

## Reconfigurando el Tratamiento del VIH: los Antirretrovirales y el Dogma Biológico para Combatir el Estigma en la Salud

Rodolfo Márquez Rodríguez<sup>1</sup>

[Rodolfomarquez0207@gmail.com](mailto:Rodolfomarquez0207@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0001-9190-4536>

Universidad del valle de México

México

### RESUMEN

En este artículo, exploramos la trascendencia del conocimiento sobre el efecto de los antirretrovirales en el tratamiento del virus de inmunodeficiencia humana (VIH) para evitar su desarrollo a síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA). El impacto tanto cultural como científico producido por la aparición abrupta del VIH, motivo una necesidad crítica en el área de la investigación en ciencias de la salud para generar estrategias terapéuticas efectivas. Enfocándonos en los antirretrovirales, analizamos sus mecanismos de acción y cómo estos medicamentos desempeñan un papel crucial en la supresión del virus, distintas cascadas moleculares que fluyen hacia un lago en común, calidad de vida, permitiendo a los pacientes aún y con diagnósticos tardíos recuperar la condición saludable y productiva. Destacamos la importancia de la investigación continua en esta área para mejorar la eficacia de los tratamientos y abordar los desafíos emergentes en la gestión del VIH, como lo es el seguimiento psicológico para que el paciente mejore su adherencia al tratamiento asignado.

**Palabras clave:** VIH; antirretroviral; tratamiento

---

<sup>1</sup> Autor principal.

Correspondencia: [Rodolfomarquez0207@gmail.com](mailto:Rodolfomarquez0207@gmail.com)

# **Reconfiguring HIV Treatment: Antiretrovirals and the Biological Dogma to Confront Stigma in Health**

## **ABSTRACT**

In this article, we explore the significance of knowledge about the effect of antiretrovirals in the treatment of human immunodeficiency virus (HIV) to prevent its development into acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). The cultural and scientific impact produced by the abrupt appearance of HIV led to a critical need in the area of health sciences research to generate effective therapeutic strategies. Focusing on antiretrovirals, we analyze their mechanisms of action and how these drugs play a crucial role in suppressing the virus, different molecular cascades that flow towards a common lake, quality of life, allowing patients even with late diagnoses to regain health. healthy and productive condition. We highlight the importance of continued research in this area to improve the effectiveness of treatments and address emerging challenges in HIV management, such as psychological monitoring so that the patient improves their adherence to the assigned treatment.

**Keywords:** HIV; antiretroviral; treatment

*Artículo recibido 14 noviembre 2023*  
*Aceptado para publicación: 26 diciembre 2023*

## INTRODUCCIÓN

A pesar de la enorme campaña de divulgación sobre la protección y cuidados sobre el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), un complejo panorama de infección aún se mantiene en nuestra actualidad, el uso de retrovirales ha emergido y se ha consolidado como una piedra angular en la estrategia terapéutica, delineando una narrativa evolutiva desde los albores de su descubrimiento hasta la actualidad. México presenta datos preocupantes en relación con la incidencia del VIH, según el sistema de vigilancia epidemiológica. En el año anterior (2022), se registraron 17,858 nuevos casos de VIH, marcando un hito histórico en la información epidemiológica del país. Destacan demográficamente la Ciudad de México, y los estados de México y Veracruz, con los mayores números de diagnósticos. En cuanto a la prevalencia, se observa que el 81.9% de los casos corresponden a hombres y el 18.1% a mujeres (SS, 2023).

Estos datos subrayan la persistencia de conductas de riesgo a pesar de las múltiples campañas de concientización, promoción y divulgación, especialmente entre la población joven, que experimenta el pico más alto de mortalidad (INEGI, 2022).

Simultáneamente al diagnóstico de estos numerosos casos, se presenta un efecto dominó positivo para la sociedad. Al conocer la condición y la etapa del VIH mediante estudios que determinan la carga viral y un seguimiento de la salud mental por profesionales, se pueden lograr cambios beneficiosos que preservan la integridad inmunológica. En otras palabras, la identificación temprana del agente viral ofrece una oportunidad para intervenir, a diferencia de las personas que viven sin la conciencia de ser portadores del VIH, poniendo en riesgo su vida.

Cuando el paciente recibe la confirmación, el tratamiento antirretroviral se establece como la terapia por excelencia, una decisión que acompañará al individuo a lo largo de su vida. Aunque la terapia a veces se estigmatiza como contraproducente o perjudicial para la salud, es importante recalcar que los malestares derivados del tratamiento no se comparan con los resultados significativos que se pueden obtener para mejorar la calidad de vida.

