

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE FARMACIA

**EVALUACIÓN DE LA ATENCIÓN FARMACÉUTICA
RESPECTO AL USO DE INHALADORES EMPLEADOS EN
ASMA BRONQUIAL, EN EL DISTRITO DE PAVAS, DEL
CANTÓN DE SAN JOSÉ**

DANIEL ACEVEDO HERRERA

TUTORA: DRA. MELISSA MARTÍNEZ DOMÍNGUEZ

SAN JOSÉ, COSTA RICA, DICIEMBRE, 2019

Contenido

Contenido	2
Figuras	7
Tablas	9
Resumen	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
Planteamiento del problema	11
Hipótesis de investigación	13
Objetivos	13
Objetivo general	13
Objetivos específicos	13
Justificación	14
Antecedentes	17
Proyecciones	25
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	26
Sistema respiratorio	26
Anatomía del sistema respiratorio	26
Vías respiratorias superiores	27
Nariz y cavidad nasal	27
Faringe	27
Vías respiratorias inferiores	28
Laringe	28

Tráquea.	29
Bronquios principales.	30
Pulmones.	31
Funciones del sistema respiratorio.	32
Intercambio gaseoso.	33
Equilibrio ácido-base.	34
Fonación.	34
Mecanismos de defensa pulmonar.	34
Metabolismo pulmonar y manejo de materiales bioactivos por los pulmones.	34
Asma y generalidades.	35
Epidemiología del asma.	36
Factores de riesgo.	38
Atopia.	38
Predisposición genética.	38
Infecciones.	39
Dieta.	39
Contaminación atmosférica.	39
Alérgenos.	40
Exposición laboral.	41
Obesidad.	41
Factores desencadenantes.	42
Alérgenos.	42
Infecciones virales.	42
Fármacos.	42
Ejercicio.	43
Factores físicos.	43

Contaminación atmosférica.....	44
Hormonas.....	44
Estrés.....	44
Manifestaciones clínicas.....	45
Mecanismo del asma.....	46
Vía de administración de los fármacos.....	46
Vía oral.....	46
Vía parenteral.....	47
Vía inhalada.....	47
Inhaladores utilizados en el tratamiento del asma.....	49
Inhaladores presurizados de dosis medida.....	49
Modo correcto de utilizar un inhalador presurizado de dosis medida.....	51
Inhalador de niebla fina.....	52
Modo correcto de utilizar un inhalador de niebla fina-Respimat®.....	52
Inhaladores de polvo seco.....	53
Sistema unidosis.....	54
Aerolizer®.....	55
Breezhaler®.....	58
Handihaler®.....	59
Sistema multidosis.....	62
Diskus®.....	63
Ellipta®.....	64
Forspiro®.....	65
Turbuhaler®.....	66
Twisthaller®.....	68
Fármacos utilizados en el tratamiento del asma bronquial.....	69

Broncodilatadores	69
Agonistas adrenérgicos β	70
Mecanismo de acción	70
Agonistas adrenérgicos β2 selectivos	70
Agonistas β2 de acción corta (SABA)	71
Agonistas β2 de acción prolongada (LABA)	72
Efectos secundarios	72
Metilxantinas-Teofilina	73
Mecanismo de acción	73
Efectos secundarios	74
Anticolinérgicos	74
Mecanismo de acción	75
Antagonistas muscarínicos de acción corta (SAMA)	75
Anticolinérgicos de acción prolongada (LAMA)	75
Efectos secundarios	76
Corticosteroides	76
Mecanismo de acción	76
Efectos secundarios	77
Antihistamínicos	78
Antileucotrienos	79
Anticuerpos monoclonales	80
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	81
Enfoque de la investigación	81
Diseño de investigación	81
Geografía del cantón de San José	82
Población	83

Muestra	83
Criterios de inclusión y exclusión	85
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	86
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	118
Conclusiones	118
Recomendaciones	119
Referencias	121
Anexos	128

Figuras

Figura 1. Aparato respiratorio	26
Figura 2. Vías respiratorias superiores	28
Figura 3. Anatomía de la laringe.....	29
Figura 4. Tráquea y bronquios principales.....	30
Figura 5. Anatomía de los pulmones.....	32
Figura 6. Intercambio gaseoso.....	33
Figura 7. Prevalencia del asma en diferentes países de Latinoamérica de acuerdo con el reporte de ISAAC en dos grupos etarios	37
Figura 8. Factores de riesgo y desencadenantes del asma	45
Figura 9. Representación esquemática del depósito de fármacos inhalados.....	48
Figura 10. Inhalador presurizado de dosis medida	52
Figura 11. Partes de un dispositivo Aerolizer®	56
Figura 12. Inhalador Aerolizer®.....	57
Figura 13. Inhalador Breezhaler®.....	59
Figura 14. Partes de un dispositivo Handihaler®.....	60
Figura 15. Inhalador Handihaler®.....	61
Figura 16. Inhalador Diskus® cerrado.....	63
Figura 17. Inhalador Diskus® abierto.....	64
Figura 18. Inhalador Ellipta®.....	65
Figura 19. Inhalador Forspiro®.....	66
Figura 20. Partes de un dispositivo Turbuhaler®	67
Figura 21. Inhalador Turbuhaler®.....	68
Figura 22. Inhalador Twisthaller®	69
Figura 23. Mecanismo de acción de agonistas adrenérgicos.....	71
Figura 24. Efectos secundarios de los agonistas β.....	73
Figura 25. Efectos secundarios de la teofilina y su mecanismo responsable	74
Figura 26. Mecanismo de acción de los corticosteroides.....	77
Figura 27. Efectos secundarios de los corticosteroides inhalados	78

Figura 28. Efectos de los cisteinil-LT en las vías respiratorias y su inhibición por antileucotrienos.....	79
Figura 29. Mecanismo de omalizumab	80
Figura 30. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre cuáles dispositivos corresponden a inhaladores presurizados de dosis medida.....	86
Figura 31. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre cuál dispositivo corresponde a un inhalador de polvo seco.....	89
Figura 32. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si los inhaladores presurizados de dosis medidas deben agitarse antes de su uso	91
Figura 33. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre el flujo inspiratorio a la hora de utilizar un inhalador presurizado de dosis medida.	94
Figura 34. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si la apnea después de la inhalación es un paso indispensable cuando se utiliza un inhalador presurizado de dosis medida	96
Figura 35. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si a los inhaladores presurizados de dosis medida se les puede adaptar una cámara de inhalación o un espaciador y a los inhaladores de polvo seco no	99
Figura 36. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre el tipo de inhalador que precisa de coordinación entre la inhalación y el disparo de la dosis	101
Figura 37. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre los inhaladores de polvo seco que se deben cargar con una cápsula para poder ser utilizados por el paciente	104
Figura 38. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si el paciente debe exhalar antes de que selle los labios en la boquilla del inhalador de polvo seco para administrar la dosis	106
Figura 39. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si la apnea después de la inhalación es un paso indispensable cuando se utiliza un inhalador de polvo seco	108
Figura 40. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre el flujo inspiratorio a la hora de utilizar un inhalador de polvo seco	110
Figura 41. Conocimiento que tienen los farmacéuticos acerca de la posición en que debe estar el dispositivo Symbicort Turbuhaler para ser cargado	112
Figura 42. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre las consecuencias de un mal uso de los inhaladores.	114

Tablas

Tabla 1. Operalización de variables.....	84
Tabla 2. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre cuáles dispositivos corresponden a inhaladores presurizados de dosis medida	86
Tabla 3. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre cuál dispositivo corresponde a un inhalador de polvo seco.....	88
Tabla 4. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si los inhaladores presurizados de dosis medidas deben agitarse antes de su uso	91
Tabla 5. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre el flujo inspiratorio a la hora de utilizar un inhalador presurizado de dosis medida.....	93
Tabla 6. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si la apnea después de la inhalación es un paso indispensable cuando se utiliza un inhalador presurizado de dosis medida... 	96
Tabla 7. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si a los inhaladores presurizados de dosis medida se les puede adaptar una cámara de inhalación o un espaciador y a los inhaladores de polvo seco no	98
Tabla 8. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre el tipo de inhalador que precisa de coordinación entre la inhalación y el disparo de la dosis.....	101
Tabla 9. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre los inhaladores de polvo seco que se deben cargar con una cápsula para poder ser utilizados por el paciente	103
Tabla 10. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si el paciente debe exhalar antes de que selle los labios en la boquilla del inhalador de polvo seco para administrar la dosis.....	106
Tabla 11. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si la apnea después de la inhalación, es un paso indispensable cuando se utiliza un inhalador de polvo seco.....	108
Tabla 12. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre el flujo inspiratorio a la hora de utilizar un inhalador de polvo seco.....	110
Tabla 13. Conocimiento que tienen los farmacéuticos acerca de la posición en que debe estar el dispositivo Symbicort Turbuhaler para ser cargado	112
Tabla 14. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre las consecuencias de un mal uso de los inhaladores	114

Resumen

La presente tesis es de tipo cuantitativa y consiste en evaluar, mediante el uso de una encuesta, la atención que brindan los farmacéuticos a los pacientes cuando estos utilizan inhaladores para el tratamiento del asma, en el distrito de Pavas.

El objetivo principal de la investigación es evaluar la atención farmacéutica respecto al uso de inhaladores utilizados en el tratamiento del asma bronquial, en el distrito de Pavas, del cantón de San José, con el fin de concientizar sobre el buen uso de estos dispositivos. Los objetivos específicos consistieron en conocer si los farmacéuticos identifican las características básicas de los dispositivos inhalatorios existentes en el mercado costarricense, que se utilizan como tratamiento para el asma bronquial; determinar el grado de conocimiento de los profesionales en Farmacia acerca de las buenas técnicas de inhalación respecto al uso de dispositivos utilizados en asma bronquial, y también identificar si los farmacéuticos conocen las consecuencias del mal uso de los dispositivos inhalatorios utilizados en asma bronquial. Para esta investigación se utilizaron principalmente artículos científicos relacionados con atención farmacéutica, asma e inhaladores. Se realizó una encuesta dirigida a profesionales farmacéuticos, la cual constaba de 13 preguntas.

A la hora de realizar la encuesta, se incluyeron todos aquellos farmacéuticos que laboraban en farmacias de comunidad, y que vendían inhaladores para el tratamiento del asma, excluyendo farmacias de la Caja Costarricense de Seguro Social y farmacias dedicadas a la homeopatía únicamente, o de productos exclusivos para el cuidado de la piel.

Como parte de las principales conclusiones, se obtuvo que los farmacéuticos de comunidad del distrito de Pavas no conocían, a detalle, las características básicas de los inhaladores que se utilizan en el tratamiento del asma; además, se pudo concluir que estos farmacéuticos poseen un bajo conocimiento sobre las técnicas inhalatorias que se deben realizar a la hora de utilizar un inhalador. Por otra parte, se determinó que los farmacéuticos conocen bien las consecuencias de un mal uso de los inhaladores; sin embargo, esto parece no ayudar a que los mismos puedan ampliar sus conocimientos sobre estos dispositivos y sus respectivas técnicas inhalatorias.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

Las enfermedades del sistema respiratorio son muy frecuentes, y representan gran impacto, tanto a nivel sanitario como a nivel socioeconómico. Las enfermedades del sistema respiratorio que con mayor frecuencia se presentan, en la población, son el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). El tratamiento de elección para estas enfermedades es el de los fármacos usados por vía inhalada. Se utiliza esta vía de administración, debido a que presenta varias ventajas con respecto a otras vías. La ventaja más importante de utilizar el tratamiento inhalado es la acción directa sobre el órgano diana: los pulmones. Otra de las ventajas de esta vía es la rápida acción que posee; además, el hecho de permitir administrar dosis menores de principio activo y una menor incidencia de efectos adversos. (Massanés & Robert, 2017).

Específicamente, el asma es una patología que se presenta con frecuencia a nivel mundial y, dependiendo de la población estudiada y de la metodología que se utilice, alcanza una prevalencia del 6.1% al 24%. En Latinoamérica, se estima que la media es del 17%, y uno de los valores más elevados lo ocupa Costa Rica, con un 30%. La alta prevalencia a nivel nacional implica un mayor gasto socioeconómico para los sistemas de salud y para la sociedad: por lo tanto, la patología se considera un problema de salud pública en el país. (Ocampo, Gaviria & Sánchez, 2017).

Actualmente, en el mercado existe una amplia variedad de dispositivos para la aplicación de fármacos por vía inhalatoria. Entre los dispositivos más comunes se encuentran los inhaladores de cartucho presurizado y los inhaladores de polvo seco. A pesar de la amplia variedad y disponibilidad de inhaladores para las enfermedades del sistema respiratorio y su reconocida eficacia, el asma representa una condición mal controlada por los pacientes, siendo la

principal causa la mala técnica de inhalación, la cual se representa hasta en 80% de los pacientes. (Carrillo & Cabrejos, 2017).

La mala técnica de inhalación, en la mayoría de casos, se debe a la dificultad que representa el uso de estos dispositivos en la patología asmática. La dificultad del uso de los inhaladores es una de las principales desventajas que posee el tratamiento inhalatorio. En una revisión sistemática, donde se incluyen estudios que fueron publicados entre 1975 y el 2014, y que fueron realizados en pacientes que recibieron una terapia inhalatoria, se logró observar que apenas un 31% de los pacientes utilizó una técnica correcta, un 41% de esos pacientes utilizó una técnica aceptable y un 31% utilizó una técnica incorrecta. Estos problemas o errores de medicación no solamente se relacionan con un tipo de dispositivo de inhalación, ni tampoco con los pacientes, ya que se ha observado que los problemas están asociados, también, a la educación brindada por los profesionales en Salud. (Massanés & Robert, 2017).

El uso de los inhaladores demanda el conocimiento adecuado de las técnicas de administración de los mismos y, además, el adquirir habilidades para utilizarlos. Estas habilidades las deben poseer los profesionales en Salud, ya que son los encargados de educar a los pacientes, y de esto dependerá, de gran forma, el éxito en el control de las patologías respiratorias. Cuando no se utiliza correctamente el dispositivo, existe un fracaso terapéutico, lo que implica una disminución de la eficacia y, por ende, un mal control de los síntomas, además de un aumento en la demanda de recursos sanitarios como la hospitalización, las visitas a emergencias y el uso de terapia farmacológica de rescate y otros fármacos. (Massanés & Robert, 2017).

Por lo tanto, se plantea la siguiente interrogante de investigación: ¿Los farmacéuticos de las farmacias de comunidad privada del distrito de Pavas, del cantón de San José, conocen y les explican correctamente, a los pacientes, las técnicas para el uso de dispositivos inhalatorios?

Hipótesis de investigación

Los farmacéuticos de las farmacias de comunidad privada del distrito de Pavas, del cantón de San José, no conocen a detalle las técnicas correctas para el uso de dispositivos inhalados; por lo tanto, no las explican correctamente.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la atención farmacéutica respecto al uso de inhaladores utilizados en asma bronquial, en el distrito de Pavas, del cantón de San José, con el fin de concientizar el buen uso de estos dispositivos.

Objetivos específicos

1. Conocer si los farmacéuticos identifican las características básicas de los dispositivos inhalatorios existentes en el mercado costarricense, que se utilizan como tratamiento para el asma bronquial.
2. Determinar el grado de conocimiento de los profesionales en Farmacia acerca de las buenas técnicas de inhalación respecto al uso de dispositivos utilizados en asma bronquial.
3. Identificar si los farmacéuticos conocen las consecuencias del mal uso de los dispositivos inhalatorios utilizados en asma bronquial.

Justificación

La investigación es muy conveniente, ya que los farmacéuticos forman parte del personal de Salud que está encargado de darle entrenamiento o educación al paciente, cuando este utiliza los dispositivos inhalatorios que se emplean para tratamiento en enfermedades respiratorias, como el asma. El objetivo principal de la educación hacia el paciente es que el mismo tenga una adherencia al tratamiento.

Tiza & Ramos (2019) sostienen que el enfoque del tratamiento para el asma se basa en el uso de inhaladores. Por esta razón, es importante y fundamental conocer sobre el buen uso de estos dispositivos, ya que solo con un adecuado conocimiento se puede educar correctamente a los usuarios. La terapia inhalatoria ha venido a ofrecer una mejor calidad de vida para los pacientes; sin embargo, existen varios estudios que demuestran el mal uso de los inhaladores. Este mal uso se le puede atribuir a una falta de educación por parte del personal sanitario. Aquí radica la importancia de conocer las características de cada dispositivo, para poder capacitar a los usuarios sobre las técnicas previas a la inhalación.

Según González, Montejo & Gil (2019), en diferentes estudios realizados, se estima que el cumplimiento del tratamiento inhalado en pacientes que tienen enfermedades respiratorias obstructivas, como el asma, no supera el 50%, dato que repercute directamente en el estado de salud del paciente, además de que se da un incremento en los ingresos de pacientes a los hospitales, por crisis asmáticas o exacerbaciones, y también un aumento en las tasas de mortalidad y morbilidad.

La relevancia social de la investigación es el beneficio que obtienen los pacientes, debido a que cuando existe una correcta educación hacia los usuarios, por parte de los farmacéuticos, los pacientes logran tener un mejor control de los síntomas. De esta forma, se logran reducir varias consecuencias como crisis asmáticas, exacerbaciones de la enfermedad y hospitalizaciones. Las hospitalizaciones, además, implican un gasto sanitario para el Estado.

Para Tiza & Ramos (2019), un elemento primordial, para un manejo exitoso del asma, es la adherencia al tratamiento; por lo tanto, es de suma importancia promover un buen uso de los dispositivos inhalatorios. La atención farmacéutica juega un papel importante para el cumplimiento en la adherencia, ya que en muchos estudios realizados se han demostrado resultados positivos en la mejora de la calidad de vida de pacientes asmáticos, reduciendo los riesgos de exacerbaciones y reduciendo, además, los costes sanitarios.

Además, Melero, Rodríguez & Díaz (2017) sugieren que apenas la mitad de todos los pacientes que padecen de enfermedades crónicas en general, tienen un cumplimiento terapéutico adecuado. Esto puede ir en aumento cuando se analizan enfermedades respiratorias como el asma, la cual requiere de tratamientos farmacológicos por vía inhalatoria. Cuando no hay cumplimiento, se da una repercusión, de forma directa o indirecta, al gasto sanitario, por lo cual es valioso darles una buena educación a los pacientes respecto al uso de los inhaladores; de esta forma se tiene un impacto positivo en la reducción del gasto sanitario.

Dentro de las implicaciones, un problema real que se ayuda a resolver es el de las consecuencias que se dan cuando el paciente utiliza mal el inhalador, debido a una mala educación brindada por parte del personal de Salud, y ese mal uso desencadena una serie de eventos negativos, que lo afectan directamente. El empeoramiento de los síntomas, o mal control de la enfermedad, es una consecuencia del mal uso, la cual conlleva a un bajo rendimiento laboral o académico; incluso, en los peores casos, se da el ausentismo por parte del enfermo.

Según Sánchez, Estarita & Salemi (2016), el asma es una de las enfermedades crónicas que se presentan con frecuencia en la población. Cuando no hay un control terapéutico adecuado de la patología, existe alta probabilidad de tener fallos, tanto a nivel educativo como a nivel laboral, ya que, cuando aparecen los síntomas, estos se logran relacionar con un mayor ausentismo en escuelas y trabajos; también se relacionan con la interferencia en el sueño; existe

una menor concentración y, por tanto, un menor rendimiento cuando se comparan con los pacientes que no padecen de la enfermedad asmática.

En el valor teórico, con la información que se obtenga de la investigación, se va a revisar y apoyar una teoría. Esa teoría es que los farmacéuticos, o personal en Salud en general, no conocen el manejo adecuado y sus respectivas técnicas inhalatorias de los dispositivos que se utilizan para tratar el asma. Parte de esta problemática se puede estar presentando por la amplia variedad de dispositivos que salen al mercado, con sus diferentes técnicas, y los farmacéuticos, como entrenadores, deben ir actualizando sus conocimientos, con el fin de facilitarles el uso a los pacientes.

Esto se puede confirmar, ya que, según Carrillo & Cabrejos (2017), en un estudio realizado se encontraron los principales factores que influyen en una técnica de inhalación incorrecta. Uno de los factores principales fue la falta de instrucciones recibidas por parte del personal de Salud, la edad avanzada del paciente y el bajo nivel de educación. En este estudio, donde participaron 1633 pacientes, un tercio manifestó no haber sido educado en el manejo de los dispositivos.

Antecedentes

Históricos

El asma se ha presentado desde la Antigüedad. Las primeras evidencias de la patología se encuentran plasmados en Egipto, en el papiro Ebers, donde encontraron descripciones de un remedio inhalado de hierbas, el cual producía alivio de los síntomas presentados. El primer texto donde se habla del asma como una enfermedad, y no como síntoma, es el Corpus hippocraticum; también se decía que se presentaba con frecuencia en pescadores, sastres y herreros. Galeno, en 130-200 a. de C., explica el asma como una obstrucción de los bronquios. En 1633-1714 d. de C., Bernardino Ramazzini logra relacionar los síntomas del asma con la exposición al polvo y con la actividad física. (Piedras & Huerta, 2011).

En el siglo XIX, el médico Henry Hyde identificó estímulos precipitantes del asma: hacer ejercicio, exposición al aire frío, los estornudos, la risa, pelos de animales. Estos estímulos los llamó “extrínsecos”. Durante 1930 y 1950, el asma se conoció como una de las siete enfermedades capitales. En 1960 se reconoció al asma como una patología multifactorial, que posee alta morbilidad. Actualmente, es una de las enfermedades crónicas con mayor prevalencia a nivel mundial; además, su incidencia ha ido en aumento. (Piedras & Huerta, 2011).

Hace aproximadamente 4000 años, en las antiguas civilizaciones de India, Egipto y China los problemas respiratorios eran tratados con vahos de algunas plantas ricas en atropina y escopolamina, las cuales poseían propiedades relajantes sobre el músculo bronquial. En el Papiro Ebers se puede encontrar una receta para el asma, donde se indica calentar una mezcla de hierbas sobre una piedra caliente que desprendía humos, los cuales debía inhalar el paciente. Además, en la antigua China se conocían los efectos simpaticomiméticos y broncodilatadores de la planta efedra, de la cual se extrae la efedrina. (Arcay, 2013).

Se dice que la verdadera terapia inhalatoria da inicio en los balnearios, en la segunda mitad del siglo XIX, donde se originan las nebulizaciones con fines terapéuticos. En 1849, en un balneario de Francia, un médico construye una sala de inhalación. Años atrás, en 1828, inventaron un pulverizador que reducía los líquidos a un tipo de lluvia fina; este invento fue mejorado en 1856, cuando un médico de un balneario inventó un inhalador portátil, donde los enfermos lo utilizaban con infusiones antisépticas y balsámicas. Años después, se pudo comprobar que todos estos dispositivos eran ineficaces, debido a que las partículas inhaladas no lograban alcanzar las vías respiratorias periféricas, pero gracias a esos inventos se impuso la técnica, y se siguieron inventando dispositivos, que fueron los precursores de los sistemas de inhalación actuales. (Arcay, 2013).

Los sistemas de inhalación actuales están ligados a los avances de la farmacología del asma, que dieron origen a inicios del siglo XX. El auge inició cuando apareció el primer cartucho presurizado, en 1956. En 1967, con el descubrimiento del cromoglicato sódico, se diseñó un inhalador de polvo seco, el Spinhaler. Durante los años siguientes, en 1976, Paterson & Crompton observaron que muchos pacientes que realizaban una mala técnica con los cartuchos presurizados, utilizaban correctamente el Spinhaler. Después de este hecho, se vio la necesidad de diseñar más dispositivos de polvo seco. (Arcay, 2013).

En el artículo “La atención farmacéutica”, el término de Atención Farmacéutica [AF] nace aproximadamente en 1990, cuando Hepler y Strand definen a la AF como la provisión responsable de la farmacoterapia, con el objetivo de alcanzar resultados que logren mejorar la calidad de vida de cada paciente. En 1993, la Organización Mundial de Salud (OMS) redactó el Informe de Tokio, el cual examinaba las responsabilidades del farmacéutico con respecto al paciente. En el mismo año, la American Society of Pharmacists elaboró unas guías y recomendaciones sobre la AF. Para la OMS, la AF incluye funciones de identificación, evaluación y valoración de problemas relacionados con medicamentos, de los síntomas de los pacientes y de decidir si procede el actuar del farmacéutico, o si se necesita la colaboración de otros profesionales en Salud. (Saldaña, 2006).

Antecedentes internacionales

En el artículo “El mal manejo del inhalador sigue siendo común en la vida real y se asocia con un menor control de la enfermedad”, realizado por Melani, Bonavia, Cilenti, Cinti, Lodi, Martucci, Serra, Scichilone, Sestini, Aliani & Neri (2011), el objetivo fue evaluar la técnica de inhalación e investigar la prevalencia y factores asociados al mal uso de inhaladores. Se realizó un estudio transversal y observacional en Italia, donde participaron 1664 sujetos con asma y EPOC. Del total, 843 usaban inhaladores presurizados y 1113 utilizaban inhaladores de polvo seco. Independientemente del inhalador, se encontró gran relación entre el mal uso y la edad avanzada de los pacientes, menor escolaridad y falta de instrucción recibida por parte del personal de Salud. Se concluye que el mal manejo de estos dispositivos es muy común, y el único factor útil y modificable es la educación por parte de los profesionales de la Salud.

En el artículo “Atención farmacéutica integral a los pacientes de un servicio de Cirugía Vascular”, escrito por Martínez, Pazo & Lozano (2011), realizaron un estudio prospectivo, con el objetivo de evaluar el resultado de la actividad conjunta de un farmacéutico con el equipo sanitario en un servicio de Angiología y Cirugía Vascular (ACV). El farmacéutico participa en visitas a pacientes y en la toma de decisiones con el equipo, en la detección y resolución de Errores de Conciliación [EC] y Problemas Relacionados con Medicamentos (PRM) durante la estancia hospitalaria. En los resultados se detectaron y resolvieron 273 EC en 99 pacientes y 76 PRM en 46 pacientes. La aceptación de la intervención farmacéutica fue del 96%; se concluye que, por el alto grado de aceptación de las intervenciones realizadas, la actividad farmacéutica es eficiente.

Según Chemello, Aguilera, Calleja & Faus (2012), en el artículo “Efecto del seguimiento farmacoterapéutico en pacientes con hiperparatiroidismo secundario tratados con cinacalcet”, que tiene como objetivo evaluar el efecto de la intervención farmacéutica en la identificación de PRM y en la mejora de resultados clínicos deseados, realizó un estudio cuasiexperimental, prospectivo, pre-post intervención. Dentro de los resultados, se incluyeron a 34 pacientes para el estudio; se

detectaron 29 PRM en 21 pacientes, donde la no adherencia fue el más común de todos. Después de la intervención, se resolvió el 68.9% del total, alcanzando una adherencia del 80%. Además, se logró la reducción significativa de valores séricos de parathormona y calcio, tras tres meses de tratamiento. Se concluye que la intervención farmacéutica es efectiva en la prevención y resolución de PRM, ya que mejora la adherencia al tratamiento y llega a resultados terapéuticos recomendados.

Por otra parte, Al-Jahdali, Al-Harbi, Baharoon, Halwani & Al-Muhsen (2013) en el artículo “La técnica inadecuada del inhalador se asocia con un control deficiente del asma y visitas frecuentes al departamento de emergencias”, el objetivo fue evaluar la técnica de inhalación en asmáticos e investigar las características y factores asociados con el uso inadecuado de los dispositivos y su relación con el control del asma y visitas a servicios de urgencias. En el estudio transversal se incluyeron 450 pacientes. El uso incorrecto se observó en 203 pacientes, y se asoció con síntomas clínicos irregulares, falta de educación sobre asma, patología mal controlada y tres o más visitas al servicio de emergencia. Se concluye que el uso inadecuado del inhalador se asocia con un control deficiente del asma y visitas más frecuentes al departamento de emergencia.

