núcleo verdadero): están compuestas por un núcleo y están formadas por varios compartimientos funcionales, su ADN (Ácido desoxirribonucleico) está dentro del núcleo.
2. Células procariotas (antes del núcleo): las cuales son células simples, carecen de núcleo y su ADN se encuentra en el nucleoide en la región del citoplasma.²²

Las células cuentan con diversas estructuras, estas estructuras celulares tienen distintas funciones entre las cuales se encuentran las siguientes:

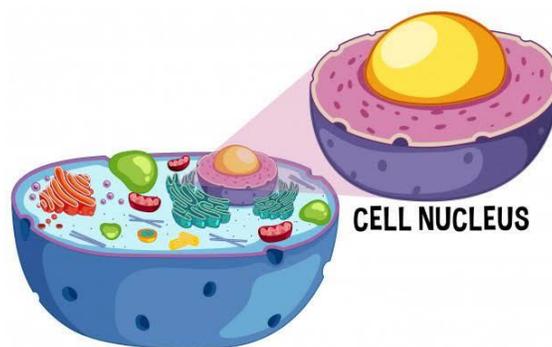
- **Función metabólica:** se refiere a la descomposición de los nutrientes para transportarlos como, por ejemplo, los eritrocitos en la sangre y las células digestivas.

- Funciones de control: se refiere a la coordinación de los procesos del cuerpo, generando estímulos y reacciones específicas como, por ejemplo, las neuronas transmisoras de información.
- Funciones secretoras: se refieren a la autorregulación del organismo como, por ejemplo, las glándulas o la mucosa.
- Funciones reproductoras: se refiere a la producción de una nueva célula con carga genética combinándose con otras provenientes de otros organismos como, por ejemplo, los óvulos y los espermatozoides.
- Funciones defensivas: se refiere a la capacidad de defender al organismo de agentes externos o enfermedades como, por ejemplo, los leucocitos.²³

Las células eucariotas constituyen a todos los miembros de los reinos protista, fungi, plantas, animales y humanos. Por consiguiente para entender el funcionamiento del organismo es importante conocer la estructura y función de todos los componentes de la célula.

El núcleo, posee una membrana nuclear doble con poros donde el material genético se encuentra aislado del resto de la célula, cromatina que es el control de acceso del ADN y proteínas, por lo tanto mantiene la integridad de los genes y permite las funciones de transducción y transcripción.

Figura 3. El núcleo



Fuente: Christopher P. Austin, M.D. National Human Genome Research Institute 2019

a) Envoltura nuclear contribuye a la organización interna del núcleo y separa al nucleoplasma del citoplasma.

b) Cromatina es una sustancia que se encuentra dentro del núcleo, se puede considerar como el ADN, su función es proporcionar la información genética para que los organelos puedan realizar la transcripción y síntesis de proteínas.

c) Nucléolo es una estructura celular no delimitada, entre sus funciones están la síntesis de las subunidades de los ribosomas, además de su relación con las proteínas supresoras de tumores.

d) Nucleoesqueleto son determinantes del tamaño y forma nuclear, actúan como sitios de anclaje para la cromatina, participa en el control del núcleo en la profase y en la reorganización del mismo en la telofase. Con la presencia de tumores cancerígenos se ha observado que el nucleoesqueleto también se encuentra alterado.²²

El aparato de Golgi son sacos apilados que se encargan de la elaboración de proteínas y moléculas de lípidos para el uso dentro y fuera de la célula. La redistribución alterada de las proteínas está asociada con la aparición de fenotipos neoplásicos.²⁴

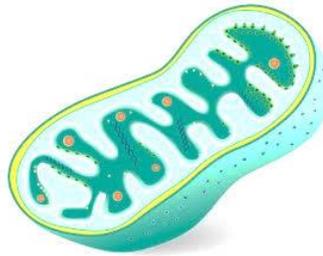
Figura 4. Aparato de Golgi



Fuente: Christopher P. Austin, M.D. National Human Genome Research Institute 2019

El segundo elemento son las mitocondrias, están formadas por una estructura plasmática con forma globular, dentro de sus funciones se encuentra la descomposición de nutrientes, almacenamiento de iones de calcio, sintetización del ATP (trifosfato de adenosina) que es considerado como un aportador de energía que se obtiene a través de la respiración celular. Las mitocondrias pueden dividirse por medio de un proceso denominado fisión mitocondrial, que implica la proteína 1 relacionada con la familia dinamina GTPasa (Drp1) que al mutarse conducen a la aparición de enfermedades mitocondriales o neoplasias malignas.^{22,24}

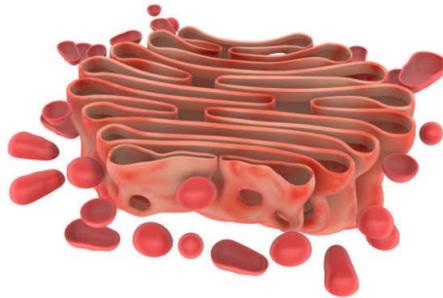
Figura 5. La mitocondria



Fuente: Christopher P. Austin, M.D. National Human Genome Research Institute 2019

Los lisosomas son organelos esféricos que se localizan en el plasma celular, actúan en las vías metabólicas de señalización de la siguiente manera: como factores de transmisión de las proteínas, cuando estas no cumplen su función en la vía metabólica la mTORC1 (proteína serina-treonina cinasa) inicia un comportamiento hiperactivo y da a las células una señal de crecimiento descontrolado originando mutaciones y del desarrollo de neoplasias.^{22,24}

963Figura 6. Los lisosomas



Fuente: Christopher P. Austin, M.D. National Human Genome Research Institute 2019

Otra estructura por considerar es la vesícula la cual es un saco intracelular envuelta en una membrana que almacena y transporta sustancias dentro de una célula, actúa como vehículo de comunicación intracelular y extracelular, en el cual se transportan moléculas como hormonas, lípidos, neurotransmisores, anticuerpos y ácidos nucleicos.

La alteración de este sistema de transporte genera numerosas enfermedades, la proteína Wnt (canónica) que forma parte del grupo de proteínas de moléculas de señalización es esencial para el desarrollo embrionario y se involucra en algunos tipos de neoplasias.²³

El citoplasma es una sustancia que se encuentra dentro de la célula, pero fuera del núcleo, de aspecto gelatinoso, tiene como función es contener los organelos celulares y permitir su movimiento, también permite la replicación durante la división celular, protege el ADN que contienen las vacuolas, lisosomas, ribosomas y mitocondrias.

La transmisión de la señal del citoplasma y núcleo es un proceso importante en la ruta de señalización, depende de dos sustancias medidoras que son las importinas y exportinas. En este proceso se inducen movimientos celulares durante el desarrollo embrionario para la formación del sistema nervioso periférico, órganos y tejidos y de manera maligna para la formación de tumores primarios.²²

Figura 8. El citoplasma

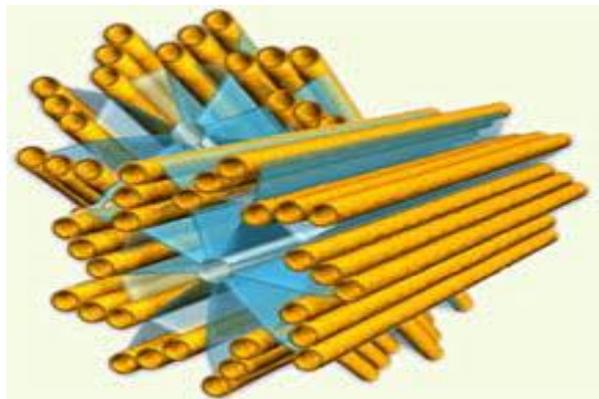


Fuente: Christopher P. Austin, M.D. National Human Genome Research Institute 2019

Los centriolos son organelos tubulares que se localizan junto al centrosoma, tiene un papel importante en la división celular, están compuestos por 13 moléculas esenciales y 18 proteínas, la iniciación de la duplicación de los centriolos requiere estrictamente del ensamblaje de estas moléculas. La ausencia de una de ellas impide la formación del centriolo.

La alteración de las moléculas puede ocasionar alteraciones genéticas ocasionando una neoplasia.²²

Figura 9. Los centriolos



Fuente: Christopher P. Austin, M.D. National Human Genome Research Institute 2019

Las vacuolas son organelos que se conforman por una membrana, su forma es adaptable a la cantidad de presión interna contenida en la célula formada principalmente por agua y aminoácidos. En algunas ocasiones la vacuola puede tomar la mayor parte del espacio interior de la célula vegetal.

Dentro de sus funciones está el almacenamiento de los desechos de las células y de los materiales que puedan resultar dañinos como la nicotina, otra función es el almacenamiento de sustancias como minerales, iones, agua, nutrientes, enzimas y proteínas que son considerados esenciales para la célula, tiene otro papel importante en la apoptosis celular o autólisis que se lleva a cabo por sus propias enzimas impidiendo la reproducción de mutaciones genéticas y aparición de neoplasias.²⁵

Figura 10. Las vacuolas



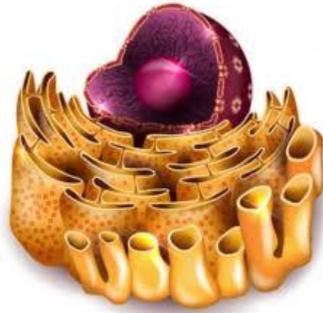
Fuente: Christopher P. Austin, M.D. National Human Genome Research Institute 2019

El retículo endoplasmático es una sucesión de membranas ubicadas alrededor del núcleo, se encuentra distribuido por el citoplasma de las células. Existen dos tipos de retículo:

- Retículo endoplasmático rugoso: su aspecto es por la presencia de ribosomas en su estructura, se encuentra próximo al núcleo distribuido por el citoplasma. Tiene la función de la síntesis y transporte de todas las proteínas, otra función es la producción de los lípidos.
- Retículo endoplasmático liso: está conectado por una red de túbulos membranosos, se caracteriza por la ausencia de ribosomas en su estructura. Su función es el transporte celular y síntesis de lípidos.

La relación del retículo endoplasmático con el cáncer se debe al desajuste entre la capacidad de plegamiento proteico del retículo endoplásmico y la demanda de síntesis proteica, resultando en la acumulación de proteínas plegadas lo que ocasiona daños en el ADN y consecuentemente las mutaciones genéticas.²⁵

Figura 11. Retículo endoplasmático



Fuente: Christopher P. Austin, M.D. National Human Genome Research Institute 2019

Las células con estructura normal tienen una forma regular y elipsoide mientras que una célula cancerosa tiene una forma irregular y pueden, ocasionalmente, presentar pérdida de las estructuras celulares, cambios en el núcleo y en las monocapas. La disposición desorganizada de las células y la pérdida de uniones entre las células son otros factores que ocasionan mutaciones genéticas.^{24, 25}

2.2 Ciclo celular y carcinogénesis

El ciclo celular es un conjunto de acciones y etapas que ocurren en la célula para su crecimiento y división, la etapa de mayor duración es la interfase que dura alrededor de 24 horas debido a que en este proceso se genera la división y la Fase M o Mitosis que dura aproximadamente 30 minutos. De esta célula surgen células hijas las cuales inician sus respectivas fases y se lleva a cabo una nueva serie de ciclos celulares.²⁶

El ciclo celular como ya se había mencionado comprende dos fases:

1. El desarrollo de la célula (interfase): es el periodo de dos divisiones, el crecimiento y síntesis.
2. La división de la célula (Fase M).

La fase de crecimiento que dura alrededor de 10 horas (G1) es el inicio de una célula proveniente de una división previa, es un periodo de actividad bioquímica intensa. La célula incrementa el material enzimático de igual forma obtiene la capacidad para crecer y producir las proteínas para la síntesis de ADN.²⁷

Al concluir la formación de una célula adulta puede generarse una fase externa o fuera del ciclo denominada fase de reposo (G0) que no tendrá la capacidad de dividirse o reproducirse, por ejemplo: la neurona. Durante esta etapa también se generan las células en reposo o indiferenciadas llamadas células madre teniendo como capacidad de ser reversibles al ciclo celular.