Es crucial destacar que, si bien la divulgación existente aborda el virus en sí, también es fundamental compartir información sobre el tratamiento con la sociedad en general. Las bases conductuales del paciente

para fundamentar el efecto que implica un tratamiento. Comunicar los avances alcanzados y cómo la medicina en México contribuye a esta lucha puede fomentar la comprensión y el apoyo necesarios en la sociedad.

Este compendio pretende desentrañar la sinfonía molecular que caracteriza la relación entre el VIH y los retrovirales, explorando no solo la historia y la clasificación de estos agentes terapéuticos, sino también sus mecanismos de acción en el nivel subcelular a partir de la densa literatura científica. Desde los primeros días de la epidemia hasta las actuales fronteras de la investigación médica, este análisis procura arrojar luz sobre la metamorfosis del tratamiento del VIH, examinando críticamente la eficacia, los desafíos y el horizonte futuro de los retrovirales en la mejora de la calidad de vida de quienes enfrentan esta alteración clínica del sistema inmune.

## **METODOLOGÍA**

En este estudio, llevamos a cabo un análisis meticuloso de la literatura científica con un enfoque específico en el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) y la evolución de su tratamiento a través de la implementación de retrovirales. La selección y evaluación de la información se basaron en una exhaustiva revisión de artículos científicos, empleando motores de búsqueda bibliográfica altamente especializados como VOSviewer, Web of Science, Scielo, Scopus, PubMed y Google Académico.

Para delimitar el amplio espectro de datos relacionados con el VIH, nos concentramos exclusivamente en la búsqueda de información sobre retrovirales. Los términos clave utilizados en nuestras búsquedas fueron "VIH" y "retrovirales". Este enfoque estratégico nos permitió profundizar de manera específica en la literatura científica que aborda los aspectos cruciales de la terapia antirretroviral.

Nuestros criterios de elegibilidad para la inclusión de estudios requirieron que fueran investigaciones aprobadas, asegurándonos de que tanto el título como el resumen trataran elementos específicos de nuestro interés. Consideramos estudios publicados tanto en inglés como en español, ampliando así el alcance geográfico y lingüístico de nuestra revisión y enriqueciendo la diversidad de perspectivas.

En una estrategia proactiva para mantenernos al día con los avances más recientes, exploramos fuentes de información emergentes y de relevancia actual. Este enfoque nos permitió capturar las tendencias más

recientes en la investigación relacionada con el VIH y los retrovirales, asegurando así la pertinencia y actualización de nuestros hallazgos.

Este proceso riguroso de selección y evaluación no solo garantizó la inclusión de investigaciones relevantes, sino que también contribuyó a la robustez y validez de los datos recopilados, proporcionando una base sólida para nuestro análisis y conclusiones.

### **Breve historia del VIH**

El VIH, Virus de Inmunodeficiencia Humana, ha sido una de las enfermedades más desafiantes y devastadoras de las últimas décadas. Desde su identificación a principios de la década de 1980, ha afectado a millones de personas en todo el mundo, debilitando el sistema inmunológico y dejando a los pacientes susceptibles a infecciones oportunistas (Greene 2007). A partir del aislamiento e identificación del virus asociado a linfadenopatía (Carrillo & Villegas 2004) posteriormente llamado VIH entre 1983 y 1984 por los investigadores Françoise Barré-Sinoussi y Luc Montagnier detonaron el comienzo de una intensa búsqueda para comprender la biología del virus, para encontrar formas efectivas de tratar la infección y se produjeron diversas líneas de investigación enfocadas en mejorar la calidad de vida de los pacientes portadores del virus. La abrupta escalada en la curva de casos, sin una causa aparente, desencadenó una intensa competencia en la investigación biológica y patológica entre científicos estadounidenses y europeos. Indirectamente esta competición, a su vez, generó una psicosis social alimentada por la escasa información, la falta de comprensión de los avances y la ignorancia respecto a las vías de transmisión del VIH, definiendo a todo paciente seropositivo con un pronóstico fatal, esta situación de hace más de 40 años se ha mantenido a pesar del enorme avance de la ciencia y tecnología aplicada a la salud. La eficiente respuesta de la comunidad científica ante este panorama impulsó la creación de herramientas tanto médicas como culturales, posicionándose en la vanguardia de la primera línea de combate en el ámbito médico. (Alcamí 2008)(Jacobson & French 1998)

