




TERAPIA INHALADA E EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADOIRO




Comisión Autónoma Central de Farmacia e Terapéutica

	EXCIPIENTE	PROPELENTE (GAS FLUORADO)	
	SMI, DPI	pMDI	
	- Lactosa - Cloruro de benzalconio 	HFC-134a 	HFC-227 
Pegada de carbono por dispositivo	<2Kg CO ₂ (Baixa)	6-20Kg CO ₂ (Media)	>34Kg CO ₂ (Alta)
Potencial de Quecemento Global (PQG)*	---	1.300	3.350

SMI= nube de vapor suave; DPI=po seco; pMDI= cartucho presurizado.

HFC= hidrofluorcarbonado.

*PQG= Kg de gas en relación con Kg de CO₂ sobre un período de 100 anos¹.


	Medicamentos con baixa pegada de carbono/ efecto invernadoiro.
	Medicamentos con media pegada de carbono/ efecto invernadoiro. Utilizar en situacións determinadas (rescate). Imáxenes by Freepik.
	Medicamentos con alta pegada de carbono/ efecto invernadoiro. Imáxenes by Freepik.

Recomendacións

- A Estratexia Farmacéutica da Unión Europea busca que os medicamentos teñan efecto neutro sobre o medio ambiente⁷. O principal impacto sobre a pegada de carbono corresponde aos propelentes dos inhaladores de cartuchos presurizados (gases hidrofluorcarbonados).

- Todas as accións encamiñadas a reducir a pegada de carbono dos inhaladores pMDI deben realizarse de maneira individualizada e consensuada co paciente, sen poñer en risco o control, da súa enfermidade.

- É fundamental intentar minimizar o uso de inhaladores pMDI en favor dos sistemas que non conteñan gases con efecto invernadoiro, **sempre que estes inhaladores se consideren clínicamente axeitados para o paciente**. Calcúlase que o cambio dun sistema pMDI a DPI ou SMI supón unha redución da pegada de carbono nun 95-98%.

-É fundamental potenciar o autocuidado do paciente, confirmar que ten unha boa técnica inhalatoria e educar no reciclaxe dos inhaladores baleiros, caducados ou non empregados no lugar adecuado (punto SIGRE da farmacia .



INFORME DE INHALADORES E O SEU IMPACTO NO MEDIO AMBIENTE

1. Introducción.

As actuacións do sistema sanitario teñen un impacto importante no medio ambiente perxudicando directamente á saúde. Por isto, o Servizo Galego de Saúde (SERGAS), implícase no cambio climático mediante a Estratexia Galega de Economía Circular 2023-2030, unha ferramenta básica para mitigar o impacto ambiental, garantir a sustentabilidade do noso sistema de saúde e reducir ás emisións de Gases de Efecto Invernadoiro (GEI).

O eixo 2 da Estratexia: Residuos e pegada ambiental, pon de manifesto a “aplicación do principio de xerarquía dos residuos e aposta pola redución da pegada hídrica e de carbono”. Isto se traduce no emprego dunha serie de actividades entre as que destaca a redución do consumo da terapia inhalada con emisión de GEI^{2,3}.

A saúde está a ser ameazada polo cambio climático e os propios sistemas de saúde contribúen ao seu empeoramento. É unha evidencia que o cambio climático incrementa a temperatura, diminúe a cantidade de oxíxeno, aumenta a polución e tamén os niveis do polen, condicións que están a agravar as patoloxías respiratorias e incluso a promover a aparición de novas⁴. Os cambios bruscos na temperatura están directamente relacionados coa morbilidad e a mortalidade en enfermidades respiratorias tan comúns como o asma o a enfermidade pulmonar obstrutiva crónica (EPOC). Demostrouse que non só o frío é responsable do aumento de mortalidade, senón que os días con calor extrema están tamén relacionados coa mortalidade respiratoria por pneumonía ou EPOC⁵. Segundo a Organización Mundial da Saúde, entre as 10 causas de morte relacionadas co medio ambiente, as enfermidades respiratorias ocupan el 5º posto, con 1,7 millóns de persoas falecidas¹.