La fase de síntesis con un tiempo aproximado de 8 horas (Fase S) comienza cuando la célula tiene el tamaño suficiente, las proteínas y el ATP necesario para iniciar con el fenómeno de síntesis del ADN e histonas, la replicación de cromosomas y las síntesis de todas las proteínas asociadas.²⁷

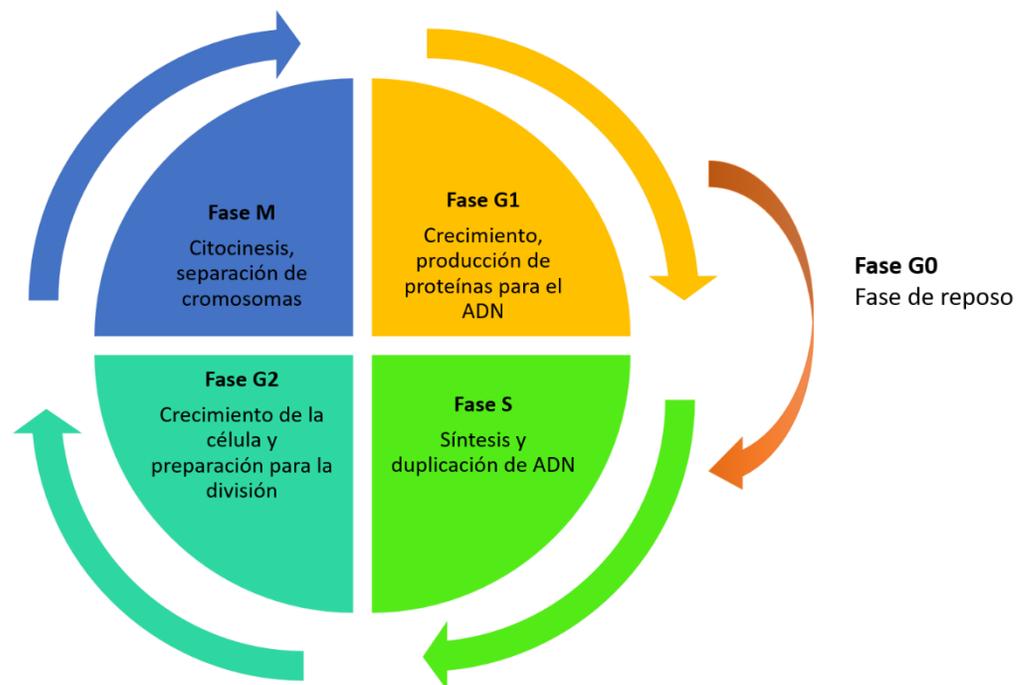
La síntesis de todas las proteínas necesarias para la división y duplicación de todos los organelos se lleva a cabo en la fase de crecimiento que aproximadamente transcurre en 6 horas (Fase G2), durante este proceso la célula aumenta de tamaño y hay cambios visibles en la estructura celular que nos indican el principio de la mitosis o división celular.²⁷

La fase de mitosis (Fase M) ocurren cuando la velocidad de la síntesis de las proteínas y el ARN disminuyen dando inicio a la separación de cromosomas y ocurre la citocinesis (partición del citoplasma), división de cromosomas para la formación de dos células hijas. Se divide en 4 etapas: profase, metafase, anafase, telofase.²⁷

Para que el ciclo celular se lleve de manera adecuada existen diferentes factores que intervienen durante el ciclo como son las ciclinas, quinasas dependientes de ciclinas, inhibidores de quinasas dependientes de ciclinas y los puntos de control o checkpoints, que conjuntamente intervienen de una manera meticulosa para que la célula concluya exitosamente el ciclo celular o se produce apoptosis, a continuación, vamos a detallar cada una de ellas.^{28, 29}

Las ciclinas son proteínas que actúan como reguladores en la transición del ciclo celular, tienen como función la activación de las diferentes fases del ciclo celular, al unirse a otras proteínas denominadas quinasas dependientes de ciclinas (CDKs) forman una macromolécula que tiene la capacidad de modificar el ciclo celular, ninguna de las dos proteínas funciona por sí solas, se requiere de estas para formar una holoenzima.³⁰

Figura 12. Ciclo celular



Fuente: Elaborado a partir de Oncología General para profesionales de la salud de primer contacto. 2017.

Los inhibidores de quinasas dependientes de las ciclinas son reguladores del ciclo celular que actúan como inhibidores de CDKs. Los genes que codifican dichos inhibidores se les denominan CKIs y están clasificados como genes supresores de tumores por alojarse en los cromosomas alterados.³¹

Existen dos tipos de inhibidores:

-Cip / Kip favorecen la formación de complejos ciclina - quinasa, el gen p21 pertenece a esta familia y cuando crece de manera incontrolada inactiva los complejos de la ciclina impidiendo la transición de la fase G1 a la fase S, el gen p21 es controlado con el gen p53 (guardián del genoma). Otro gen perteneciente a la familia Cip / Kip es el gen p27 que tiene como función regular negativamente el ciclo celular induciendo la detención del ciclo celular en fase G1, el gen p27 está asociado con el tumor de células germinales de testículo y ovario.

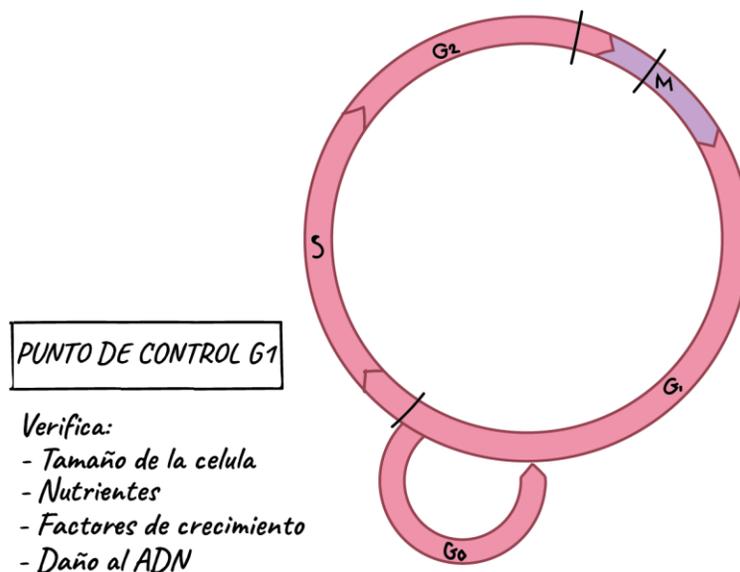
-INK4 impide la formación de complejos y por lo tanto su activación, los genes p15 y p16 pertenecen a esta familia, dichos genes inactivan la fosforilación del pRb ó Rb (proteína supresora de tumores) al cerrar uniones con CDK4 y CDK6 y detienen el ciclo celular en la fase G1. Otros genes pertenecientes a esta familia son los genes p18 y p19, específicamente el p18 está asociada a mutaciones de células germinales de testículo y ovario.³²

El gen supresor p53 tiene la capacidad de suprimir el ciclo celular, cuando se detectan lesiones en el ADN el gen supresor detiene a las células en la fase G1 y G2 para evitar que entren en la fase S, induce a las proteínas de reparación para que causen la muerte celular. Otro de los genes supresores es el pRb tiene la capacidad de decidir si la célula sigue su progresión en el ciclo celular o detiene el ciclo de manera temporal, si realiza una diferenciación o de ocasionar apoptosis, actúa específicamente en la fase G1.³³

Los puntos de control del ciclo celular son puntos específicos donde la célula es capaz de detenerse interrumpiendo su ciclo para evitar un daño celular o la información genética, la detención de la proliferación ocurre en las fases G1, S y G2, es esta fase la detención tiene la finalidad de evitar el avance del ciclo celular y reparar los daños de la célula, cuando los daños no se han podido reparar, se activan los mecanismos de muerte celular, evitando así la reproducción de nuevas células alteradas.³³

El primer punto de control sucede al final de la fase G1, al detectarse las lesiones en el engranaje del ADN deben repararse o se ocasionará apoptosis, de ser reparado el daño deberá ser antes de entrar a la fase S del ciclo celular. El segundo punto de control G2 sucede antes de iniciar la fase M para determinar si las células sucesoras son copias genéticas exactas de la célula progenitora; si la célula no cuenta con la réplica exacta es detenida en este punto hasta que la célula este apta para iniciar la fase M y el punto de control del huso o M donde se verifica que todas las cromátidas estén unidas a los microtúbulos del huso.^{31, 33}

Figura 13. Punto de control G1



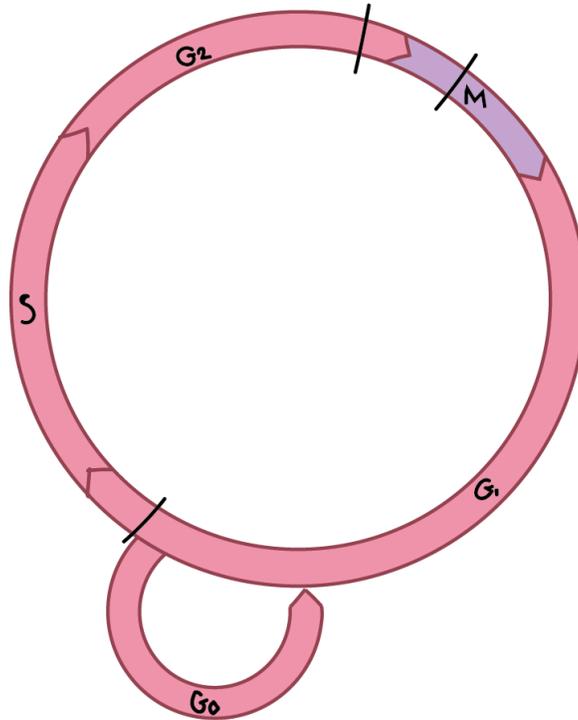
Fuente. Khan Academy. Puntos de control del ciclo celular 2022.

Figura 14. Punto de control G2

PUNTO DE CONTROL G2

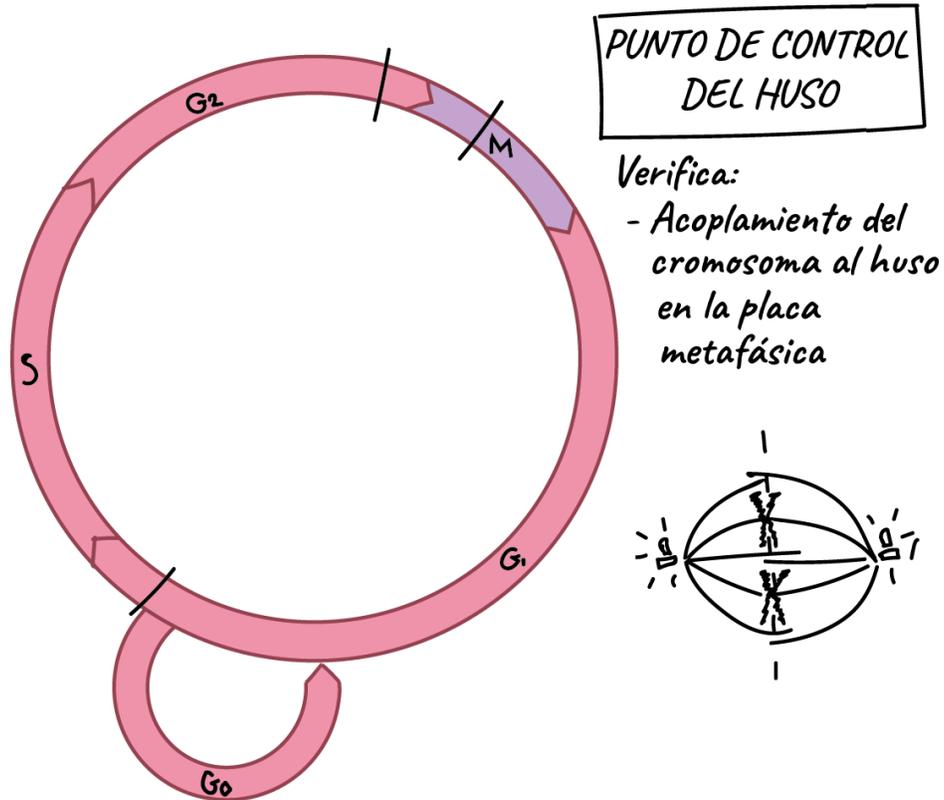
Verifica:

- Daño al ADN
- Integridad de la replicación del ADN



Fuente. Khan Academy. Puntos de control del ciclo celular 2022.