En los años posteriores al descubrimiento del VIH, La aprobación en 1987 de la zidovudina (AZT) marcó el inicio de la era de los retrovirales (Richman 1988)(De Clercq 2009). En 1996, la Terapia Antirretroviral de Alta Efectividad (TARGA) revolucionó el tratamiento, logrando suprimir la replicación viral. Desde

entonces, la expansión de clases de retrovirales, incluyendo inhibidores de proteasa e integrasa, ha mejorado la eficacia y reducido los efectos secundarios. Esta eficacia cambió el curso de la epidemia alterando el pronóstico de los pacientes, pasando de un deterioro letal a enfermedad crónica. En la última década, la Profilaxis Pre-Exposición (PrEP) ha emergido como una estrategia preventiva eficaz. En la actualidad, la investigación se orienta hacia terapias de larga duración y formulaciones mejoradas de retrovirales, con la esperanza de mejorar la adherencia y la comodidad para los pacientes, mientras que se busca activamente estrategias de erradicación del VIH para alcanzar una cura funcional o esterilizante. Este recorrido histórico refleja la constante evolución en la lucha contra el VIH, donde los retrovirales han desempeñado un papel central en la transformación de esta enfermedad de ser una sentencia de muerte a una condición manejable y, en muchos casos, prevenible.

### **EL dogma de la biología molecular y el Mecanismo Patogénico del VIH**

El dogma central de la biología molecular es un principio fundamental que describe el flujo de información genética dentro de una célula. Consiste en la secuencia lógica de eventos en los que la información genética se transcribe de ADN a ARN y luego se traduce de ARN a proteínas. En términos sencillos, el dogma establece que la información genética fluye unidireccionalmente desde el ADN al ARN y finalmente a las proteínas, desempeñando un papel crucial en los procesos celulares y la expresión génica (Lodish 2005).

La patogénesis del VIH implica mecanismos moleculares intrincados que impactan directamente en este modelo de la biología molecular de las células del sistema inmunológico. Inicialmente, la unión del VIH a la célula huésped mediante el receptor CD4 y el coreceptor (CCR5 o CXCR4) desencadena la fusión de membranas y la entrada del virus. La transcriptasa inversa convierte el ARN viral en ADN, que se integra en el genoma de la célula, estableciendo una expresión de forma crónica (Soto 2004)

Este proceso conlleva una serie de eventos moleculares que comprometen la función de las células CD4.

La replicación viral provoca la liberación de más partículas virales mismas que repetirán el ciclo de multiplicación, la muerte de células infectadas contribuye a la disminución de la población de células CD4.

Aunada la activación inmunológica persistente y la liberación de citoquinas inflamatorias son características de la infección por VIH, contribuyendo a la progresión de la inmunodeficiencia.

En cuanto a los síntomas, la fase inicial puede ser asintomática o presentar síntomas leves, similares a los de una gripe. A medida que la infección progresa, pueden surgir síntomas más severos, como fatiga, fiebre y pérdida de peso inexplicada. En la fase avanzada, o SIDA (Síndrome de inmunodeficiencia adquirida) los síntomas incluyen infecciones oportunistas, neoplasias, diarrea crónica, fiebres recurrentes y pérdida de funciones cognitivas (Deeks et al., 2015).

La secuenciación y análisis del genoma de diversos casos de VIH, procedentes de distintas regiones geográficas, han revelado marcadas divergencias. En el VIH-1, se identifican al menos nueve subtipos genéticos (A-J y O), destacando la predominancia del subtipo B en Europa y Estados Unidos, mientras que otras regiones exhiben una variabilidad de subtipos, tanto de forma aislada como combinada. Estudios resaltan disparidades en la transmisión de subtipos no B en comparación con los B, sugiriendo la posibilidad de epidemias con características distintivas. El mecanismo subyacente a la variabilidad del VIH-1 se asemeja al de otros retrovirus. La ausencia de corrección de errores en las enzimas virales y celulares implicadas en la replicación viral resulta en elevadas tasas de mutación, generando continuas variantes (Delgado 2011).

Durante la infección crónica activa, la propagación sostenida de altos niveles de virus conduce a múltiples ciclos de replicación, originando un extenso número de variantes. La selección de variantes antigénicas y mutantes resistentes a drogas se facilita en estas condiciones. Documentación concluyente respalda la idea de una variación genotípica rápida y extensa del VIH-1 in vivo, con la coexistencia de numerosas variantes virales en un mismo individuo y en cultivos de VIH-1, formando mezclas complejas de virus genotípicamente distintos pero relacionados. Por consiguiente, la diversidad genómica del VIH-1 representa uno de los desafíos fundamentales en la actual búsqueda de terapias efectivas.