Os inhaladores son un elemento fundamental no tratamento das patoloxías respiratorias coma o asma ou a (EPOC). Algúns destes, en concreto os de cartucho presurizado, contén un propelente para facilitar que o fármaco chegue aos pulmóns de xeito adecuado⁶. Estes propelentes pertencen ao grupo dos hidrofluorocarbonados (HFC) e son gases que colaboran ao quecemento global como GEI. En España, ao redor do 52% dos inhaladores empregados son deste tipo, o que supón unha emisión de 400.000 toneladas equivalentes de CO₂ anuais. Aínda que se trata dunha contribución pequena en termos relativos respecto ao total de emisións (1% do total), en termos absolutos equivale aproximadamente á contaminación que emiten 400.000 coches durante un ano⁷.



O obxectivo é reducir as emisións de maneira paulatina durante os próximos anos sen poñer en risco a eficacia e a seguridade destes medicamentos no tratamento de todos e cada un dos pacientes que os necesitan.

Están a investigarse novos propelentes menos contaminantes que poderían producir ata un 90% menos de pegada de carbono, estes só estarán dispoñibles en próximos anos⁷.

Na actualidade, hai unha ampla variedade de inhaladores financiados con distintos dispositivos que axudan ao persoal médico a adaptar o inhalador ao paciente, segundo as súas características, favorecendo o cumprimento terapéutico e, polo tanto, o control da enfermidade. Ademais, o poder contaminante non é o mesmo entre as alternativas existentes polo que, á hora de elixir un ou outro, debería terse en conta este aspecto para diminuír o seu impacto no medio ambiente.

Hai estudos que indican que soamente o 42,9% de persoas utiliza o punto de recollida SIGRE da farmacia para depositar os inhaladores xa utilizados e os cartuchos substituídos para o seu correcto reciclado. Só un de cada tres usuarios refire que algunha vez foi informado sobre onde debían depositar a seu inhalador⁸.

Por tanto, é fundamental minimizar o uso de inhaladores pMDI (por sus siglas en inglés) en favor dos sistemas que non usen gases con efecto invernadoiro como os sistemas DPI (por sus siglas en inglés) e SMI (por sus siglas en inglés) sempre que estes inhaladores se consideren clinicamente axeitados para o paciente, coa dose óptima que evite sobreuso de medicación de rescate, co menor número de dispositivos e co uso de inhaladores con contadores de doses e recargas. Ademais e necesario informar ao paciente de como reciclar os inhaladores adecuadamente.

Tipos de inhaladores^{9, 10, 11}:

1. De cartucho presurizado (pMDI): O fármaco almacénase no dispositivo cun propelente. Ao premer o dispositivo, o líquido convértese en microgotas de gas liberando unha cantidade de medicamento. O paciente necesita un fluxo inspiratorio mínimo efectivo baixo (30L/min) para a súa utilización. O problema xurde da obriga de coordinar a inspiración coa presión do dispositivo para a correcta administración. Hai dous tipos:
 - Convencional
 - Dose controlada de partícula extrafina: Aerosphere[®]
2. De nube de vapor suave (SMI): Respimat[®]. Xera aerosol sen propelente. É un sistema híbrido entre os pMDI e os nebulizadores. Manexo doado.








3. De po seco (DPI): O medicamento está en forma de po micronizado. Libérase debido ao fluxo inspiratorio tras inhalación activa. Non contén propelentes. Hai dous tipos:

- Unidose: o fármaco está no interior dunha cápsula que o paciente debe introducir no inhalador manualmente. Esta é perforada ao activar o dispositivo.
- Multidose: dispón dun contedor cun sistema dosificador ou unha serie de alvéolos precargados. Teñen contador de dose para facilitar o seu emprego. Precisan fluxos de aire máis baixos que os unidose.

Os inhaladores de po seco teñen una pegada de carbono 18 veces menor que os pMDI presurizados e os estudos clínicos demostraron que son igualmente efectivos como los pMDI.

Táboa 1. Exemplos de tipos de inhaladores

pMDI		SMI	DPI	
pMDI convencional	pMDI partícula extrafina		DPI unidose	DPI Multidose
				

2. Consideracións específicas


A prescrición dun inhalador é moi importante xa que, entre outras variables, vai permitir conseguir os obxectivos do tratamento farmacolóxico como o control da patoloxía, redución da medicación de rescate ou mellora da calidade de vida do paciente.