Figura 15. Punto de Control M



Fuente. Khan Academy. Puntos de control del ciclo celular 2022.

Una vez explicado el proceso normal que sigue la célula revisaremos como surge una neoplasia, mediante el proceso de carcinogénesis. El origen del cáncer inicia en una célula (monoclonal), en este proceso se requiere que ocurran mutaciones en varios genes, la célula normal cambiará su fenotipo y de esta manera se convertirá en una célula neoplásica debido a la exposición constante ante un agente carcinogénético.

Las mutaciones en las células pueden ser inducidas por carcinógenos o por procesos celulares inadecuados que pueden generar de errores espontáneos en la división celular.³⁴ Para entender de manera más detallada el concepto de carcinogénesis incluiremos los siguientes conceptos:

Un carcinógeno es un agente que interactuando con el ADN de una célula es capaz de ocasionar mutaciones genéticas y producir una neoplasia. Las mutaciones son productos o errores en las copias de las bases genéticas del ADN durante la síntesis o replicación.

Los protooncogenes facilitan y promueven la multiplicación celular, cualquier alteración podría convertirlo en oncogenes para iniciar una replicación celular cancerosa. Cada uno de los oncogenes actúa de acuerdo a su localización, actividad de la célula.³⁴

Los supresores tumorales son genes que bloquean la progresión del ciclo celular evitando la formación de neoplasias. La proteína p53 es la más relevante para evitar el daño celular bloqueando su progresión en la fase G1, se detiene el ciclo y se activa la reparación de las enzimas, de manera favorable se concreta la reparación y continua con el ciclo celular, o de lo contrario el gen p53 genera apoptosis evitando la formación de nuevas células.³⁵

Una vez entendidos los elementos previos podemos señalar que la carcinogénesis es el proceso de pasos sucesivos a nivel genotípico (código genético) y fenotípico (comportamiento) mediante el cual se desarrolla una neoplasia que es la proliferación celular anormal y descontrolada que invaden o diseminan tejidos adyacentes por acumulación de mutaciones celulares. Está ligada a mutagénesis (producción de un cambio en la secuencia del DNA).³⁶

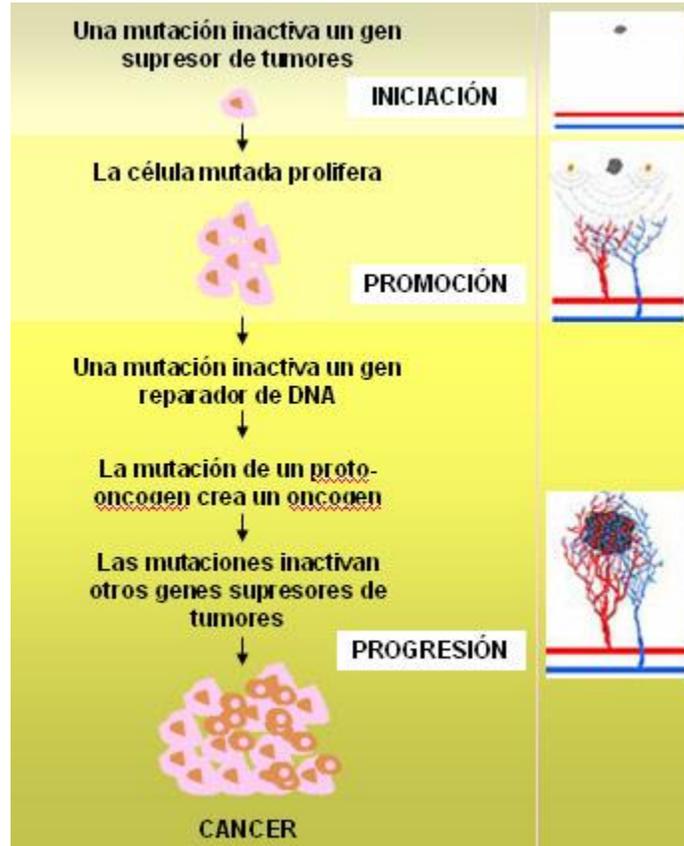
La carcinogénesis consta de tres etapas:

1. Iniciación: ocurre a nivel genoma mediante tres procesos que son metabolismo, reparación del ADN y proliferación. La iniciación puede ser desencadenada por un agente iniciador (carcinógeno incompleto) que tiene la capacidad de iniciar a las células o por los agentes completos que tiene la

capacidad de inducir la iniciación, promoción y progresión a la carcinogénesis celular y depende de tres agentes que pueden ser físicos, químicos o virales.³⁷

- Agentes físicos están constituidos por radiaciones que dañan actúan en la proteína p53 estimulando citoquinas que son estimuladores de crecimiento celular como la IL 1 (interleucina 1) y IL 6 (interleucina 6).
 - Agentes químicos son los compuestos policlorados que están contenidos en insecticidas y plaguicidas, otros compuestos son los contaminantes ambientales que lleguen al organismo a través del aire, agua o alimentos, estos actúan en la guanina ocasionando un daño celular irreversible.
 - Agentes virales como por ejemplo hepatitis B y C, VPH (virus del papiloma humano) 16 y 18 que son los principales tipos de VPH precursores en el desarrollo de cáncer cervicouterino o el virus de Epstein Bar que actúan dañando el genoma por medio de sus oncoproteínas que cambiara su código normal.
2. Promoción: se produce la proliferación de células que previamente ha realizado la iniciación, los agentes que producen la inestabilidad en el ADN no siempre son genotóxicos y no tiene la capacidad de invasibilidad. La exposición prolongada a esto agentes puede ocasionar la formación de tumores por la promoción constante a las células.
 3. Progresión: durante esta etapa se inician las alteraciones celulares que ocasionan la malignización del tejido, hasta ocasionar de manera descontrolada el crecimiento celular y ocasionar invasión a otros tejidos y órganos.³⁶

Figura 16. Carcinogénesis



Fuente. Sociedad Española de Oncología Médica 2022

2.3 Epidemiología

La tasa de nuevos casos de cáncer es de 195,499 por 100,000 hombres y mujeres por año hablando de 2020 mientras que la tasa de muertes por cáncer es de 90 222 por 100,000 hombres y mujeres por año del 2020.³⁸ En México el cáncer es la tercera causa de muerte, 14 de cada 100 mexicanos fallecen por esta causa y la esperanza de vida de las personas que tienen un padecimiento oncológico es de alrededor de 63 años.³⁹ Entre Enero y Agosto del 2020 se registraron un total de 683,823 defunciones, de las cuales 9% se deben a tumores malignos o sea 60,421 defunciones.⁴⁰

2.4 Factores de riesgo

Aunque aún es desconocida la razón o razones por la cual una persona puede padecer cáncer las investigaciones en el tema indican que existen factores de riesgo que aumentan la posibilidad de padecerlo. Estos factores de riesgo se han descubierto por medio de estudios epidemiológicos en donde analizando conductas de las personas que padecen la enfermedad, son conductas o hábitos que tienen en común dentro de estos factores. Existen factores que son modificables y no modificables, los factores genéticos solo serán considerados factor de riesgo en algunos casos en donde existen mutaciones en ciertos tipos de genes como es el caso de los genes BRCA1 y BRCA2 que ayuda a suprimir la multiplicación de las células y a causa de alguna mutación en este gen aumentará el riesgo de desarrollar cáncer de mama, ovario, próstata entre otros⁴¹. Algunos de los factores de riesgo son los siguientes:

Tabla 1. Factores de riesgo

Factores de riesgo modificables	Factores de riesgo no modificables
Ingesta de bebidas alcohólicas	Edad
Dieta	Agentes infecciosos
Obesidad	Factores hormonales
Sedentarismo	Inflamación crónica
Exposición a luz solar	Inmunosupresión
Tabaquismo	
Exposición a radiación	

Fuente. Instituto Nacional del Cáncer. 2015

Capítulo 3 Tratamiento de quimioterapia antineoplásica

3.1 Generalidades

El Instituto Nacional del Cáncer define la quimioterapia antineoplásica como el “tratamiento con medicamentos para interrumpir la formación de células cancerosas, ya sea mediante su destrucción o al impedir su multiplicación. La quimioterapia antineoplásica se administra vía oral, en inyección, por infusión intravenosa, intratecal o vía tópica según el tipo de cáncer y el estadio en que se encuentra. Se administrará sola o con otros tratamientos”.⁴²

Como pasa en diversos descubrimientos científicos se ha llegado a la innovación por una casualidad, generando nuevos tratamientos. Así sucedió con la primera quimioterapia antineoplásica en la primera guerra mundial con la utilización del gas mostaza como un arma letal, que fue responsable de cerca de 90,000 muertes.⁴³

Con el paso del tiempo se comenzaron a realizar estudios con este químico y en la segunda guerra mundial accidentalmente se descubrió que el gas mostaza destruía los leucocitos que comparte características con las células cancerígenas como su rápida división.⁴⁴

Posteriormente el avance en fármacos neoplásicos se llevó a cabo mediante la aplicación de estos medicamentos en animales o seres humanos notando de manera sorpresiva que su nivel de eficiencia era el mismo en células cancerígenas y células tradicionales. El nuevo objetivo de los tratamientos era el seleccionar que atacara a la célula cancerosa, detener su proliferación y muy ambiciosamente que aislara el daño a las células tradicionales, conservando una médula ósea íntegra y apta para llevar a cabo su funcionamiento de crear nuevas células a partir de una madre hematopoyética y conservar energía a través de la médula ósea amarilla.⁴⁴

Con lo que surge el tratamiento de quimioterapia antineoplásica moderna el cual tiene como objetivo evitar la proliferación de las células cancerosas y la metástasis a otros órganos, así como también disminuir la toxicidad generada por los tratamientos.⁴⁵

Los antineoplásicos clásicos son los utilizados de manera mayoritaria pueden actuar sobre una o varias fases del ciclo celular, sobre los mecanismos de control de la proliferación celular o en el funcionamiento de las proteínas. También desencadenan la senescencia y apoptosis celular.⁴⁶

Otro grupo de los tratamientos antineoplásicos son los modificadores de la respuesta biológica y tratamiento dirigido contra dianas moleculares que bloquean los factores de crecimiento, evitan las actividades de los oncogenes y destruyen de manera dirigida los tumores afectando solo los genes anormales.⁴⁴

3.2 Clasificación de antineoplásicos

3.2.1 Agentes alquilantes

Su mayor actividad ocurre durante la fase de reposo celular. No son específicos al ciclo celular

- Derivados del gas mostaza: mecloretamina, ciclofosfamida, melfalán e ifofosfamida.
- Etileniminas: tiotepa y hiexametilmelamina.
- Alquilsulfunatos: busulfán
- Hidrazinas y triazinas: altretamina, procarbazona, dacarbazina y temozolomida.
- Nitrosureas: carmustina, lomustina y estreptozocina (Estás son las únicas que atraviesan la barrera hemato-encefálica por lo que pueden ser utilizadas en tumores cerebrales).
- Sales de metal: carboplatino, cisplatino, oxaliplatino.⁴⁷

3.2.2 Alcaloides vegetales

Son específicos al ciclo celular. Actúan en diversas fases del ciclo celular

- Alcaloides de la vinca: vincristina, vinblastina, vinorelbina.
- Taxanos: paclitaxel, docetaxel.
- Análogos de camptotecina: irinotecan y topotecán.
- Podofilotoxinas: etopósido y tenipósido.⁴⁸

3.2.3 Antibióticos antitumorales

Interfieren con las enzimas implicadas en la replicación del ADN. No son específicos del ciclo celular.