En relación al VIH-2, este retrovirus, aunque vinculado al VIH-1, presenta antígenos cruzados solo en ciertas proteínas y comparte una mayor similitud con el Virus de la Inmunodeficiencia de los Simios (SIV) de macaco. Su secuencia de nucleótidos comparte aproximadamente el 75% de homología con el SIV y apenas el 40% con el VIH-1. A pesar de compartir la estructura básica y genes fundamentales como gag, pol y env, el VIH-2 incorpora seis genes adicionales. Estudios indican una menor patogenicidad en

comparación con el VIH-1, destacando diferencias significativas en su perfil genómico. (Santana et al., 2003)

La variabilidad en la presentación de síntomas y la velocidad de progresión son influenciadas por factores individuales y genéticos. La terapia antirretroviral (TAR) no solo actúa sobre la replicación viral, sino que también ayuda a preservar la función inmunológica, reduciendo la incidencia y gravedad de los síntomas asociados con la inmunodeficiencia causada por el VIH, resulta de gran valor conocer la diferencia entre VIH y SIDA desde la perspectiva socio cultural, debido a que en actualidad un gran porcentaje la población de países en vías de desarrollo aún desconoce de la diferencia biológica entre un virus y la fase del desarrollo (SIDA) y es aquí donde radica el gran problema de la estigmatización así como el desinterés por la búsqueda de ayuda hacia los profesionales de los distintos departamentos de salud (Campillay & Monárdez 2019) (Teva et al., 2012)

### **Los antirretrovirales: Mejor calidad de vida a partir de una batalla molecular.**

El manejo de la infección por el VIH, se conoce como tratamiento antirretroviral (TAR), una modalidad terapéutica que implica la administración diaria de una combinación específica de medicamentos antivirales, configurado acorde al paciente. Se recomienda de manera generalizada el inicio del TAR para todas las personas diagnosticadas con infección por el VIH lo más temprano posibles tras la confirmación de las pruebas. Es crucial destacar que, si bien el TAR no conlleva una cura definitiva del VIH, los fármacos antirretrovirales desempeñan un papel fundamental en mejorar y mantener la calidad de vida de los individuos afectados. (Kemnic & Gulick, 2022)

Como describimos en el punto anterior este virus ejerce su impacto pernicioso al dirigirse y destruir las células CD4 del sistema inmunológico, comprometiendo la capacidad del organismo para combatir infecciones y ciertos tipos de cánceres asociados al VIH. La intervención de los medicamentos antirretrovirales inhibe la replicación del virus, reduciendo la carga viral, es decir, la concentración de VIH en el organismo. Al lograr una disminución significativa de la carga viral, se proporciona una ventana de oportunidad para la recuperación del sistema inmunitario y la restauración de los niveles de linfocitos CD4. (Calcagno et al., 2014)

Adicionalmente, la reducción de la concentración del VIH en el cuerpo a través del tratamiento antirretroviral conlleva una disminución sustancial en el riesgo de transmisión del virus. La diana primordial del TAR es lograr una carga viral indetectable, lo que implica que la concentración de VIH en la sangre es tan baja que no puede ser detectada mediante pruebas de carga viral convencionales. Individuos con carga viral indetectable no presentan un riesgo efectivo de transmitir el VIH a sus parejas seronegativas, mitigando significativamente la propagación del virus a través de prácticas sexuales sin protección. (Menéndez & Delgado 2022). Para realizar esta meta es de vital importancia la disciplina del paciente, el tratamiento no es una pastilla milagrosa, debe sumarse esfuerzos desde distintas áreas relacionadas a la integridad del diagnosticado, esto implica realizar cambios benéficos en relación al ejercicio, dieta, reducción de consumo de sustancias tóxicas así como mejorar la higiene del sueño.

#### **Tratamientos antirretrovirales acorde a su farmacología.**

En el ámbito científico, se conceptualiza el Tratamiento Antirretroviral Combinado de Alta Efectividad o también conocido como Tratamiento de Gran Actividad (TARGA) como una modalidad terapéutica que habitualmente implica la amalgama de tres categorías distintas de fármacos antirretrovirales. Este enfoque terapéutico se caracteriza por su capacidad para obstaculizar diversos enzimas o proteínas esenciales, crucialmente involucradas en la maquinaria replicativa del virus dentro de la célula infectada. La sinergia entre estos agentes antirretrovirales se traduce en una acción terapéutica comprehensiva, dirigida a múltiples puntos vulnerables en el ciclo de replicación viral, en última instancia, limitando la capacidad del virus de propagarse y multiplicarse (Smith & Daniel 2006). El conocimiento preciso del mecanismo de acción de los retrovirales no solo despliega un amplio espectro de posibilidades, sino que también infunde esperanza en aquellos afectados por el VIH. Al inducir cambios moleculares específicos, esta modalidad terapéutica engendra beneficios de índole conductual, psicológica y socioeconómica en el paciente. Es crucial subrayar que este tipo de terapia ejerce un impacto significativo en la tasa de mortalidad al atenuar la replicación del virus, aunque es imperativo reconocer que el VIH persistirá de manera controlada en el organismo del huésped (Mandell et al., 2020).