En el artículo “Sistema organizativo para implementar el ejercicio de la atención farmacéutica hospitalaria en Santiago de Cuba”, realizado por Reyes, Bermúdez, Storpirtis, Cruz & Fernández (2014), el objetivo fue diseñar un sistema organizativo para implementar el ejercicio de la atención farmacéutica como práctica profesional. Para el diseño se aplicaron herramientas del método sistémico. Dentro de los resultados se propuso un sistema organizativo, complejo, dinámico, probabilístico, adaptable e inestable, dependiente de la integración de factores interactuantes que son: sistemas de relaciones esenciales, estructura, proceso y resultado, aplicable a cualquier actividad farmacéutica con orientación clínica, bajo conceptos de la AF. Se concluye que la implementación del sistema propuesto se podrá constituir en alta contribución para una mejor AF en Cuba.

Según Bofí & García (2014), en su artículo “Influencia de los servicios de atención farmacéutica sobre los factores de riesgo cardiovascular, fidelización y satisfacción de los pacientes en la farmacia comunitaria (Proyecto FISFTES)”, el objetivo fue analizar los efectos de los servicios de educación sanitaria (ES) y seguimiento farmacoterapéutico (SFT) sobre los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) modificables y RCV (SCORE) de pacientes que acuden a una farmacia comunitaria. Fue un estudio experimental, longitudinal, aleatorio, por grupos: 36 personas en grupo de educación sanitaria (GES) y 36 personas en grupo de seguimiento farmacoterapéutico (GSFT). Los pacientes con RCV leve se mantuvieron en el GES en un 36%, y aumentaron en el GSFT del 47% al 53%. Los pacientes con RCV alto se redujeron un 11% en el GES y un 6% en el GSFT. El 65,5% de los pacientes pagaría por el servicio de ES, y el 86,4% por el de SFT.

En el artículo “Uso incorrecto de inhaladores de dosis medida en pacientes adultos de un hospital de Callao, Perú, 2014: estudio transversal”, elaborado por Cayo, Martínez, Bustamante, Piscocya & Alberca (2015), se realizó un estudio observacional y transversal, cuyo objetivo fue evidenciar la asociación entre la técnica inhalatoria incorrecta y la edad. Se incluyeron un total de 378 pacientes, quienes se dividieron en 3 grupos: adultos jóvenes (18-39 años), adultos maduros (40-59 años) y adultos mayores (>60 años). Se encontró que el 81,2% de todos los pacientes aplicaba una mala técnica inhalatoria; además, el grupo con mayor frecuencia de técnica incorrecta fue el de los adultos jóvenes (88%), seguido de los adultos mayores (82%). Se concluye que la frecuencia de mal uso del inhalador en la población es alta en cada población estudiada.

En el artículo “Estudio sobre la técnica inhalatoria en pacientes asmáticos: diferencias entre pacientes pediátricos y adultos”, los autores Manríquez, Acuña, Muñoz & Reyes (2015) realizaron un estudio descriptivo y transversal, donde el objetivo era definir los errores más comunes en la ejecución de la técnica inhalatoria en pacientes asmáticos pediátricos versus pacientes asmáticos adultos, y comparar los resultados entre ambos. El dispositivo utilizado fue el inhalador presurizado de dosis medida. Se incluyeron 135 pacientes pediátricos y 128 adultos, y se encontró que el error principal en pediátricos fue no realizar una apnea post-inhalación,

mientras que en los adultos fue no exhalar antes de inhalar. Se concluye que la mayoría de los pacientes pediátricos realiza correctamente la técnica, mientras que aproximadamente el 90% de los pacientes adultos la ejecuta inadecuadamente.

En el artículo “Uso inadecuado de la vía inhalatoria en pacientes asmáticos que utilizan salbutamol”, realizado por García, Lawrence & Prendes (2015), se hizo un estudio descriptivo, cuyo objetivo fue evaluar la técnica inhalatoria en 46 pacientes adultos. Dentro de los resultados se encontró que: el 51% realizó una técnica de inhalación inadecuada, el 42% poco adecuada y el 7% adecuada. Los errores más frecuentes, al utilizar el inhalador, fueron accionar más de una vez el inhalador en una inspiración y la no sincronización entre la inspiración y la aplicación. El tratamiento del asma es complejo, debido al uso de los inhaladores. No se debe suponer que los pacientes aprendan a usar los dispositivos por ellos mismos, por lo que la educación al paciente por parte del farmacéutico es fundamental.

En el artículo “Reacciones Adversas a Medicamentos reportadas como resultado de la implementación de Atención Farmacéutica en la Farmacia Institucional DIGIMED-Ministerio de Salud de Perú”, realizado por Mejía et al. (2016)- el objetivo fue determinar el resultado de la implementación de la AF en las notificaciones de Reacciones Adversas de Medicamentos [RAM] en pacientes de la Farmacia Institucional de DIGEMID. Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, observacional, transversal, cuali-cuantitativo, donde se recolectaron las notificaciones de sospecha de RAM de 44 pacientes ambulatorios de la farmacia, y se procedió a analizar dichas notificaciones. Finalmente, se notificó un total de 77 RAM, donde se observaron los medicamentos causantes de la RAM, la gravedad y la causalidad. La implementación de AF y la participación activa del farmacéutico aumenta la detección, disminuye la subnotificación y, además, promueve la prevención de RAM.

Por otra parte, en el artículo “Intervenciones Farmacéuticas en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2”, Maidana, Zully, Samaniego, Acosta & Mastroianni (2017) realizaron un estudio, cuyo objetivo era evaluar el impacto de las intervenciones farmacéuticas en pacientes

con Diabetes Mellitus Tipo 2. El estudio fue un ensayo clínico aleatorizado, con medición de variables antes y después, donde participaron 32 pacientes del grupo intervenido y 32 pacientes en el grupo de control. Se les realizó entrevistas cada mes, en un periodo de intervención farmacéutica de 6 meses. Los resultados arrojaron que los pacientes del grupo intervenido mejoraron la glicemia en un 34%, la hemoglobina glicosilada (HbA1c) mejoró un 1.9%, y la calidad de vida aumentó del 56.3% al 71.3%. Además, se encontraron 80 PRM y se resolvieron 59 de ellos. Las intervenciones farmacéuticas lograron mejorar los parámetros de glicemia, HbA1c; hubo una disminución de los PRM y mejoraron la calidad de vida de los pacientes.

García, Lores, Dupotey & Espino (2018), en el artículo “Atención Farmacéutica en adultos mayores hipertensos. Una experiencia en la atención primaria de salud en Cuba”, realizaron un estudio prospectivo y de intervención, con el objetivo de evaluar el impacto de atención farmacéutica en 50 pacientes. La evaluación iba dirigida al impacto de la adherencia terapéutica, la resolución de Resultados Negativos asociados a la Medicación [RNM] y a la satisfacción de los pacientes. En los resultados, antes de la intervención farmacéutica el porcentaje de pacientes con adherencia total era del 46%, un 14% con adherencia parcial y un 14% no adheridos; posterior a la intervención farmacéutica, el porcentaje aumentó a un 84% de pacientes adheridos totalmente. Además, se detectaron 232 PRM, de los cuales fueron resueltos el 82.76%, prevenidos un 11.64% y no resueltos un 5.60%. El 100% de los pacientes estuvo satisfecho con el servicio recibido.

Antecedentes nacionales

En la tesis llamada “Implementación del programa de atención farmacéutica para pacientes con asma o EPOC en el servicio de farmacia del Hospital San Vicente de Paúl, en el primer semestre del 2011”, elaborada por Montiel & Zúñiga (2011), realizaron un estudio observacional descriptivo, cuyo objetivo fue implementar un programa de AF para pacientes con asma y EPOC, con el propósito de aumentar la adherencia y mejorar la calidad de vida. Durante las intervenciones farmacéuticas, todos los pacientes, para la segunda y tercera cita, ya mostraban un aumento en la adherencia al tratamiento. Dentro de los RNM, el de mayor porcentaje (43%) se

relacionó con una mala técnica de inhalación. Las intervenciones estuvieron basadas en educación al paciente, acerca del uso adecuado de los inhaladores. Como conclusión, las intervenciones y evaluaciones farmacéuticas se hacen en conjunto con el médico, lo que facilita el seguimiento farmacoterapéutico y la resolución de RNM.

Según Montoya, León, Campos & Montero (2018), en el artículo “Intervenciones educativas en pacientes asmáticos no controlados en un hospital público de Costa Rica: estudio observacional, prospectivo”, el objetivo fue evaluar una propuesta de atención farmacéutica a pacientes asmáticos, para verificar su influencia sobre el control de la enfermedad. Este estudio fue experimental, descriptivo y prospectivo. Luego de las intervenciones farmacéuticas, la adherencia al tratamiento mejoró significativamente; esta mejora está relacionada con un aumento en el uso de tratamiento (47%), disminución de olvidos de la terapia de mantenimiento (29%), la no suspensión de la terapia a pesar de efectos adversos (23%) y el uso de medicamentos a las horas indicadas (11%). Las intervenciones farmacéuticas en pacientes asmáticos mejoran la calidad de vida y la adherencia.

Se hizo la búsqueda de más antecedentes nacionales en la Universidad Latina de Costa Rica, en la Universidad de Iberoamérica (UNIBE) y en la Biblioteca Nacional. No se encontró ningún antecedente relevante para esta tesis.

Proyecciones

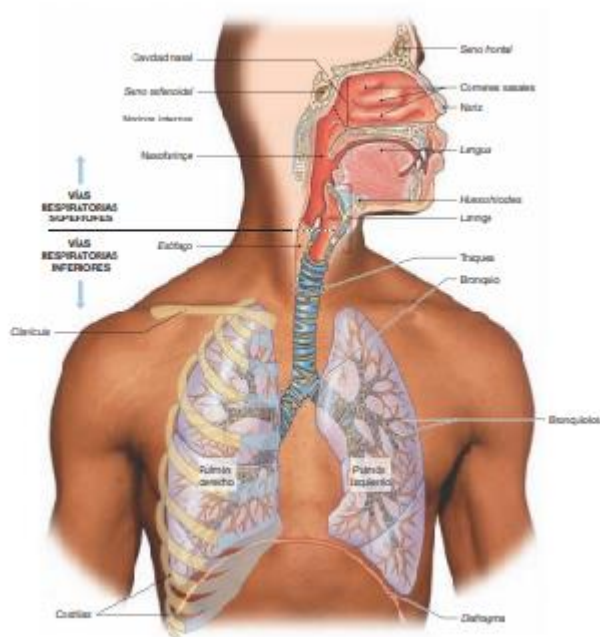
- Se espera que los profesionales en Farmacia sean de ayuda para el paciente, al mejorar la adherencia al tratamiento y a disminuir las fallas terapéuticas.
- Se pretende que los farmacéuticos contribuyan a que haya menos ausentismo a nivel educativo (escuelas, colegios, universidades) y a nivel laboral.
- Se pretende que los profesionales en Farmacia contribuyan a tener menos gastos a nivel sanitario, por la llegada de pacientes a hospitales y centros de salud, a través de la educación a ellos, respecto al uso correcto de los inhaladores.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Sistema respiratorio

En general, el aparato respiratorio está formado por las vías respiratorias, tejidos, órganos y estructuras de sostén asociados. Las vías respiratorias las conforman conductos transportadores de aire y, además, estas vías pueden dividirse en una parte conductora y una parte respiratoria. La parte conductora empieza desde la entrada de la cavidad nasal hasta los bronquiolos de menor calibre, mientras que la parte respiratoria comprende los bronquiolos respiratorios y los alveolos, en los que se produce el intercambio gaseoso. (Martini, Timmons & Tallitsch, 2009).

Figura 1. Aparato respiratorio



Nota: Martini, Timmons & Tallitsch. Anatomía Humana. (2009).

Anatomía del sistema respiratorio.

El aparato respiratorio se divide en vías superiores e inferiores. Las vías respiratorias superiores están formadas por la nariz, la cavidad nasal, los senos paranasales y la faringe. La función de estas vías es filtrar, calentar y humidificar el aire, protegiendo, de esta manera, las superficies de conducción e intercambio de las vías respiratorias inferiores, las cuales son un

poco más delicadas contra partículas, restos, microorganismos patógenos y condiciones ambientales externas. Las vías respiratorias inferiores comprenden la laringe, la tráquea, los bronquios y los pulmones. (Martini et al., 2009).

El epitelio respiratorio está formado por un epitelio cilíndrico, pseudoestratificado, ciliado con numerosas células mucosas. Este epitelio es el encargado de tapizar todas las vías respiratorias, con excepción de la parte inferior de la faringe, los conductos de menor calibre y los alveolos. Las células y glándulas mucosas producen un poco pegajoso que cubre a las superficies expuestas. En la cavidad nasal, además, existen unos cilios que barren partículas y microorganismos hacia la faringe, donde son deglutidos y atacados por ácidos y enzimas estomacales. (Martini et al., 2009).

Vías respiratorias superiores

Nariz y cavidad nasal.

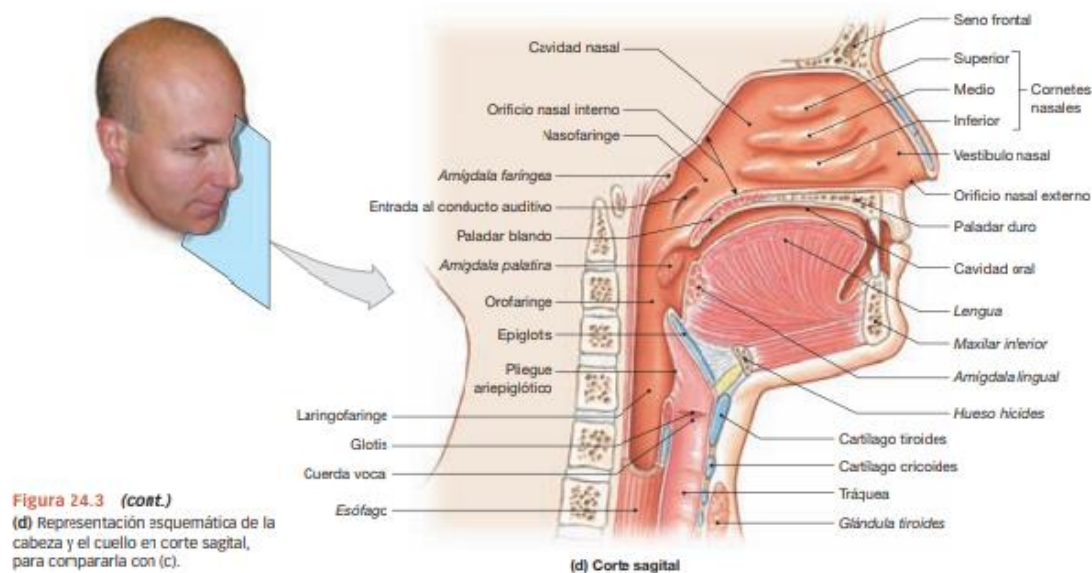
La nariz constituye la vía principal de aire al aparato respiratorio; el aire entra normalmente a través de las dos ventanas nasales externas, que conducen a la cavidad nasal. El vestíbulo nasal, es la parte de la cavidad nasal que está rodeada por tejidos flexibles de la nariz. El vestíbulo contiene unos pelos que son muy ásperos y salen por los dos orificios externos. Estos pelos tienen, como función, atrapar partículas de gran tamaño que viajan por el aire. El tabique nasal separa en un lado derecho y uno izquierdo a la cavidad nasal. Además, en la cavidad nasal se encuentran los cornetes nasales, que favorecen el proceso de filtración, al tener unos surcos estrechos. (Martini et al., 2009).

Faringe.

Es un conducto o cámara que se comunica con la nariz, la boca y la garganta. La faringe es parte del aparato respiratorio y del aparato digestivo. Este conducto se extiende desde los orificios nasales internos hasta las entradas de la tráquea y el esófago. La faringe se divide en tres zonas: nasofaringe, orofaringe y laringofaringe. La nasofaringe es la parte superior de la faringe, y está dividida de la cavidad oral por el paladar blando; además, la recubre un epitelio

respiratorio típico. La orofaringe está extendida entre el paladar blando y la base de la lengua, a nivel del hueso hioides. El epitelio entre la orofaringe y la nasofaringe va cambiando de epitelio cilíndrico ciliado pseudoestratificado a epitelio escamoso estratificado, similar al de cavidad oral. La laringofaringe comprende la parte inferior de la faringe, y se ubica entre el hueso hioides y la entrada al esófago; el epitelio de la laringofaringe es escamoso estratificado. (Martini et al., 2009).

Figura 2. Vías respiratorias superiores.



Nota: Martini et al. *Anatomía Humana* (2009).

Vías respiratorias inferiores.

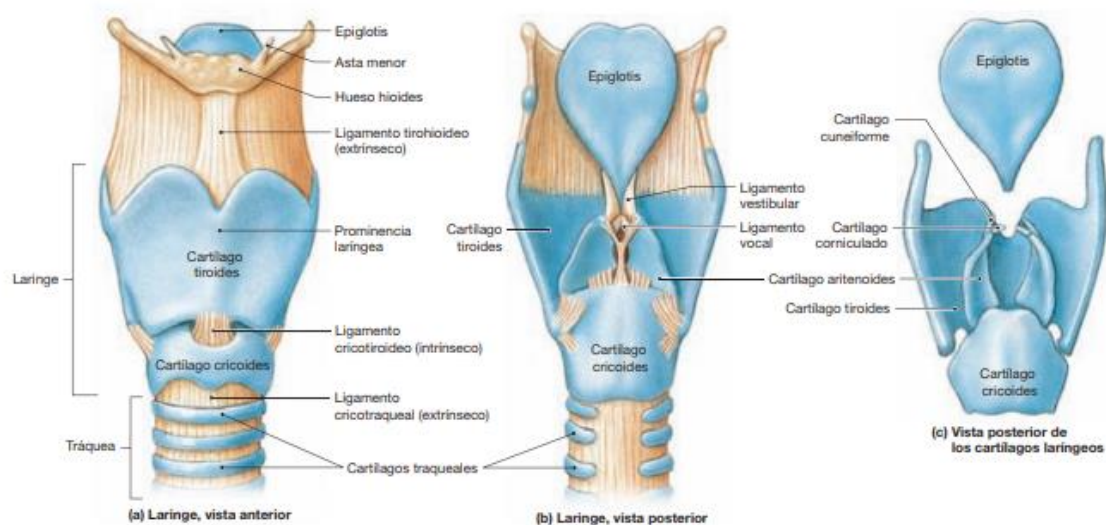
Laringe.

La laringe posee forma circular con paredes cartilagosas, que se estabilizan por medio de ligamentos y músculos estriados. Se ubica aproximadamente de la cuarta o quinta vértebra cervical hasta la séptima vértebra cervical. La laringe está compuesta por tres cartílagos de amplio tamaño: el cartílago tiroides, el cartílago cricoides y la epiglotis. El cartílago tiroides tiene forma de escudo, es el más grande de los tres, su cartílago es hialino y en la parte anterior posee un reborde grueso llamado prominencia laríngea, o conocida comúnmente como nuez. El otro cartílago de la laringe es el cricoides, que posee forma de anillo y se ubica por debajo del

cartílago tiroides. Ambos cartílagos tienen la función de proteger la glotis y la entrada a la tráquea. (Martini et al., 2009).

El tercer cartílago de la laringe es la epiglotis. Esta estructura posee forma de calzador, y está ubicada por encima de la glotis. En el proceso de deglución de los alimentos, la laringe asciende y la epiglotis se junta sobre la glotis; de esta forma, se impide la entrada de alimentos sólidos o líquidos. Además, la laringe posee tres pares de cartílagos de menor tamaño que son: cartílagos aritenoides (poseen forma de cucharón), cartílagos corniculados (poseen forma de cuerno) y los cartílagos cuneiformes (con forma de cuña). (Martini et al., 2009).

Figura 3. Anatomía de la laringe



Nota: Martini et al. Anatomía Humana (2009).

Tráquea.

La tráquea es un tubo muy resistente y con buena flexibilidad. Tiene un diámetro de 2.5 cm y una longitud de aproximadamente 11cm. Esta estructura inicia por delante de la sexta vértebra cervical y termina en el mediastino, a nivel de la quinta vértebra dorsal; en esta zona la tráquea se ramifica y se originan los bronquios primarios. El epitelio que recubre la tráquea es el epitelio respiratorio. La tráquea posee 15-20 cartílagos traqueales en forma de C, y estos cartílagos se unen entre sí, por medio de ligamentos anulares elásticos. La función de los

cartílagos traqueales es conferir rigidez a las paredes y proteger la vía respiratoria. (Martini et al., 2009).

Bronquios principales.

Cuando la tráquea se ramifica a nivel de mediastino, da origen a los bronquios primarios o también llamados principales, derecho e izquierdo. Estos bronquios se localizan por fuera de los pulmones, y reciben el nombre de bronquios extrapulmonares. En el medio de donde inician las dos entradas de los bronquios primarios, existe un reborde interno, que se conoce como carina. El bronquio primario derecho corresponde al pulmón derecho, mientras que el bronquio primario izquierdo corresponde al pulmón izquierdo. (Martini et al., 2009).

Figura 4. Tráquea y bronquios principales

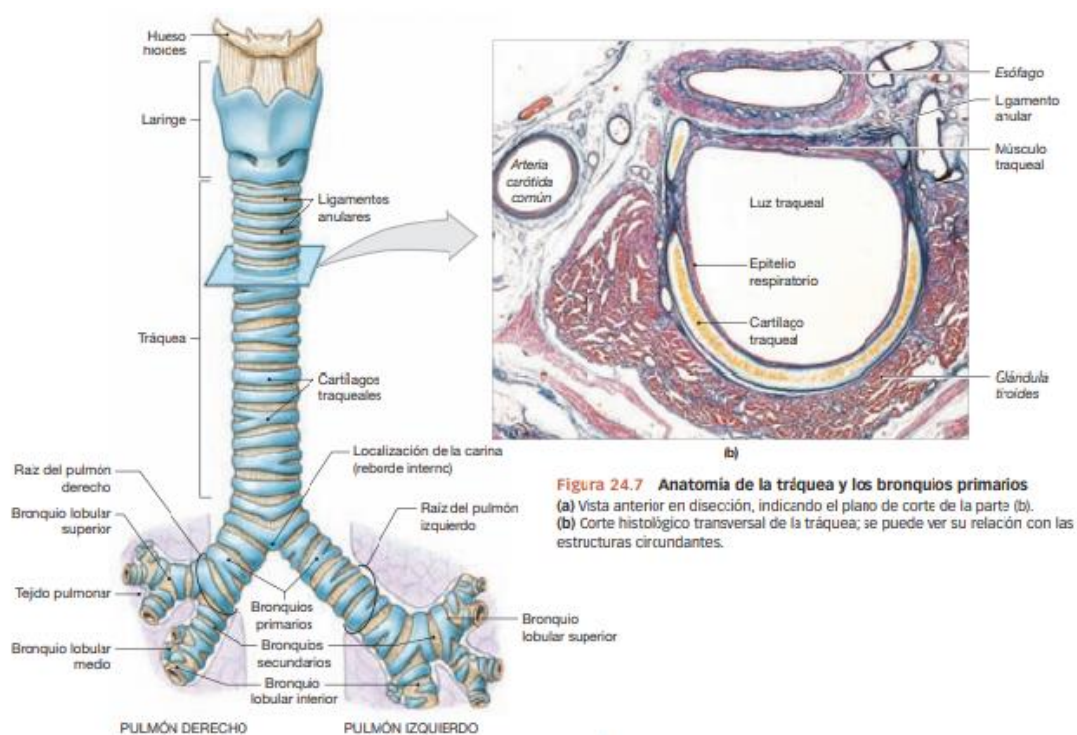


Figura 24.7 Anatomía de la tráquea y los bronquios primarios
 (a) Vista anterior en disección, indicando el plano de corte de la parte (b).
 (b) Corte histológico transversal de la tráquea; se puede ver su relación con las estructuras circundantes.

Nota: Martini et al. Anatomía Humana (2009).

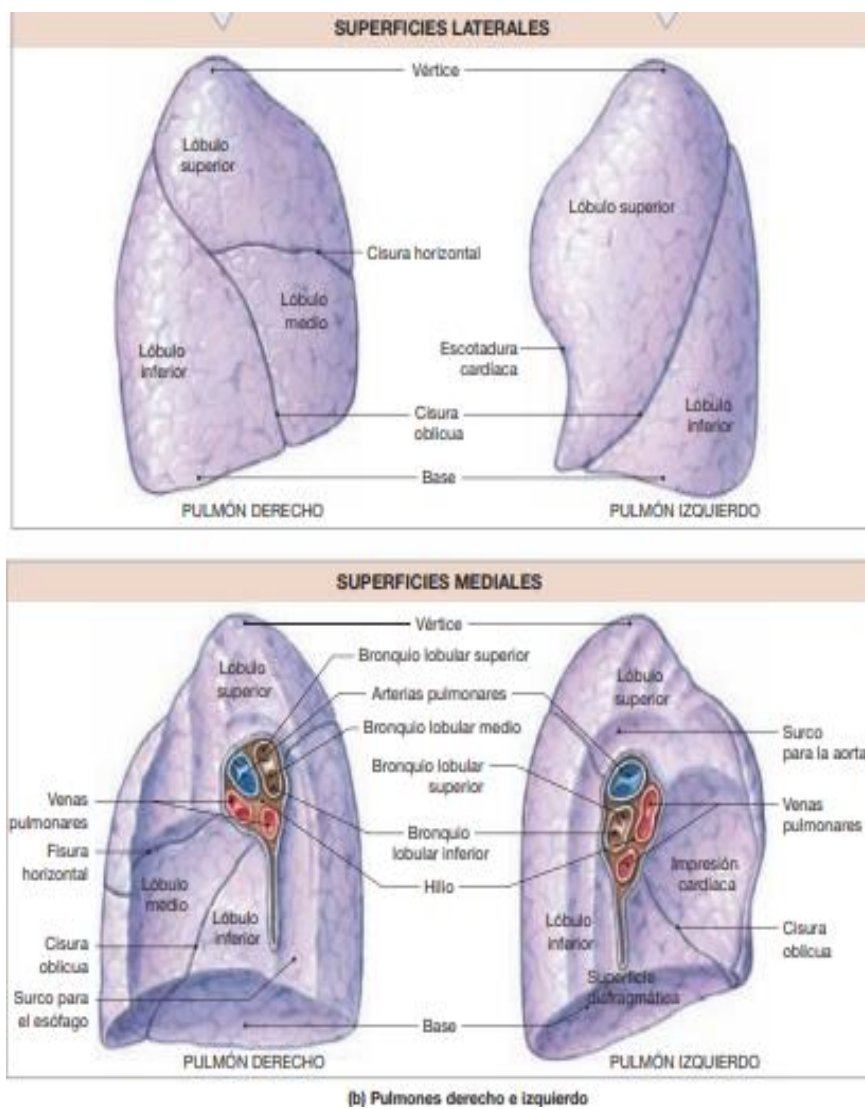
Pulmones.

Los pulmones derecho e izquierdo se sitúan en las cavidades pleurales derecha e izquierda respectivamente. Ambos pulmones poseen forma de cono, apuntando hacia arriba. A la parte punteada de los pulmones se le conoce como vértice, y se ubica en la parte superior de los pulmones. Cada vértice llega hasta la base del cuello, un poco por encima de la primera costilla, mientras que la parte inferior, conocida también como base, se apoya en la superficie superior del diafragma. Esta base posee una superficie amplia y es cóncava. (Martini et al., 2009).

Los pulmones poseen varios lóbulos, los cuales están separados por cisuras profundas. El pulmón derecho consta del lóbulo superior, medio e inferior. La cisura que divide al lóbulo superior del lóbulo medio se conoce como cisura horizontal, mientras que la cisura que divide al lóbulo medio del inferior recibe el nombre de cisura oblicua. El pulmón izquierdo consta del lóbulo superior y del lóbulo inferior, y estos están divididos por la cisura oblicua. En los pulmones existen otras estructuras llamadas bronquios pulmonares que, junto con los bronquios primarios, forman el árbol bronquial. (Martini et al., 2009).