- Antraciclinas: doxorrubicina, epirubicina, mitoxantrona e idarrubicina.
- Cromomicinas: dactinomicina y plicamicina
- Otros: mitomicina y bleomicina.⁴⁹

3.2.4 Antimetabolitos

Son análogos estructurales de los metabolitos involucrados en la síntesis de ADN. Cuando las células incorporan estas sustancias a su metabolismo celular, no tienen la capacidad de dividirse. Son específicos del ciclo celular, por su mecanismo de acción son activos en la fase S. Los antimetabolitos se clasifican de acuerdo con las sustancias con las que se relacionan.

- Antagonista del ácido fólico: metotrexato.
- Antagonistas de la pirimidina: 5-fluoracilo, floxuridina, citarabina, capecitabina, gemcitabina.
- Antagonistas de las purinas: 6-mercaptopurina y 6-tioguanina
- Inhibidores de la adenosina: deaminasa, cladribina, fludarabina, nelarabina y pentostatina.⁴⁹

3.2.5 Inhibidores de la topoisomerasa

Interfieren en la acción de la enzima topoisomerasa, estas controlan la manipulación de la estructura del ADN necesarias para la replicación.

- Inhibidores de la topoisomerasa I: irinotecán, topotecan.
- Inhibidores de la topoisomerasa II: amsacrina, teniposida, fosfato de etoposida.⁴⁹

3.2.6 Antineoplásicos misceláneos

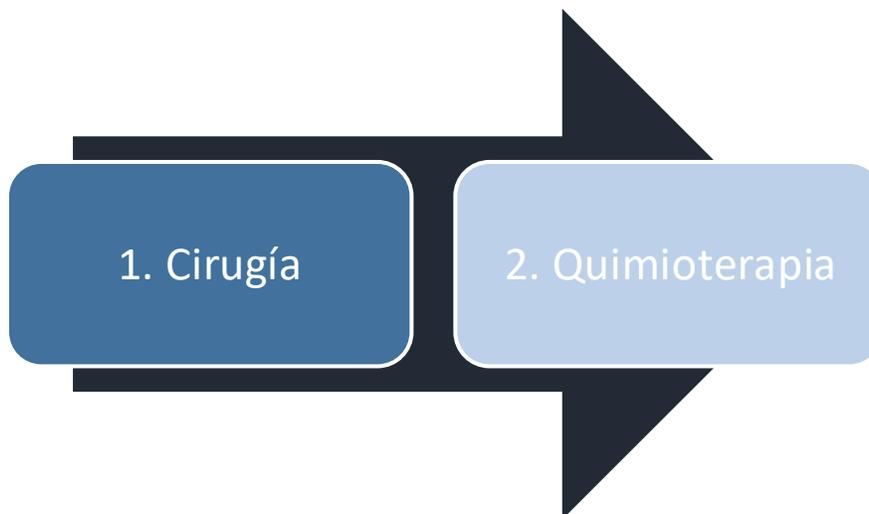
- Inhibidor de reductasa ribonucleótida: hidroxilurea.
- Inhibidor de esteroides adrenocorticales: mitotano.
- Enzimas: asparginasa y pegaspargasa.
- Agente microtubular: estramustina.
- Retinoides: bexaroteno, isotretinoína, tretinoína.⁴⁹

La quimioterapia antineoplásica también puede clasificarse según la finalidad de la administración. Esta suele ser combinada con cirugía y radioterapia para tener un completo abordaje tomando en cuenta que el tratamiento debe ser multidisciplinar. Según cuando y con qué finalidad se administre la quimioterapia antineoplásica respecto a las otras modalidades de tratamiento se clasifica en:

3.2.7 Quimioterapia adyuvante

Esta quimioterapia antineoplásica se administra después de un tratamiento principal como la cirugía para disminuir el riesgo de diseminación a distancia del cáncer.⁵⁰

Figura 17. Quimioterapia adyuvante

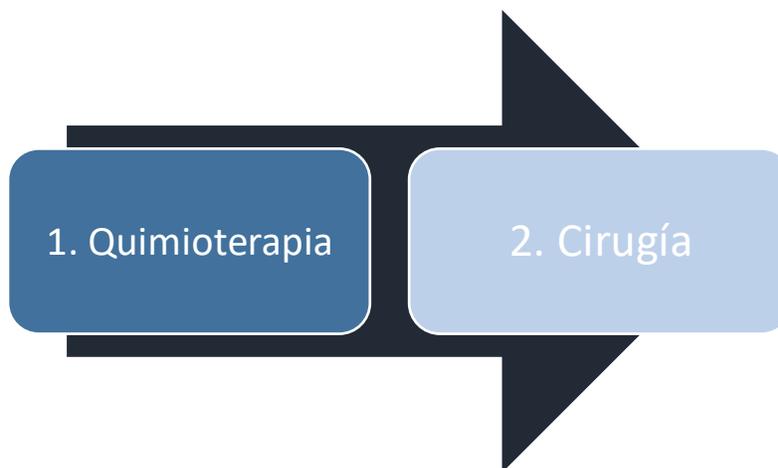


Fuente: Elaborado a partir de Chemocare. 2020

3.2.8 Quimioterapia neoadyuvante

Esta quimioterapia antineoplásica se administra antes de cualquier tratamiento ya sea quirúrgico o de radioterapia con intención de reducir la cantidad de enfermedad y que pueda ser operable o mejorar resultados de cirugía y radioterapia.⁵⁰

Figura 18. Quimioterapia neoadyuvante

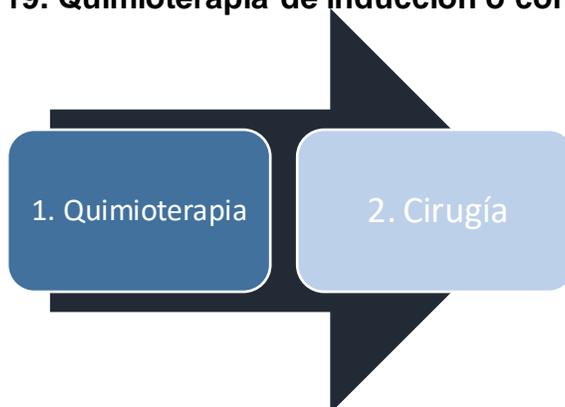


Fuente: Elaborado a partir de Chemocare. 2020

3.2.9 Quimioterapia de inducción o conversión

Quimioterapia antineoplásica para enfermedad avanzada, busca la reducción del número de metástasis o tamaño para poder convertirlas en operables.⁵⁰

Figura 19. Quimioterapia de inducción o conversión

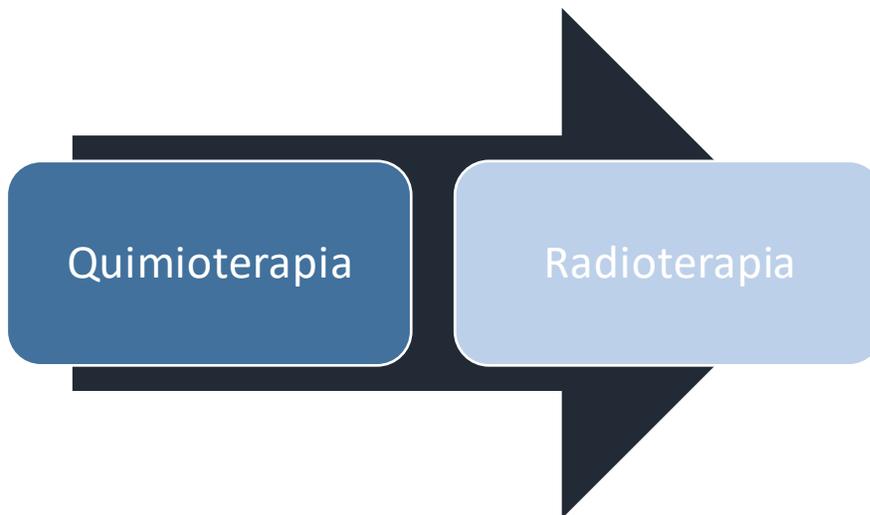


Fuente: Elaborado a partir de Chemocare. 2020

3.2.10 Quimioterapia concomitante

Se administra concurrente para potenciar el efecto de la radioterapia es decir aumentar el efecto local de la radiación y actuar con la quimioterapia antineoplásica.⁵⁰

Figura 20. Quimioterapia concomitante



Fuente: Elaborado a partir de Chemocare. 2020

3.2.11 Quimioterapia paliativa

Cuando existen metástasis a distancia y la finalidad del tratamiento no sea curativo, si no disminuir síntomas y brindar calidad de vida.⁵⁰

También pueden clasificarse según el modo de administración:

3.2.12 Monoterapia

Administración de un único fármaco antineoplásico.

3.2.13 Poli-quimioterapia

Es la asociación de varios agentes antineoplásicos con el fin de potenciar el efecto de dichos fármacos con dosis disminuidas formando un esquema de quimioterapia antineoplásica.

- Poliquimioterapia combinada: administración de fármacos conjuntamente.
- Poliquimioterapia secuencial: administración de fármacos secuencialmente.⁵¹

3.3 Toxicidad

Los tratamientos oncológicos como la quimioterapia antineoplásica, inmunoterapia o radioterapia generan efecto sobre las células cancerígenas al igual que en las células sanas ya que comparten ciertas características como lo son procesos metabólicos y funcionales, de ahí tiene como consecuencia que el tratamiento surta efecto en las células no cancerígenas nombrando a este proceso: efectos adversos, efectos secundarios o toxicidad. Para fines de esta revisión nos enfocaremos en las toxicidades generadas por la quimioterapia antineoplásica.

Algunos de los efectos más comunes causados por la quimioterapia antineoplásica son:

- Cansancio
- Alopecia
- Pancitopenia
- Náusea y vómitos
- Anorexia
- Estreñimiento
- Diarrea
- Mucositis
- Cambios en el estado de ánimo
- Cambios en el deseo y la función sexual

Es importante identificar los signos y síntomas ocasionados como toxicidad del tratamiento de quimioterapia antineoplásica y en qué momento se debe acudir a los servicios de urgencia del área oncológica con la finalidad de instruir al paciente y pueda reconocer los efectos secundarios.⁵²

El Instituto Nacional de Cáncer de los Estados Unidos (NCI) por sus siglas en inglés elaboró una guía de terminología descriptiva llamada “*Common Terminology Criteria for Adverse Events*” que puede ser utilizada para eventos adversos relacionados al tratamiento de quimioterapia antineoplásica. Se utiliza una escala gradual que evalúa la severidad de dichos eventos adversos la cual considera “evento adverso” cualquier signo o síntoma resultado de laboratorio o enfermedad no esperada asociada a la aplicación del tratamiento e incluye apartados de eventos adversos divididos por aparatos y sistemas como por ejemplo: eventos de gastrointestinales, eventos dermatológicos, eventos neurológicos, eventos endócrinos entre otros.⁵³

3.4 Grados de toxicidad

Estos se refieren a lo grave del evento adverso va desde grado 1 al grado 5

Grado 1: Leve, asintomático o síntomas leves que se diagnostican por observación, la única intervención indicada es la vigilancia de los síntomas.

Grado 2: Moderados, mínima, local o no invasiva intervención indicada, existe mínima limitación para realizar actividades de la vida diaria.