La continuidad del tratamiento es esencial, y cualquier interrupción o modificación en la frecuencia de

administración de los medicamentos puede conllevar consecuencias adversas para la salud del paciente. En la contemporaneidad, la evaluación de la efectividad y desempeño de los tratamientos aplicados se fundamenta en la determinación de la carga viral y el recuento de las células T CD4. Estos parámetros proporcionan una evaluación precisa de la respuesta del sistema inmunológico del paciente al tratamiento, permitiendo ajustes personalizados y optimización de la terapia antirretroviral para asegurar resultados clínicos óptimos. (López et al., 2001)

### **Inhibidores de la transcriptasa inversa.**

La acción terapéutica de estos fármacos se basa en una inhibición competitiva de la transcriptasa inversa. En este proceso, los medicamentos se integran en la cadena de ADN viral, bloqueando su elongación y, consecuentemente, impidiendo la replicación del virus.

### **Análogos de nucleósidos y nucleótidos (ITIAN)**

Esta categoría farmacológica, reconocida como la más antigua, constituye el pilar fundamental del tratamiento antirretroviral, también conocido como terapia combinada. El tratamiento implica la combinación de tres fármacos, siendo dos de ellos Inhibidores de la Transcriptasa Inversa (INTR), con la tercera droga seleccionada entre las familias de Inhibidores No Nucleósidos de la Transcriptasa Inversa (INNTR), Inhibidores de la Proteasa (IP) o Inhibidores de la Integrasa (INSTI). Los INTR, compiten con nucleósidos fisiológicos, se incorporan a la cadena de ADN viral, interrumpiendo su elongación y, por ende, inhibiendo la replicación viral. Estos fármacos se dividen en análogos de bases púricas (adenosina y guanosina) y análogos de bases pirimidínicas (timidina y citidina), con el tenofovir como análogo de nucleótidos (Santos & Martín 2006).

El metabolismo de los INTR no involucra el sistema enzimático del citocromo P450, reduciendo la susceptibilidad a interacciones metabólicas. Aunque algunos INTR se glucuronidan, otros fármacos que afectan la glucuronidación pueden modificar sus concentraciones. Las interacciones de análogos de nucleósidos generalmente se relacionan con la potenciación de su toxicidad. Aunque se observan efectos adversos a corto plazo, la toxicidad mitocondrial, asociada con la inhibición de la DNA polimerasa gamma mitocondrial, representa un riesgo a largo plazo. Los efectos pueden incluir miopatía, neuropatía, esteatosis

hepática, acidosis láctica, pancreatitis y lipoatrofia periférica. Actualmente, seis fármacos están en vigencia: abacavir, didanosina, emtricitabina, lamivudina, tenofovir y zidovudina.

### **Inhibidores de la transcriptasa inversa no análogos (ITINN)**

A diferencia de los Inhibidores de la Transcriptasa Inversa (INTR), los Inhibidores No Nucleósidos de la Transcriptasa Inversa (INNTR) se destacan por su actividad directa y no competitiva. Molecularmente, se unen de manera reversible al centro catalítico de la transcriptasa reversa o a un sitio cercano, generando cambios conformacionales que inhiben la acción de la DNA polimerasa, tanto la dependiente de DNA como RNA. Los medicamentos de este tipo de acción tienen alta especificidad para el grupo de virus VIH-1 y no tiene efecto sobre el subtipo O, ni sobre virus VIH-2. Los INNTR experimentan predominantemente metabolismo hepático y con ello puede involucrarse indirectamente con la producción e interacción de otras enzimas, desencadenando riesgos asociados al bienestar (Imaz 2012).

### **Inhibidores de la proteasa**

Los inhibidores de proteasa son esenciales en el tratamiento del VIH, actuando sobre una enzima crucial llamada proteasa. Esta proteasa, formada por dos cadenas idénticas de 99 aminoácidos, desempeña un papel fundamental en la maduración viral al dividir poliproteínas no funcionales en proteínas más pequeñas y funcionales durante la transcripción del ADN viral, la inhibición de la proteasa conlleva la formación de partículas virales desorganizadas y no funcionales, privadas de capacidad infectante. Estos inhibidores se unen de manera reversible al sitio activo de la enzima, llevando a cabo una inhibición competitiva que impide la acción de precursores proteicos, como gag y gagpol. Este proceso aborta la maduración viral y bloquea la infectividad de los nuevos viriones generados, previniendo así oleadas sucesivas de infección (Odio 1997). Estos inhibidores son activos frente a VIH-1 y VIH-2 y no requieren procesamiento intracelular. Son efectivos contra células infectadas aguda o crónicamente, incluyendo los macrófagos, y no afectan células con ADN proviral integrado. Estos inhibidores tienen escasa biodisponibilidad oral y su eficacia se ve afectada por el metabolismo hepático y la presencia de alimentos. Su unión a proteínas plasmáticas es alta, salvo en el caso de indinavir, y dificulta el logro de altos niveles intracelulares. Son metabolizados por enzimas del citocromo P450, especialmente la isoenzima CYT3A4, lo que genera

numerosas interacciones medicamentosas. En cuanto a los efectos secundarios, los más notables incluyen intolerancia gastrointestinal, hiperlipidemia, resistencia a la insulina y alteraciones en la redistribución de grasa corporal, también conocida como lipodistrofia (Pakyz & Israel 1997) (Agbowuro et al.,2018)