Cuando los bronquios primarios penetran en los pulmones, estos se dividen, dando lugar a las vías respiratorias de menor calibre. Las ramificaciones de los bronquios primarios se denominan como bronquios intrapulmonares. Los bronquios primarios se dividen en una serie de bronquios secundarios o bronquios lobulares, que, a su vez, se ramifican, dando lugar a los bronquios terciarios o bronquios segmentarios. El patrón de ramificación que siguen ambos pulmones es diferente en cada uno de los pulmones. (Martini et al., 2009).

Figura 5. Anatomía de los pulmones



Nota: Martini et al. Anatomía Humana (2009).

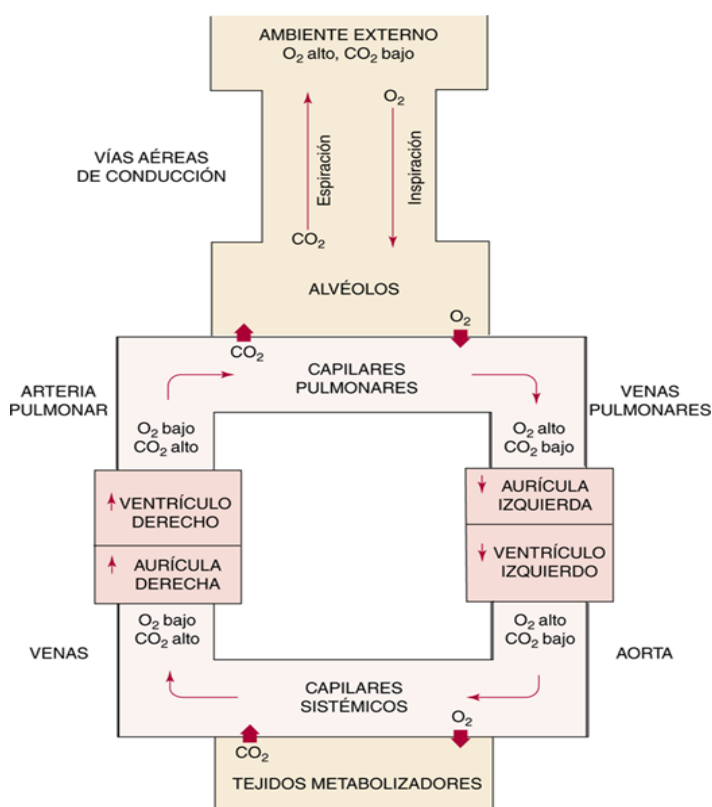
Funciones del sistema respiratorio.

El sistema respiratorio cumple con varias funciones, que son importantes para el organismo; dentro de las funciones de este sistema están: intercambio de gases, equilibrio ácido-básico, fonación, defensa y metabolismo pulmonares, y el manejo de materiales bioactivos. Estas funciones se describen detalladamente a continuación:

Intercambio gaseoso.

La acción del intercambio de dióxido de carbono por oxígeno tiene lugar en los pulmones. El aire que contiene oxígeno es inspirado del exterior hacia los pulmones, a través de las vías de conducción, y la fuerza requerida para poder hacer que el aire fluya se genera gracias a los músculos respiratorios, los cuales actúan siguiendo órdenes del sistema nervioso central; al mismo tiempo, en el corazón, el ventrículo derecho se encarga de bombear hacia los pulmones la sangre venosa que regresa de varios tejidos del cuerpo. Esta sangre venosa mixta posee alto contenido de dióxido de carbono y bajo de oxígeno; en los capilares de los pulmones, se intercambia dióxido de carbono por oxígeno y, de esta manera, el lado izquierdo del corazón distribuye sangre con alto contenido de oxígeno hacia los diferentes tejidos del cuerpo. Al final, en el proceso de espiración, el gas con alta concentración de dióxido de carbono es expulsado del cuerpo. (Levitzky & Raff, 2013).

Figura 6. Intercambio gaseoso



Nota: Martini et al. Anatomía Humana (2009).

Equilibrio ácido-base.

Cuando ocurre un aumento de dióxido de carbono en el organismo, ocurre también un aumento de la concentración del ion hidrógeno y viceversa, debido a la reacción: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$; por lo tanto, el sistema respiratorio participa en el equilibrio ácido-base cuando elimina dióxido de carbono del organismo. En el sistema nervioso central existen sensores, para las concentraciones de dióxido de carbono y del ion hidrógeno en la sangre arterial y líquido cefalorraquídeo; estos sensores envían información hacia los controladores de la respiración. (Levitzky & Raff, 2013).

Fonación.

La fonación es la acción de producir sonidos. Estos sonidos son expresados mediante el movimiento de aire a través de las cuerdas vocales. El habla, el canto y otros sonidos se producen mediante acciones de controladores del sistema nervioso central sobre todos los músculos, que están implicados en el proceso de respiración, lo que hace que el aire fluya a través de las cuerdas vocales y la boca. (Levitzky & Raff, 2013).

Mecanismos de defensa pulmonar.

Defienden al aparato respiratorio frente a la invasión de microorganismos patógenos. Cada vez que una persona respira, lleva una pequeña muestra del ambiente atmosférico; esto puede incluir polvo, humo, bacterias, pequeñas partículas de sílice o asbesto, gases tóxicos y otros contaminantes. Conforme el aire ingresa y pasa por las vías respiratorias, es calentado hasta la temperatura corporal y filtrado para eliminar cualquier tipo de partícula; estas partículas son descartadas antes de que puedan llegar a los alveolos, por varios mecanismos de defensa. (Levitzky & Raff, 2013).

Metabolismo pulmonar y manejo de materiales bioactivos por los pulmones.

Las células pulmonares deben metabolizar ciertas sustancias, con el objetivo de proporcionar energía y nutrientes para su propio mantenimiento. Además, existen células de los pulmones que son especializadas y producen sustancias que son necesarias para el

funcionamiento normal pulmonar. Dentro de estas sustancias se encuentra el surfactante pulmonar, cuya función se basa en la reducción del retroceso elástico alveolar, y también estabiliza a los alvéolos. Otras sustancias son: histamina, prostaglandinas, leucotrienos, factor activador de plaquetas, bradicinina, serotonina, enzimas lisosomales, factores quimiotácticos de basófilos y eosinófilos. (Levitzky & Raff, 2013).

Asma y generalidades.

El asma es una enfermedad de tipo inflamatoria, crónica y recurrente, la cual afecta las vías respiratorias. En esta patología se puede presentar exacerbaciones, que, en algunas malas oportunidades, pueden ser graves y, en caso de que el cuadro no sea bien tratado, el paciente puede experimentar un paro respiratorio, e incluso puede ocasionar la muerte. La prevalencia del asma es alta, y existe evidencia que muestra que el porcentaje de pacientes asmáticos va aumentando. (Tonguino et al., 2016).

La patología asmática se logra diagnosticar por una serie de síntomas que pueden variar en tiempo, y también en la intensidad con que los mismos se presenten; la limitación del flujo de aire respiratorio es otra característica que puede variar. Estos episodios van a estar asociados, por lo general, a la obstrucción variable en el flujo de aire pulmonar, que en algunos casos es reversible de forma espontánea o con ayuda de tratamiento farmacológico. Existen varios factores que influyen en el riesgo del desarrollo de asma, los cuales, básicamente, se relacionan con factores genéticos y factores ambientales. (Menga, et al., 2015).

Una valoración correcta de los síntomas va a facilitar el diagnóstico de cualquier patología. Este diagnóstico se debe basar, en primera instancia, en una búsqueda exhaustiva de datos clínicos o anamnesis, seguido de la exploración clínica y, en caso de ser necesario, para una mejor precisión, pruebas funcionales y estudios de imagen. El objetivo de un buen diagnóstico de una enfermedad es poder establecer un tratamiento adecuado. (Muñoz, 2015).

Una identificación temprana de la crisis asmática y un tratamiento inmediato son objetivos primordiales del abordaje de esta patología, debido a que cuando hay fallas en el reconocimiento de la gravedad de la crisis y su tratamiento tardío, existe una relación directa y significativa con la morbilidad y la mortalidad por asma. Para el tratamiento adecuado de esta enfermedad se debe medir la gravedad, y esta se logra viendo el tiempo de evolución de la crisis, los medicamentos previamente administrados y la respuesta que tuvo el paciente a los mismos, factores desencadenantes del cuadro, ingresos hospitalarios y enfermedades asociadas. (Muñoz, 2015).

Epidemiología del asma.

A nivel mundial, el asma es una de las enfermedades crónicas que se presenta con mayor frecuencia. La prevalencia de esta patología se incrementó en los últimos 30 años en países industrializados; sin embargo, en la actualidad se ha estabilizado, y en países en vía de desarrollo donde la prevalencia era menor, ha ido aumentando. Se dice que este incremento está relacionado con el aumento de urbanización. En el mismo periodo se dio el aumento de atopias y otros tipos de alergias, por lo que se cree que las causas de aumento son generalizadas, y que no se relacionan directamente con problemas pulmonares. (Jamenson, Fauci, Kasper, Hauser, Longo & Loscalzo, 2018).

Según datos de la Organización Mundial de Salud (2017), el asma es una enfermedad que en la actualidad afecta alrededor de 235 millones de personas en todo el mundo; representa la enfermedad crónica más frecuente en la edad pediátrica, y es una de las principales causas de morbilidad en los niños. Para el 2015 se notificaron 383 000 muertes ocasionadas por asma y, en su mayoría, eran adultos mayores. Si no se toman medidas con urgencia, las muertes se incrementarán en los próximos 10 años. El asma no tiene cura, pero con un diagnóstico y tratamiento adecuado se logra tener un mejor control de la enfermedad.

La patología asmática se presenta a cualquier edad, pero la incidencia máxima es a los 3 años. En la niñez, es dos veces mayor en hombres que en mujeres y en la edad adulta, la incidencia es muy parecida en ambos sexos. Estudios donde se les ha dado vigilancia a pacientes asmáticos desde niños hasta los 40 años, muestran que los niños en general dejan de presentar síntomas en su adolescencia, pero en la mayoría reaparecen en su madurez. (Jamenson et al.).

La prevalencia del asma en Costa Rica es alta; esto quedó demostrado en la primera fase del estudio International Study for Asthma and Allergies in Childhood, por sus siglas en inglés ISAAC; en este participaron 257 800 niños con edades entre 6 y 7 años de 38 países, y 463 801 adolescentes entre los 13 y 14 años de 56 países. El estudio se basó en las sibilancias de los últimos 12 meses, como diagnóstico del asma. Dentro de los países con mayor prevalencia de asma a nivel latinoamericano se encuentra Costa Rica. (Soto & Soto, 2004).

Figura 7. Prevalencia del asma en diferentes países de Latinoamérica de acuerdo con el reporte de ISAAC en dos grupos etarios

Edad	Sibilancias en últimos 12 meses		Diagnóstico médico de asma	
	6-7	13-14	6-7	13-14
Brazil	22,4	24	11,3	16,1
Chile	18,2	9,7	12,5	10,1
Costa Rica	32,1	23,7	26,9	18,5
Panamá	23,5	17,6	19,3	16,9
Perú	-	26,0	-	28

Nota: Soto & Soto. Epidemiología del asma en Costa Rica (2004).

Factores de riesgo.

A continuación, se detallan los factores de riesgo más comunes, que predisponen a la enfermedad de asma bronquial:

Atopia.

La atopia es la tendencia que tienen las personas a producir anticuerpos IgE específicos frente a bajas dosis de alérgenos, que por lo general son proteínas provenientes del polvo, pelos y piel de animales, polen de algunas plantas, los cuales ingresan vía inhalada o vía digestiva. Las manifestaciones clínicas se expresan como un cuadro alérgico, dermatitis y eccema, asma bronquial y rinoconjuntivitis. (Caro et al., 2010).

Según Jamenson et al. (2018), la atopia es el principal factor de riesgo para padecer la patología asmática. Se dice que las personas que no tienen atopia, poseen una baja probabilidad de presentar la enfermedad. En algunos países desarrollados, entre un 40-50% de la población padece de atopia y de ellos, solo una proporción termina siendo asmática. Es aquí donde esto indica que existen otros factores, como ambientales y genéticos, que también ocasionan la aparición de asma en personas con atopía.

Predisposición genética.

Se denota una alta predisposición genética cuando una persona es asmática, debido a que en sus otros familiares la prevalencia del asma es elevada; lo mismo ocurre con el alto grado de concordancia en gemelos. No hay una definición establecida acerca de si los genes que predisponen al asma son parecidos, o si se agregan a otros genes que predisponen a la atopia. Probablemente, otros genes contribuyan al desarrollo del asma de manera específica; además, existen pruebas de que la gravedad de la enfermedad asmática está regida, en gran forma, por mecanismos genéticos. (Jamenson et al., 2018).

Infecciones.

Algunas infecciones ocasionadas por virus, como, por ejemplo, el rinovirus, son las responsables de exacerbaciones asmáticas; sin embargo, no se sabe con exactitud si estas intervienen como una causa del asma. Otra asociación que se hace en el desarrollo del asma es con el virus sincitial respiratorio, pero tampoco se ha aclarado, puesto que el virus se presenta con frecuencia en niños durante la lactancia. En la actualidad, se conoce que los lugares muy húmedos, donde se facilita el contacto con esporas de levaduras, forman un factor de riesgo y, por el contrario, cuando se elimina este tipo de factor, se da una mejoría de la enfermedad. (Jamenson et al., 2018).

Un estudio que se realizó en Finlandia arrojó que los niños en etapa de lactancia, y que estaban internados por bronquiolitis por rinovirus, tenían un riesgo cuatro veces mayor de presentar asma durante los años escolares, en comparación con otros niños que no presentaron bronquiolitis por rinovirus. Algo que sí se conoce es que estos tipos de virus son agentes desencadenantes de sibilancias en los niños menores de 2 años. (Papadopoulos & Xepapadaki, 2017).

Dieta.

Muchas investigaciones de tipo observacional sugieren que las dietas deficientes en vitamina C, vitamina A, magnesio, selenio, omega-3, abundante sodio y omega-6 están ligadas a un mayor riesgo de padecer la enfermedad del asma. Sin embargo, en datos obtenidos en estudios de intervención realizados, no han podido reforzar esto. La deficiencia en la vitamina D también contribuye en la aparición del asma. (Jamenson et al., 2018).

Contaminación atmosférica.

En los últimos años se ha logrado vincular efectos adversos de la contaminación atmosférica con la salud humana, principalmente el humo producido por la circulación vial y síntomas asmáticos. Las partículas que más afectan al ser humano corresponden a las de diésel y el dióxido de nitrógeno. En los espacios cerrados la contaminación es más grande, principalmente si se está en contacto con el humo del cigarro, o con el que desprenden las estufas para cocinar. (Jamenson et al., 2018).

Para Rodríguez, Herrera, Castro, Niederbacher & Vera (2010), la contaminación atmosférica afecta varios de los sistemas del cuerpo humano, pero lo principal se basa en el aumento de morbilidad y mortalidad de enfermedades respiratorias, y también de enfermedades cardiovasculares. Algunos estudios mencionan que la mortalidad anual por contaminación atmosférica, como factor de riesgo, es parecida a la mortalidad por enfermedad cardiovascular, y cercana a la mortalidad por accidentes automovilísticos en países en vía de desarrollo.

Alérgenos.

Los alérgenos inhalados contribuyen en la sensibilización alérgica. Un factor de riesgo de asma y de sensibilización alérgica importante, es cuando una persona se expone desde su niñez a los ácaros que hay en el polvo doméstico. Sin embargo, una reducción rigurosa del polvo o de los alérgenos en general no han logrado demostrar una disminución del riesgo asmático. Se dice que, en países desarrollados, una mayor cantidad de ácaros presentes en el polvo que está en las alfombras, sillones, cortinas y colchones favorecen la prevalencia de la patología asmática. Además, algunos animales como los perros y los gatos favorecen la sensibilización alérgica. (Jamenson et al., 2018).

Para Arduzzo et al. (2019), enfermedades como el asma y otras patologías alérgicas, se logran relacionar de manera significativa, según las estadísticas, con los ácaros del polvo doméstico, principalmente en países tropicales y subtropicales. Según estimaciones, se dice que entre un 40% y 80% de pacientes asmáticos está sensibilizado a los alérgenos de los ácaros, porcentaje que puede incrementar hasta más de 90% en países con zonas tropicales y subtropicales.

Algunos animales como los gatos, los perros, las ratas, los ratones, los caballos y las vacas son los principales encargados de producir alérgenos. Entre todos estos mamíferos mencionados anteriormente, el de mayor estudio y mayor importancia clínica es el gato. La producción del alérgeno del gato se da en las glándulas sebáceas, y se almacena principalmente en el pelo y en la

piel del animal. La producción del alérgeno está regulada por procesos hormonales del gato. (Ardusso et al. 2019).

Exposición laboral.

Algunas personas se exponen a diario a alérgenos en su lugar de trabajo; los más frecuentes son los alérgenos de animales para las personas que trabajan en laboratorios; también el que se encuentra en los hongos en la harina de trigo, frecuentemente en panaderías. Además, otros alérgenos importantes son los que se encuentran en productos aerosoles para limpieza. El asma de origen laboral puede afectar hasta un 10% de adultos jóvenes, y esta se debe sospechar cuando las manifestaciones clínicas y síntomas asmáticos disminuyan durante días libres o vacaciones. (Jamenson et al., 2018).

Obesidad.

Según Jamenson et al. (2018), el asma es una patología que se manifiesta con mucha más frecuencia en personas con un índice de masa corporal superior a 30kg/m^2 ; en estos pacientes es más difícil controlar los síntomas. Existen factores mecánicos para relacionar el asma con la obesidad, entre ellos la presencia de adipocinas proinflamatorias. Algunos estudios sugieren que la ganancia de peso incrementa el riesgo de padecer asma y, por el contrario, la pérdida mejora la evolución de la enfermedad.

Una gran cantidad de estudios realizados manifiestan a la obesidad como factor de riesgo para el desarrollo del asma, así como sugieren también que, a mayor grado de obesidad, más grave es la enfermedad; esto se conoce como efecto dosis-respuesta. La severidad del asma, el control de la misma y el riesgo que presentan los pacientes de exacerbaciones aumentan en pacientes obesos. Los principales vínculos entre el asma y la obesidad parecen ser el aumento de la inflamación sistémica, y algunos impedimentos mecánicos que no están totalmente claros. (Gómez, Martínez, Martos & Gómez, 2018).

Factores desencadenantes.

A continuación, se describen los factores desencadenantes del asma bronquial, factores que causan el estrechamiento de las vías respiratorias, sibilancias y disnea.

Alérgenos.

Los alérgenos que ingresan por vía inhalada activan a los mastocitos con IgE fijado; esa activación provoca una liberación rápida de mediadores que causan broncoconstricción. Los Dermatophagoides son los alérgenos que inducen a crisis asmáticas con mayor frecuencia. Estos últimos corresponden a una especie de ácaros del polvo y causan síntomas crónicos, al igual que los alérgenos provenientes de animales domésticos, y son de carácter perenne. Por el contrario, los alérgenos como polen de árboles, polen de pasto y esporas fúngicas son estacionales y, por lo general, no desencadenan asma, sino que dan origen a rinitis alérgicas. (Jamenson et al., 2018).

Infecciones virales.

No está totalmente claro el mecanismo por el cual los virus pueden llegar a generar exacerbaciones importantes, pero se ha observado que cuando hay un aumento en el número de eosinófilos y neutrófilos, las vías respiratorias se encuentran inflamadas. Las infecciones de las vías respiratorias altas, que son causadas por virus como el sincitial respiratorio, el coronavirus y el rinovirus, son las principales culpables de exacerbaciones agudas graves en pacientes asmáticos. (Jamenson et al., 2018).

Fármacos.

Algunos fármacos son capaces de generar asma; este es el caso de los β bloqueadores. El uso de estos medicamentos puede ser peligroso para la salud del paciente. Se dice que el mecanismo, por el cual empeoran de forma aguda la enfermedad, es por una estimulación de receptores colinérgicos, causando broncoconstricción. No se recomienda que los pacientes asmáticos utilicen ningún β bloqueador. (Jamenson et al., 2018).

Para Cobo & Fabián (2007), los fármacos que actúan en los receptores β_1 (bloqueadores o antagonistas cardioselectivos) poseen menos efectos sobre la vía respiratoria que los fármacos no selectivos. Este efecto se pierde cuando se administran dosis altas de cardioselectivos, y la vía aérea se ve afectada, por lo que se dice que en general todos los β bloqueadores están contraindicados en asma. Sin embargo, se analiza el riesgo-beneficio del uso de este tipo de medicamentos en los pacientes asmáticos.

Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), pueden producir tos hasta en un 20% de los pacientes que utilizan este tipo de medicamentos. La tos corresponde al efecto secundario más común de los IECA; es de tipo seca y se produce por una sensación de picazón en la garganta. Estos fármacos pueden ser peligrosos, debido a que la ECA degrada a las bradicininas; los fármacos, al ser inhibidores de la ECA, aumentan los niveles de bradicininas, las cuales son broncoconstrictoras. (Cobo & Fabián, 2007).

Ejercicio.

Es un factor muy común que desencadena el asma, principalmente en niños. El mecanismo por el cual se desencadena está relacionado con la liberación de mediadores de mastocitos, lo que provoca una broncoconstricción de las vías respiratorias. El asma inducida por ejercicio empieza cuando la persona termina de hacer ejercicio. Este tipo de asma es común en deportistas, y se puede prevenir con la administración de fármacos β bloqueadores, antileucotrienos y corticosteroides inhalados. (Jamenson et al., 2018).

Factores físicos.

De acuerdo con Jamenson et al. (2018), algunos factores como el aire frío y la hiperventilación son desencadenantes del asma, y aquí intervienen los mismos mecanismos que en el asma inducida por el ejercicio. La risa es otro factor desencadenante de esta patología. Además, muchos pacientes aseguran que otro factor desencadenante, puede ser el de los perfumes muy intensos.

Contaminación atmosférica.

En agentes como el humo de automóviles y de industrias se liberan muchas partículas. El incremento de estas partículas de óxido de nitrógeno, dióxido de azufre y ozono en el ambiente se logra vincular con el empeoramiento de los síntomas asmáticos. Muchas veces estos síntomas pueden empeorar y hasta provocar graves exacerbaciones. (Jamenson et al., 2018).

Hormonas.

Algunas hormonas que están presentes en el cuerpo humano pueden ser desencadenantes del asma bronquial. Por ejemplo, se puede observar que, en la fase premenstrual, los síntomas asmáticos se agravan. El mecanismo por el cual esto ocurre no se conoce a detalle; se dice que está relacionado con una disminución de la progesterona, ya que los casos graves mejoran con la administración de la hormona. El hipertiroidismo también desencadena el asma y, de igual manera, no se conoce su mecanismo. (Jamenson et al., 2018).

Estrés.

Para Jamenson et al. (2018), una gran cantidad de pacientes con asma aseguran que sus síntomas se ven afectados con la tensión nerviosa. Algunos factores psicológicos pueden inducir la broncoconstricción a través de las vías reflejas colinérgicas.

Figura 8. Factores de riesgo y desencadenantes del asma

FACTORES ENDÓGENOS	FACTORES DEL ENTORNO
Predisposición genética	Alérgenos en espacios cerrados
Atopia	Alérgenos en espacios abiertos
Hipersensibilidad de las vías respiratorias	Sensibilizantes de origen laboral
Género	Tabaquismo pasivo
Grupo étnico	Infecciones de vías respiratorias
Obesidad	Contaminación aérea (partículas de diésel, óxidos de nitrógeno)
Infecciones víricas a edad muy temprana	
	Alimentación
	Paracetamol
Factores desencadenantes	
Alérgenos	
Infecciones víricas de las vías respiratorias superiores	
Ejercicio e hiperventilación	
Aire frío	
Dióxido de azufre y gases irritantes	
Fármacos (β bloqueadores, ácido acetilsalicílico)	
Estrés	
Irritantes (aerosoles domésticos y vapores de pinturas)	

Nota: Jamenson et al. (2018) Principios de Medicina Interna (2018).

Manifestaciones clínicas.

Según Jamenson et al. (2018), los síntomas que caracterizan al asma son la disnea, las sibilancias y la tos. Estos síntomas pueden variar espontáneamente con el tratamiento farmacológico. Estas manifestaciones con frecuencia empeoran durante la noche. En algunos

pacientes, además, puede haber producción de moco, el cual es espeso, pegajoso y presenta dificultad para expectorarse. Antes de que aparezca una crisis asmática, muchas veces aparecen síntomas prodrómicos, como una sensación de prurito debajo de la mandíbula, molestias interscapulares, y en ocasiones miedo inexplicable.

Mecanismo del asma.

En el asma intervienen muchas células y mediadores que originan diferentes efectos en las vías respiratorias. Células como mastocitos, eosinófilos y linfocitos T, son activadas en las vías respiratorias y liberan mediadores de inflamación como histamina, leucotrienos y prostaglandinas. Estos mediadores inflamatorios provocan broncoconstricción, exudado plasmático, vasodilatación, secreción de moco y activación de nervios sensoriales. El aumento en el número de los mastocitos en el músculo liso de las vías respiratorias es una característica del asma. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Vía de administración de los fármacos.

Los fármacos para controlar los síntomas del asma se pueden administrar a los pulmones por medio de tres vías: oral, parenteral e inhalatoria. La elección de la vía de administración depende mucho del fármaco y de la enfermedad del paciente.

Vía oral.

La vía oral no es una de las preferidas para la administración de fármacos, para tratar el asma bronquial. Cuando se administran medicamentos por esta vía, la dosis tiene que ser mucho más elevada que la dosis inhalada requerida para lograr el mismo efecto, por lo general una proporción 20:1, por lo que cuando se utiliza la vía oral, los efectos secundarios son mucho más marcados. Esta vía debe utilizarse para aquellos pacientes que, por diferentes razones, no puedan utilizar los inhaladores. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Vía parenteral.

Esta vía se utiliza principalmente para la administración de medicamentos intravenosos en pacientes muy enfermos, los cuales no puedan absorber los fármacos del tracto gastrointestinal. Por la vía parenteral, los efectos secundarios del medicamento generalmente son muy frecuentes, por las altas concentraciones plasmáticas. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

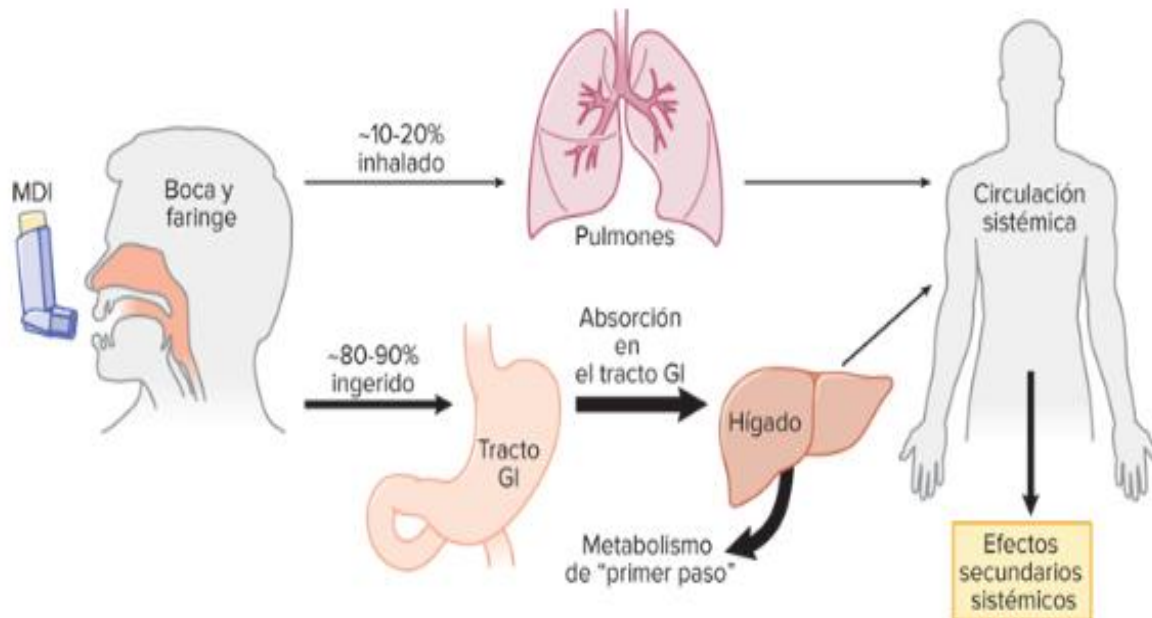
Vía inhalada.