Grado 3: Severo y de importancia médica, no requiere atención de urgencia, incapacita para realizar actividades de la vida diaria.

Grado 4: Pone en riesgo la vida, intervención urgente.

Grado 5: Muerte relacionada a efectos adversos.^{53,54}

3.5 Clasificación de la toxicidad por el tiempo de aparición

Tabla 2. Clasificación de la toxicidad por el tiempo de aparición

Toxicidad inmediata (horas o un día tras aplicación de quimioterapia antineoplásica).	Toxicidad precoz (Días o tras la primera semana de aplicación de quimioterapia antineoplásica).	Toxicidad retardada (Semanas o meses después tras la aplicación de quimioterapia antineoplásica).	Toxicidad tardía (meses o años tras la aplicación de quimioterapia antineoplásica).
Vómito Fiebre Hiper/hipotensión Flebitis Insuficiencia respiratoria aguda	Alopecia Aplasia medular Mucositis Diarrea Retención hídrica	Ototoxicidad Anemia Aspermia Hiperpigmentación Fibrosis pulmonar Neuropatía	Esterilidad Linfomas Encefalopatía Osteoporosis Problemas cardíacos ⁴⁵

Fuente. Sociedad Española de Oncología Médica. 2019

3.5 Importancia del conocimiento de toxicidades para ofrecer cuidados de Enfermería a pacientes oncológicos

Para la aplicación del tratamiento de quimioterapia antineoplásica se debe de llevar a cabo una valoración para conocer el estado general del paciente, la valoración permite establecer intervenciones dirigidas a la educación y prevención de las toxicidades por el tratamiento, si la toxicidad pone en riesgo la vida del paciente o el riesgo será mayor que el beneficio, se difiere la aplicación del mismo. Por estas razones Enfermería cumple un papel relevante, de educación, detección y prevención de los efectos secundarios producidos por la quimioterapia antineoplásica de manera que poder prevenir, detectar y tratar dichas toxicidades se verá reflejado en la continuidad del tratamiento ya que este se ve interrumpido en muchas ocasiones por las toxicidades, en consecuencia a esto la enfermedad avanza disminuyendo la posibilidad de curación, en el caso de quimioterapia antineoplásica paliativa se incrementan las complicaciones, aumentando los costos para el paciente y la institución.^{55,56}

Capítulo 4 Recursos digitales para la enseñanza del paciente oncológico

Cómo ya se revisó previamente, por las implicaciones del tratamiento de quimioterapia antineoplásica que tiene sobre los pacientes con cáncer, existen múltiples beneficios y aplicaciones para la enseñanza mediante recursos digitales, algunos de los cuales han sido reportados en la literatura y se presentarán a continuación.

N. Kearney et al del Departamento de Enfermería de la Universidad de Stirling en Escocia realizaron una investigación donde por medio de recursos digitales se realizaba una valoración de la toxicidad relacionada con la quimioterapia antineoplásica, se evaluó principalmente el impacto de 6 toxicidades que fueron: náusea, vomito, fatiga, mucositis, síndrome de mano pie y diarrea en pacientes con diagnóstico de cáncer pulmonar, mama y colorrectal. El sistema que se llevó a cabo fue por medio de un teléfono móvil, el paciente proporcionaba información más precisa acerca de las toxicidades ya mencionadas por quimioterapia antineoplásica y por este medio se daba seguimiento de la morbilidad relacionada. Los resultados de este estudio indicaron que en el grupo de intervención se encontraron niveles significativamente más bajos de fatiga y los que presentaron fatiga pasaron un periodo de menor angustia. Con relación al síndrome de mano-pie y mucositis entre el grupo de control y el grupo de intervención existió un mayor reporte de estas toxicidades en el grupo de intervención, lo que indica que se pudo hacer una detección temprana y un manejo oportuno. El uso de la tecnología móvil también facilitó una mejor evaluación de los síntomas. Los recursos digitales pueden ser vistos como un medio de apoyo para el manejo de síntomas en pacientes que reciben quimioterapia antineoplásica. Se demostró el valor que tiene la tecnología en la atención domiciliaria de pacientes con cáncer u otras enfermedades crónicas. Estos hallazgos proporcionan un acercamiento más preciso de la toxicidad y tiene el potencial de reducir la morbilidad relacionada con las toxicidades, como ya se había mencionado sugiere un manejo más oportuno y eficaz.⁵⁷

En Inglaterra Weaver et al., diseñaron una aplicación móvil que vinculada a un servidor dentro de un hospital oncológico que permitía a los pacientes comunicar los síntomas de toxicidad por quimioterapia antineoplásica y de esta manera el personal podría proporcionar asesoramiento sobre el manejo de dicha toxicidad. Participaron 6 pacientes con diagnóstico de cáncer de colon que recibían quimioterapia adyuvante, utilizaban la herramienta móvil ingresando los datos de los síntomas de una manera muy fácil de usar, lo hacían dos veces al día, la “auto evaluación” incluía apartados de: náuseas, vómitos, mucositis, diarrea y síndrome de mano-pie, así como medición de la temperatura corporal, estos datos llegaban a una computadora donde un sistema automatizado generaba alertas color ámbar si todo se encontraba en orden y en color rojo cuando algo estaba fuera de los parámetros, si la alerta roja se activaba el sistema generaba automáticamente una notificación a la enfermera que inmediatamente se ponía en contacto con el paciente para una valoración más detallada. Los pacientes del estudio utilizaron esta herramienta por dos ciclos de quimioterapia antineoplásica en la cual se generaron 91 alertas rojas y 37 ámbar, el 54% de las alertas rojas recibidas fueron problemas de transmisión con la herramienta que se rectificaron rápidamente. El sistema maneja las alertas rojas restantes refiriéndolos con la enfermera para el manejo de los síntomas. Tanto los pacientes como el personal se sintieron seguros con el manejo de los síntomas por toxicidad. Se demostró que el manejo de los recursos digitales para la monitorización de la toxicidad en pacientes con diagnósticos oncológicos funciona y le brindan seguridad al paciente de que está siendo monitorizado todo el tiempo.⁵⁸

Sundberg et al de la división de Enfermería del Departamento de neurobiología del Instituto Karolinska en Suiza y la escuela de Ciencias de la Salud y Medicina realizaron una investigación acerca de la viabilidad de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación por medio de una plataforma interactiva para la evaluación temprana y tratamiento de los síntomas ocasionados durante el tratamiento de radioterapia para el cáncer de próstata. Se desarrolló dicha plataforma en conjunto con una empresa encargada del diseño de dicha aplicación interactiva en la que los pacientes podían informar y manejar los síntomas en tiempo

real. La población fue de 9 pacientes que recibían tratamiento de radioterapia en dos diferentes hospitales de Suecia y los síntomas fueron implementados en la aplicación, basados en la evidencia, revisión de la literatura y profesionales de la salud, los pacientes reportaron sus síntomas por medio de la aplicación durante dos semanas y luego se les realizó una entrevista sobre su experiencia en el uso de esta. Estos síntomas eran reportados a un ordenador en donde en caso de síntomas graves una enfermera era notificada para poder llevar a cabo la atención de manera oportuna.

A los pacientes les resultó relevante la información y la aplicación amigable y fácil de usar, el sistema de alerta se activó en diversas ocasiones cuando los síntomas lo ameritaban, lo que llevo al contacto con una enfermera y recibieron atención inmediata, los pacientes refirieron sentirse seguros y bien cuidados. De esta forma la aplicación permitió una mayor participación del paciente facilitando la evaluación de los síntomas y comunicación entre ellos, los resultados obtenidos respaldan el uso de estas tecnologías y plataformas, así como realizar pruebas en estudio a gran escala y en distintas poblaciones.⁵⁹

Por otro lado Fargestrom, Twesson, Axelsson y Nilsson del Departamento de Salud del Instituto de Tecnología de Blekinge realizaron una revisión de la literatura para analizar el papel de las TIC's en la práctica de Enfermería en el contexto sueco. Las TIC's están integradas en la práctica de Enfermería, pero falta mejorar el conocimiento en cuanto al uso de estas. Para llevar a cabo esta revisión se incluyeron 3 bases de datos de las cuales 20 artículos cumplieron los criterios de inclusión dentro de los cuales estaban estudios cualitativos y cuantitativos. Se encontraron 14 estudios cualitativos, 5 estudios cuantitativos, y uno con ambos métodos que evaluaban el uso de las TIC's en Enfermería

Esta revisión arrojó que las TIC's en la práctica de Enfermería tienen un papel complejo que influyen en el trabajo de las enfermeras de distintas maneras como son: las condiciones laborales, identidad profesional, profesionalización de la carrera de Enfermería y el desarrollo en la relación con los pacientes por ello los resultados de esta revisión se dividieron en:

- TIC's y el cuidado de los pacientes
- Impacto de las TIC's en la calidad y seguridad de los cuidados
- Influencia de las TIC's en las relaciones con los pacientes
- TIC's y las condiciones laborales de las enfermeras
- TIC's y la identidad profesional de las enfermeras y su desarrollo continuo

En el área de las TIC's y el cuidado de los pacientes diversos estudios presentaron evidencia de como el uso de las TIC's ha favorecido la atención y la relación enfermera paciente, haciéndola más segura y efectiva.

En cuanto al apartado del Impacto de las TIC's en la calidad y seguridad de los cuidados algunas investigaciones se enfocaron en la percepción que tenían las enfermeras acerca de las TIC's como herramientas para mejorar la seguridad y la calidad de los cuidados las cuales consideraron que la comunicación intrahospitalaria por medio del uso de recursos digitales como un sistema computarizado disminuye el número de errores en comparación a la comunicación escrita. También refirieron que el uso de los recursos digitales por medio de videoconferencias con los pacientes y familiares incrementa la seguridad, ofreciendo un nuevo modo de comunicación entre las enfermeras y los pacientes.

En los estudios referentes a la influencia de las TIC's en la relación con los pacientes, los estudios demostraron que los pacientes tienen mayor accesibilidad a los servicios de salud sobre todo en pacientes para los que la distancia representa un problema por lo tanto estas herramientas promueven el acercamiento a los sistemas de salud favoreciendo la relaciones entre los pacientes y el sistema de salud, de la misma forma las videollamadas influyen en la atención y generan mayor apego a los tratamientos, seguimiento de los tratamientos y detección oportuna de complicaciones.

Este estudio demostró en el apartado del uso de las TIC y las condiciones laborales de las enfermeras que ofrece ventajas para las enfermeras como por ejemplo ahorrar tiempo, facilita la información, facilitando la colaboración entre personal del área de la salud también favorece las condiciones laborales de las enfermeras facilitando la comunicación con los pacientes.

Por último analiza la relación de las TIC's y la identidad profesional de las enfermeras y su crecimiento continuo en donde se señaló que los distintos recursos digitales favorecen este continuo crecimiento y pueden motivar a las enfermeras a seguir con el aprendizaje que las llevará a mejorar su desarrollo personal y profesional.