Para a súa elección hai que ter en conta distintos aspectos, sendo os máis relevantes as necesidades clínicas (segundo o estado inicial do paciente ou facultativo selecciona un fármaco ou fármacos) xunto coas preferencias e condicións do paciente como a idade, limitacións físicas ou psíquicas, capacidade para empregar correctamente o inhalador ou posibilidade de que teña unha falta de adherencia^{7,12}.



É imprescindible optimizar o tratamento priorizando o uso dun único dispositivo para favorecer a administración e o cumprimento terapéutico. De dispor de diferentes alternativas, elixir aquela que teña menor repercusión no medio ambiente, sen propelentes ou gases de efecto invernadoiro, como os DPI pois, o cambio de sistema, co mesmo principio activo, supón una redución na pegada dun 95-98% por inhalado. Estes inhaladores son igual de eficaces e seguros que os pMDI^{10,11}.

Se hai que modificar o suspender o tratamento, as razóns non deben ser exclusivamente medioambientais. O cambio debe ser consensuado entre o médico e o paciente de xeito individualizado. Se desaconsella se o médico observa dificultade no manexo dun novo dispositivo ou hai oposición ao cambio polo paciente, xa que isto pode conducir a minguar a adherencia e, polo tanto, ao empeoramento da patoloxía. En España estes fármacos son non substituíbles sen autorización expresa do prescriptor⁶.

Ademais, hai que potenciar o autocuidado do paciente, confirmar que ten unha boa técnica inhalatoria e educar no reciclaxe dos inhaladores baleiros, caducados ou non empregados no lugar adecuado (punto SIGRE da farmacia ¹³).

3. Inhaladores e pegada de carbono

Segundo o tipo de inhalador e composición de principio activo temos maior ou menor impacto no quentamento global.

As táboas construíronse en base aos propelentes incluídos nos diferentes envases de inhaladores e en base ás diferentes clases de medicamentos financiados a data de xuño de 2024.

Táboa 2. Corticoide inhalado (CI)

Pegada de Carbono	Principio activo	Nome comercial
<2Kg CO ₂	Budesonida	Budesonida Easyhaler [®] , Novopulm Novolizer [®] , Pulmicort Turbuhaler [®] , Miflonide Breezhaler [®]
	Fluticasona propionato	Flixotide Accuhaler [®] , Flusonal Accuhaler [®] , Inalacor Accuhaler [®] , Trialona Accuhaler [®]
	Mometasona	Asmanex Twisthaler [®]
6-20Kg CO ₂	Beclometasona dipropionato	Beclo-asma [®] , Becloforte [®] , Becotide [®] , Soprobec [®]



	Budesonida	Budesonida Aldo-Unión®, Budesonida Pulmictan®
	Ciclesonida	Alvesco®
	Fluticasona propionato	Flixotide®, Flusonal®, Fluticasona Cipla®, Inalacor®, Trialona®

Táboa 3. LABA (*Long-acting beta agonist*, por sus siglas en inglés)

Pegada de Carbono	Principio activo	Nome comercial
<2Kg CO ₂	Formoterol fumarato	Formatris Novolizer®, Foradil Aerolizer®, Oxis Turbuhaler®
	Indacaterol	Hirobriz Breezhaler®, Onbrez Breezhaler®, Oslif Breezhaler®
	Olodaterol	Striverdi Respimat®
	Salmeterol	Beglan Accuhaler®, Betamican Accuhaler®, Inaspir Accuhaler®, Serevent Accuhaler®
6-20Kg CO ₂	Formoterol fumarato	Broncoral Neo®
	Salmeterol	Beglan®, Betamican®, Inaspir®, Serevent®, Soltel®

Táboa 4. LAMA (*Long-acting muscarinic antagonist*, por sus siglas en inglés)

Pegada de Carbono	Principio activo	Nome comercial
<2Kg CO ₂	Aclidinio	Bretaris Genuair®, Eklira Genuair®
	Glicopirronio	Enurev Breezhaler®, Seebri Breezhaler®, Tovanor Breezhaler®
	Tiotropio	Braltus (Zonda)®, Gregal (Zonda)®, Spiriva (Handihaler)®, Spiriva Respimat®
	Umeclidinio	Incruse Ellipta®, Rofluta Ellipta®