### **Inhibidores de la integrasa**

La enzima integrasa juega un papel crucial en el ciclo de replicación del VIH. Su función principal es ayudar a la integración del ADN viral en el genoma de la célula infectada, un paso esencial para que el VIH pueda replicarse y mantenerse en el organismo. El proceso de integración ocurre después de que la transcriptasa inversa convierte el ARN viral en ADN viral. La integrasa facilita la inserción precisa de este nuevo ADN viral en el ADN de la célula huésped, formando lo que llamamos un "provirus". Este provirus es una versión del ADN viral que se incorpora al genoma de la célula huésped.

La integración del provirus en el genoma celular es fundamental para que el VIH pueda continuar replicándose y evadir las defensas del sistema inmunológico. Las células infectadas con el provirus pueden producir nuevas partículas virales durante un largo período, contribuyendo a la persistencia de la infección. Debido a la importancia de la integrasa en la replicación del VIH, existen medicamentos antirretrovirales llamados inhibidores de la integrasa. Estos medicamentos interfieren con la acción de la integrasa, impidiendo la integración eficiente del ADN viral en el genoma celular y, por ende, bloqueando la replicación del VIH. Estos inhibidores son esenciales en el tratamiento del VIH para controlar la infección y mejorar la calidad de vida de las personas afectadas (Lopera & López 2021).

### **Inhibidores de la fusión**

Entender los detalles de la fusión del VIH con la célula huésped es esencial para el desarrollo de estrategias terapéuticas dirigidas a interferir con este proceso y así prevenir la infección o limitar su propagación. La fusión del VIH con la célula huésped es mediada por la interacción entre la envuelta viral del VIH y la membrana celular de la célula huésped. Este proceso se puede dividir en complejas etapas, principalmente tiene relevancia la glicoproteína gp120 y gp41. Estas proteínas cumplen un rol esencial de reconocimiento de anclaje (receptor) para la evolución del VIH (Espona et al., 2005)

## **DISCUSIÓN**

La infección por VIH continúa representando un desafío de salud pública, afecta a personas jóvenes, generando no solo problemas biológicos sino también estigma. Profesionales de la salud, en constante esfuerzo, han logrado avances notables en el conocimiento y control de la enfermedad. El futuro se enfoca en la prevención y tratamiento, destacando la investigación de vacunas, inmunoterapia y terapia génica. La terapia antirretroviral ha transformado el VIH en una enfermedad crónica manejable, pero se busca mejorar la eficacia, tolerancia y superar resistencias. Estrategias como programas de adhesión, monitorización de concentraciones plasmáticas y estudios de sensibilidad son clave para optimizar el tratamiento. El compromiso global es convertir el conocimiento científico en bienestar generalizado, marcando el rumbo hacia un futuro más esperanzador en la lucha contra el VIH. Mucho se habla sobre los casos específicos de personas que han logrado suprimir por completo el VIH (Hope et al., 2020), pero este tiene la desventaja de ser casos médicos específicos, sin duda alguna es un nuevo camino de esperanza, pero acorde a la ciencia para que un fármaco o tratamiento sea aprobado debe ser reproducible en una población, así como toda la logística destinada a la obtención de esos casos representa una variable de muy difícil acceso para la población en general. (Segura & González 2005).

## **CONCLUSIONES**

Desde la irrupción del VIH, la evolución en el conocimiento y tratamiento ha sido notable. Los antirretrovirales han transformado el VIH en una afección manejable, prolongando la vida y mejorando la calidad de quienes viven con el virus. Aunque persisten desafíos, especialmente en el desarrollo de una vacuna preventiva, la investigación en inmunoterapia, terapia génica y nuevas generaciones de antirretrovirales promete abrir caminos hacia tratamientos más efectivos y tolerables. La perspectiva futura es prometedora y este viaje es multidisciplinario, la comunidad científica, los profesionales de la salud y la sociedad en su conjunto tienen un papel esencial.