Concluyendo que pueden resultar beneficiosas en las áreas antes mencionadas aunque no sustituye el cuidado o seguimiento presencial si no como herramienta de apoyo.⁶⁰

E, Becerra et al. en País Vasco, España realizaron un estudio piloto acerca de la evaluación de Tecnologías Sanitarias titulado Sistemas de e-Salud para el Apoyo a Pacientes Oncológicos: Propuesta de Diseño para Futuros estudios evaluativos donde menciona la telemedicina para el control de la toxicidad derivada de la quimioterapia antineoplásica, se realizó un estudio piloto aleatorizado con dos grupos de seguimiento y apoyo donde uno recibió el seguimiento habitual y el otro reciba apoyo mediante el sistema de e-salud creando una plataforma de salud Web 2.0 llamada OncoMed aún no hay reporte de la evaluación de la plataforma de salud pero se ha visto que existen numerosas Apps encaminadas a brindar un mayor apoyo a los pacientes con patologías oncológicas pero ninguna ha sido evaluada por lo tanto no se conoce evidencia de su utilidad, efectividad, seguridad y confiabilidad a través de este informe de estudio piloto dieron a conocer pautas para estudios evaluativos acerca de aplicaciones de e-salud que tienen como finalidad la monitorización de síntomas asociados al tratamiento con quimioterapia antineoplásica. En conclusión, la fortaleza de mayor relevancia encontrada en el estudio fue la capacidad de por medio de la plataforma OncoMed obtener la información clínica del paciente para dar un acercamiento a la atención especializada y seguimiento de los pacientes además de brindar seguridad en los pacientes, sintiéndose protegidos durante el tratamiento de quimioterapia antineoplásica cuando utilizan OncoMed.⁶¹

En Argentina un estudio realizado por Cazón, Flores, Maldonado y Rodríguez en el área de onco-hematología pediátrica evaluaron los beneficios que tenía el implementar el tele-cuidado en conjunto con los cuidados a los pacientes pediátricos oncológicos para lo que se realizó un estudio descriptivo – evaluativo donde la población fue de 9 pacientes incorporados al “Proyecto tele cuidado”. Se evaluaron diversas dimensiones dentro de las cuales estaban la evaluación de necesidades, evaluación de conceptualización y lógica del programa, evaluación de proceso y evaluación de resultados. Se llevó a cabo por medio de entrevistas y llamadas telefónicas, dentro de alguna de las dimensiones evaluadas se encontró que los padres refirieron estar desorientados y angustiados después de la primera alta hospitalaria por lo que se abrió la comunicación por medio de llamadas telefónicas y uso de WhatsApp que permitieron un mayor acercamiento a los padres y se utilizó como una vía de comunicación para la continuidad de los cuidados de los pacientes dentro del domicilio. Las enfermeras encargadas de este proyecto llevaron una capacitación para poder llevar un uso adecuado de estas tecnologías de la comunicación lo cual les permitió concluir que estas herramientas apoyan los procesos de comunicación y dan continuidad en los cuidados.

En los resultados el 78% de los padres respondió que la orientación e información brindada en relación con los cuidados de sus hijos fue de mucha utilidad y el 22% que fue suficiente. En cuanto a las llamadas telefónicas posterior al alta el 78% refirió que fue de mucha utilidad, el 11% suficiente utilidad y el 11% restante nada de utilidad. Otro de los puntos evaluados fue el apartado de dudas y preguntas donde el 67% de los padres refirió haber resuelto sus dudas y preguntas mientras que el 33% no pudo hacerlo. Concluyeron que el tele-cuidado es una herramienta que ayuda a mejorar la atención de Enfermería, aumenta la comunicación y permite la continuidad de los cuidados.⁶²

En la Escuela Nacional de Salud Pública de La Habana, Cuba, se llevó a cabo una revisión bibliográfica que abordaba el tema de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones como un desafío para la gestión del cuidado y analizaron en los distintos artículos el uso de las TIC´s en todas las esferas de la Enfermería

apuntando hacia la mejora de la salud del individuo, familia y comunidad de este modo plantea a las TIC's como la clave en la mejora de la calidad del cuidado, así como en la formación y educación permanente.

En la Gestión administrativa encontraron que el uso de las herramientas tecnológicas ayuda al procesamiento de información con los sistemas computarizados en el área clínica. En el área de investigación el uso de software estadísticos y bases de datos electrónicas han impulsado la Enfermería basada en evidencias dando pauta al desarrollo de la ciencia del cuidado en los últimos años. Por tanto en el ámbito clínico o asistencial las TIC's utilizadas con el paciente han impulsado el seguimiento en tiempo real del estado de salud otros usos es la promoción a la salud o cuidado en casa por medio de las TIC's que ha favorecido en la comunicación con el uso de teléfonos celulares y tablets brindado información por vía remota. En el ámbito docente estas herramientas utilizadas en la educación brindan un sinnúmero de oportunidades con plataformas que involucran al estudiante en su aprendizaje y no solo es un consumidor pasivo del contenido virtual si no genera su propio conocimiento favoreciendo el auto aprendizaje. Se concluye que el uso de las Tecnologías de la Información se vuelve un proceso de alfabetización en todos los aspectos de la Enfermería siempre buscando el progreso en la profesión ofreciendo un mejor cuidado a la persona familia y comunidad.⁶³

En Inglaterra, Uña Cidón y colaboradores, del hospital Royal Bournemouth realizaron un estudio piloto acerca del uso de tele – triage oncológico para la consulta oncológica urgente, la intención fue conocer las ventajas y desventajas que este servicio ofrece comparado a la valoración convencional de urgencias y realizar una evaluación económica comparativa. Se seleccionaron al azar 100 consultas urgentes en cada una de las modalidades, tele-triage y consulta común entre las dimensiones evaluadas fueron datos demográficos y neoplásicos, motivos de consulta principal y resultado que podía ser “ingreso hospitalario” o “manejo ambulatorio” Se determinó el número de ingresos innecesarios así como el reingreso por el mismo problema en menos de 3 días, así como el número de pruebas complementarias para la decisión del manejo.

La precisión del tele – triage ofrece una mayor precisión a comparación del método de valoración tradicional de un 90% contra un 77% existiendo también una diferencia significativa en la utilización de pruebas complementarias, conlleva mayor precisión, menor número de pruebas, disminuye ingresos innecesarios por lo que reduce los costos.⁶⁴

Álvarez-Tobón y colaboradores en Medellín, Colombia, realizaron una revisión del tema en cuanto al uso de las Tecnologías de Información y Comunicación aplicadas en cuidados paliativos. El objetivo fue revisar las herramientas utilizadas en las investigaciones de e-salud en esta área, en los últimos años se realizó la revisión bibliográfica en diferentes bases de datos especializadas donde se vio que el uso de las tecnologías de la información es favorable para usuarios que se encuentran en cuidados paliativos ya que facilitó el seguimiento, mejoró la comunicación entre personal de salud y paciente, redujo los desplazamientos innecesarios favoreciendo en la reducción de costos para el paciente, dicho esto se concluyó que la e-salud es una herramienta de utilidad para los pacientes en cuidados paliativos ofreciendo beneficios educativos y reducción de costos y en cuanto a los cuidadores les permite mejorar su contacto con profesionales de la salud.⁶⁵

En Texas, Estados Unidos, en el Centro Médico Baylor Scott & White, Sathiyaraj y colaboradores realizaron un estudio para medir el nivel de satisfacción con el uso de la telemedicina para la evaluación pre-quimioterapia antineoplásica durante la pandemia de Covid 19. Se llevó a cabo mediante videollamadas para la valoración previa y por medio de un cuestionario se realizó la medición de la satisfacción de los pacientes. En la encuesta de satisfacción del paciente, los encuestados podían seleccionar más de una opción. Cuando se les preguntó que opción preferían para su evaluación pre-quimioterapia antineoplásica entre: visita por videollamada a distancia, visita por videollamada dentro de la clínica o visita en persona dentro de la clínica, el 75% refirió visita por videollamada a la distancia. En la pregunta referente a la satisfacción con la visita por video el 73% de pacientes refirió que estaban “muy satisfechos” y “algo satisfechos” con la atención por vía remota y el

80% de los pacientes reportaron que ellos definitivamente usarían la opción de videollamada en un futuro. En conclusión, el estudio demostró que los pacientes estuvieron satisfechos con el uso de valoración por videollamada durante las fases iniciales de la pandemia de Covid-19.⁶⁶

En la Universidad Pablo de Olavide en Sevilla durante el seminario de Innovación docente se desarrollaron blogs como medio de información en cuidados oncológicos y paliativos, en los distintos blogs se abordaron temas relevantes acerca del cuidado de los pacientes con patologías oncológicas y se pudo ver que es una herramienta de gran utilidad para la adquisición de competencias relacionadas a la integración de nuevas tecnologías, favorecer los cuidados creando contenido confiable para el paciente donde pueda encontrar información sobre su patología mientras que el contenido sea creado por el personal capacitado y haciendo una revisión de la información brindada para los pacientes. Lo que favoreció el uso de las nuevas tecnologías aplicadas al campo de la ciencia de la salud. Esta información no ha sido evaluada en cuanto al impacto que puede generar en el paciente, pero si nos da un acercamiento al uso de estas para brindar mayor cuidado.⁶⁷

En Cataluña, España, Oliver-Mora e Iñiguez-Rueda realizaron una investigación basada en el uso de los recursos digitales utilizadas en atención primaria que puedan favorecer la atención al paciente y la comunicación entre profesionales de la salud de atención primaria y secundaria. Se realizaron 11 entrevistas semi-estructuradas a médicos y enfermeras seleccionados a través de la técnica bola de nieve, en las encuestas se dió a conocer profesionales de la salud que están impulsando el contacto con las tecnologías mayormente relacionadas con la Web 2.0 como blogs, foros en donde la participación se vuelve bilateral. Otro elemento que también se encontró son recursos digitales que favorecen el contacto entre profesionales en donde el médico A (primer tratante del paciente), puede hablar con el médico B (con quien fue referido el paciente) y exponer el caso así como darle continuidad al tratamiento, fomentando una medicina más centrada en el paciente en relación a su estado de salud. También se menciona que el uso de recursos

digitales fomenta un carácter participativo, es decir que el paciente se vea más involucrado en su cuidado, generando el término e-paciente que es alguien que busca comunicarse, mantenerse informado y aprender acerca de la enfermedad que lo afecta y promueve una medicina más participativa y centrada en el paciente. Se concluyó que el personal de salud no solo de atención primaria debe realizar un salto e incluir los recursos digitales y considerar la asistencia sanitaria como un sistema no solo presencial si no telefónico y virtual, flexibilizar la atención para mejorar las condiciones de esta por medio de los recursos digitales.⁶⁸

En otra investigación realizada en África con base en el incremento de pacientes oncológicos durante la pandemia de Covid 19 se preparó a los profesionales de la salud en oncología para el uso de las TIC's. Se ha vuelto una herramienta crucial para el personal de salud. Se evaluó la preparación, el interés y los modelos potenciales para la implementación efectiva de la educación oncológica impulsada por las TIC's en África; se trabajó sobre una base de datos previa llamada Organización Africana de Investigación y Formación en cáncer (AORTIC) por sus siglas en inglés con la que se realizó una encuesta a manera de autoevaluación que incluía el acceso que el personal tiene al uso de computadoras, internet, ancho de banda y se implementó un programa de capacitación oncológica en uso de TIC's. Se llevaron a cabo discusiones acerca del beneficio que estas herramientas pueden traer para la educación del personal oncológico en línea en África. La encuesta demostró que el 92% de profesionales de la salud en oncología tienen acceso a tecnología y computadoras que les permite participar en educación en línea, el 45% ya han participado en el uso de las distintas TIC's y cerca del 93% se encuentran dispuestos a utilizarlas. Para su aprendizaje. África tiene la capacidad de implementar de manera exitosa el e-Learning en oncología los cuales son consistentes con los hallazgos previos en los trabajos AORTIC.⁶⁹

Discusión

El uso de recursos digitales en los pacientes oncológicos es un medio de apoyo para la educación del mismo, el autocuidado y el manejo oportuno de toxicidad por quimioterapia antineoplásica, demostrando la importancia que los recursos digitales tienen en el ámbito educativo, siendo una herramienta que genera conocimiento y nos desafía como personal de salud a la actualización e implementación de nuevos métodos de cuidado.

Los estudios revisados demuestran que el uso de los recursos digitales en el cuidado no solo del paciente oncológico si no en la profesión de Enfermería en general son de gran beneficio y contribución en la calidad de la atención a los pacientes. Autores como N. Kearney⁵⁷ o Weaver.⁵⁸ demostraron que el uso de estas herramientas es de beneficio para el paciente oncológico en cuanto a la evaluación y enseñanza de signos y síntomas de toxicidad por tratamiento de quimioterapia antineoplásica, por un lado Kearney⁵⁷ evaluó las toxicidades y enseñó los signos y síntomas por toxicidad de tratamiento con quimioterapia antineoplásica encontrando que hubo menos fatiga en los pacientes.