Según Brunton, Chabner & Knollmann (2019), esta vía es la preferida para la administración de medicamentos, ya que posee un efecto directo en las vías respiratorias en enfermedades como el asma y la EPOC. La vía inhalatoria es la única forma de administrar fármacos, como cromoglicato sódico y fármacos anticolinérgicos y, además, es la vía preferida para la administración de agonistas β_2 y corticosteroides.

Una de las ventajas principales, que posee el tratamiento inhalado, es el suministro de medicamentos en pequeñas dosis, pero que son efectivas y con un menor riesgo de efectos secundarios sistémicos. Esto es de gran importancia cuando se utilizan corticosteroides. Otra de las ventajas es que posee un inicio de acción más rápido que la vía oral. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Cuando se utiliza la vía inhalada, el fármaco se deposita directamente, pero no de manera exclusiva, en los pulmones. La distribución entre los pulmones y la orofaringe depende en gran medida del tamaño de la partícula inhalada, y de la eficiencia en la técnica inhalatoria. La mayor parte del medicamento se deglutido y absorbido, ingresando a la circulación sistémica después de sufrir el efecto de primer paso. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Figura 9. Representación esquemática del depósito de fármacos inhalados



Nota: Brunton, Chabner & Knollman. Goodman & Gilman: las bases farmacológicas de la Terapéutica (2019).

Según Fernández et al. (2018), los inhaladores generan partículas de fármaco de varios tamaños, por lo que se usa una medida promedia, que se conoce como diámetro de la masa media aerodinámica (DMMA), la cual significa que el 50% de las partículas en aerosol son más pequeñas, y el 50% más grandes que la DMMA reportada.

El tamaño óptimo para que las partículas del fármaco permanezcan en las vías respiratorias inferiores es de 2-5 μ m de MMAD. Las partículas que son más pequeñas permanecen suspendidas en las vías respiratorias; por lo tanto, son exhaladas, mientras que las partículas que son de mayor tamaño permanecen en las vías respiratorias superiores. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Cuando las partículas son inhaladas, se depositan en la vía respiratoria por tres mecanismos: impacto, sedimentación y difusión. Los mecanismos que dependen de la velocidad de inhalación y del tamaño de la partícula son:

- Impacto: se genera por el choque de partículas en la vía aérea y afecta a partículas $> 5 \mu\text{m}$ que son administradas con alta velocidad de disparo (depende del dispositivo) y de flujo inspiratorio (depende del paciente).
- Sedimentación: es el asentamiento de partículas de entre $0.5\text{-}5 \mu\text{m}$ en las vías respiratorias inferiores por efecto de la gravedad. La sedimentación se favorece cuando antes de inhalar el medicamento, se exhala profundamente y también con la apnea post-inhalación.
- Difusión: afecta principalmente a partículas pequeñas $< 1 \mu\text{m}$ en zonas de bajo flujo pulmonar, donde el movimiento aleatorio (movimiento browniano) tiene mayor influencia que la gravedad. (Fernández et al., 2018).

Inhaladores utilizados en el tratamiento del asma.

Para el tratamiento del asma bronquial, se utilizan inhaladores. Los inhaladores son dispositivos que sirven para administrar medicamentos al organismo, los cuales están en forma de polvo o líquido. Actualmente, existen muchos inhaladores que se utilizan en el tratamiento de enfermedades respiratorias, como el asma. (Urzaiz, 2014).

Inhaladores presurizados de dosis medida.

Para García, Caro, Aguninalde, Gaspar & Marquez (2017), estos inhaladores corresponden a los dispositivos más antiguos. Estructuralmente, están formados por un cartucho presurizado, en el cual se encuentra el principio activo en suspensión con el propelente. Otro componente es la válvula dosificadora, la cual va ligada al cartucho, y permite liberar una dosis del fármaco con cada pulsación. El último componente es el contenedor externo, que es un material plástico en el que las dos piezas anteriores encajan. Este contenedor contiene un orificio de salida, la boquilla y su respectivo protector.

Otra característica que poseen los inhaladores presurizados de dosis medida es que son los únicos compatibles con espaciadores y cámaras de inhalación. La función de los espaciadores es la reducción de la velocidad de salida del fármaco, el favorecimiento de la evaporación del propelente y dar lugar a partículas de fármaco de un menor diámetro, lo que provoca mayor concentración del fármaco en las vías aéreas inferiores. El uso de espaciadores es ideal para niños. (Urzaiz, 2014).

La longitud ideal de la cámara espaciadora, para que se genere una distribución óptima de partículas, es de 14-28 cm. Algunas cámaras están fabricadas con un material antiestático, que posee menor carga electrostática y prolonga la vida media; los espaciadores plásticos, por el contrario, generan un efecto electrostático, disminuyendo la vida media. (Úbeda, Cortés, Montón, Lora & Praena, 2013).

Según Urzaiz (2014). dentro de las ventajas que presentan estos dispositivos se encuentran las siguientes:

1. Son dispositivos de poco peso y tamaño. lo que los hace fáciles de transportar.
2. Presentan un costo económico relativamente bajo.
3. El flujo inspiratorio que debe tener el paciente es bajo.
4. Se les pueden adaptar cámaras espaciadoras.
5. La percepción de la inhalación es notoria; la dosis administrada es exacta, reproducible y estéril.

Para Urzaiz (2014), algunas desventajas del uso de los cartuchos presurizados son:

1. Precisan que el paciente tenga coordinación entre el disparo de la dosis y la inhalación del medicamento.
2. Presentan una alta velocidad de salida de partículas, por lo que se genera un elevado depósito en la orofarínge (efecto freón-frío).
3. El depósito pulmonar es bajo.

4. Pueden generar algunos efectos secundarios, como tos y broncoespasmo, debido a sus excipientes.
5. No se sabe la dosis disponible del medicamento.

Modo correcto de utilizar un inhalador presurizado de dosis medida.

A continuación, se describe la manera correcta de cómo utilizar un cartucho presurizado, según el sitio web ADMIT, el cual es recomendado por la Guía de bolsillo para el manejo y la prevención del asma, la cual está basada en la Global Initiative for Asthma (GINA):

1. Quitar la tapa del inhalador.
2. Agitar el inhalador.
3. Colocar el inhalador en posición vertical (forma de L).
4. Inclinar ligeramente la cabeza hacia atrás.
5. Exhalar por la boca.
6. Sellar los labios alrededor de la boquilla.
7. Empezar a respirar lentamente por la boca.
8. Activar el inhalador mientras se continúa respirando.
9. Inhalar por al menos 5 segundos hasta que los pulmones estén llenos.
10. Mantener la respiración por 5-10 segundos.
11. Si la dosis se debe repetir, esperar 1 minuto entre cada inhalación.
12. Enjuagarse la boca.

Figura 10. Inhalador presurizado de dosis medida



Nota: Admit inhalers 4u (2019).

Inhalador de niebla fina.

De acuerdo con Fernández et al, (2018) en este tipo de inhalador se combinan las ventajas de los inhaladores presurizados y de los nebulizadores. Es pequeño, se utiliza manualmente y no posee propelentes, lo que disminuye el depósito orofaríngeo. El fármaco se encuentra en forma de solución, y es almacenado en una bolsa plegable dentro del cartucho. El inhalador aeroliza partículas entre 1 a 5.8 μm , lo que ayuda a evitar la pérdida del fármaco durante la exhalación, y favorece el proceso de sedimentación, con un depósito pulmonar alto (40-53%). Actualmente solo se cuenta con el dispositivo Respimat®.

Modo correcto de utilizar un inhalador de niebla fina-Respimat®

1. Girar la base del inhalador para cargar la dosis; se escuchará un “clic”.
2. Abrir la tapa del inhalador.
3. Exhalar profundamente.
4. Sellar los labios alrededor de la boquilla del inhalador.

5. Inhalar lentamente.
6. Presionar el botón que libera la dosis mientras se continúa inhalando.
7. Aguantar la respiración durante unos segundos, luego relajarse.
8. Cerrar el inhalador.

Figura 9. Inhalador de niebla fina-dispositivo Respimat®



Nota: Admit inhalers 4u (2019).

Inhaladores de polvo seco.

Según García, Caro & Aguinagalde (2017), estos dispositivos nacen como una alternativa a los inhaladores presurizados, para corregir los problemas de coordinación entre el disparo de la dosis y la inhalación. Como su nombre lo indica, el mecanismo de estos inhaladores está basado en liberar un polvo micronizado, el cual se activa con la inhalación del paciente. Cuando se realiza la inhalación, el medicamento se degrada y las partículas de excipientes, que son más grandes,

quedan en la orofaringe, mientras que las partículas de principio activo, que son más pequeñas, ingresan a las vías respiratorias inferiores.

Actualmente, existen dos sistemas de polvo seco: unidosis y multidosis. El sistema unidosis se caracteriza por tener que introducir manualmente al dispositivo una cápsula de gelatina dura, en la cual se encuentra el medicamento. El sistema multidosis contiene el principio activo en un reservorio dentro del inhalador (contenedor del fármaco y sistema dosificador). Este sistema posee un contador de dosis restantes. (Urzaiz, 2014).

Sistema unidosis.

Como se mencionó anteriormente, este tipo de inhalador se carga manualmente. El principio activo se encuentra en forma de polvo seco en una cápsula, la cual está almacenada dentro de un blíster. Para poder romper la cápsula, es necesario introducirla en el hueco correspondiente, cerrar el dispositivo y perforarla con unas puntas que funcionan mediante botones; después de esto ya se puede iniciar con la técnica inhalatoria. Durante la fuerza de inhalación se genera una corriente turbulenta, que levanta el polvo seco y lo dirige hacia las vías respiratorias. (Ávila, González & Mascarós, 2015).

Esta maniobra resulta mucho más sencilla que en un cartucho prezurizado, puesto que no requiere coordinación entre el disparo de la dosis y la inhalación; sin embargo, hay que asegurarse de colocar la cápsula de manera correcta, hecho que no resulta siempre fácil, principalmente en aquellas personas con problemas visuales y con deformidad en las manos. (Ávila, González & Mascarós, 2015).

Según Ávila, González & Mascarós (2015) algunas de las ventajas de utilizar un sistema unidosis son las siguientes:

1. Presentan un tamaño pequeño.
2. Dosificación exacta.
3. No requieren la coordinación entre el disparo de la dosis y la inhalación.
4. Técnica inhalatoria más sencilla.
5. Mayor depósito pulmonar.

6. Las partículas de excipientes son más grandes que las del principio activo, por lo que no pasan a vías respiratorias.
7. No utilizan propelentes, por lo que no dañan la capa de ozono y no irritan la faringe.
8. Las cápsulas se venden para un mes de tratamiento, lo que contribuye el cumplimiento, y se evitan inhaciones en vacío.

Para Ávila, González & Mascarós (2015). algunas de las desventajas pueden ser las siguientes:

1. Requieren un flujo inspiratorio alto, razón por la que no están indicados para niños menores de 5 años o personas inconscientes e incompetentes.
2. No se les puede adaptar cámaras de inhalación, por lo que no son útiles en crisis de broncoespasmo.
3. Manejo complicado para pacientes con deformidad en manos, temblores y problemas visuales.

Los inhaladores de polvo seco unidos, utilizados en el tratamiento de asma bronquial, que existen en el mercado costarricense son los siguientes: Aerolizer®, Breezhaler® y Handihaler®.

Aerolizer®.

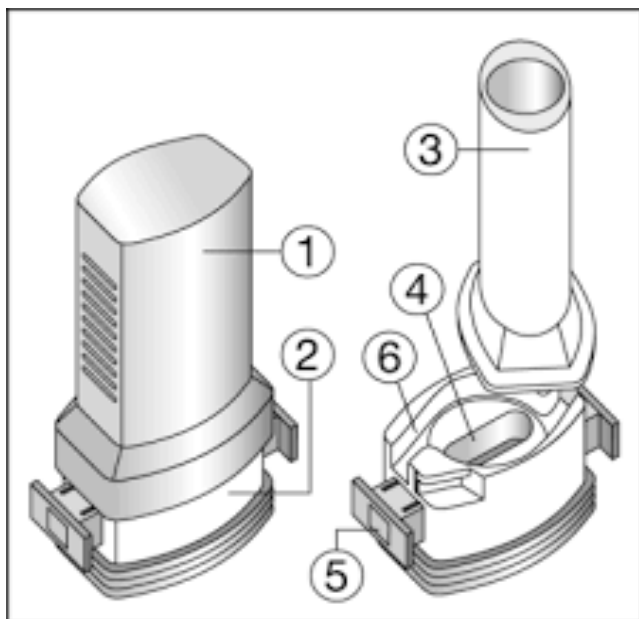
Según García, Caro & Aguinagalde (2017), este dispositivo utiliza un mecanismo rotacional, con el se puede administrar el principio activo formoterol. Estructuralmente está formado por:

1. Un capuchón azul, que protege la boquilla de la base.
2. Una base, que permite la liberación de principio activo de la cápsula.

La base está formada por:

1. Una boquilla.
2. Un compartimento para la cápsula.
3. Dos botones azules con púas en cada lado.
4. Un canal para la entrada de aire.

Figura 11. Partes de un dispositivo Aerolizer®



Nota: Ávila, González & Mascarós. Dispositivos y guía de administración vía inhalatoria (2015).

Al utilizar el Aerolizer®, García, Caro & Aguinagalde (2017) lo recomiendan realizar de la siguiente manera:

1. Quitar el capuchón.
2. Sostener la base y girar la boquilla en dirección a la flecha, para abrir el compartimento de la cápsula.
3. Insertar la cápsula, con las manos limpias y secas.
4. Girar la boquilla, en la posición de cierre.
5. En posición vertical, presionar los botones azules una sola vez, para perforar la cápsula. Esto se realiza una sola vez.
6. Exhalar completamente.

7. Sellar los labios alrededor de la boquilla, e inclinar levemente la cabeza para atrás.
8. Inhalar rápido y profundo, hasta que los pulmones estén llenos.
9. Aguantar la respiración unos segundos, luego relajarse.
10. Comprobar que la cápsula esté vacía; si no, repetir desde el paso 6.
11. Realizar gárgaras con agua y enjuagarse la boca.
12. Desechar la cápsula usada y utilizar un paño seco, o un cepillo, para limpiar residuos.
13. Cerrar el inhalador.

Figura 12. Inhalador Aerolizer®



Nota: García, Caro & Aguinagalde. Dispositivos y guía de administración vía inhalatoria (2017).

Breezhaler®

Es similar al Aerolizer®; la diferencia está en que la boquilla se abre doblándose sobre el propio dispositivo. Se utiliza para administrar indacaterol y bromuro de glicopirronio de manera individual o combinada. (García, Caro & Aguinagalde, 2017).

Al utilizar el Breezhaler®, el sitio web ADMIT inhalers 4u (2019) lo recomienda realizar de la siguiente manera:

1. Quitar el capuchón.
2. Sujetar la base e inclinar la boquilla hacia atrás, para abrir el inhalador.
3. Insertar la cápsula, con las manos limpias y secas.
4. Cerrar la boquilla.
5. En posición vertical, presionar los botones una sola vez, para perforar la cápsula.
6. Exhalar completamente.
7. Sellar los labios alrededor de la boquilla.
8. Inhalar rápido y profundo, hasta que los pulmones estén llenos.
9. Aguantar la respiración unos segundos; luego relajarse.
10. Comprobar que la cápsula esté vacía, si no, repetir desde el paso 6.
11. Realizar gárgaras con agua, y enjuagarse la boca.
12. Desechar la cápsula usada y utilizar un paño seco, o un cepillo, para limpiar residuos.
13. Cerrar el inhalador.

Figura 13. Inhalador Breezhaler®



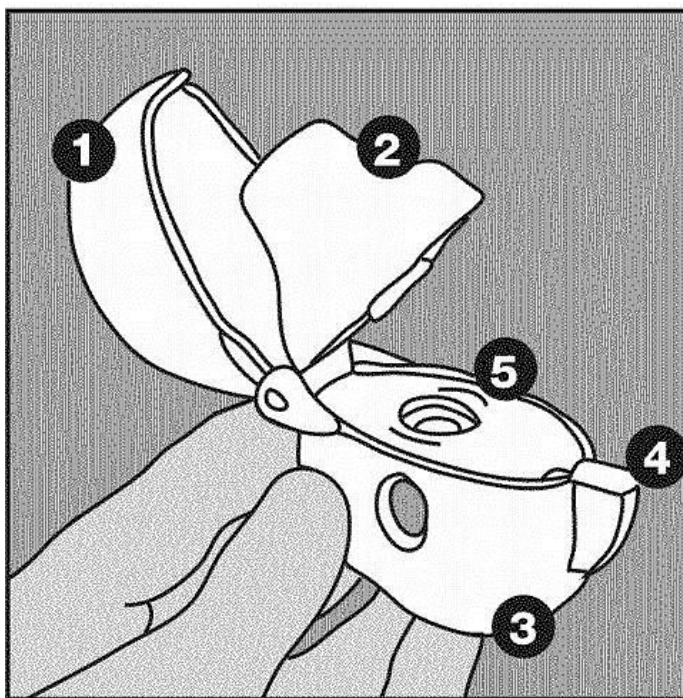
Nota: Admit inhalers 4u (2019).

Handihaler®

Según García, Caro & Aguinagalde (2017) este dispositivo tiene un diseño redondeado, y está compuesto por 3 piezas unidas por un sistema de bisagra. Se utiliza para administrar bromuro de tiotropio. Estructuralmente está formado por:

1. Un capuchón.
2. Una boquilla.
3. Una base.
4. Un botón perforador.
5. La cámara central.

Figura 14. Partes de un dispositivo Handihaler®



Nota: Ávila, González & Mascarós. Dispositivos y guía de administración vía inhalatoria (2015).

Al utilizar el Handihaler®, García, Caro & Aguinagalde (2017) lo recomiendan realizar de la siguiente manera:

1. Para abrir el capuchón, presionar el botón perforador.
2. Llevar el capuchón y la boquilla hacia atrás.
3. Insertar la cápsula, con las manos limpias y secas.
4. Cerrar la boquilla del inhalador.
5. Presionar el botón perforador.
6. Exhalar completamente.
7. Sellar los labios alrededor de la boquilla.
8. Inhalar rápido y profundo, hasta que los pulmones estén llenos.
9. Aguantar la respiración unos segundos; luego relajarse.
10. Comprobar que la cápsula esté vacía; si no, repetir desde el paso 6.
11. Realizar gárgaras con agua y enjuagarse la boca.

12. Cerrar el inhalador.

13. Una vez al mes se puede enjuagar con agua caliente el inhalador, y luego secarlo con una toallita.

Figura 15. Inhalador Handihaler®



Nota: Admit inhalers 4u (2019).

Por otra parte, los que poseen sistema multidosis, y que están disponibles en el mercado de Costa Rica son: Diskus®, Ellipta®, Forspiro®, Turbuhaler® y Twisthaler®. Este último dispositivo actualmente está discontinuado.

Sistema multidosis.

En este sistema, el fármaco se encuentra en forma de polvo seco en el interior de unas celdillas dentro del inhalador, por lo que el paciente no necesita introducir ninguna cápsula para poder utilizarlo. El flujo inspiratorio genera una corriente turbulenta, que levanta el polvo y lo lleva hacia las vías respiratorias. De igual manera que en el sistema unidosis, este tipo de sistema es más sencillo, puesto que no se requiere de coordinación entre el disparo de la dosis y la inhalación. (Ávila, González & Mascarós, 2015).

Según Ávila, González & Mascarós (2015), algunas de las ventajas de utilizar un sistema multidosis son las siguientes:

1. Presentan un tamaño pequeño.
2. Dosificación exacta.
3. Técnica inhalatoria más sencilla que los cartuchos presurizados y que el sistema monodosis.
4. No irritan tanto la faringe.
5. Mayor depósito pulmonar.
6. Gran variedad de principios activos.

Para Ávila, González & Mascarós (2015), algunas de las desventajas pueden ser las siguientes:

1. Requieren un mayor flujo inspiratorio.
2. No se les pueden adaptar cámaras de inhalación o espaciadores.
3. Cada inhalador multidosis se maneja de forma distinta.

Diskus®

El Diskus presenta un dispositivo, que cuenta con 60 dosis almacenadas en un blíster enrollado dentro del inhalador. Dispone de una ventana pequeña, que indica el número de dosis restantes. En este dispositivo se administra salmeterol, fluticasona o ambos principios activos. (García, Caro & Aguinagalde, 2017).

Al utilizar este dispositivo, el sitio web ADMIT inhalers 4u (2019) lo recomienda realizar de la siguiente manera:

1. Abrir el dispositivo, apoyando el dedo pulgar en la marca que muestra el inhalador, hasta que la boquilla quede al aire.
2. Para cargar la dosis, deslizar la palanca hacia la derecha, hasta que haga clic.
3. Exhalar totalmente.
4. Sellar los labios alrededor de la boquilla.
5. Inhalar rápido y profundo, hasta que los pulmones estén llenos.
6. Aguantar la respiración unos segundos; luego relajarse.
7. Cerrar el inhalador después de su uso.
8. Enjuagarse la boca con agua.
9. Verificar regularmente el contador de dosis en el inhalador, para saber cuándo se necesita uno nuevo.

Figura 16. Inhalador Diskus® cerrado



Nota: Admit inhalers 4u (2019).

Figura 17. Inhalador Diskus® abierto



Nota: Admit inhalers 4u (2019).

Ellipta®

Es un dispositivo basado en la evolución del Diskus®, el cual dispone de un contador de dosis y se utiliza para la administración de fluticasona y vilanterol. Cada vez que la tapa se abre, una dosis de medicamento está lista para ser inhalada. (García, Caro & Aguinagalde, 2017).

Al utilizar este dispositivo, el sitio web ADMIT inhalers 4u (2019) lo recomienda realizar de la siguiente manera:

1. Abrir la tapa protectora, hasta que se escuche un "clic".
2. Exhalar profundamente.
3. Sellar los labios alrededor de la boquilla.
4. Inhalar rápido y profundo, hasta que los pulmones estén llenos.
5. Aguantar la respiración durante unos segundos.
6. Retirar el inhalador de la boca.

7. Exhalar lentamente.
8. Cerrar el inhalador después de su uso.
9. Enjuagar su boca con agua, sin tragarla.

Figura 18. Inhalador Ellipta®



Nota: Admit inhalers 4u (2019).

Forspiro®

Este dispositivo trae incorporado un código BiDi, que enlaza con una página que aporta información sobre el inhalador y su correcto uso; además, se utiliza para administrar la combinación de salmeterol y fluticasona. (García, Caro & Aguinagalde, 2017).

Según García, Caro & Aguinagalde (2017), la forma correcta de utilizar este inhalador es la siguiente:

1. Levantar la tapa protectora, para abrir el inhalador.
2. Para cargar una dosis, levantar la parte blanca del inhalador (parte donde se encuentra la boquilla) y llevarla hasta el tope, donde se escuchará un “clic”.
3. Después de escuchar el “clic”, regresar la parte blanca a su posición original.
4. Exhalar profundamente.
5. Sellar los labios alrededor de la boquilla.
6. Inhalar rápido y profundo.
7. Mantener la respiración por 5-10 segundos, luego relajarse.
8. Cerrar el inhalador.
9. Enjuagarse la boca con agua.

Figura 19. Inhalador Forspiro®

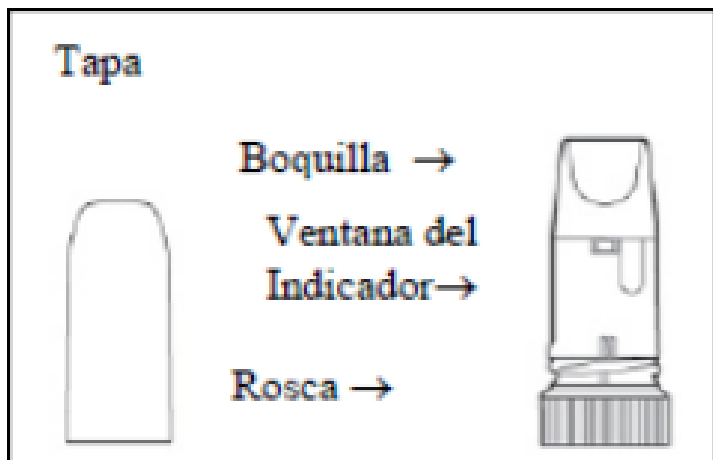


Nota: García, Caro & Aguinagalde. Dispositivos y guía de administración vía inhalatoria (2017).

Turbuhaler®

Este inhalador facilita la difusión de las partículas, debido a que el aire inhalado circula por conductos helicoidales, y se genera un flujo turbulento de gran velocidad. Se utiliza para la administración de formoterol y budesonida, combinados o en monoterapia. (García, Caro & Aguinagalde, 2017).

Figura 20. Partes de un dispositivo Turbuhaler®



Nota: García, Caro & Aguinagalde. Dispositivos y guía de administración vía inhalatoria (2017).

Al utilizar este dispositivo, el sitio web ADMIT inhalers 4u (2019) lo recomienda realizar de la siguiente manera:

1. Desenroscar la tapa.
2. Cargar el inhalador en posición vertical, girando la base hasta el tope, y luego regresarla a su posición original. (Se escuchará un “clic”).
3. Exhalar profundamente.
4. Sellar los labios alrededor de la boquilla.
5. Respirar rápido y profundo, hasta que los pulmones estén llenos.
6. Aguantar la respiración todo el tiempo que se pueda cómodamente; luego relajarse.
7. Atornillar la tapa nuevamente después de usar.

Figura 21. Inhalador Turbuhaler®



Nota: Admit inhalers 4u (2019).

Twisthaller®

Posee características similares al Turbuhaler®. Posterior a la inhalación, el fármaco se desplaza velozmente, y en el recorrido se produce una colisión entre sus partículas. Este dispositivo se utiliza para la administración de mometasona. (García, Caro & Aguinagalde, 2017).

Al utilizar este dispositivo, el sitio web ADMIT inhalers 4u (2019) lo recomienda realizar de la siguiente manera:

1. Desenroscar la tapa en posición vertical.
2. Al quitar la tapa, el inhalador está cargado.
3. Exhalar profundamente.
4. Sellar los labios alrededor de la boquilla.
5. Respirar rápido y profundo, hasta que los pulmones estén llenos.
6. Aguantar la respiración unos segundos, y luego relajarse.
7. Cerrar el inhalador con la tapa.
8. Asegurarse de que la flecha esté en línea con la ventana de las dosis.

9. Enjuagarse la boca con agua.

Figura 22. Inhalador Twisthaller®



Nota: Admit inhalers 4u. (2019).

Fármacos utilizados en el tratamiento del asma bronquial

Para el tratamiento del asma bronquial, se utilizan diferentes tipos de fármacos, dentro de los cuales se tienen: Broncodilatadores (Agonistas β adrenérgicos, Metilxantinas, Antagonistas muscarínicos), Corticosteroides, Antihistamínicos, Antileucotrienos y Anticuerpos monoclonales.

Broncodilatadores.

Según Brunton, Chabner & Knollmann (2019), los broncodilatadores relajan la musculatura lisa contraída de las vías respiratorias, y provocan la reversión inmediata de la obstrucción de estas vías. Además, previenen la broncoconstricción. Dentro de los broncodilatadores que se utilizan, principalmente, en el tratamiento del asma, se encuentran los siguientes:

- Agonistas β adrenérgicos (simpaticomiméticos).

- Teofilina (una metilxantina).
- Antagonistas de los receptores muscarínicos (anticolinérgicos).

Agonistas adrenérgicos β .

Los agonistas de receptores beta son de gran importancia en el tratamiento del asma. Estos fármacos se administran mucho mejor por vía inhalada, puesto que dan un mayor efecto local sobre la musculatura lisa respiratoria, y menor toxicidad sistémica. De manera general, se pueden encontrar fármacos como la epinefrina, la efedrina y el isoprotenerol, los cuales son fármacos no selectivos, razón por la que se tratan de utilizar en menor frecuencia. Al ser no selectivos, pueden presentar efectos secundarios marcados, como taquicardia, arritmias, empeoramiento de la angina de pecho y temblor. (Katzung, 2019).