En este continuo progreso, la esperanza radica en el compromiso constante con la investigación y la aplicación práctica de nuevos conocimientos. La lucha contra el VIH no solo reside en la ciencia, sino también en la transformación de la percepción social y en el acceso equitativo a los avances médicos. Con

esta visión integral, se forja un futuro donde la carga del VIH pueda ser mitigada, acercándonos a la consecución de tratamientos más eficaces, menos invasivos y, finalmente, a la anhelada erradicación de esta epidemia global.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Secretaría de Salud [SS] (2023). Sistema de vigilancia epidemiológica de VIH, informa histórico de VIH 3er trimestre 2023.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/872352/VIH\\_DVEET\\_3erTrim\\_2023.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/872352/VIH_DVEET_3erTrim_2023.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (29 de noviembre de 2022). ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DEL DÍA MUNDIAL DE LA LUCHA CONTRA EL VIH/ SIDA (1 DE DICIEMBRE).

[https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP\\_VIH\\_Nal22.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_VIH_Nal22.pdf)

Alcamí J. (2008). Introducción. Una breve historia del sida [Introduction. A brief history of AIDS]. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 26 Suppl 11, 1–4.

[https://doi.org/10.1016/s0213-005x\(08\)76556-x](https://doi.org/10.1016/s0213-005x(08)76556-x)

Agbowuro, A. A., Huston, W. M., Gamble, A. B., & Tyndall, J. D. A. (2018). Proteases and protease inhibitors in infectious diseases. *Medicinal research reviews*, 38(4), 1295–1331.

<https://doi.org/10.1002/med.21475>

Alcamí, J., & Coiras, M. (2011). Inmunopatogenia de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana [Immunopathogenesis of HIV infection]. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 29(3), 216–226. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2011.01.006>

Calcagno, A., Di Perri, G., & Bonora, S. (2014). Pharmacokinetics and pharmacodynamics of antiretrovirals in the central nervous system. *Clinical pharmacokinetics*, 53(10), 891–906.

<https://doi.org/10.1007/s40262-014-0171-0>

Campillay Campillay, Maggie, & Monárdez Monárdez, Maribel. (2019). Estigma y discriminación en personas con VIH/SIDA, un desafío ético para los profesionales sanitarios. *Revista de Bioética y Derecho*, (47), 93-107. Epub 16 de diciembre de 2019. Recuperado en 16 de noviembre de 2023, de

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S188658872019000300008&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S188658872019000300008&lng=es&tlng=es).

- Carrillo Maravilla, Eduardo, & Villegas Jiménez, Armando. (2004). El descubrimiento del VIH en los albores de la epidemia del SIDA. *Revista de investigación clínica*, 56(2), 130-133. Recuperado en 14 de noviembre de 2023, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-83762004000200003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762004000200003&lng=es&tlng=es)
- Cordero R.(2017) Revisión de Tema : Patogénesis del VIH / SIDA . ISSN. *Rev Clínica La Esc Med UCR – HSJD*;V:28–46.
- De Clercq E. (2007). Anti-HIV drugs. *Verhandelingen - Koninklijke Academie voor Geneeskunde van Belgie*, 69(2), 81–104.
- De Clercq E. (2009). The history of antiretrovirals: key discoveries over the past 25 years. *Reviews in medical virology*, 19(5), 287–299. <https://doi.org/10.1002/rmv.624>
- Deeks, S. G., Overbaugh, J., Phillips, A., & Buchbinder, S. (2015). HIV infection. *Nature reviews. Disease primers*, 1, 15035. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.35>
- Delgado R. (2011). Características virológicas del VIH [Virological characteristics of HIV]. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 29(1), 58–65. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2010.10.001>
- Espona, M., Ferrández, O., Grau, S., & Carmona, A. (2005). Enfuvirtida: primer fármaco de una nueva familia de antirretrovirales. *Sefh.es*. [https://www.sefh.es/fh/18\\_7.pdf](https://www.sefh.es/fh/18_7.pdf)
- Greene W. C. (2007). A history of AIDS: looking back to see ahead. *European journal of immunology*, 37 Suppl 1, S94–S102. <https://doi.org/10.1002/eji.200737441>
- Hope, T. J., Klatt, N. R., Sacha, J. B., & Cannon, P. M. (2020). Timothy Ray Brown: The Serendipitous Hero of HIV Cure Research. *AIDS research and human retroviruses*, 36(11), 883–885. <https://doi.org/10.1089/AID.2020.0253>
- Imaz Vacas, A. (2012). Tratamiento de rescate en los pacientes con infección por VIH-1 con resistencia múltiple a los fármacos antirretrovirales: Estudio de la eficacia y seguridad de las pautas de tratamiento triple combinado con darunavir, etravirina, raltegravir y maraviroc, en la práctica clínica

habitual. Universitat Autònoma de Barcelona.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2022) Disponible en:

[https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP\\_VIH\\_Nal22.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_VIH_Nal22.pdf)

Jacobson, M. A., & French, M. (1998). Altered natural history of AIDS-related opportunistic infections in the era of potent combination antiretroviral therapy. *AIDS (London, England)*, 12 Suppl A, S157–S163.