Otro aspecto a considerar es que el tratamiento de quimioterapia antineoplásica genera efecto sobre las células sanas y las células cancerígenas, ya que comparten características metabólicas y funcionales; las fases del ciclo celular se toman en cuenta para determinar el esquema de quimioterapia antineoplásica de modo que saber los grados de toxicidad, tiempo de aparición y los efectos generados específicamente por su esquema de quimioterapia antineoplásica permite anticiparse y ofrecer educación al paciente para disminuir riesgos y limitar complicaciones.

Además de mantener una vigilancia estrecha con la aparición de toxicidad precoz y retardada que es durante este periodo de tiempo donde los signos y síntomas pueden evolucionar a grados avanzados, el uso de estas medidas de cuidado podría impactar en la disminución de futuras complicaciones por medio del diagnóstico

oportuno de toxicidad en grado 1 y grado 2 reduciendo el número de visitas innecesarias al centro de atención.

Lo que concuerda con los hallazgos de Weaver⁵⁸ quien desarrolló una aplicación en donde el paciente se mantenía monitorizado en cuanto a síntomas de toxicidad por quimioterapia antineoplásica. Lo que brindó confianza tanto en el personal como en los pacientes al estar monitoreados todo el tiempo, evitando visitas innecesarias al centro de atención.

Por otro lado, es importante destacar que las desigualdades que se viven en América latina en cuanto al acceso a tecnologías de la información y comunicación siguen siendo una barrera para poder implementar los cuidados digitales, ya que en los países en desarrollo como es México el acceso a internet aún es limitado y mientras los beneficios para algunos aumentarían, otros se verían desfavorecidos.¹⁸ Este proceso se tuvo que llevar a cabo de manera acelerada por la pandemia de Covid-19, dando resultados que favorecen la relación enfermera paciente, la continuidad en los cuidados a domicilio, participación de parte de familiares en el cuidado, evaluación oportuna de signos y síntomas entre muchas otras.⁶⁶

Como se demostró en los estudios realizados por Ajithraj Sathiyaraj⁶⁶ donde los pacientes reportaron sentirse satisfechos con la consulta a través de video y consideraron que la videoconsulta de evaluación pre aplicación de quimioterapia antineoplásica era tan buena como las consultas en persona.

Sin duda el uso de estos recursos es un reto para el personal de Enfermería porque comienzan a incorporarse a la práctica diaria, sin embargo, falta mejorar el conocimiento en cuanto a la variedad de los recursos y uso de estas en el área docente, asistencial, administrativa y de investigación de la profesión y vivir un proceso completo del personal sobre “alfabetización digital”¹⁷

Conclusión

La implementación de las TIC's en la enseñanza ha tenido un impacto positivo generando mayor oportunidad de educación como por ejemplo: mayor acceso, almacenamiento, interacción docente-alumno, etc. de manera que no se puede pensar en una innovación educacional sin pensar en las TIC's; igualmente en el sector salud se ha demostrado los distintos beneficios como son: historias clínicas electrónicas, comunicaciones entre personal, recetas electrónicas y resultados de exámenes de laboratorio digitales.

Asimismo los recursos digitales en la profesión de Enfermería son una gran herramienta para poder ofrecer mejores cuidados, los pacientes se sienten satisfechos, seguros y generan un vínculo de confianza con el personal y con la institución que brinda los cuidados.

Por otra parte en las personas con una enfermedad oncológica las TIC's han traído múltiples beneficios ya que atraviesan por un tratamiento con medicamentos citotóxicos y las toxicidades pueden ser mortales como son las infecciones que en ocasiones son generadas por las visitas innecesarias a urgencias y por la desinformación acerca de los efectos secundarios de estos medicamentos. Es por ello la importancia de generar información y conocimiento sobre estas toxicidades para que el paciente pueda conocerlas, identificarlas, tratarlas a tiempo y decidir cuándo es necesario acudir al hospital y cuando no.

Los resultados presentados por las investigaciones revisadas abren una gran oportunidad para profundizar en esta área, poder evaluar la funcionalidad en nuestro país y el tipo de pacientes que aquí se encuentran. Es de igual importancia ver la profesión ligada a esta nueva tendencia que sin duda va en incremento y que se debe de incorporar en todas las áreas de atención como una herramienta necesaria para incrementar la calidad de atención en Enfermería sin dejar de lado que no sustituye los cuidados presenciales, ni la valoración integral de los pacientes.

Referencias bibliográficas

1. Adell J, Bellver C. La Internet como telaraña: El World-Wide Web [Internet]. Universidad de Valencia. 1994 [citado el 10 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.uv.es/~biblios/mei3/Web022.html>
2. Latorre M. Historia de las Web 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0 [Internet]. 2018 [citado el 8 de octubre de 2020]. Disponible en: http://umch.edu.pe/arch/hnomarino/74_Historia%20de%20la%20Web.pdf
3. Bonilla FQ. De la Cultura a la Cibercultura. Revista Hallazgos [Internet]. el 4 de diciembre de 2005 [citado el 8 de octubre de 2020];4:174–90. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4138/413835163015.pdf>
4. Barbero JM. De la comunicación a la Cultura: perder el “objeto” para ganar el proceso. Signo y Pensamiento [Internet]. junio de 2012 [citado el 11 de agosto de 2020];60:76–84. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/860/86023575006.pdf>
5. Ortega Barba CF. Tecnologías de la información y la comunicación para la innovación educativa. Scielo [Internet]. marzo de 2014 [citado el 11 de agosto de 2020];36(144):214–8. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v36n144/v36n144a14.pdf>
6. Rascon GG, Baca GA, Tarango J. Alfabetización digital: Una perspectiva sociológica. e-ciencias de la información [Internet]. el 1 de julio de 2016 [citado el 11 de agosto de 2020];6(2):1–20. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/eciencias/article/view/23938/25770>
7. Barriga FD. Educación y nuevas tecnologías de la información: ¿Hacia un paradigma educativo innovador? Revista Sinéctica [Internet]. 2008 [citado el 11 de agosto de 2020];30:1–15. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/998/99819167004.pdf>
8. Rangel ET, Martínez JL. Educación con TIC para la sociedad del conocimiento. Revista Digital Universitaria [Internet]. el 1 de febrero de 2013;14(2). Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num2/art16/>
9. Rodríguez JS, Palmero JR, García MG. Tecnologías de la comunicación y la información aplicadas a la educación [Internet]. Síntesis S.A.; 2016 [citado el 11 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.sintesis.com/data/indices/9788490774328.pdf>
10. Las TIC pueden contribuir a que más personas accedan a la salud [Internet]. OPS. 2013 [citado el 12 de agosto de 2020]. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8485:2013-las-tic-pueden-contribuir-que-mas-personas-accedan-salud&Itemid=135&lang=es
11. Coordinación de Estrategia Digital Nacional. Internet para todos [Internet]. Gobierno de México. 2019 [citado el 12 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cedn>
12. Fernandez GL, Andrade CV, Sánchez Pérez HJ. Las TIC en el Sector Salud Mexicano ¿Suficientes para alcanzar la cobertura Universal? El Colegio de la Frontera Sur. julio de 2016;23(3).[citado el 12 de agosto de 2020] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/327118102_LAS_TIC_EN_EL_SECTOR_SALUD_MEXICANO_SUFICIENTES_PARA_ALCANZAR_LA_COBERTURA_UNIVERSAL

13. Garcés HG, Aguirre LN, Perez ML, de Fátima Rodríguez Orizondo M. Tecnologías de la Información y la Comunicación en salud y educación médica. Scielo [Internet]. el 10 de marzo de 2013; [citado 12 de agosto de 2020] Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v6n1/edu18114.pdf>
14. Becerra L, González F, Valenzuela J, Cedeño M. Impacto de las TICs en la salud [Internet]. Servicio de Neonatología Hospital de Puerto Montt. 2013 [citado el 12 de agosto de 2020]. Disponible en: <http://www.neopuertomontt.com/InformaticaMedica/lasticsenelsectorsalud.pdf>
15. Las TIC pueden contribuir a que más personas accedan a la salud [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2013 [citado el 13 de agosto de 2020]. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8485:2013-las-tic-pueden-contribuir-que-mas-personas-accedan-salud&Itemid=135&lang=es
16. Cacho LMF, Vega MÁG, Cavadas SL. Enfermería y Salud 2.0: Recursos TICs en el ámbito sanitario. Scielo [Internet]. junio de 2016 [citado el 13 de agosto de 2020];25. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962016000100012
17. Da Cunha AN, Cavaleiro AJB, Rojas-Rivera AF, Araya AX, de Assis Bueno A. El Cuidado del Adulto Mayor en la Atención Primaria en Salud en tiempos de Covid-19 [Internet]. Mountain View, CA 94042, USA.: creative commons; 2021 [citado el 13 de agosto de 2020]. Disponible en: http://conteudosdigitais.eerp.usp.br/ebooks/El_cuidado_del_adulto_mayor_en_la_atencion_primaria_en_salud_en_tiempos_de_covid-19.pdf
18. Rodríguez JMR. Las TICs en Enfermería de Práctica Avanzada. Ficheros del Portal de Infomed [Internet]. 2017 [citado el 15 de agosto de 2020]; Disponible en: <https://files.sld.cu/redenfermeria/files/2017/06/Las-TICs-en-Enfermer%C3%ADa-de-Pr%C3%A1ctica-Avanzada.pdf>
19. Flores LC, Vargas LV. Conocimiento, práctica y percepción de enfermeras respecto a tele-enfermería como estrategia de continuidad del cuidado. Scielo [Internet]. el 9 de octubre de 2016;5(2). Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ech/v5n2/v5n2a04.pdf>
20. Vila MM, Garrido ML, Palmer MAS, Martínez MT, Rodas IM, editores. GeiSalus, Mujer y Salud [Internet]. Vol. 31. Covid-19 y el abordaje del cáncer de mama; 2020 [citado el 15 de agosto de 2020]. Disponible en: https://www.geicam.org/wp-content/uploads/2020/11/Rev_Geialus_31_WEB.pdf
21. Osorio MAQ. La Salud de los Adultos Mayores, una visión compartida [Internet]. 2a ed. 525 Twenty-third Street, N.W. Washington, D.C. 20037: OPS; 2011. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51598/9789275332504_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
22. Rodriguez AAA, Uriarte ARG, Avendaño Palazuelos RC, Angulo CP. Biología Celular. Circuito interior oriente s.n. Ciudad Universitaria, Culiacán, Sinaloa, México. C.P. 80010: Academia Estatal de Biología; 2012.
23. EMORY Winship Cancer Institute. Las células y la estructura celular [Internet]. Cancer Quest. 2019 [citado el 17 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.cancerquest.org/es/biologia-del-cancer/estructura-de-la-celula>