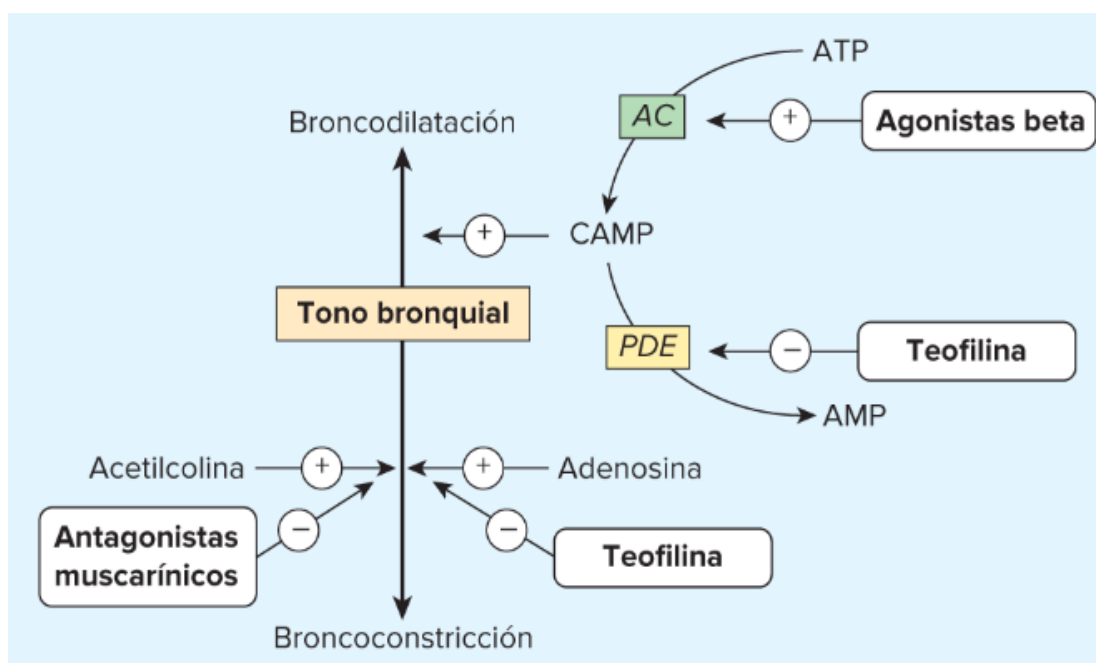
Mecanismo de acción.

Cuando los agonistas adrenérgicos se unen a los receptores β_2 (los cuales son abundantes en el músculo liso de las vías respiratorias) se estimula la adenilil ciclasa y aumenta la formación de adenosín monofosfato cíclico (cAMP), relajando, de esta manera, el músculo liso de las vías respiratorias. (Katzung, 2019).

Agonistas adrenérgicos β_2 selectivos.

Los fármacos β_2 inhalados son el tratamiento de elección del asma, puesto que son más eficaces y presentan mínimos efectos secundarios, cuando se utilizan de manera correcta. Los fármacos que son no selectivos se utilizan como último recurso. Estos se dividen en los de acción corta y los de acción prolongada. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Figura 23. Mecanismo de acción de agonistas adrenérgicos



Nota: Katzung. Farmacología básica y clínica (2019).

Agonistas β_2 de acción corta (SABA).

Los SABA inhalados son los broncodilatadores más utilizados en el tratamiento del asma. Cuando son inhalados con un dispositivo presurizado o con uno de polvo seco, presentan un inicio de acción rápido y sin efectos secundarios significativos a nivel sistémico. Además, son efectivos contra factores que desencadenan el asma, como los alérgenos, el aire frío y el ejercicio. La vía inhalatoria se prefiere ante las demás vías, cuando se utiliza un medicamento SABA. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Según Brunton, Chabner, & Knollmann (2019), todos los agonistas β_2 de acción corta, que son utilizados por vía oral y vía inhalada, tienen una duración de acción similar, que ronda entre 3-4 horas. Los fármacos de uso clínico que tienen mayor importancia son el albuterol (salbutamol) y el fenoterol.

Agonistas β_2 de acción prolongada (LABA).

Los LABA poseen una acción broncodilatadora de más de 12 horas y, además, protegen contra la broncoconstricción durante un tiempo similar. Estos medicamentos optimizan el manejo del asma debido a que, por lo general, se utilizan dos veces al día, en comparación con los SABA, que se utilizan entre 4-6 veces al día. Los LABA que se utilizan dos veces al día son el salmeterol, formoterol y clenbuterol. Los LABA de una vez al día, como el vilanterol y el indacaterol, también mejoran el control del asma. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

En pacientes asmáticos, los LABA nunca deben usarse en monoterapia, debido a que no tratan la inflamación crónica subyacente, y esto puede significar un riesgo para la vida, además de que se incrementan las exacerbaciones. Los LABA siempre deben utilizarse con un corticosteroide, en un inhalador que traiga esos dos tipos de medicamentos. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Efectos secundarios.

Para Brunton, Chabner & Knollmann (2019), los efectos secundarios se deben a la estimulación de receptores extrapulmonares, y se relacionan con la dosis. Estos efectos no son comunes cuando se administran fármacos por vía inhalada, pero son muy frecuentes cuando se utilizan por vía oral o parenteral. Los más comunes pueden ser:

- Temblor muscular: es el efecto más común en el músculo esquelético, y se debe a una estimulación de los receptores β_2 .
- Taquicardia y palpitaciones: se deben a una estimulación cardíaca refleja secundaria a la vasodilatación periférica, por estimulación directa de los receptores β_2 que están en el corazón, ya que este posee cierta cantidad de receptores, y posiblemente también se deba a estimulación de receptores β_1 cardíacos, cuando la dosis de agonistas β_1 aumenta.

Figura 24. Efectos secundarios de los agonistas β

- Temblor muscular (efecto directo sobre los receptores β_2 del músculo esquelético)
- Taquicardia (efecto directo sobre los receptores β_2 auriculares, efecto reflejo del aumento de la vasodilatación periférica a través de los receptores β_2)
- Hipopotasemia (efecto directo β_2 en la captación de K^+ por parte del músculo esquelético)
- Inquietud
- Hipoxemia (\uparrow pérdida de la relación \dot{V}/\dot{Q} debido a la reversión de la vasoconstricción pulmonar hipóxica)
- Efectos metabólicos (\uparrow FFA, glucosa, lactato, piruvato, insulina)

Nota: Brunton, Chabner, & Knollmann. & Gilman: las bases farmacológicas de la Terapéutica. (2019).

Metilxantinas-Teofilina.

La teofilina se ha utilizado en el tratamiento del asma desde hace muchas décadas. En la actualidad se utiliza debido a que es barata; sin embargo, los agonistas β_2 inhalados son muy efectivos como broncodilatadores, y los corticosteroides poseen un mejor efecto antiinflamatorio. La teofilina es un medicamento de buena eficacia como terapia complementaria. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Mecanismo de acción.

Para Brunton, Chabner & Knollmann (2019), el mecanismo de acción de la teofilina no está establecido; sin embargo, se han propuesto posibles mecanismos, dentro de los cuales están:

- Inhibición de fosfodiesterasa (PDE): cuando se inhibe PDE, ocurre una elevación de cAMP y, por lo tanto, broncodilatación.
- Bloqueo de los receptores de adenosina: cuando la teofilina antagoniza los receptores de adenosina, se produce broncodilatación, debido a que la adenosina causa la broncoconstricción.
- Liberación de interleucina 10: esta interleucina posee amplios efectos antiinflamatorios, y hay evidencia de que su liberación tiene efecto positivo en el tratamiento del asma.

Efectos secundarios.

Los efectos secundarios se relacionan con la concentración plasmática. Los más comunes son dolor de cabeza, náuseas, vómitos, molestias a nivel abdominal, secreción alta de ácidos grasos y diuresis, entre otros. El uso de concentraciones bajas de teofilina ha demostrado que se presentan menos efectos secundarios, y hay menos interacciones con otros fármacos. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Figura 25. Efectos secundarios de la teofilina y su mecanismo responsable

EFFECTO SECUNDARIO	MECANISMO PROPUESTO
Náuseas y vómitos	Inhibición de PDE4
Dolores de cabeza	Inhibición de PDE4
Malestar gástrico	Inhibición de PDE4
Diuresis	Antagonismo de los receptores A ₁
Trastornos del comportamiento (?)	?
Arritmia cardiaca	Inhibición de PDE3, antagonismo de los receptores A ₁
Ataques de epilepsia	Antagonismo de los receptores A ₁

Nota: Brunton, Chabner, & Knollmann. Goodman & Gilman: las bases farmacológicas de la Terapéutica. (2019).

Anticolinérgicos.

Los fármacos anticolinérgicos poseen una menor efectividad que los agonistas β_2 como broncodilatadores, y ofrecen menor protección contra factores desencadenantes del asma. Los anticolinérgicos se usan como un broncodilatador adicional en pacientes no controlados con agonistas β_2 de acción prolongada (LABA). (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

La acetilcolina juega un papel importante en el sistema respiratorio; el efecto de este neurotransmisor a nivel de sistema respiratorio incluye, principalmente, broncoconstricción y secreción de moco traqueobronquial, por lo que la función de estos fármacos es realizar la acción contraria a la acetilcolina. (Katzung, 2019).

Mecanismo de acción.

Estos fármacos, al ser antagonistas competitivos de la acetilcolina endógena en receptores muscarínicos M3, inhiben el efecto de broncoconstrictor y la secreción de moco, lo que resulta en broncodilatación de las vías respiratorias y disminución en la secreción de moco. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Antagonistas muscarínicos de acción corta (SAMA).

El bromuro de ipratropio inicia su acción broncodilatadora a los 5 minutos de ser inhalado, pero su efecto máximo lo consigue a los 30-60 minutos, manteniendo este efecto entre 6-8 horas. En la patología asmática resulta eficaz durante las exacerbaciones, cuando existe una respuesta baja con agonistas β_2 de acción corta. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Anticolinérgicos de acción prolongada (LAMA).

El bromuro de tiotropio es un fármaco anticolinérgico de acción prolongada, del que se utiliza una sola dosis diaria en un inhalador de polvo seco. Este fármaco se une, de manera prolongada, a todos los subtipos de receptores muscarínicos, por lo que se disocia con lentitud de sus receptores y ocasiona una broncodilatación sostenida. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Efectos secundarios.

Por lo general, los anticolinérgicos son bien tolerados. Se ha descrito que cuando se interrumpe la terapia inhalatoria, pueden producir un pequeño aumento de rebote sobre la capacidad de respuesta de las vías respiratorias. Cuando se utilizan sistémicamente los efectos no deseados son poco comunes, debido a que estos medicamentos poseen poca absorción. El único efecto indeseado es el sabor amargo que caracteriza al bromuro de ipratropio por vía inhalada, y que puede conducir a fallas terapéuticas. (Katzung, 2019).

Los LAMA son los que tienden a producir algunos efectos no deseados, como sequedad en la boca en un 6-16% de pacientes, la cual desaparece con el uso continuo del fármaco. La retención urinaria es otro efecto secundario, el cual se observa con poca frecuencia en pacientes ancianos. (Carrasco, 2013).

Corticosteroides.

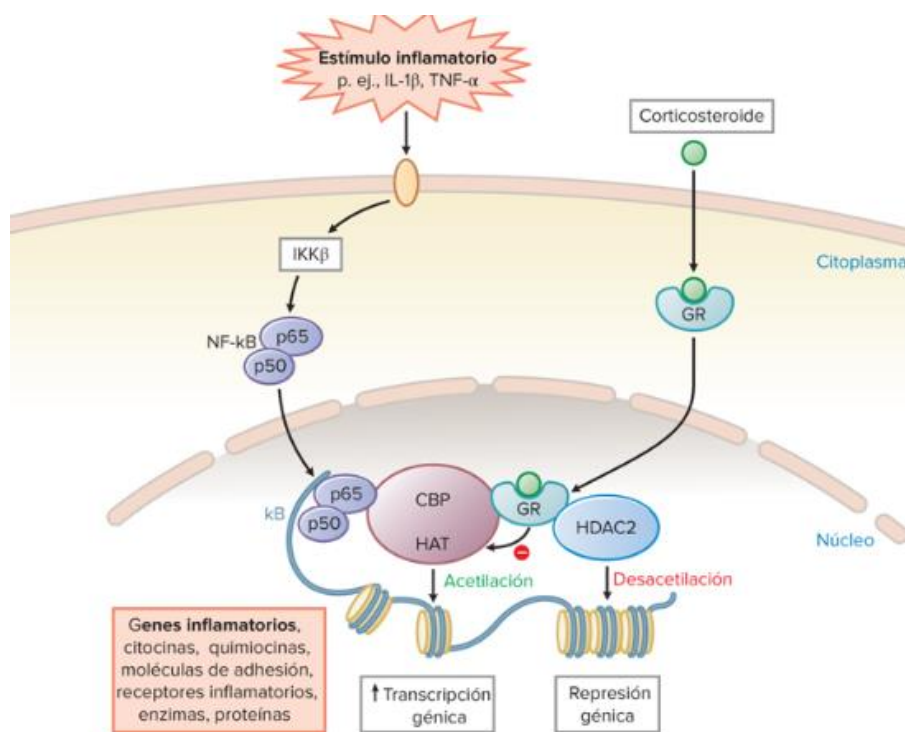
Los corticoides inhalados poseen gran propiedad antiinflamatoria a nivel local, por lo que reducen la inflamación de la mucosa de las vías respiratorias, y con la ventaja de que presentan pocos efectos sistémicos. Fármacos como beclometasona, budesonida, ciclesonida, fluticasona y la mometasona han permitido el uso de esteroides en las vías respiratorias. (Carrasco, 2013).

Mecanismo de acción.

Los corticosteroides ingresan en el citoplasma de las células blancas y se unen a receptores de glucocorticoides. Este complejo de esteroide-receptor se desplaza hacia el núcleo, donde interfieren en el proceso de transcripción, disminuyendo la síntesis de proteínas inflamatorias. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Los corticosteroides no poseen efecto directo sobre la respuesta de contracción del músculo liso de las vías respiratorias; la mejoría después de la administración de un corticosteroide inhalado es gracias a un efecto sobre la inflamación crónica, el edema y la hiperreactividad de las vías aéreas. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Figura 26. Mecanismo de acción de los corticosteroides



Nota: Brunton, Chabner, & Knollmann. Goodman & Gilman: las bases farmacológicas de la Terapéutica. (2019).

Efectos secundarios.

El tratamiento inhalatorio de corticosteroides es la manera más eficaz de evitar efectos indeseados sistémicos. El principal problema que presentan los corticoides inhalados es la aparición de candidiasis en la cavidad orofaríngea, efecto que puede reducirse con el enjuague de la boca y la realización de gárgaras después de la inhalación. La ronquera es otro efecto local de estos medicamentos. (Katzung, 2019).

Se han nombrado algunos efectos sistémicos de los esteroides inhalados, como adelgazamiento de la piel y fragilidad en vasos capilares (principalmente en pacientes de edad avanzada), formación de cataratas y osteoporosis (efectos también nombrados en la terapia oral). Un efecto preocupante sobre el uso de terapia inhalada de corticoides en niños es la asociación de esta con la supresión del crecimiento. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Figura 27. Efectos secundarios de los corticosteroides inhalados

Efectos secundarios locales
Disfonía
Candidiasis orofaríngea
Tos
Efectos secundarios sistémicos
Insuficiencia y supresión suprarrenales
Supresión del crecimiento
Hematomas
Osteoporosis
Cataratas
Glaucoma
Anomalías metabólicas (glucosa, insulina, triglicéridos)
Trastornos psiquiátricos (euforia, depresión)
Neumonía

Nota: Brunton, Chabner, & Knollmann. Goodman & Gilman: las bases farmacológicas de la Terapéutica. (2019).

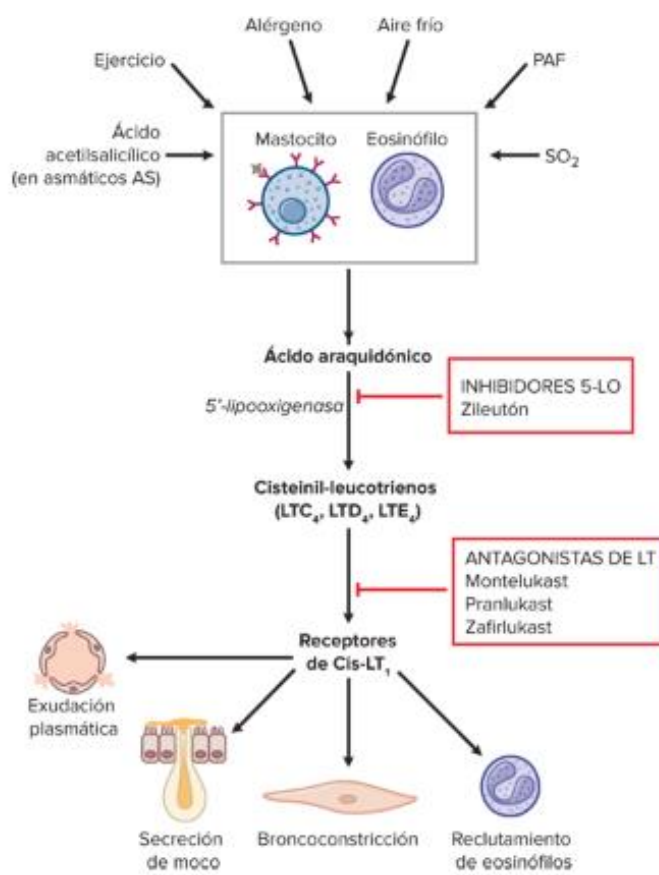
Antihistamínicos.

La histamina es liberada de los mastocitos en las respuestas agudas asmáticas, acción que sugiere que los fármacos antagonistas de histamina H1 pueden ser de utilidad en la terapia farmacológica del asma bronquial. Sin embargo, no hay mucha evidencia que proponga algún beneficio clínico útil de los antihistamínicos en el asma, por lo que esta clase de medicamentos no se recomienda en tratamiento crónico del asma. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Antileucotrienos.

Se descubrió que, en el asma, se producen ciertos tipos de leucotrienos (cisteinil-leucotrienos) que poseen efectos sobre la función de las vías aéreas, como broncoconstricción, hiperreactividad, exudación plasmática, secreción de moco e inflamación eosinofílica. Esto hizo que se desarrollaran fármacos como el montelukast. Sin embargo, los antileucotrienos no pueden considerarse como tratamiento de primera elección, puesto que son menos eficaces que los corticosteroides inhalados, pero se utilizan complementariamente a la terapia de estos últimos, en pacientes que no están bien controlados. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Figura 28. Efectos de los cisteinil-LT en las vías respiratorias y su inhibición por antileucotrienos

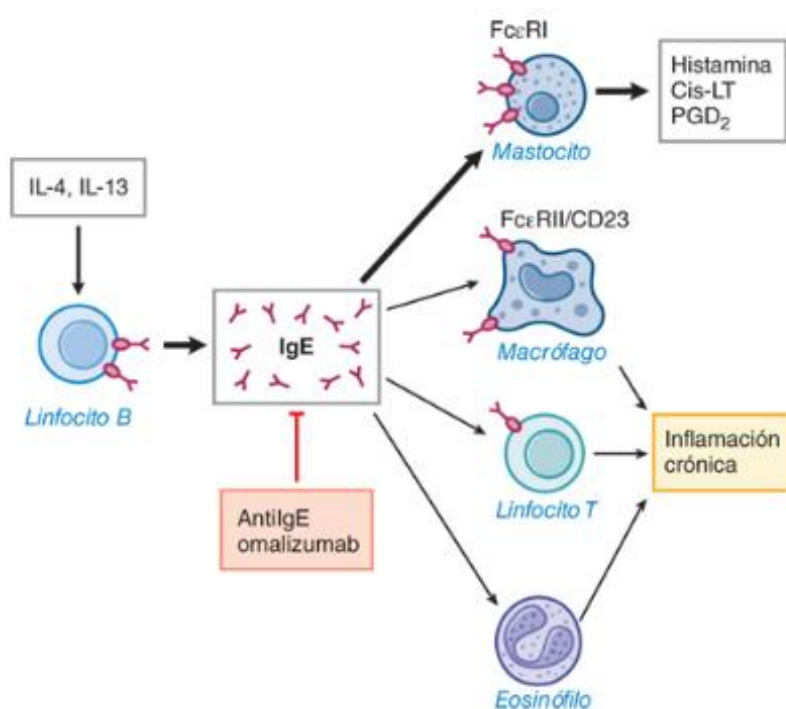


Nota: Brunton, Chabner, & Knollmann. Goodman & Gilman: las bases farmacológicas de la Terapéutica. (2019).

Anticuerpos monoclonales.

Durante el asma alérgica existe un aumento de *igE* específica. El omalizumab es un anticuerpo monoclonal, que bloquea la unión de *igE* a sus receptores de alta afinidad en los mastocitos, evitando la activación de estos por alérgenos. También bloquea la unión de *igE* a receptores de baja afinidad en linfocitos T y B, macrófagos y eosinófilos. Este fármaco, además, reduce niveles de *igE* circulante. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

Figura 29. Mecanismo de omalizumab



Nota: Brunton, Chabner & Knollmann. Goodman & Gilman: las bases farmacológicas de la Terapéutica. (2019).

Este fármaco se administra por medio de una inyección subcutánea cada 2-4 semanas, y la dosis se calcula basada en la cantidad de *igE* circulante total. El omalizumab disminuye notablemente las exacerbaciones asmáticas, y casi no posee efectos indeseables; solo una respuesta anafiláctica en un pequeño porcentaje de pacientes. (Brunton, Chabner & Knollmann, 2019).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Enfoque de la investigación

Según Hernández, Fernández & Baptista (2014), el enfoque cuantitativo es secuencial y, además, probatorio; la parte teórica de la investigación es guía del mismo. De las preguntas se establecen hipótesis y se determinan variables; se traza un plan para probarlas; se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis. Las investigaciones cuantitativas reflejan la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos. La recolección de los datos está fundamentada en la medición, ya que se miden las variables o conceptos en las hipótesis.

La presente investigación es de tipo cuantitativa, ya que posee todas las características y elementos correspondientes a la investigación cuantitativa. El enfoque cuantitativo es probatorio, y se pretende conocer ciertas variables en un determinado contexto, ya que se desea conocer si los profesionales en Farmacia del distrito de Pavas, del cantón de San José, conocen las técnicas correctas para el uso de inhaladores, y esto se va a poder medir a través de encuestas; posterior a esto, se van a analizar las mediciones realizadas, y se llegará a una serie de conclusiones.

Diseño de investigación

Alcance descriptivo: en este tipo de investigación, el investigador describe fenómenos, situaciones, contextos y también sucesos. La búsqueda de este diseño es especificar propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades y procesos. Se pretende medir, o también, corregir información de manera independiente o en conjunto, sobre las variables que se refieren. (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Alcance explicativo: este tipo de alcance está dirigido a responder causas de eventos y fenómenos físicos o sociales. El interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta. (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

En esta investigación el alcance es de tipo descriptivo, ya que describe la situación de los farmacéuticos de comunidad privada, respecto a las técnicas de inhalación de dispositivos empleados en el asma. Además, es de tipo explicativo, ya que se responden causas de la mala técnica de inhalación, y lo que eso conlleva.

Geografía del cantón de San José

El cantón de San José es el primero de la provincia de San José, y es la capital de la República de Costa Rica. Además, su población representa un 0.09% de todo el territorio costarricense y posee una extensión territorial de 44, 62 km². Administrativamente, el cantón posee 11 distritos que son: Carmen, Merced, Hospital, Catedral, Zapote, San Francisco de Dos Ríos, Uruca, Mata Redonda, Pavas, Hatillo y San Sebastián. En un censo realizado en el año 2011, el cantón de San José contaba con 288 054 habitantes. (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2012).

El actual cantón de San José estuvo habitado por indígenas del Reino Huetar de Occidente. Este territorio comenzó a poblarse a finales del siglo XVI, por colonizadores españoles. Las tierras cercanas a San José, principalmente las del norte, se vieron favorecidas para el cultivo y la comercialización de tabaco, el cual se exportaba a países como Guatemala. La primera vez que San José fue nombrada como capital fue de mayo a agosto de 1822. A pesar de ser la ciudad más importante, la infraestructura que poseía era muy sencilla, y no había ningún edificio grande que sobresaliera. (Municipalidad de San José, 2016).

A partir de 1849, fue donde San José empezó a tener “aspecto de ciudad”, debido a que se empezaron a construir obras y edificios públicos, influenciados por la arquitectura moderna, los cuales llegaron a romper con la tradición arquitectónica colonial que tenía la capital. Además, se inició con la mejora y con la construcción de nuevos caminos a partir de San José, y en general la capital se fue consolidando. (Municipalidad de San José, 2016).

A inicios del siglo XX, los esfuerzos de la capital estaban enfocados hacia una mejoría en aspectos de salud pública. A mediados del mismo siglo, el territorio recibió una importante cantidad de migrantes internos de las zonas rurales del país. Entre las décadas de 1980-2000 existió una gran migración provenientes de países de Centroamérica. En los siguientes años, lastimosamente, se pueden observar negativas manifestaciones de una degradación urbana con problemas como pobreza, crecimiento urbano anárquico, delincuencia, drogadicción, inseguridad, entre otros. Actualmente, San José se ha convertido en una ciudad 100% urbanizada. (Municipalidad de San José, 2016).

Población

Según Hernández, Fernández & Baptista (2014), una población está definida como un conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones; por lo tanto, una población debe describirse claramente por sus características de contenido, lugar y tiempo.

La población de esta investigación es la de los farmacéuticos que laboran en las farmacias de comunidad privada del distrito de Pavas, del cantón de San José.

Muestra

Una muestra se conoce como un subgrupo de la población de interés, sobre la cual se recolectan datos y, además, debe estar delimitada con precisión. La muestra debe ser representativa de la población a estudiar. (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Para la presente investigación, debido a que en algunas farmacias laboran dos farmacéuticos, la muestra para aplicar el instrumento de medición fue de un farmacéutico por cada farmacia existente en el distrito de Pavas, realizando un total de 12 encuestas.

Tabla 1. Operalización de variables

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Indicador	Instrumento
Conocer si los farmacéuticos identifican las características básicas de los dispositivos inhalatorios existentes en el mercado costarricense, que se utilizan como tratamiento para el asma bronquial.	Identificación de características de dispositivos inhalatorios.	Acción y efecto de reconocer. (Real Academia Española, 2018). Acción y efecto de reconocer las características o cualidades de los inhaladores que se utilizan en asma bronquial.	Porcentaje de farmacéuticos que identifican las características de los dispositivos inhalatorios que se utilizan para tratamiento del asma en Costa Rica.	Encuesta Preguntas No.1 No. 2 No. 6 No. 7 No. 8
Determinar el grado de conocimiento de los profesionales en Farmacia acerca de las buenas técnicas de inhalación respecto al uso de dispositivos utilizados en asma.	Grado de conocimiento sobre técnicas de inhalación.	Noción, saber o sabiduría de algo. (Real Academia Española, 2018). Noción, saber o sabiduría sobre las técnicas correctas de inhalación en el uso de dispositivos inhalatorios.	Porcentajes de farmacéuticos que conocen las buenas técnicas de inhalación, respecto al uso de dispositivos utilizados en asma.	Encuesta Preguntas No. 3 No. 4 No. 5 No. 7 No. 9 No. 10 No. 11 No. 12
Identificar si los farmacéuticos conocen las consecuencias del mal uso de los dispositivos inhalatorios utilizados en asma.	Conocimiento de consecuencias del mal uso de inhaladores.	Hecho o acontecimiento que se sigue o resulta de otro. (Real Academia Española, 2018). Hechos o acontecimientos que resultan del mal uso de inhaladores.	Porcentaje de farmacéuticos que conocen las consecuencias de un mal uso de los dispositivos inhalatorios.	Encuesta Pregunta No. 13

Nota: Elaboración propia (2019).