Kemnic, T. R., & Gulick, P. G. (2022). HIV Antiretroviral Therapy. In StatPearls. StatPearls Publishing.

LODISH, H. (. (2005). *BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR* (5a. ed.). BUENOS AIRES: PANAMERICANA.

Lopera-Rodríguez, J. A., & López-Quiceno, L. (2021). Perfil lipídico e inhibidores de integrasa: revisión sistemática y metaanálisis. *CES Medicina*, 35(2), 77–97. <https://doi.org/10.21615/cesmedicina.6017>

López Galera, R. M., Gómez Domingo, M. R., Pou Clavé, L., Ruiz Camps, I., Ribera Pascuet, E., & Monerde Junyent, J. (2001). Inhibidores de la proteasa del VIH: actualización y monitorización terapéutica de las concentraciones plasmáticas en el tratamiento antirretroviral. *Sefh.es*. <https://www.sefh.es/fh/2001/n2/2.pdf>

Mandell GL, Douglas RG, Bennet JE, Dolin R, Blaser MJ. *Enfermedades infecciosas. Principio y práctica*. 9a ed. Barcelona: Elsevier; 2020.

Menéndez-Arias, L., & Delgado, R. (2022). Update and latest advances in antiretroviral therapy. *Trends in pharmacological sciences*, 43(1), 16–29. <https://doi.org/10.1016/j.tips.2021.10.004>

Odio, Karla. (1997). Inhibidores de la proteasa del virus de inmunodeficiencia humana en niños. *Revista Médica del Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera*, 32(1-2), 33-38. Retrieved November 16, 2023, from [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1017-85461997000100007&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1017-85461997000100007&lng=en&tlng=es).

Pakyz, A., & Israel, D. (1997). Overview of protease inhibitors. *Journal of the American Pharmaceutical Association (Washington, D.C. : 1996)*, NS37(5), 543–551. [https://doi.org/10.1016/s1086-5802\(16\)30247-9](https://doi.org/10.1016/s1086-5802(16)30247-9)

- Richman D. D. (1988). The treatment of HIV infection. Azidothymidine (AZT) and other new antiviral drugs. *Infectious disease clinics of North America*, 2(2), 397–407.
- Santana, Alfredo, Domínguez, Casimira, Lemes, Angelines, Molero, Teresa, & Salido, Eduardo. (2003). *Biología celular y molecular del virus de inmunodeficiencia humana (VIH)*. *Revista de Diagnóstico Biológico*, 52(1), 07-18. Recuperado en 14 de noviembre de 2023, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003479732003000100001&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003479732003000100001&lng=es&tlng=es).
- Santos Corraliza, E., & Fuertes Martín, A.. (2006). Efectos adversos de los fármacos antirretrovirales: Fisiopatología, manifestaciones clínicas y tratamiento. *Anales de Medicina Interna*, 23(7), 338-344. Recuperado en 16 de noviembre de 2023, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S021271992006000700010&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021271992006000700010&lng=es&tlng=es).
- Segura Porta, F., & González-García, J. (2005). Prevention and treatment of HIV infection in the future. *Enfermedades infecciosas y microbiología clinica*, 23 Suppl 2, 1–4.
- Sistema Especial de Vigilancia Epidemiológica de VIH. Secretaria de Salud. Gob.mx. Recuperado 24 de noviembre de 2023. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/770180/InformeHist\\_rico\\_VIH\\_DVEET\\_2doTRI\\_MESTRE2022.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/770180/InformeHist_rico_VIH_DVEET_2doTRI_MESTRE2022.pdf)
- Smith, J. A., & Daniel, R. (2006). Following the path of the virus: the exploitation of host DNA repair mechanisms by retroviruses. *ACS chemical biology*, 1(4), 217–226. <https://doi.org/10.1021/cb600131q>
- Soto Ramírez, Luis Enrique. (2004). Mecanismos patogénicos de la infección por VIH. *Revista de investigación clínica*, 56(2), 143-152. Recuperado en 14 de noviembre de 2023, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003483762004000200005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003483762004000200005&lng=es&tlng=es).
- Teva, Inmaculada, Bermúdez, Mª Paz, Ramiro, M Teresa, & Buela-Casal, Gualberto. (2012). Situación

epidemiológica actual del VIH/SIDA en Latinoamérica en la primera década del siglo XXI: Análisis de las diferencias entre países. Revista médica de Chile, 140(1), 50-58.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872012000100007>