Táboa 5. CI/LABA

Pegada de Carbono	Principio activo	Nome comercial
<2Kg CO ₂	Beclometasona e Formoterol fumarato	Formodual Nexthaler®, Foster Nexthaler®
	Budesonida e Formoterol fumarato	Biresp Spiromax®, Bufomix Easyhaler®, Duoresp Spiromax®, Gibiter Easyhaler®,



		Rilast Turbuhaler®, Symbicort Turbuhaler®
	Fluticasona propionato e Salmeterol	Anasma Accuhaler®, Airflusal Forspiro®, Bropair Spiromax®, Flusamix Easyhaler®, Inaladúo Accuhaler®, Inhalok Airmaster®, Plusvent Accuhaler®, Seffalair Spiromax®, Seretide Accuhaler®
	Fluticasona propionato e Vilanterol	Relvar Ellipta®, Revinty Ellipta®
	Mometasona e Indacaterol	Aectura Breezhaler®, Bemrist Breezhaler®
10-20Kg CO ₂	Beclometasona e Formoterol fumarato	Formodual®, Foster®
	Fluticasona propionato e Salmeterol	Anasma®, Inaladuo®, Plusvent®, Salmeterol/Fluticasona Cipla®, Seretide®
>34Kg CO ₂	Budesonida e Formoterol fumarato	Rilast®, Symbicort®
	Fluticasona propionato e Formoterol fumarato	Flutiform®

Táboa 6. LAMA/LABA

Pegada de Carbono	Principio activo	Nome comercial
<2Kg CO ₂	Aclidinio e Formoterol fumarato	Brimica Genuair®, Duaklir Genuair®
	Glicopirronio e Indacaterol	Ultibro Breezhaler®, Ulunar Breezhaler®, Xoterna Breezhaler®
	Tiotropio e Olodaterol	Spiolto Respimat®, Yanimo Respimat®
	Umeclidinio e Vilaterol	Anoro Ellipta®, Laventair Ellipta®

Táboa 7. CI/LAMA/LABA

Pegada de Carbono	Principio activo	Nombre comercial
<2Kg CO ₂	Fluticasona furoato, Umeclidinio e Vilanterol	Elebrato Ellipta®, Trelegly Ellipta®
	Mometasona, Glicopirronio e Indacaterol	Energair Breezhaler®
	Beclometasona, Glicopirronio e Formoterol fumarato	Trimbow Nexthaler®



10-20Kg CO ₂	Beclometasona, Glicopirronio e Formoterol fumarato	Trimbow [®] , Trydonis [®]
	Budesonida, Glicopirronio e Formoterol fumarato	Trixeo [®]

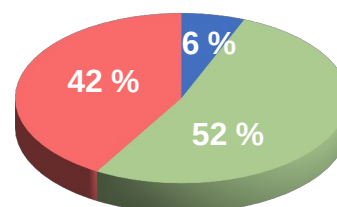
Táboa 8. Outros inhaladores

Pegada de Carbono	Principio activo	Nome comercial
<2Kg CO ₂	Terbutalina	Terbasmin Turbuhaler
9-20Kg CO ₂	Salbutamol	Salbutamol Aldo-Unión [®] , Salbutamol Sandoz [®] , Ventoaldo [®] , Ventolín [®]
9-20Kg CO ₂	Ipratropio	Atroaldo [®] , Atrovent [®] , Ipratropio Cipla [®]
	Salbutamol e Beclometasona	Ventoduo [®]