Criterios de inclusión y exclusión

Para esta investigación se incluyeron todas las farmacias de comunidad privada del distrito de Pavas, del cantón de San José, que vendieran inhaladores para el tratamiento del asma. Se excluyeron aquellas farmacias que únicamente vendían productos de homeopatía, o dedicadas exclusivamente al cuidado de la piel, y también farmacias de la Caja Costarricense del Seguro Social.

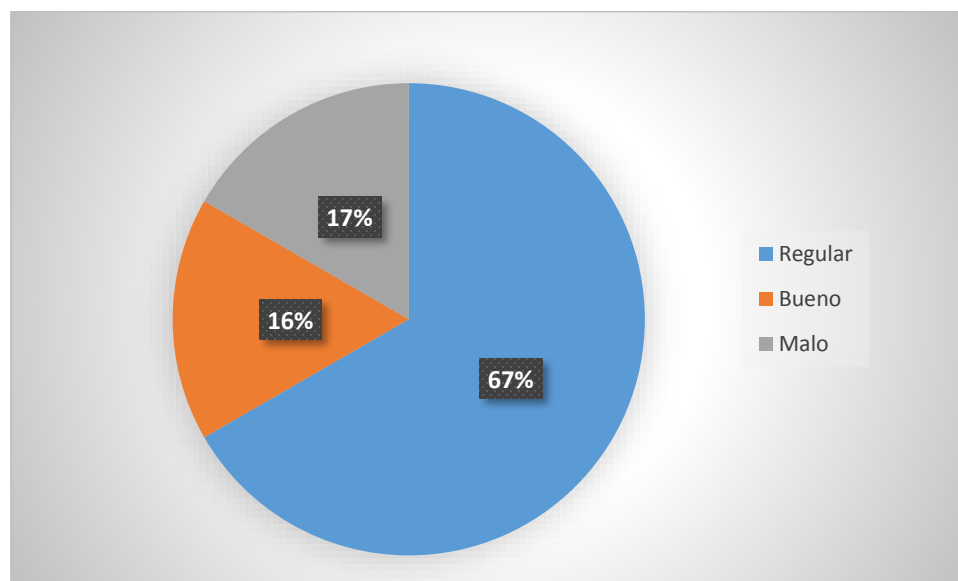
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tabla 2. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre cuáles dispositivos corresponden a inhaladores presurizados de dosis medida

Respuesta	Cantidad de farmacéuticos	Porcentaje de farmacéuticos
Ninguna respuesta correcta: conocimiento malo	2	17%
Una respuesta correcta: conocimiento regular	8	58%
Dos respuestas correctas: conocimiento bueno	2	17%

Nota: Elaboración propia (2019).

Figura 30. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre cuáles dispositivos corresponden a inhaladores presurizados de dosis medida



Nota: Elaboración propia (2019).

Al realizar esta pregunta, se les daba 5 opciones con nombres de inhaladores, 2 de ellos pertenecían a inhaladores presurizados de dosis medida (Neumocort Plus y Flixotide®) y los otros 3 nombres de inhaladores eran de polvo seco (Symbicort Turbuhaler®, Foradil Aerolizer® y Airflusal Forspiro®). Por lo tanto, los encuestados debían seleccionar únicamente dos de los cinco incisos.

Si los farmacéuticos respondían correctamente las dos opciones, se los consideraba con un conocimiento bueno; si respondían solamente con una opción correcta, se los consideraba con un conocimiento regular, y si no respondían ninguna opción correcta, se los consideraba con un conocimiento malo.

Un 17% de los farmacéuticos no acertó ninguna opción (conocimiento malo), mientras que un 67% acertó solamente una opción (conocimiento regular), y apenas un 16% acertó ambas opciones (conocimiento bueno).

Con estos resultados, se puede ver el desconocimiento que tienen los profesionales en Farmacia acerca de las características básicas de los inhaladores, ya que solamente un pequeño porcentaje de la población pudo identificar cuáles inhaladores correspondían a inhaladores de tipo presurizado.

Se necesita que los farmacéuticos conozcan las características de cada tipo de inhalador, ya que cada uno tiene diferentes especificaciones de uso; cuanto más se conozca de un dispositivo, mejor será la forma en que se eduque al paciente sobre el uso de su inhalador.

Existen diferencias en el modo de utilizar un dispositivo presurizado y uno de polvo seco. Estas diferencias hacen que los médicos prescriptores consideren a un tipo de inhalador más específico para un tipo de paciente o para otro. Aquí radica la importancia de que los

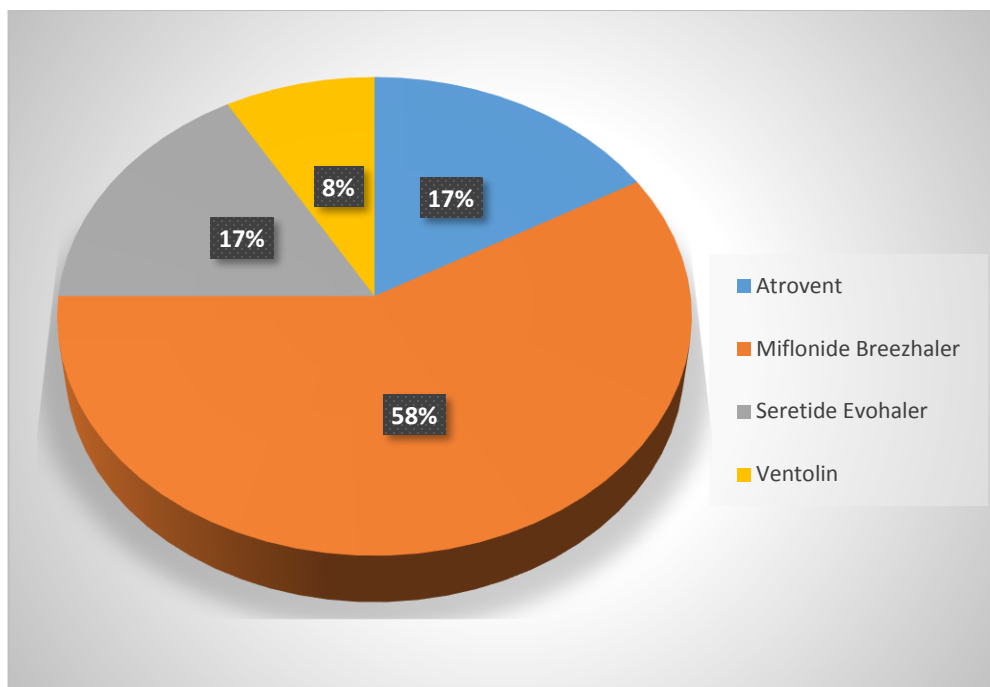
farmacéuticos logren identificar entre un dispositivo y entre el otro, y sepan explicar el buen uso de los mismos.

Tabla 3. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre cuál dispositivo corresponde a un inhalador de polvo seco

Nombre comercial del inhalador	Cantidad de farmacéuticos	Porcentaje de farmacéuticos
Atrovent®	2	17%
Miflonide Breezhaler®	7	58%
Seretide Evohaler®	2	17%
Ventolin®	1	8%

Nota: Elaboración propia (2019).

Figura 31. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre cuál dispositivo corresponde a un inhalador de polvo seco



Nota: Elaboración propia (2019).

Un 58% de la población seleccionó al Miflonide Breezhaler como el inhalador de polvo seco, mientras que un 17% seleccionó al Atrovent. De igual manera, un 17% marcó el Seretide Evohaler, y un 8% seleccionó al Ventolin como el inhalador de polvo seco.

Se puede observar que el 58% de los encuestados supo identificar la opción correcta, ya que el Miflonide Breezhaler es el único inhalador de polvo seco de los 4 inhaladores que tenían opción de seleccionar. Los otros 3 inhaladores restantes son de tipo presurizado.

Esto se demuestra en el sitio web www.inhalers4u.org (sitio recomendado por la Guía de bolsillo para el manejo y prevención del asma, el cual está basado en la Global Initiative for

Asthma (GINA)), donde, dentro de la clasificación de inhaladores de polvo seco, se encuentra el dispositivo Breezhaler.

El 42% restantes de los farmacéuticos no supo identificar entre el dispositivo de polvo seco y el dispositivo presurizado de dosis medida. Es de gran importancia que los profesionales conozcan esta diferencia, ya que cada tipo de inhalador presenta características distintas y, por esta razón, es que cada uno de ellos tiene una técnica de inhalación diferente. Si los farmacéuticos no identifican el tipo de inhalador, es muy probable que, a la hora de dar las instrucciones y recomendaciones de uso, lo haga de manera errónea.

Cuando existe este tipo de información entre el farmacéutico y el paciente, este último se ve perjudicado, ya que al realizar una mala técnica de inhalación o un mal uso del dispositivo en general, de una u otra manera esto conlleva a una disminución en la eficacia del medicamento.

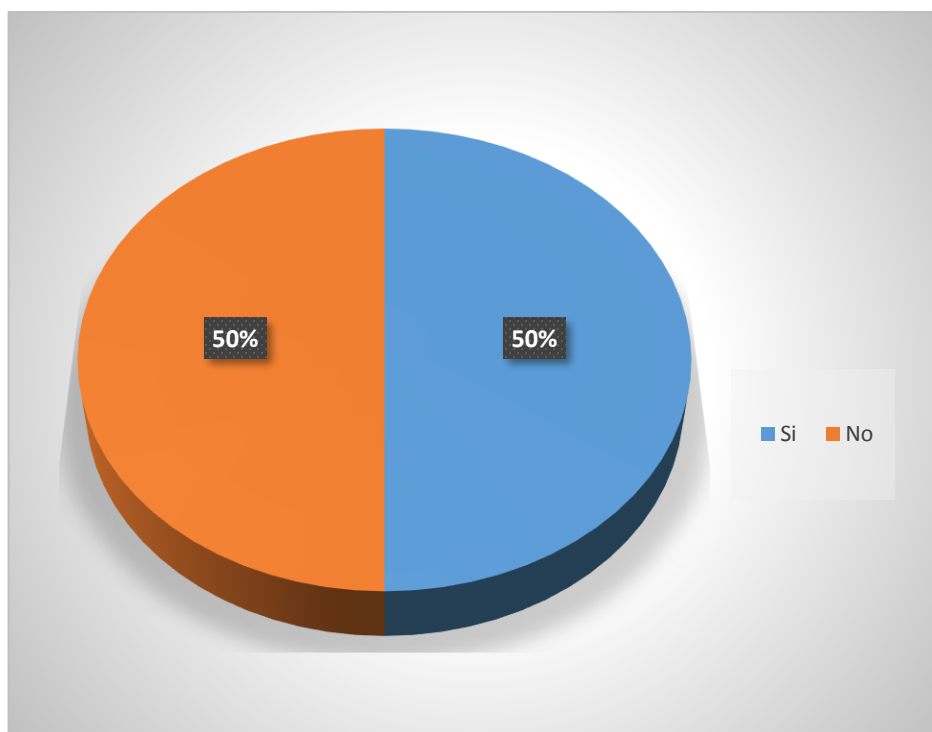
Massenés & Robert (2017) indican que el uso de un inhalador implica conocer bien la técnica de administración ya que de eso depende el éxito o fracaso terapéutico en el control de la enfermedad, por lo tanto, cuando se usa un inhalador, una mala técnica se asocia con una disminución en la eficacia del tratamiento, lo que se traduce en un fracaso terapéutico.

Tabla 4. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si los inhaladores presurizados de dosis medidas deben agitarse antes de su uso

Respuesta	Cantidad de farmacéuticos	Porcentaje de farmacéuticos
Si	6	50%
No	6	50%

Nota: Elaboración propia (2019)

Figura 32. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si los inhaladores presurizados de dosis medidas deben agitarse antes de su uso



Nota: Elaboración propia (2019)

El 50% de los farmacéuticos encuestados respondió de forma correcta que los inhaladores presurizados de dosis medida deben agitarse antes de su uso mientras que el otro 50% respondió que no se deben agitar.

Como se puede observar, la mitad de los encuestados piensan que los inhaladores presurizados no se deben agitar antes de la inhalación. Es un porcentaje realmente alto y en cierta forma, si los farmacéuticos no le indican al paciente que el dispositivo debe agitarse, el paciente posiblemente no reciba todos los beneficios del inhalador.

Esto queda demostrado ya que según Palo (2016) en el estudio “Uso de inhaladores: detección de errores e intervención por el farmacéutico comunitario”, uno de los pasos para el uso correcto de los cartuchos presurizados es agitar bien el inhalador antes de ser utilizado.

La razón de que se deba agitar el dispositivo antes de cada utilización es que la dosis liberada puede cambiar, esto porque el principio activo se encuentra en forma sólida mezclado en suspensión con el gas propelente. Al igual que todas las suspensiones, el inhalador debe ser agitado para que su contenido logre homogenizarse. (Urzaiz, 2014)

La mitad de estos profesionales, al no indicarle a sus pacientes que deben agitar su inhalador antes de utilizarlo, están dando una recomendación incorrecta de cómo se debe usar un inhalador presurizado de dosis medida, por lo tanto, estos pacientes no están teniendo un control adecuado de su enfermedad respiratoria.

Para Massenés & Robert (2017), un mal control del asma se logra asociar con un aumento significativo de la demanda de recursos sanitarios, donde se incluye la hospitalización, las visitas de los pacientes a los servicios de emergencias y el uso de medicamentos de rescate. Además,

indican que el no agitar el cartucho antes de usarlo es uno de los errores más frecuentes que se cometen, cuando se usan este tipo de inhaladores.

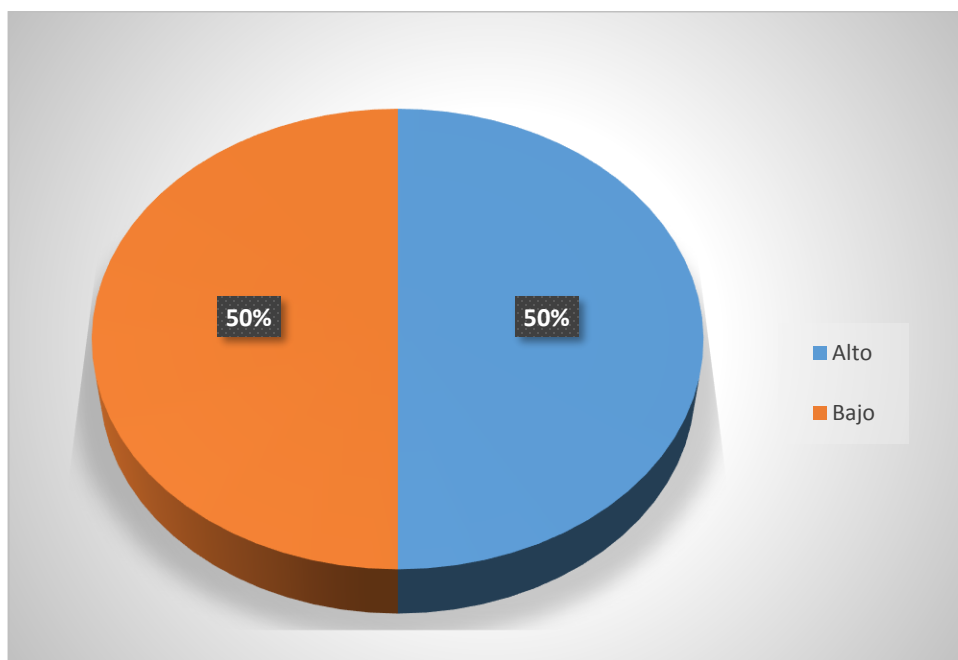
Se logra comprender que, con el simple hecho de dar una correcta educación al paciente, se puede contribuir con el gasto sanitario, ya que, al dar las recomendaciones pertinentes, el paciente puede utilizar de manera adecuada su inhalador, con sus respectivas técnicas y, por lo tanto, va a tener un control de la enfermedad, traducido en menos hospitalizaciones, visitas a emergencias y menos uso de medicamentos de rescate.

Tabla 5. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre el flujo inspiratorio a la hora de utilizar un inhalador presurizado de dosis medida

Respuesta	Cantidad de farmacéuticos	Porcentaje de farmacéuticos
Alto	6	50%
Bajo	6	50%

Nota: Elaboración propia (2019).

Figura 33. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre el flujo inspiratorio a la hora de utilizar un inhalador presurizado de dosis medida



Nota: Elaboración propia (2019).

El 50% de los profesionales farmacéuticos encuestados respondió correctamente, que el flujo inspiratorio a la hora de utilizar un inhalador presurizado debe ser bajo, y el otro 50% respondió que debe ser alto.

Según García, Caro, Aguinalde, Gaspar & Marquez (2017), cuando se utiliza un cartucho presurizado, la inhalación debe ser baja. No se requiere de mucho flujo inspiratorio debido a que, al pulsar la válvula dosificadora del inhalador, se genera una gran velocidad de salida de partículas. El disparo de esta dosis de medicamento es predeterminado, controlado y reproducible.

Para Jover (2010), una de las desventajas de que la inhalación sea alta o muy fuerte cuando se utilizan inhaladores presurizados, es el impacto de partículas en la faringe. Cuando

existe un impacto del aerosol en la faringe, se produce lo que se conoce como efecto frío freón, que consiste en una sensación de frío, lo que conlleva a que el paciente deje de inhalar, debido a que provoca tos, cosquilleo, obstrucción y una sensación desagradable.

Además, es importante recordar que, a la hora de presionar la válvula dosificadora del dispositivo presurizado, el paciente previamente ya debe estar respirando por la boca, para que el medicamento sea distribuido en las vías respiratorias. Este autor también recalca que el flujo inspiratorio en este tipo de inhaladores debe ser bajo. (Urzaiz, 2014).

Como se puede observar, varios autores coinciden con que el flujo inspiratorio, al usar un inhalador presurizado de dosis medida, debe ser bajo. Para lograr tener un control adecuado del asma, se deben seguir al pie de letra las recomendaciones sobre cómo utilizar estos dispositivos. Los profesionales de salud son los encargados de educar al paciente, pero con esta pregunta se puede observar que la mitad de estos no conoce las técnicas correctas para el uso de inhaladores, lo que indica que los pacientes que visitan estas farmacias no están teniendo una educación correcta; por lo tanto, tampoco un control de su enfermedad.

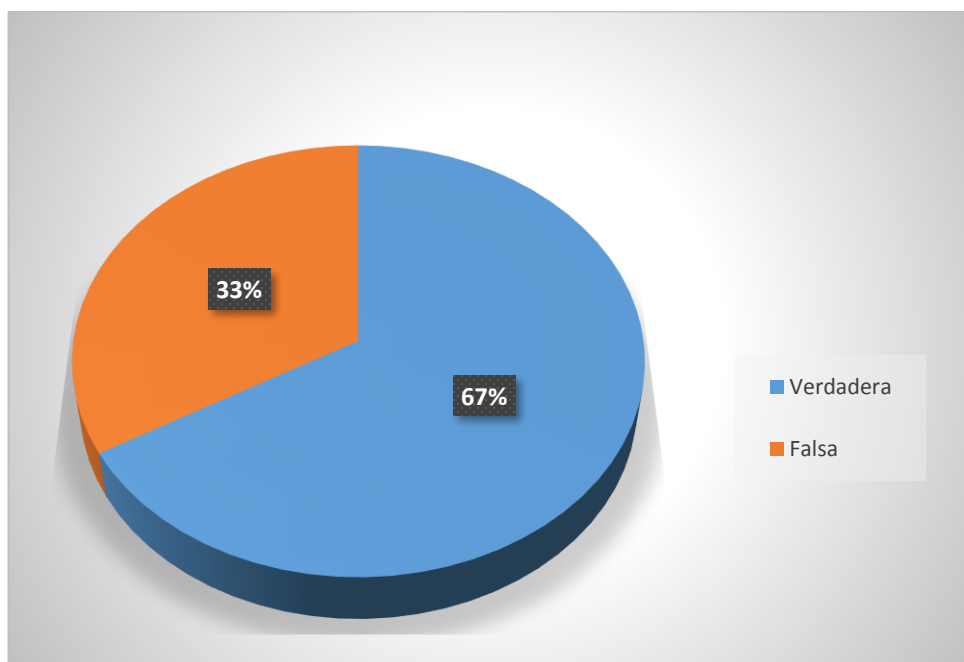
Posiblemente, estos pacientes, cada vez que tienen una exacerbación de su enfermedad, acuden a un centro de salud para lograr estabilizar los síntomas, aumentando, de esta forma, el gasto sanitario del país. Muchas veces no existe ninguna intervención del porqué es que con frecuencia los pacientes asmáticos no logran tener un control de la patología; sin embargo, muchos estudios sugieren que la educación y el seguimiento son indispensables para tener éxito con la terapia inhalatoria.

Tabla 6. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si la apnea después de la inhalación es un paso indispensable cuando se utiliza un inhalador presurizado de dosis medida

Respuesta	Cantidad de farmacéuticos	Porcentaje de farmacéuticos
Verdadera	8	67%
Falsa	4	33%

Nota: Elaboración propia (2019).

Figura 34. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si la apnea después de la inhalación es un paso indispensable cuando se utiliza un inhalador presurizado de dosis medida



Nota: Elaboración propia (2019).

Un 67% de los encuestados respondió que la apnea después de la inhalación es un paso indispensable a la hora de utilizar cartuchos presurizados, mientras que un 33% respondió que no es un paso indispensable. Se puede observar que la mayoría tiene conocimiento sobre la apnea post-inhalación, debido a que es un paso que se recomienda después de haber inhalado el medicamento.

La Real Academia Española (2018) conoce a la apnea como la suspensión o cese de la respiración.

García et al. (2017) sugieren que el tiempo ideal de apnea después de haber inhalado la dosis del medicamento oscila entre los 5-10 segundos. Además, aclaran que la apnea es necesaria, ya que favorece la sedimentación de las partículas. La sedimentación es uno de los factores que influyen en el depósito pulmonar del medicamento inhalado.

Para Jover (2010), la sedimentación se refiere al proceso de cuando las partículas de menor tamaño descienden hasta las vías respiratorias inferiores y, debido a la fuerza de gravedad, se depositan en las paredes bronquiales.

A pesar de que la mayoría de farmacéuticos acertó esta pregunta, se puede observar que, de igual manera, existe un porcentaje pequeño de la población en estudio que no recomienda la apnea después de la inhalación. La apnea es un paso que favorece el depósito del medicamento en las vías respiratorias bajas; por lo tanto, si este paso no es recomendado, los pacientes no están aprovechando en su totalidad el fármaco inhalado.

De aquí se puede deducir que cuando se incumple alguna de las buenas técnicas de inhalación, el paciente puede tener varias consecuencias que le perjudiquen su vida cotidiana. Se puede mencionar, por ejemplo, que cuando no existe una adherencia al tratamiento, esto conlleva

a que el paciente no controle sus síntomas, hecho que repercute directamente en su lugar de trabajo o de estudio, y tenga un bajo rendimiento en sus labores diarias.

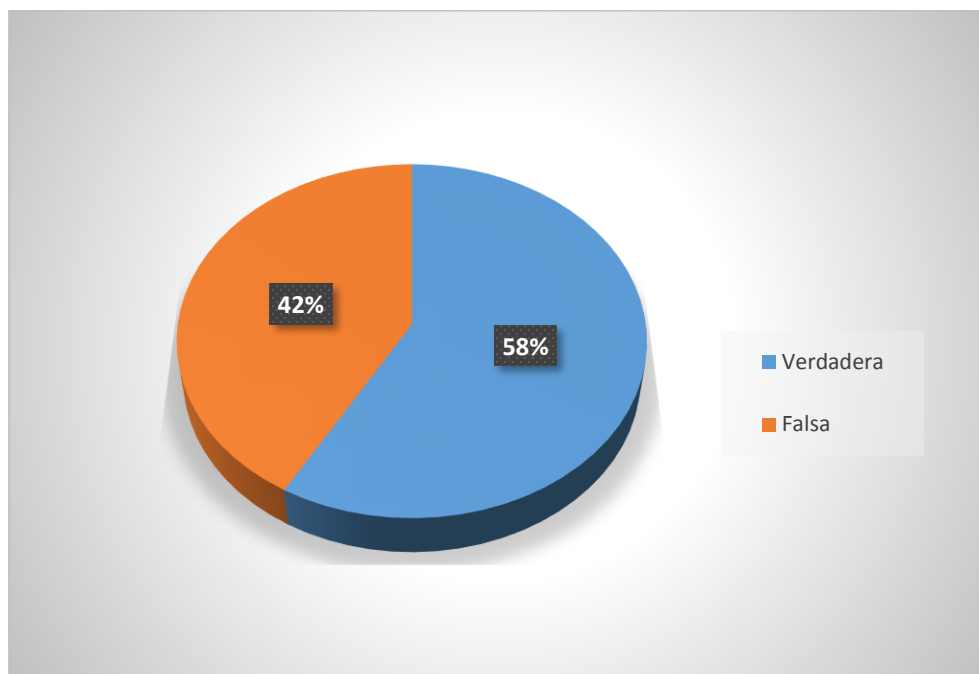
Es algo lamentable, y el farmacéutico como profesional encargado de educar a sus pacientes, puede ayudar en la reducción de estas consecuencias, ya que, para el paciente, además de repercutir académicamente o laboralmente, es molesto e incómodo, cuando existen exacerbaciones o crisis asmáticas.

Tabla 7. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si a los inhaladores presurizados de dosis medida se les puede adaptar una cámara de inhalación o un espaciador y a los inhaladores de polvo seco no

Respuesta	Cantidad de farmacéuticos	Porcentaje de farmacéuticos
Verdadera	7	58%
Falsa	5	42%

Nota: Elaboración propia (2019).

Figura 35. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si a los inhaladores presurizados de dosis medida se les puede adaptar una cámara de inhalación o un espaciador y a los inhaladores de polvo seco no



Nota: Elaboración propia (2019).

El 58% de los farmacéuticos marcó como verdadero el enunciado de que a los cartuchos presurizados se les puede adaptar un espaciador y a los dispositivos de polvo seco no, mientras que el 42% marcó este enunciado como falso.

El enunciado es verdadero, puesto que los inhaladores presurizados de dosis medida son el único tipo de inhalador con la característica de que se les puede adaptar un espaciador o cámara de inhalación. Se puede observar que casi la mitad de los profesionales marcó esta opción como falsa. Se denota un escaso conocimiento sobre las características básicas de los inhaladores.

Así lo establecen García et al. (2017), quienes definen que las cámaras de inhalación o espaciadores son dispositivos que se utilizan en cartuchos presurizados, con la finalidad de

simplificar la técnica inhalatoria. El espaciador se coloca entre el inhalador presurizado y la boca del paciente.

De igual manera, Fernández et al. (2019) sostienen que los espaciadores o cámaras de inhalación son dispositivos de extensión que se sitúan entre el paciente y un inhalador presurizado de dosis medida. Además, estos autores indican que los espaciadores logran mejorar la eficiencia en el uso de los cartuchos presurizados.

Todos los autores sugieren que los espaciadores se utilizan únicamente en los inhaladores presurizados de dosis medida.

Es de suma importancia que los farmacéuticos conozcan las características destacadas de cada dispositivo, para que, de esta manera, puedan aprovechar sus ventajas y puedan hacer recomendaciones a sus pacientes. Cuando un paciente utiliza un cartucho presurizado, requiere tener coordinación entre el disparo de la dosis y la inhalación. Las cámaras espaciadoras eliminan esta necesidad, pero si el farmacéutico no conoce a qué tipo de dispositivo es que se le puede adaptar un espaciador, no va a lograr dar una recomendación eficiente.