24. Diccionario de cáncer [Internet]. National Cancer Institute. 2019 [citado 17 Agosto 2020]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/>
25. Megías M, Molist P, Pombal MA. Atlas de Histología Vegetal y Animal [Internet]. LATEX; 2020 [citado el 17 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://mmegias.webs.uvigo.es/descargas/atlas-celula-01-introduccion.pdf>
26. Brody LC. Ciclo celular [Internet]. National Human Genome Research Institute. 2019 [citado el 17 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Ciclo-celular>
27. Universidad Nacional del Litoral. Biología Conceptos básicos [Internet]. Universidad Nacional del Litoral; 2015 [citado el 20 de agosto de 2020]. Disponible en: http://www.unl.edu.ar/ingreso/cursos/biologia/wpcontent/uploads/sites/9/2016/11/BIO_05.pdf.pdf
28. Koepp DM, Wade Harper J, Elledge SJ. How to cyclin became a cyclin: Regulated Proteolysis in the Cell Cycle. Cell.com [Internet]. mayo de 1999;97. Disponible en: <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S0092-8674%2800%2980753-9>
29. Barsega R. Introduction to Cell Growth: Growth in Size and DNA Replication [Internet]. 57a ed. 1981 [citado el 17 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-67986-5>
30. Kevin J, Connel BMJ. Cell Cycle Regulation by Checkpoints [Internet]. 1170a ed. New York: Spring Science; 2014 [citado el 21 de agosto de 2020]. Disponible en: https://link.springer.com/protocol/10.1007%2F978-1-4939-0888-2_2#citeas
31. Gao CY, Zelenka PS. Cyclins, cyclin-dependent kinases and differentiation. BioEss [Internet]. el 10 de enero de 1997 [citado el 25 de agosto de 2020];19(4). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/bies.950190408>
32. Graña X, E, P Reddy. Cell cycle control in mammalian cells: role of cyclins, cyclin dependent kinases (CDKs), growth supressor genes and cyclin-dependent kinase inhibitors (CKIs). Oncogene [Internet]. julio de 2015 [citado el 25 de agosto de 2020];11(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7624138/>
33. Bartek J, Lukas J, Bartkova J. Perspective: defects in cell cycle control and cancer. Wiley [Internet]. enero de 1999 [citado el 25 de agosto de 2020];187. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10341710/>
34. Goldberg YP, Parker ML, Gevers W. The genetic basis of cancer. S Afr med [Internet]. junio de 1999 [citado el 30 de agosto de 2020];80(20). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1862441/>
35. Peralta-Zaragoza O, Bahena-Román M, Díaz Benítez CE, Madrid-Marina V. Regulación del ciclo celular y desarrollo de cáncer: perspectivas terapéuticas. Salud Pública de México [Internet]. el 18 de agosto de 1997 [citado el 30 de agosto de 2020];39(5). Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/spm/1997.v39n5/451-462/>

36. De Civetta MTM, Civetta JD. Carcinogénesis. Salud pública de México [Internet]. 2011 [citado el 30 de agosto de 2020];35:405–14. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v53n5/a08v53n5.pdf>
37. Winship Cancer Institute. Génes del Cáncer [Internet]. Cancer Quest. 2021 [citado el 30 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.cancerquest.org/es/biologia-del-cancer/genes-de-cancer>
38. World Health Organizations. Estimated number of incidence and deaths in 2020, all cancers, both sexes, all ages. International Agency for Research on Cancer. 2020. Disponible en: <https://gco.iarc.fr/>
39. Secretaría de Salud. Cáncer, tercera causa de muerte en México [Internet]. Gobierno de México. 2017 [citado el 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/prensa/318-cancer-tercera-causa-de-muerte-en-mexico>
40. INEGI. Estadísticas a propósito del día mundial contra el Cáncer [Internet]. INEGI. 2020 [citado el 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/cancer2021_Nal.pdf.
41. Instituto Nacional del Cáncer. Factores de riesgo del Cáncer [Internet]. Instituto Nacional del Cáncer. 2015 [citado el 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo>
42. Instituto Nacional del Cáncer. Quimioterapia [Internet]. Diccionario del Instituto Nacional del Cáncer. 2015 [citado el 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionariocancer/def/quimioterapia>.
43. Papac RJ. Origins of Cancer Therapy. Yale Journal of Biology and Medicine [Internet]. 2002 [citado el 2 de septiembre de 2020];74:391–8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2588755>
44. Godoy N, Cuervo LG, Luciani S, Bonfill X. Los orígenes de la quimioterapia antineoplásica: accidente e investigación [Internet]. Organización Panamericana de Salud. 2017 [citado el 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content=&view=article=&id=9583=&Itemid=1959=&lang=es.
45. Winship Cancer Institute. Desarrollo del Cáncer [Internet]. Cancer Quest. 2020 [citado el 2 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.cancerquest.org/es/biologia-del-cancer/desarrollo-del-cancer>.
46. Andreu GP, Casaña PH, Hernández RD. La apoptosis y la senescencia celular: mecanismos supresores de tumores. Revista Cubana de Medicina [Internet]. 2005 [citado el 2 de septiembre de 2020];44. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232005000200006

47. De Tejerina AMCF, Jaime JC, Valderrama BP. Agentes Antineoplásicos: Dosis, Indicaciones y Efectos secundarios. En: Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, editor. Guía de Práctica Clínica sobre Cuidados Paliativos [Internet]. c/ Donostia-San Sebastián, 1 - 01010 Vitoria-Gasteiz; 2008 [citado el 5 de septiembre de 2020]. p. 26–57. Disponible en: <https://www.seom.org/seomcms/images/stories/recursos/sociosyprofs/documentacion/manuales/practicaclinica/cap2.pdf>
48. Benedi J, del Río MÁG. Fármacos antineoplásicos. Farmacia profesional [Internet]. marzo de 2016 [citado el 5 de septiembre de 2020];20(3):42–6. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-pdf-13086156>
49. American Cancer Society. Cómo funcionan los medicamentos de quimioterapia [Internet]. American Cancer Society. 2019 [citado el 5 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/tratamiento/tratamientos-y-efectos-secundarios/tipos-de-tratamiento/quimioterapia/como-funcionan-los-medicamentos-de-quimioterapia.html>
50. Chemocare. Términos de quimioterapia [Internet]. Chemocare. 2019 [citado el 5 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://chemocare.com/es/chemotherapy/what-is-chemotherapy/teacutermos-de-quimioterapia.aspx>
51. Ponce CG, Garrido MJM. Qué es, Cómo funciona y tipos de quimioterapia [Internet]. SEOM. 2019 [citado el 5 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://seom.org/guia-actualizada-de-tratamientos/que-es-como-funciona-y-tipos-de-quimioterapia?showall=1&start=0#:~:text=Poliquimioterapia%3A%20Es%20la%20asociaci%C3%B3n%20de,de%20todas%20las%20sustancias%20juntas>
52. American Cancer Society. Efectos secundarios de la quimioterapia [Internet]. American Cancer Society. 2019 [citado el 5 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/tratamiento/tratamientos-y-efectos-secundarios/tipos-de-tratamiento/quimioterapia/efectos-secundarios-de-la-quimioterapia.html>
53. U. S Department of health and human services. Common Terminology Criteria for Adverse Events Version 5.0. el 27 de noviembre de 2017; [citado 5 de septiembre de 2020] Disponible en: https://ctep.cancer.gov/protocoldevelopment/electronic_applications/docs/ctcae_v5_quick_reference_5x7.pdf
54. Blasco A. Toxicidad de los tratamientos oncológicos [Internet]. SEOM. 2019 [citado el 6 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://seom.org/guia-actualizada-de-tratamientos/toxicidad-de-los-tratamientos-oncologicos?showall=1>
55. Fernández DF, Santiago LB, Enrique PG. Cuidados de Enfermería en los efectos secundarios de la quimioterapia [Internet]. Dionisio Guardiola nº59 C.P. 02006 Albacete: Editorial Acréditi; 2019 [citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en: <http://publicacionescientificas.es/wp-content/uploads/2019/05/cuidados-de-enfermeria-en-los-efectos-secundarios-de-la-quimioterapia.pdf>
56. González MMG, González MAH. Actuación de Enfermería frente a la toxicidad inmediata de la quimioterapia [Internet]. [Santander, España]: Universidad de Cantabria; 2016 [citado el 24 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/8927/Garcia%20Gonzalez%20M..pdf?sequence=4>

57. Kearney N, McCann L, Norrie J, Taylor L, Gray P, McGee-Lennon M, et al. Evaluation of a mobile phone-based, advanced symptom management system (ASyMS©) in the management of chemotherapy-related toxicity. Springer Link [Internet]. 2009 [citado el 20 de agosto de 2021];17:437–44. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00520-008-0515-0>
58. Weaver A, Young AM, Rowntree J, Townsend N, Pearson S, Smith J, et al. Application of mobile phone technology for managing chemotherapy-associated side-effects. Annals of oncology [Internet]. el 5 de octubre de 2007 [citado el 21 de agosto de 2021];18:1887–92. Disponible en: <https://www.annalsofoncology.org/action/showPdf?pii=S0923-7534%2819%2941146-0>
59. Sundberg K, Eklöf AL, Iomberg K, Isaksson A, Wengström Y. Feasibility of an interactive ICT-platform for early assessment and management of patient-reported symptoms during radiotherapy for prostate cancer. European Journal Oncology Nursing [Internet]. el 23 de marzo de 2015 [citado el 21 de agosto de 2021];19(5):523–8. Disponible en: [https://www.ejoncologynursing.com/article/S1462-3889\(15\)00034-4/fulltext](https://www.ejoncologynursing.com/article/S1462-3889(15)00034-4/fulltext)
60. Fagerström C, Tuveson H, Axelsson L, Nilsson L. The role of ICT in nursing practice: an integrative literature review of the Swedish context. Scandinavian Journal of Caring Sciences [Internet]. el 10 de agosto de 2016 [citado el 21 de agosto de 2021];31(3):434–48. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/scs.12370>
61. Aguado EO, Becerra A, Pibernat JMP, del Pino MM, Emparanza JI, Batarrita JA, et al. Sistemas de e-Salud para el Apoyo a Pacientes Oncológicos: Propuesta de Diseño para Futuros Estudios Evaluativos [Internet]. Costa, 12-14 - 48010 Bilbao: Composiciones RALI, S.A.; 2015 [citado el 23 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=760125>
62. Aguado EO, Becerra A, Pibernat JMP, del Pino MM, Emparanza JI, Batarrita JA, et al. Sistemas de e-Salud para el Apoyo a Pacientes Oncológicos: Propuesta de Diseño para Futuros Estudios Evaluativos [Internet]. Costa, 12-14 - 48010 Bilbao: Composiciones RALI, S.A.; 2015 [citado el 23 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=760125>
63. Vidal MNV. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: un desafío para la Gestión del Cuidado. Rev Cubana de Enfer [Internet]. marzo de 2016 [citado el 25 de agosto de 2021];32:118–25. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192016000100014
64. Uña Cidón E, Miller M, Hickish T, Purandare L. Estudio piloto de aplicación del tele-triage oncológico como estrategia de aproximación a la consulta oncológica urgente. Gest y Eval Cost Sanit [Internet]. 2014 [citado el 25 de agosto de 2021];15(2):157–67. Disponible en: https://www.fundacionsigno.com/archivos/publicaciones/05_GESTION-TECNOLOGIAS-Y-TIC.pdf
65. Alvarez-Tobón VA, Luna-Gómez I, Torres-Silva EA, Higuera-Úsuga A. Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) aplicadas en cuidados paliativos: revisión de tema.

Psicooncología [Internet]. 2018 [citado el 16 de septiembre de 2021];15. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/PSIC/article/view/61440>

66. Sathiyaraj A, Lopez H, Surapaneni R. Patient satisfaction with telemedicine for prechemotherapy evaluation during the COVID-19 pandemic. Future Oncology [Internet]. 2021 [citado el 26 de septiembre de 2021]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7909235>
67. Navarro DM, Bejarano RC, Ponce DL. El Blog como medio de información en cuidados oncológicos y paliativos [Internet]. Dialnet. 2014 [citado el 26 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7726074>
68. Iñiguez-Rueda L, Oliver-Mora M. El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los centros de salud: la visión de los profesionales en Cataluña, España. Interface [Internet]. 2017 [citado el 28 de septiembre de 2021];21(63):945–55. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/icse/a/wqhbqPF6vSBYp5GLyZ9fywb/?format=pdf&lang=es>
69. Asana L, Irabor C, Seppo S, Jean C, Ngoma T, Elzawawy A, et al. Using advanced information and communication technologies to advance oncology education in Africa. ecancer [Internet]. 2021 [citado el 28 de septiembre de 2021];15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8057784>