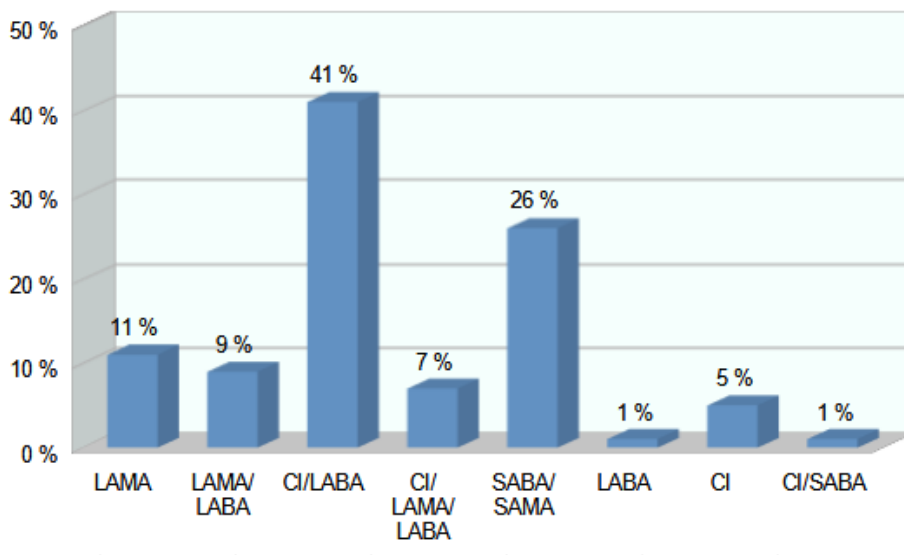
4. Análise de consumos

No ano 2023, dispensáronse 1.747.293 unidades de inhaladores. Destes 725.404 foron pMDI, 914.138 DPI e 107.751 SMI:

■ cartucho presurizado
■ po seco
■ vapor suave



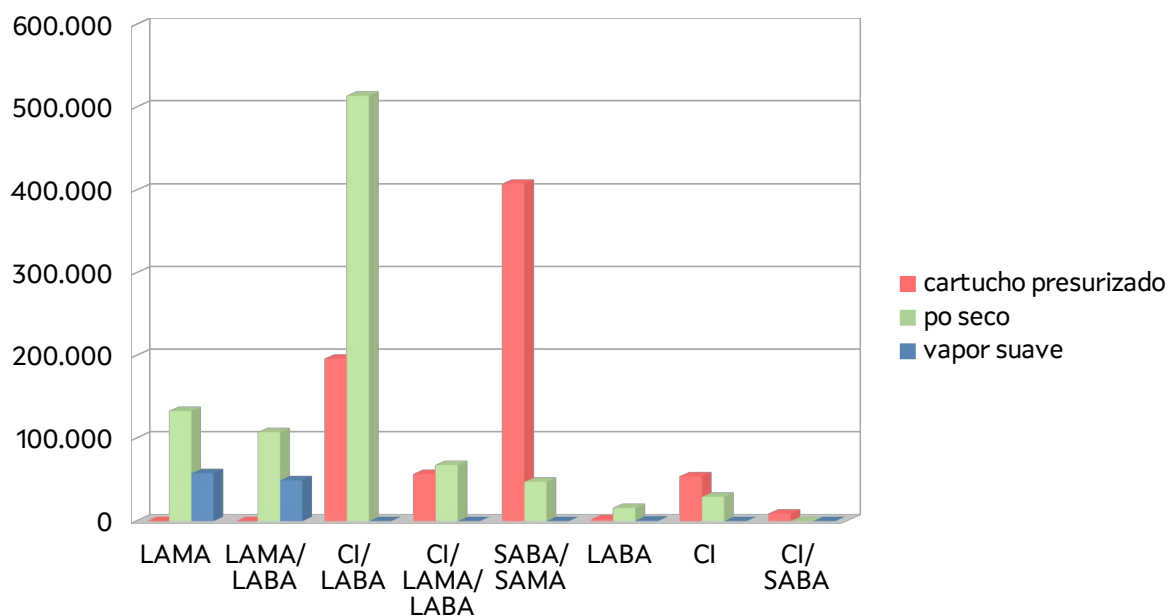
Gráfica 1. Porcentaxe de utilización de inhaladores:



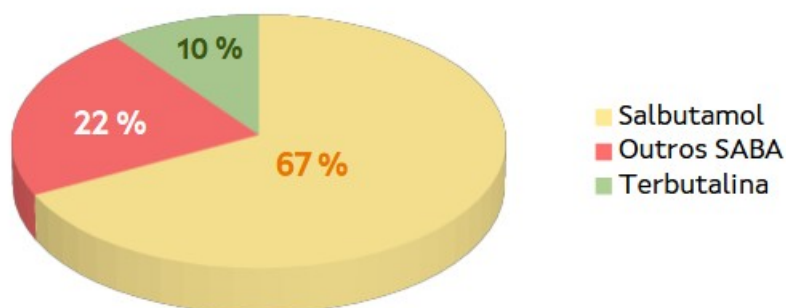


Como se pode apreciar nas gráficas 1 e 2, os inhaladores que máis se empregan son a combinación de CI + LABA e aqueles que se utilizan como rescate, os SABA. Estes ten un alto impacto na pegada de carbono e, debido a sua elevada porcentaxe de consumo en forma de cartuchos presurizados, perxudican enormemente ao medio ambiente. Na gráfica 3 podemos observar a distribución do consumo dos SABA.

Gráfica 2. Tipos de inhaladores en función do dispositivo:



Gráfica 3. Distribución do consumo dos SABA:



- 1 Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización. [internet]. Madrid: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico; 2024 [citado 12 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf
- 2 Consellería de Sanidade. Estratexia de Economía Circular do Servizo Galego de Saude Período 2023/2030. Santiago de Compostela: Consellería de Sanidade; 2023 [citado 12 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.sergas.es/Investigacion-e-Innovacion/Documents/24/Estratexia_Economia_Circular_GAL.pdf
- 3 Acordos de xestión (ADX 2024). [internet]. Santiago de Compostela: Consellería de Sanidade; 2024. Disponible en: <https://www.sergas.gal/A-nosa-organizacion/Acordos-de-Xestion-2024>
- 4 Cabrera López C, Urrutia Landa I, Jiménez-Ruiz Carlos A. Año SEPAR por la calidad del aire. Papel de la SEPAR en favor del control del cambio climático. Arch. Bronconeumol [Internet]. 2021 [citado 12 de abril de 2024]; 57(5):313-314. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/en-ano-separ-por-calidad-del-articulo-S0300289621001009>
- 5 C. Cabrera López, I. Urrutia Landa and C.A. Jiménez-Ruiz Año SEPAR por la calidad del aire. Papel de la SEPAR en favor del control del cambio climático. Arch Bronconeumol. (2021);57(5):313–314
- 6 How to Reduce the Carbon Footprint of Inhaler Prescribing. A Guide for Healthcare Professionals in the UK. [internet]. version 3.3.2 published Oct 2021. Disponible en: <https://s40639.pcdn.co/wp-content/uploads/Reducing-Carbon-Footprint-of-Inhaler-Prescribing-v3.3.2.pdf>
- 7 Ministerio de Sanidad. Nota informativa: La AEMPS informa sobre los propelentes utilizados en inhaladores presurizados y cómo reducir su huella de carbono. Madrid: Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios; 2022 [citado 5 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.aemps.gob.es/informa/notasInformativas/medicamentosUsoHumano/2022/docs/Nota%20Informativa_MUH-09-2022-inhaladores.pdf
- 8 Cantalapiedra F, Rico D, de R, Ginel L, Hidalgo A. Papel del farmacéutico comunitario en el reciclado de inhaladores: estudio AIRE. Farm Comunitarios. 2022 Apr 26;14(2):34-39. doi: 10.33620/FC.2173-9218. (2022/Vol14).002.06
- 9 Dispositivos de inhalación para asma y EPOC. Boletín Terapéutico Andaluz
- 10 Infarma Vol 14. Nº 1 Junio 2022. Dispositivos para el tratamiento del asma 1ª parte: Tipos y características.
- 11 B. Alcázar Navarrete, E Marquez Martín. Documento Neumosur sobre huella de carbono y cambio climático. Rev Esp Patol Torac 2022; 34 (2) 121-127
- 12 Infarma Vol 14. Nº 2 Septiembre 2022. Dispositivos para el tratamiento del asma 2ª parte: Criterios de selección.
- 13 Villar Álvarez F, Díez Piña J.M, Pinedo Sierra C, Salgado Aranda S, de Miguel Díez J. Posicionamiento y recomendaciones sobre cambio climático y salud respiratoria 2021. Rev Patol Respir [Internet]. 2020 [citado 12 de abril de 2024]; 23(4):141-146. Disponible en: https://hp.dev3.link/descargas/PR_23-4_141-146.pdf