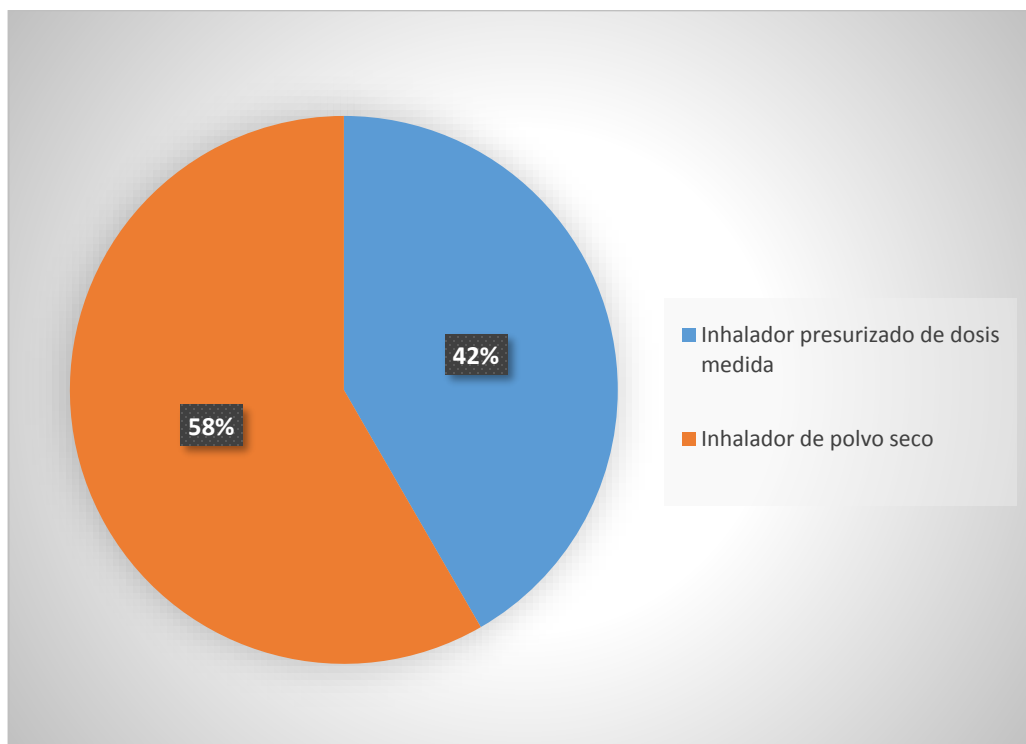
La manera en que un espaciador es de gran ayuda para el paciente es que, al ser un tubo alargado que se intercala entre la boca y el cartucho presurizado, permite que las partículas queden en suspensión en el interior de la cámara; por lo tanto, disminuyen el impacto orofaríngeo, reduciendo, así, efectos locales y sistémicos y, además, aumenta el depósito pulmonar del fármaco. (García, Caro & Aguinagalde, 2017).

Tabla 8. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre el tipo de inhalador que precisa de coordinación entre la inhalación y el disparo de la dosis

Respuesta	Cantidad de farmacéuticos	Porcentaje de farmacéuticos
Inhalador presurizado de dosis medida	5	58%
Inhalador de polvo seco	7	42%

Nota: Elaboración propia (2019).

Figura 36. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre el tipo de inhalador que precisa de coordinación entre la inhalación y el disparo de la dosis



Nota: Elaboración propia (2019).

Un 58% de los farmacéuticos encuestados marcó al inhalador de polvo seco como el tipo de dispositivo que requiere de coordinación entre la inhalación y el disparo de la dosis, mientras que el 42% marcó al inhalador presurizado como la opción correcta.

El 58% de los encuestados respondió de manera incorrecta, ya que los inhaladores de polvo seco no requieren tener coordinación, puesto que se activan con el flujo inspiratorio. En esta pregunta se logra observar el desconocimiento que existe por parte de los profesionales sobre estos dispositivos. Los autores describen, a los cartuchos presurizados, como los dispositivos en los que se necesita tener coordinación entre el disparo del medicamento y la inhalación.

Para García et al. (2017), cuando se utiliza un inhalador presurizado, la presión ejercida sobre el cartucho acciona la válvula dosificadora, lo que permite la salida del aerosol a través de la boquilla, por lo que es necesario que el paciente tenga coordinación entre esta presión y la inspiración.

Además, en el sitio web www.inhalers4u.org (sitio recomendado por la Guía de bolsillo para el manejo y prevención del asma, el cual está basado en la Global Initiative for Asthma (GINA)), enumeran los pasos para el uso correcto de los inhaladores presurizados, y nuevamente sugieren que se debe tener coordinación entre el disparo de la dosis y la inhalación, ya que indican que se debe respirar lentamente por la boca y activar el inhalador, mientras se continúa respirando.

El desconocimiento que se tiene sobre el tipo de inhalador, que requiere de coordinación entre la inhalación y el disparo de la dosis, puede afectar directamente al paciente, debido a que cuando se hacen las recomendaciones de uso de un inhalador presurizado, se le debe indicar que debe tener esta coordinación; de no ser así, el usuario está incumpliendo con los pasos correctos de cómo utilizar un inhalador presurizado.

Cuando los profesionales no dan esta recomendación tan importante, están contribuyendo a que el paciente tenga poca adherencia terapéutica; por lo tanto, se puede desencadenar una serie de consecuencias, que pueden afectar la vida diaria de los pacientes asmáticos.

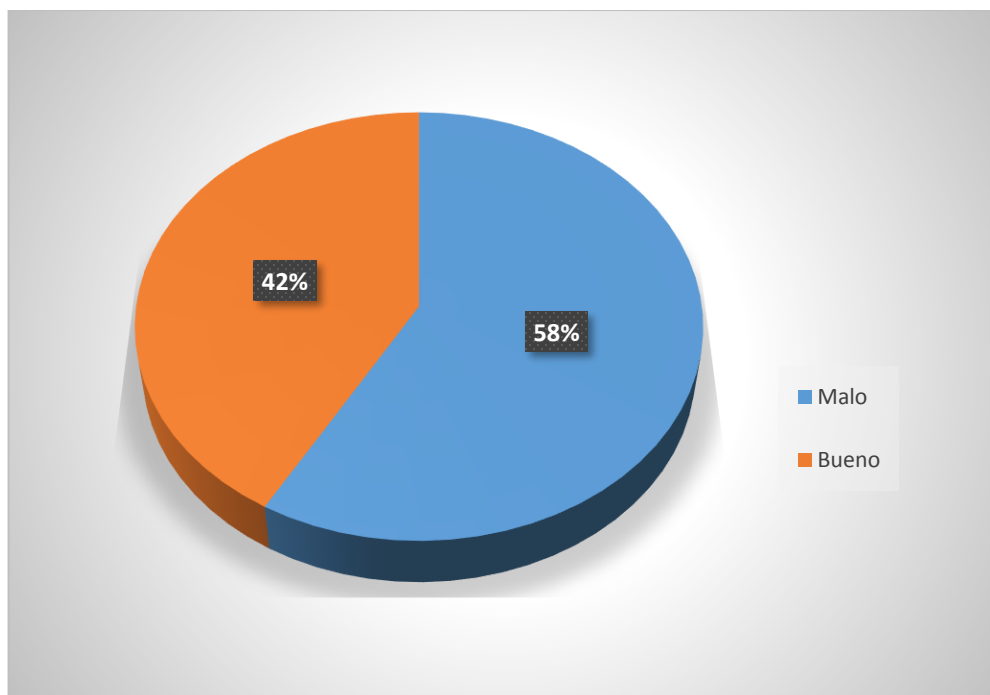
Se puede observar que más de la mitad de los profesionales que realizaron esta encuesta piensan que los inhaladores de polvo seco son el dispositivo con el que el paciente debe tener coordinación; es un dato muy alarmante, ya que todos los pacientes que están comprando inhaladores en sus farmacias, están recibiendo información errónea sobre el uso de su dispositivo, por lo que se puede deducir que no están teniendo control de su patología.

Tabla 9. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre los inhaladores de polvo seco que se deben cargar con una cápsula para poder ser utilizados por el paciente

Respuesta	Cantidad de farmacéuticos	Porcentaje de farmacéuticos
Una respuesta correcta: conocimiento malo	7	58%
Dos respuestas correctas: conocimiento bueno	5	42%

Nota: Elaboración propia (2019).

Figura 37. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre los inhaladores de polvo seco que se deben cargar con una cápsula para poder ser utilizados por el paciente



Nota: Elaboración propia (2019).

En esta pregunta, se tenían 4 opciones para seleccionar (Relvar Ellipta, Miflonide Breezhaler, Symbicort Turbuhaler y Spiriva Handihaler); de estas opciones, solo 2 eran correctas: Miflonide Breezhaler y Spiriva Handihaler. Si los farmacéuticos respondían las dos opciones correctas, se les consideraba con un conocimiento bueno, si respondían solamente una opción, se les consideraba con un conocimiento malo.

Un 58% de los profesionales encuestados solo tuvo una opción correcta, mientras que un 42% marcó correctamente ambas respuestas. Como se observa, la mayoría de farmacéuticos marcó solo una opción, por lo que se puede pensar que existe un vacío en el conocimiento sobre los inhaladores y sus características.

Es de gran importancia que los farmacéuticos conozcan las características básicas de los inhaladores, debido a que le tienen que indicar al paciente la forma correcta de utilizar su dispositivo. Un aspecto importante, a la hora de utilizar un inhalador como el Miflonide, el Breezhaler y el Spiriva Handihaler, es que se deben cargar con una cápsula, para poder ser utilizados.

Existen otros dispositivos de polvo seco que no se deben cargar; este no es el caso de los dos inhaladores mencionados anteriormente; por esto se hace hincapié en que se le debe explicar al paciente que debe cargar su dispositivo antes de usarlo, ya que solo cargándolo va a poder administrar la dosis recomendada por su médico. Otro aspecto importante es indicarle que debe estar revisando sus cápsulas restantes, ya que es primordial que no se quede sin administrar ninguna de su dosis.

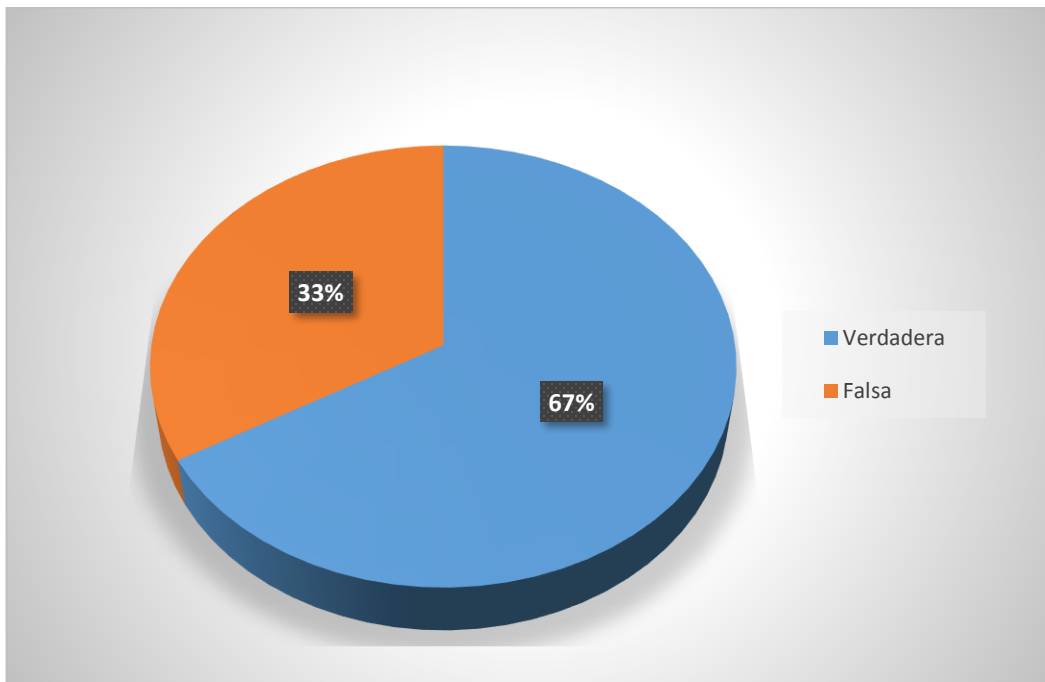
En el sitio web de ADMIT, www.admit-inhalers.org (sitio recomendado por la Guía de bolsillo para el manejo y prevención del asma, la cual está basada en la Global Initiative for Asthma (GINA)), mencionan cómo se utiliza el inhalador Breezhaler, donde uno de sus primeros pasos es quitar la tapa y cargar el inhalador con una cápsula. Del mismo modo, indica abrir el dispositivo Handihaler y cargarlo con una cápsula.

Tabla 10. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si el paciente debe exhalar antes de que selle los labios en la boquilla del inhalador de polvo seco para administrar la dosis

Respuesta	Cantidad de farmacéuticos	Porcentaje de farmacéuticos
Verdadera	8	67%
Falsa	4	33%

Nota: Elaboración propia (2019).

Figura 38. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si el paciente debe exhalar antes de que selle los labios en la boquilla del inhalador de polvo seco para administrar la dosis



Nota: Elaboración propia (2019).

Se obtuvo que un 67% de los profesionales encuestados seleccionó como verdadera la opción de que el paciente debe exhalar antes de sellar los labios en la boquilla del inhalador de polvo seco, para administrar la dosis, mientras que un 33% lo consideró falso.

La opción correcta era la verdadera, puesto que exhalar o expulsar todo el aire antes de que el paciente inhale su medicamento es un paso que los autores recomiendan.

Esto se puede confirmar, ya que, de acuerdo con Ávila, Gonzálves & Mascarós (2015), el paciente debe espirar hasta quedar sin aire, debido a que la máxima capacidad inhalatoria se obtiene a partir del volumen residual; es decir, de la máxima espiración forzada. Justo después de la espiración, los músculos inspiratorios realizan su mayor esfuerzo.

Es importante que, a la hora de explicar la técnica inhalatoria de un dispositivo de polvo seco, se le debe indicar al paciente que, antes de empezar a inhalar su dosis de medicamento, realice o haga espiración máxima, o que expulse todo el aire, ya que con estas técnicas se mejora la adherencia al tratamiento.

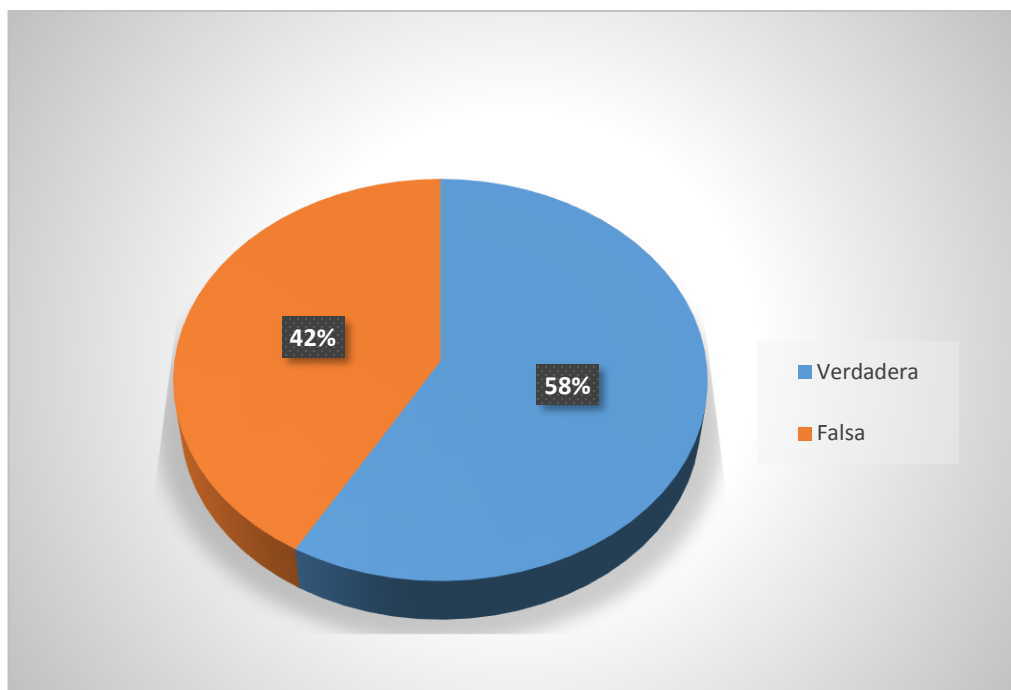
En términos generales, el exhalar antes de inhalar ayuda a que la técnica inhalatoria sea más efectiva.

Tabla 11. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si la apnea después de la inhalación es un paso indispensable cuando se utiliza un inhalador de polvo seco

Respuesta	Cantidad de farmacéuticos	Porcentaje de farmacéuticos
Verdadera	7	58%
Falsa	5	42%

Nota: Elaboración propia (2019).

Figura 39. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre si la apnea después de la inhalación es un paso indispensable cuando se utiliza un inhalador de polvo seco



Nota: Elaboración propia (2019).

Un 58% de los encuestados marcó como verdadero el enunciado de que se debe realizar la apnea después de la inhalación, mientras que un 48% marcó como falsa esta opción. Este enunciado es verdadero, y se puede observar que casi la mitad de los profesionales piensa que la apnea no es necesaria cuando se utiliza un inhalador de polvo seco.

Esta información refleja que casi la mitad de los farmacéuticos posee escasos conocimientos sobre el manejo de inhaladores y sus respectivas técnicas inhalatorias; el éxito que tenga el paciente con su tratamiento dependerá, en gran medida, de la enseñanza dada por los profesionales; es por ello de suma importancia que se debe tener amplio conocimiento sobre este tema.

La literatura, al igual que cuando se utiliza un inhalador presurizado, sugiere que, al utilizar un dispositivo de polvo seco, también se debe realizar la apnea post-inhalación. Este paso es de suma importancia porque, al dejar de respirar, se favorece el descenso de las partículas inhaladas hacia vías inferiores bajas.

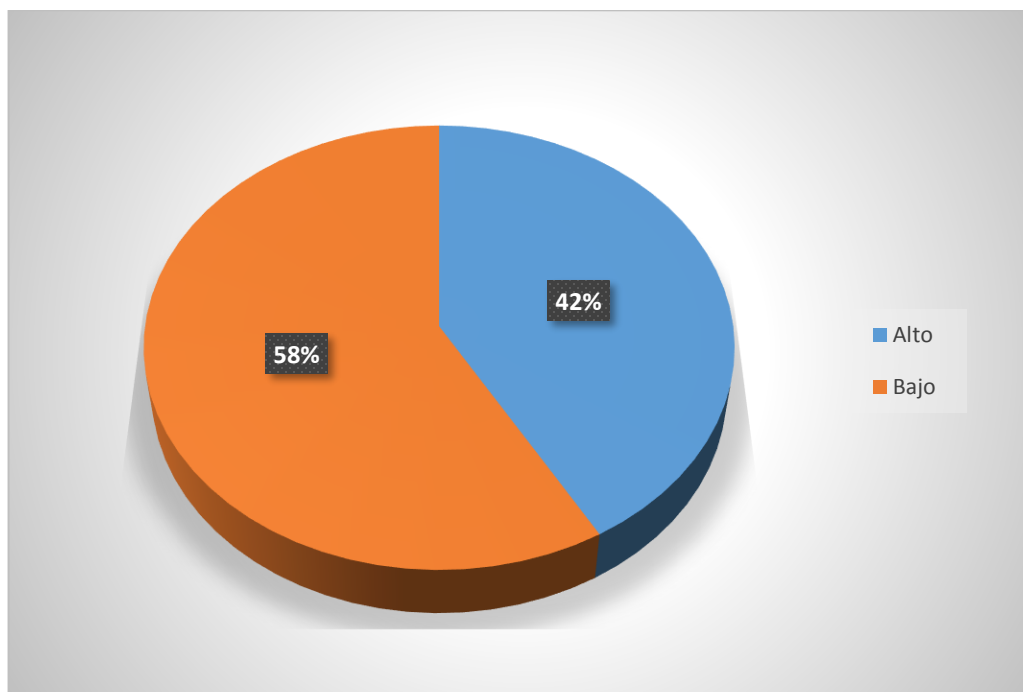
Así lo establecen García, Caro & Aguinalde (2017), indicando que la apnea post-inhalación ayuda al proceso de sedimentación del medicamento. Además, estos autores sostienen que la técnica de inhalación es uno de los factores más importantes, ya que, cuanto mejor sea esta, mayor va ser la biodisponibilidad del fármaco en las vías inferiores. La eficacia terapéutica de los inhaladores también es proporcional a la técnica inhalatoria.

Tabla 12. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre el flujo inspiratorio a la hora de utilizar un inhalador de polvo seco

Respuesta	Cantidad de farmacéuticos	Porcentaje de farmacéuticos
Alto	6	50%
Bajo	6	50%

Nota: Elaboración propia (2019).

Figura 40. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre el flujo inspiratorio a la hora de utilizar un inhalador de polvo seco



Nota: Elaboración propia (2019).

Se obtuvo que un 58% de los profesionales piensa que el flujo inspiratorio a la hora de utilizar un inhalador de polvo seco debe ser bajo, mientras que un 42% piensa que el flujo debe ser alto. La opción correcta es que el flujo inspiratorio debe ser alto.

Estos datos reflejan, nuevamente, el desconocimiento que existe, por parte de los farmacéuticos, ya que casi la mitad de estos no respondieron correctamente. Es un dato que preocupa, debido a que están brindando recomendaciones que no son correctas, hecho que puede llevar a una disminución en la efectividad del tratamiento inhalado.

Cuando se utiliza un inhalador de polvo seco, la dosis del medicamento es activada por la inspiración del paciente; por esta razón, el flujo a la hora de inhalar las partículas del medicamento debe ser alto, para que el mismo pueda alcanzar las vías respiratorias.

Así lo confirman García, Caro & Aguinalde (2017), ya que establecen que los inhaladores de polvo seco liberan polvo activado por el flujo inspiratorio. Estos dispositivos surgieron como una alternativa a los cartuchos presurizados, para solucionar problemas de coordinación entre la activación del dispositivo y la inhalación; sin embargo, el flujo debe ser alto y energético, para que las partículas alcancen las vías respiratorias.

Para Pueyo (2016), uno de los errores más frecuentes, que se consideran como críticos en el momento de usar el dispositivo de polvo seco, es el no realizar una inspiración profunda y rápida. Otros errores críticos que se mencionan son el no cargar el dispositivo con la respectiva cápsula y no realizar la apnea post-inhalación.

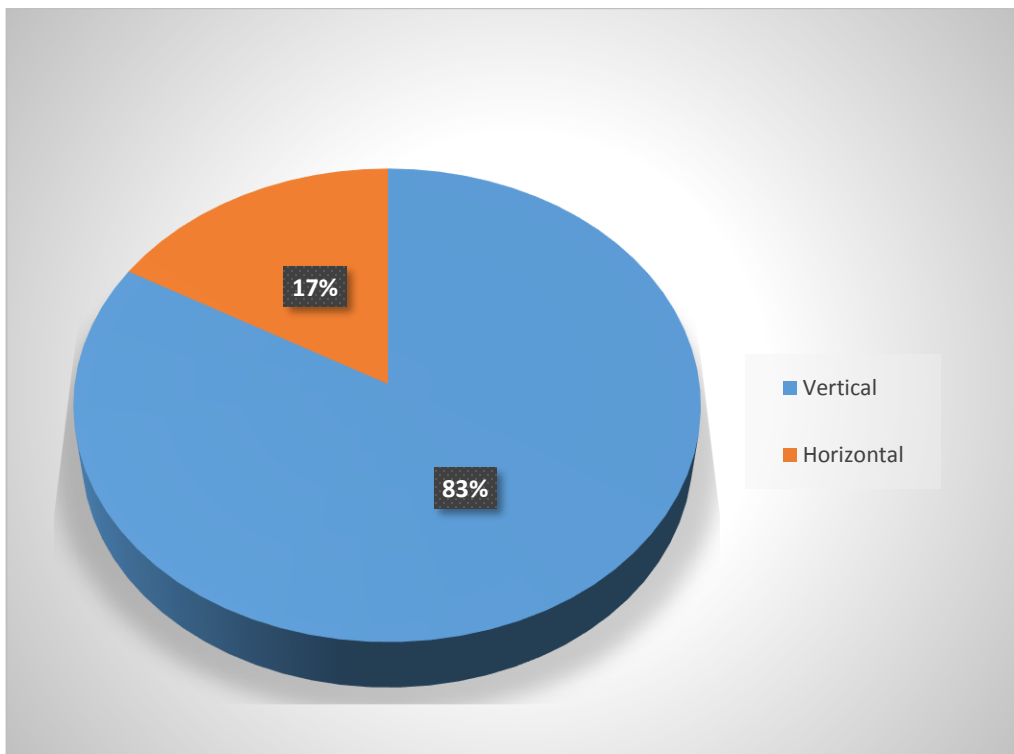
Así como lo establece este autor, se puede deducir que, además de que la inspiración no sea alta es un error crítico, los farmacéuticos, al dar recomendaciones incorrectas, contribuyen o fomentan a que esto se siga ejecutando de mala manera.

Tabla 13. Conocimiento que tienen los farmacéuticos acerca de la posición en que debe estar el dispositivo Symbicort Turbuhaler para ser cargado

Respuesta	Cantidad de farmacéuticos	Porcentaje de farmacéuticos
Vertical	10	83%
Horizontal	2	17%

Nota: Elaboración propia (2019).

Figura 41. Conocimiento que tienen los farmacéuticos acerca de la posición en que debe estar el dispositivo Symbicort Turbuhaler para ser cargado



Nota: Elaboración propia (2019).

De acuerdo con los datos obtenidos, se puede ver que un 83% de los encuestados tienen el conocimiento de que al cargar el dispositivo Symbicort Turbuhaler, este debe estar en posición vertical, mientras que solo un 17% pensó que debía ser horizontalmente.

Se puede observar que, satisfactoriamente, casi todos los farmacéuticos respondieron correctamente esta pregunta. El Symbicort Turbuhaler es un inhalador que se encuentra disponible en el mercado costarricense, y que está aprobado como tratamiento del asma bronquial. Además, la forma correcta de utilizarlo es verticalmente.

Así se recomienda utilizarlo en el sitio web www.inhalers4u.org (sitio recomendado por la Guía de bolsillo para el manejo y prevención del asma, GINA), ya que en las instrucciones de uso de este dispositivo se indica claramente que, para cargar el inhalador, se debe hacer en posición vertical, girando la base hasta el tope, y luego regresándola a su posición original; durante esta acción se podrá escuchar un “clic”.

El motivo por el cual este dispositivo se debe cargar únicamente en posición vertical es que, si se coloca en sentido contrario, principalmente una vez que la dosis está cargada, el polvo puede caerse del inhalador.

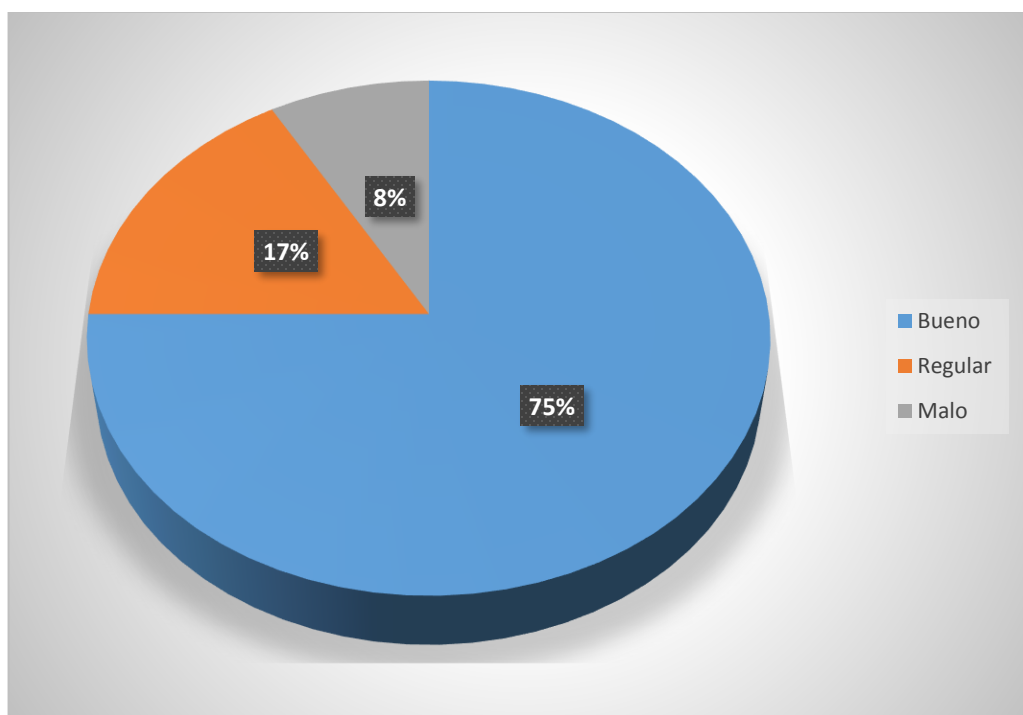
Es de gran importancia recordarle, al paciente, que la posición vertical es la posición correcta de cargar y mantener el inhalador para su posterior inhalación, ya que, de esta manera, se evita la pérdida del medicamento. Si se llega a perder parte de la dosis, esto puede conllevar a una disminución de la efectividad del tratamiento y, por lo tanto, a un mal control de los síntomas de la enfermedad. (Ávila, González & Mascarós, 2015).

Tabla 14. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre las consecuencias de un mal uso de los inhaladores

Respuesta	Cantidad de farmacéuticos	Porcentaje de farmacéuticos
Una respuesta correcta: conocimiento malo	1	8%
Dos o tres respuestas correctas: conocimiento regular	2	17%
Cuatro o cinco respuestas correctas: conocimiento bueno	9	75%

Nota: Elaboración propia (2019).

Figura 42. Conocimiento que tienen los farmacéuticos sobre las consecuencias de un mal uso de los inhaladores



Nota: Elaboración propia (2019).

Al realizar esta pregunta, se les daba 5 opciones, y todas correspondían a consecuencias de un mal uso de inhaladores. Estas opciones eran las siguientes: mal control de los síntomas, exacerbaciones, hospitalizaciones, ausentismo laboral y escolar y bajo rendimiento laboral y escolar. Para evaluar el conocimiento, a los que seleccionaron solo una opción, se les consideró como un mal conocimiento; los que marcaron entre 2 y 3 opciones, conocimiento regular y los que seleccionaron entre 4 y 5 opciones, conocimiento bueno.

Un 8% de los encuestados seleccionó una opción (mal conocimiento), un 17% marcó entre 2 y 3 opciones (conocimiento regular) y otro 75% seleccionó entre 4 y 5 opciones (conocimiento bueno). Se puede observar que la mayoría de farmacéuticos poseen buenos conocimientos sobre las consecuencias de un mal uso de inhaladores; existe, también, una pequeña cantidad que posee conocimiento regular y malo.

Esto se puede traducir a que la mayoría de profesionales están conscientes que el mal uso de los inhaladores puede generar una serie de consecuencias en el paciente. Por eso, nuevamente hay que recalcar que, solo conociendo las características de estos dispositivos y sus respectivas técnicas, se puede tener una mejor adherencia al tratamiento inhalado, sin dejar de lado el asegurarse que el paciente comprenda bien las técnicas, y siga correctamente las explicaciones dadas por el profesional educador.

Para Pueyo (2016), el utilizar de manera incorrecta, tanto un inhalador de polvo seco, como uno presurizado de dosis medida, ha mostrado correlación con un mal control del asma. En la actualidad se conoce que los malos resultados clínicos, o el mal control de la patología, se pueden asociar con una mala adherencia.

Según la Guía de bolsillo para el manejo y prevención del asma (2016), la cual está basada en la Global Initiative for Asthma (GINA), cuando el asma no está controlada, se pueden presentar exacerbaciones de la enfermedad. Para los pacientes que presentan un mal control, estos

episodios se presentan con mayor frecuencia, inclusive cuando ellos estén con su tratamiento antiasmático.

En definitiva, cuando se utiliza inadecuadamente un inhalador, no existe un control del asma; por lo tanto, se asocia que el riesgo de que el paciente presente exacerbaciones o crisis asmáticas, aumenta cuando el mismo no hace uso correcto del dispositivo inhalatorio.

Massanés & Robert (2017) indican que una mala técnica, a la hora de utilizar inhaladores, conlleva a una disminución en la eficacia del tratamiento y, por lo tanto, hospitalizaciones y visitas a la sala de emergencias de los hospitales.

Según el Grupo de Vías Respiratorias de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (2013), muchos estudios realizados demuestran que cuando no hay educación en los pacientes sobre el tratamiento inhalado, el fracaso de la terapia es grande. Por el contrario, las buenas técnicas inhalatorias se asocian con mayor control del asma, menos crisis asmáticas y menos hospitalizaciones.

Por estas razones, la educación de los pacientes asmáticos es un factor indispensable en el uso de los inhaladores, ya que, cuando se mejora la técnica de inhalación, se mejora la adherencia. Por consiguiente, se está contribuyendo a la disminución del gasto sanitario, con menos visitas a los hospitales, el gasto de hospitalización implicado, y el uso de fármacos de rescate.

De acuerdo con la Guía de bolsillo para el manejo y prevención del asma (2016), la cual está basada en la Global Initiative for Asthma (GINA), se tiene que enseñarles a los pacientes las técnicas correctas para poder lograr un uso efectivo de los inhaladores, ya que hasta un 80% de

los pacientes asmáticos no utilizan correctamente los inhaladores, lo que contribuye a un mal control de los síntomas y a la aparición de exacerbaciones.

Según Soto & Soto (2004), la patología asmática es una de las causas transcendentales de mortalidad, lo que genera un gran impacto sobre la vida cotidiana de las personas, principalmente porque algunas veces puede causar ausentismo escolar.

La calidad de vida de los pacientes que no tienen un control adecuado del asma es mala; con frecuencia este tipo de pacientes están en servicios de emergencias y hospitalizados, por lo que presentan ausentismo y, además poseen bajo rendimiento, por las limitaciones para realizar actividades cotidianas. (Fernández, Velasco, Urquiza, Guzmán & Velázquez, 2019).

Muchos estudios han demostrado cómo la adherencia mejora cuando un personal de Salud se involucra y le da un seguimiento al paciente. Por esta razón, es importante conocer las técnicas inhalatorias de cada dispositivo, ya que, cuando estos se utilizan adecuadamente, se tiene un mejor control de la enfermedad y, de esta manera, las consecuencias de un mal uso disminuyen.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se demostró que la mayoría de los farmacéuticos de comunidad del distrito de Pavas, del cantón de San José, no conocen a detalle las características básicas de los dispositivos inhalatorios que se utilizan como tratamiento del asma bronquial.
- Se puede concluir que el desconocimiento de las características básicas de los inhaladores, por parte de los farmacéuticos, conlleva a que los mismos no puedan educar de manera eficiente a los pacientes asmáticos, que utilizan la vía inhalatoria como tratamiento.
- Se comprobó que el personal sanitario, en este caso, los farmacéuticos, tienen un conocimiento bajo sobre las técnicas inhalatorias que se deben aplicar para la utilización de los inhaladores. Es de gran importancia que, como profesionales encargados de brindarles educación a muchos pacientes, se conozca detalladamente cada técnica de inhalación.
- Se determinó que la técnica inhalatoria es uno de los factores más importantes de los cuales depende el éxito de la terapia inhalatoria. El desconocimiento que tienen los farmacéuticos del distrito de Pavas sobre las técnicas, tanto del dispositivo presurizado como el de polvo seco, puede afectar la adherencia al tratamiento de los pacientes.
- Se pudo analizar que la mayoría de profesionales en Farmacia conocen bien las consecuencias de un mal uso de los inhaladores; sin embargo, esto parece no ayudar a que

los mismos puedan ampliar sus conocimientos sobre estos dispositivos y sus respectivas técnicas inhalatorias.

- Se determinó que, cuando se utiliza de manera correcta un dispositivo, la adherencia mejora.

- Se concluyó que, en el distrito de Pavas del cantón de San José, no se brinda una atención farmacéutica integral, debido a que la mayoría de farmacéuticos no tienen buen conocimiento sobre los inhaladores y sus respectivas técnicas de inhalación.

Recomendaciones

Se les recomienda, **a los farmacéuticos**, que se capaciten sobre el uso de inhaladores que se utilizan en el asma bronquial, para poder lograr que los pacientes mejoren su adherencia al tratamiento y tengan un mejor control del asma.

Al Colegio de Farmacéuticos de Costa Rica, que se brinden charlas o cursos sobre una mejor atención farmacéutica, respecto al uso de inhaladores utilizados en enfermedades respiratorias crónicas, como el asma.

Al Ministerio de Salud de Costa Rica, crear campañas de concientización sobre el buen uso de los dispositivos inhalatorios, las cuales vayan dirigidas tanto para profesionales en Salud como para los usuarios.

A la Universidad Internacional de las Américas, promover el buen uso de los inhaladores mediante charlas, simposios o talleres.

A los médicos especialistas en neumología, promover el uso correcto de los inhaladores, darle seguimiento al paciente y hacerle saber las consecuencias de un mal uso de estos dispositivos.

A futuras investigaciones, que se enfoquen en investigaciones dirigidas al diseño de manuales para promover el buen uso de inhaladores.

Referencias

- Admit inhalers 4u. (2019). *Admit inhalers 4u*. Retrieved from <https://www.inhalers4u.org/>
- Al-Jahdali, H., Ahmed, A., Al-Harbi, A., Khan, M., Baharoon, S., Bin Salih, S., . . . Al-Muhsen, S. (2013). Improper inhaler technique is associated with poor asthma control and frequent emergency department visits. *Allergy, Asthma & Clinical Immunology*, pp.1-7. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3605255/pdf/1710-1492-9-8.pdf>
- Arcay, M. (2013). Taller de educación para la salud en el manejo de dispositivos inhalatorios. *Asociación Galega de Enfermaría Familiar e Comunitaria (AGEFEC)*, pp.1-73. Retrieved from <http://www.agefec.org/web/wp-content/uploads/2013/03/INFORMACI%C3%93N-ESCRITA-TALLER.pdf>
- Ardusso, L., Neffen, H., Fernández, E., Saranz, R., Parisi, C., Tolcachier, A., . . . Marino, D. (2019). Intervención ambiental en las enfermedades respiratorias. *Medicina (Buenos Aires)*, 123-136. Retrieved from <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v79n2/v79n2a07.pdf>
- Ávila, G., González, J. & Mascarós, E. (2015). Las 4 reglas de la terapia inhalada. *Sociedad de Respiratorio en Atención Primaria (GRAP)*, pp.1-87. Retrieved from https://www.avancesenrespiratorio.com/arxiu/imatgesbutlleti/4_reglas_fe_erratas.pdf
- Bofí, P. & E, G. (2014). Influencia de los servicios de atención farmacéutica sobre los factores de riesgo cardiovascular, fidelización y satisfacción de los pacientes en la farmacia comunitaria (Proyecto FISFTES). *Farmacéuticos Comunitarios*, pp.11-19. Retrieved from <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=22&sid=d185c06b-2a8f-4208-96c8-09415d51f577%40sdc-v-sessmgr01>
- Brunton, L., Chabner, B. & Knollmann, B. (2018). *Goodman & Gilman: Las bases farmacológicas de la Terapéutica*. Ciudad de México: McGraw-Hill. Retrieved from <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2457§ionid=202814963&jumpsectionid=204377059#1159038597>

- Brunton, L., Chabner, B. & Knollmann, B. (2019). *Goodman & Gilman: las bases farmacológicas de la Terapéutica*. Ciudad de México: McGraw-Hill. Retrieved from <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2457§ionid=202814963#1159038602>
- Caro, J., Moneo, M., Cabañas, M., Garín, A., Oliván, M. & Cenarro, T. (2010). Valoración del estudio alérgico en niños con atopía. *Revista Pediatría Atención Primaria*, pp. 227-237. Retrieved from <http://scielo.isciii.es/pdf/pap/v12n46/original3.pdf>
- Carrasco, E. (2013). Avances en la terapia inhalatoria de las vías aéreas en asma y EPOC. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, pp. 204-215. Retrieved from <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcher/v29n4/art04.pdf>
- Carrillo, H. & Cabrejos, L. (2017). ¿Se brinda una educación adecuada en el uso de inhaladores a pacientes asmáticos en Perú? *Revista Médica Herediana*, pp. 220-221. Retrieved from <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v28n3/a17v28n3.pdf>
- Cayo, A., Martínez, V., Bustamante, R., Piscoya, A. & Alberca, Y. (2015). Uso incorrecto de inhaladores de dosis medida en pacientes adultos de un hospital de Callao, Perú, 2014: estudio transversal. *Medwave*, pp. 1-8. Retrieved from <http://www.medwave.cl/medios/medwave/Junio2015/PDF/medwave.2015.05.6163.pdf>
- Chemello, C., Aguilera, M., Calleja, M. & Faus, M. (2012). Efecto del seguimiento farmacoterapéutico en pacientes con hiperparatiroidismo secundario tratados con cinacalcet. *Farmacia Hospitalaria*, pp. 321-327. Retrieved from <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-hospitalaria-121-pdf-S1130634311002108>
- Cobo, C. & Fabián, M. (2007). Tratamiento de la hipertensión arterial sistémica en pacientes con asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*, pp. 64-70. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/iner/v20n1/v20n1a9.pdf>
- Fernández, J., Navarrete, E., Del Río, B., Saucedo, O., Del-Río, J., Meneses, N., . . . Sierra, J. (2019). Asma: uso adecuado de dispositivos para inhalación. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, pp. 5-17. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v76n1/1665-1146-bmim-76-01-5.pdf>

- Fernández, J., Navarrete, E., Del-Río, B., Saucedo, O., Del-Río, J., Meneses, N., . . . Sienna, J. (2018). Asma: uso adecuado de dispositivos para inhalación. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, pp. 5-17. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v76n1/1665-1146-bmim-76-01-5.pdf>
- Fernández, J., Velasco, A., Urquiza, C., Guzmán, K. & Velázquez, G. (2019). Factores de riesgo para mal control de asma en adultos. *Revista Alergia México*, pp. 65-75. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v66n1/2448-9190-ram-66-01-65.pdf>
- FitzGerald, Mark. (2016). *Guía de bolsillo para el manejo y la prevención del asma. Global Initiative for Asthma (GINA)*, pp. 1-32.
- García, D., Lawrence, K. & Prendes, M. (2015). Uso inadecuado de la vía inhalatoria en pacientes asmáticos que utilizan salbutamol. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, pp. 349-350. Retrieved from <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v30n2/a34v30n2.pdf>
- García, D., Lores, D., Dupotey, N. & Espino, D. (2018). Atención farmacéutica en adultos mayores hipertensos. Una experiencia en la atención primaria de salud en Cuba. *Ars Pharmaceutica*, pp. 91-98. Retrieved from [https://www.google.com/search?q=ars+pharmaceutica+\(internet\)&rlz=1C1TSNT_enCR815CR815&oq=ars+phar&aqs=chrome.3.69i57j69i61j0l4.9990j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=ars+pharmaceutica+(internet)&rlz=1C1TSNT_enCR815CR815&oq=ars+phar&aqs=chrome.3.69i57j69i61j0l4.9990j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
- García, S., Caro, I. & Aguinagalde, A. (2017). *Dispositivos y guía de administración vía inhalatoria. Grupo de Productos Sanitarios de la SEFH*, pp. 1-69. Retrieved from https://gruposdetrabajo.sefh.es/gps/images/stories/publicaciones/dispositivos%20de%20inhalacion_gps.pdf
- García, S., Caro, I., Aguinalde, A., Gaspar, M. & Marquez, J. (2017). Dispositivos y guía de administración vía inhalatoria. *Revista de la OFIL*, pp. 31-46. Retrieved from <http://www.revistadelaofil.org/wp-content/uploads/2017/02/Dispositivos-y-gu%C3%ADa-de-administraci%C3%B3n-v%C3%ADa-inhalatoria.pdf>

- Gómez, M., Martínez, A., Martos, J. & Gómez, C. (2018). Factores implicados en el desarrollo del asma asociada a la obesidad. *Nutrición Clínica en Medicina*, pp. 14-22. Retrieved from <http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5059.pdf>
- González, M., Montejo, C. & Gil, M. (2019). Evaluación de la técnica inhalatoria y la adherencia al tratamiento con inhaladores en farmacia comunitaria. *Pharmaceutical Care España*, 41-64. Retrieved from <https://www.pharmcareesp.com/index.php/PharmaCARE/article/view/490/396>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2012). *Características Sociales y Demográficas*. Retrieved from http://www.inec.go.cr/sites/default/files/documentos/inec_institucional/estadisticas/resultados/replaccenso2011-10.pdf.pdf
- Jameson, L., Fauci, A., Kasper, D., Hauser, S., Longo, D. & Loscalzo, J. (2018). *Harrison. Principios de Medicina Interna, 20e*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Jover, E. (2010). Terapia inhalatoria en enfermedades respiratorias. *Medwave*. Retrieved from <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/ConferenciasXXXX/4520?ver=sindisenio>
- Katzung, B. (2019). *Farmacología básica y clínica*. Ciudad de México: McGraw-Hill. Retrieved from <https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookid=2734>
- Maidana, G., Zully, V., Samaniego, L., Acosta, P. & Mastroianni, P.Y. (2017). Intervenciones farmacéuticas en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2. *Ars Pharmaceutica*, pp. 21-28. Retrieved from http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2340-98942017000100021
- Manríquez, P., Acuña, A., Muñoz, L. & Reyes, A. (2015). Estudio sobre la técnica inhalatoria en pacientes asmáticos: diferencias entre pacientes pediátricos y adultos. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, pp. 405-409. Retrieved from http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v41n5/es_1806-3713-jbpneu-41-05-00405.pdf

- Martínez, I., Pazo, F. & Lozano, P. (2011). Atención farmacéutica integral a los pacientes de un servicio de cirugía vascular. *Farmacia Hospitalaria*, pp.260-263. Retrieved from <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-hospitalaria-121-articulo-atencion-farmacautica-integral-los-pacientes-S1130634311001176>
- Martini, F., Timmons, M. & Tallitsch, R. (2009). *Anatomía Humana*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Massanés, M. & Robert, L. (2017). Errores de medicación con los inhaladores. Un problema frecuente en el control de las enfermedades respiratorias. *Boletín de Prevención de Errores de Medicación de Catalunya*, pp. 1-9. Retrieved from http://medicaments.gencat.cat/web/.content/minisite/medicaments/professionals/6_publicacions/butlletins/boletin_errores_medicacion/documents/arxiu/but_EM_v15_n2_CAST.pdf
- Mejía, N., Alvarez, A., Solís, Z., Matos, E., Zegarra, E. & Del Águila, S. (2016). Reacciones adversas a medicamentos reportadas como resultado de la implementación de atención farmacéutica en la Farmacia Institucional DIGEMID-Ministerio de Salud de Perú. *Pharmaceutical Care España*, pp. 67-74. Retrieved from https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Reacciones+Adversas+a+Medicamentos+reportadas+como+resultado+de+la+implementaci%C3%B3n+de+Atenci%C3%B3n+Farmac%C3%A9utica+en+la+Farmacia+Institucional+DIGEMID+-+Ministerio+de+Salud+de+Per%C3%BA+&btnG=
- Melani, A., Bonavia, M., Cilenti, V., Cinti, C., Lodi, M., Martucci, P., . . . Neri, M. (2011). Inhaler mishandling remains common in real life and is associated with reduced disease control. *Respiratory Medicine*, pp. 930-938. Retrieved from [https://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111\(11\)00009-6/pdf](https://www.resmedjournal.com/article/S0954-6111(11)00009-6/pdf)
- Melero, C., Rodríguez, N. & Díaz, R. (2017). Adherencia al tratamiento en asma. Situación actual. *Revista de Asma*, 13-22. Retrieved from <http://separcontenidos.es/revista3/index.php/revista/article/view/116/135>
- Menga, G., Lombardi, D., Sáenz, P., Wustten, C., Uribe, L., Raimondi, G., . . . Shiavi, E. (2015). Recomendaciones prácticas para el manejo de la crisis asmática en pacientes adultos.

Revista Americana de Medicina Respiratoria, pp. 235-335. Retrieved from http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-236X2015000400008&lang=es

Montiel, P. & Zuñiga, A. (2011). *Implementación del programa de atención farmacéutica para asma o EPOC en el servicio de farmacia del Hospital San Vicente de Paúl, en el primer semestre del 2011*. Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED): Costa Rica.

Montoya, W., León, A., Campos, C. & Montero, N. (2018). Intervenciones educativas en pacientes asmáticos no controlados en un hospital público de Costa Rica: estudio observacional, prospectivo. *Pharmaceutical Care España*, pp. 115-131. Retrieved from <https://pharmacareesp.com/index.php/PharmaCARE/article/view/427>

Municipalidad de San José. (2016). Diagnóstico Cantonal. *Dirección de Planificación y Evaluación*, 1-234. Retrieved from https://www.msj.go.cr/MSJ/Municipalidad/Observatorio_SanJoseenCifras/Diagnostico%20Cantonal/DIAGNOSTICO%20CANTONAL%202016.pdf

Muñoz, F. (2015). Actualización del concepto de asma. ¿Es el asma un síndrome? *Revista Alergia México*, 134-141. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755029005>

Ocampo, J., Gaviria, R. & Sánchez, J. (2017). Prevalencia del asma en América Latina. Mirada crítica a partir del ISAAC y otros estudios. *Revista Alergia México*, pp. 188-197. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v64n2/2448-9190-ram-64-02-00188.pdf>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). *Asma*. Retrieved from <https://www.who.int/topics/asthma/es/>

Palo, J. (2016). Uso de inhaladores: detección de errores e intervención por el farmacéutico comunitario. *Revista Farmacéuticos Comunitarios*, pp. 18-25. Retrieved from <https://www.raco.cat/index.php/FC/article/view/320823/411306>

- Papadopoulos, N. & Xepapadaki, P. (2017). Papel de las infecciones virales en el asma. *Salud i Ciencia*, pp. 545-551. Retrieved from <http://www.scielo.org.ar/pdf/siic/v22n6/v22n6a05.pdf>
- Piedras, M. & Huerta, J. (2011). Mortalidad por asma. *Alergia, Asma e Inmunología Pediátrica*, pp. 107-119. Retrieved from <https://www.medigraphic.com/pdfs/alerxia/al-2011/al113c.pdf>
- Pueyo, A. (2016). Errores en terapia inhalada. *Medicina respiratoria*, pp. 7-15. Retrieved from <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R9/R93-2.pdf>
- Reyes, I., Bermúdez, I., Storpirtis, S., Cruz, S. & Fernández, E. (2014). Sistema organizativo para implementar el ejercicio de la atención farmacéutica hospitalaria en Santiago de Cuba. *Revista Cubana de Farmacia*, pp. 432-445. Retrieved from <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=3ffd0117-4881-4fb9-8788-fd3cacb63ef3%40sessionmgr102>
- Rodríguez, L., Herrera, A., Castro, H., Niederbacher, J. & Vera, L. (2010). Incidencia de síntomas respiratorios y su asociación con contaminación atmosférica en preescolares: un análisis multinivel. *Cadernos de Saúde Pública*, pp. 1411-1418. Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/csp/v26n7/20.pdf>
- Saldaña, M. (2006). La atención farmacéutica. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, pp. 213-215. Retrieved from http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462006000400001
- Sánchez, J., Estarita, J. & Salemi, C. (2016). Efecto de la rinitis y el asma en el ausentismo y rendimiento laboral y escolar en una población del trópico latinoamericano. *Revista Alergia México*, pp. 32-40. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755022010.pdf>
- Soto, M. & Soto, M. (2004). Epidemiología del asma en Costa Rica. *Revista Médica del Hospital Nacional de Niños Costa Rica*, p. 1. Retrieved from https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1017-85462004000100005&script=sci_arttext

- Tiza, D. & Ramos, N. (2019). Atención farmacéutica en el manejo de inhaladores en pacientes con asma bronquial. *Ciencia e Investigación*, pp. 19-25. Retrieved from <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/15738>
- Tonguino, S., Arroyave, L., Muñoz, X., Espitia, E., Vásquez, J., Rivera, J. & Betancourt, J. (2016). Características de ingreso de pacientes con asma en un programa de rehabilitación pulmonar. *Revista Movimiento Científico*, pp. 21-29. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6123522>
- Úbeda, M., Cortés, O., Montón, J., Lora, A. & Praena, M. (2013). Dispositivos de inhalación. *Documentos Técnicos del GVR*, pp. 2-28. Retrieved from <https://www.aepap.org/sites/default/files/gvr/dt-gvr-7-inhaladores.pdf>
- Urzaiz, M.J. (2014). Educación enfermera en el manejo de inhaladores en una unidad de Medicina Interna. *Universidad Pública de Navarra*, pp. 1-105. Retrieved from https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/15075/TFM_Mar%C3%ADa%20Jos%C3%A9%20Urzaiz%20Tudela.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Anexos

Universidad Internacional de las Américas

Carrera de Farmacia

Daniel Acevedo Herrera



Estimado profesional en Farmacia:

La presente encuesta tiene como objetivo principal evaluar la atención farmacéutica respecto al uso de inhaladores utilizados en asma bronquial, en el distrito de Pavas, del cantón de San José.

La información que aquí se suministre es confidencial, y tiene como propósito la realización de un trabajo de investigación, para optar por el grado de Licenciatura en Farmacia, por lo que no será necesario el detalle de sus datos personales.

La siguiente encuesta consta de 13 preguntas cerradas. Por favor, lea detalladamente, y marque con una equis (X) la opción correcta. Algunas preguntas pueden tener varias opciones.

1. De los siguientes nombres comerciales de inhaladores, seleccione las opciones que correspondan a inhaladores presurizados de dosis medida:
 - a) Symbicort Turbuhaler
 - b) Neumocort Plus
 - c) Foradil Aerolizer
 - d) Flixotide
 - e) Airflusal Forspiro

2. De los siguientes nombres comerciales de inhaladores, seleccione la opción que corresponda a un inhalador de polvo seco:
 - a) Atrovent
 - b) Miflonide Breezhaler
 - c) Seretide Evohaler
 - d) Ventolin

3. Los inhaladores presurizados de dosis medidas, ¿deben agitarse antes de su uso?
 - a) Sí
 - b) No

4. A la hora de utilizar un inhalador presurizado de dosis medida, cuando se comienza a respirar por la boca, la velocidad de inspiración o flujo inspiratorio debe ser:
 - a) Alto
 - b) Bajo

5. Cuando se utiliza un inhalador presurizado de dosis medida, la apnea, después de la inhalación, es un paso indispensable.
- a) Verdadero
 - b) Falso
6. A los inhaladores presurizados de dosis medida se les puede adaptar una cámara de inhalación o un espaciador, mientras que a los inhaladores de polvo seco no.
- a) Verdadero
 - b) Falso
7. Seleccione el tipo de inhalador que precisa de coordinación entre la inhalación y el disparo de la dosis:
- a) Inhalador presurizado de dosis medida
 - b) Inhalador de polvo seco
8. De los siguientes inhaladores de polvo seco, seleccione cuáles se tienen que cargar con una cápsula, para poder ser utilizados por el paciente:
- a) Relvar Ellipta
 - b) Miflonide Breezhaler
 - c) Symbicort Turbuhaler
 - d) Spiriva Handihaler
9. Cuando se utilizan inhaladores de polvo seco, antes de que el paciente selle los labios en la boquilla del inhalador para administrar la dosis, es recomendable que exhale.
- a) Verdadero
 - b) Falso
10. Cuando se utiliza un inhalador de polvo seco, la apnea, después de la inhalación, es un paso indispensable.
- a) Verdadero
 - b) Falso

11. A la hora de utilizar un inhalador de polvo seco, cuando se comienza a respirar por la boca, la velocidad de inspiración o flujo inspiratorio debe ser:
- a) Alto
 - b) Bajo
12. Para cargar la dosis del dispositivo Symbicort Turbuhaler, se debe girar la base hacia adelante y hacia atrás. En este paso, el dispositivo debe estar colocado en posición:
- a) Vertical
 - b) Horizontal
13. De las siguientes opciones, marque las que usted considere que sean consecuencias de un mal uso de inhaladores.
- a) Mal control de los síntomas
 - b) Exacerbaciones
 - c) Hospitalizaciones
 - d) Ausentismo laboral y escolar
 - e) Bajo rendimiento laboral y escolar

¡Muchas gracias por su colaboración!