

6 Atención del Auxiliar de Enfermería en las necesidades de oxigenación

TEMA

José M^a Garrido Miranda, Dolores M^a Buendía
Tamargo y Julia Cordón Llera

1. INTRODUCCIÓN

El oxígeno (O₂) es un elemento imprescindible y vital para el ser humano, por lo que la necesidad de oxigenación se convierte en prioritaria, encontrándose en el primer escalón de la pirámide de Maslow (necesidades humanas). La falta de O₂ en el organismo por un espacio de 4-5 minutos provocará lesiones graves e irreversibles a nivel cerebral, si esta falta de O₂ se mantiene por un período más largo conducirá a la muerte de la persona.

En los últimos años los avances tecnológicos han mejorado la calidad de vida de los pacientes con patologías pulmonares crónicas discapacitantes que precisan oxigenoterapia de forma continua, permitiendo que la reciban en sus propios domicilios (**oxigenoterapia domiciliaria**). Es muy importante la instrucción del paciente y de sus familiares para lograr el cumplimiento exacto facilitando la mejora de su estado pulmonar. Existen empresas dedicadas al suministro de oxígeno a domicilio que se ocupan del mantenimiento y cambio de las balas de oxígeno. Este tratamiento permite el paciente permanecer en su hogar, siempre que esté estable, acortando sus hospitalizaciones, por lo tanto el seguimiento también se realizará conjuntamente desde atención primaria a través de su enfermero/a y médico del centro de salud al que corresponda.

Además de esta situación, en los centros de salud (consulta de servicios generales) se atienden y llevan a cabo muchos tratamientos de aerosolterapia a pacientes agudos y crónicos, por lo que el personal Auxiliar de Enfermería deberá conocer perfectamente los distintos dispositivos que se pueden utilizar así como su funcionamiento.

Igualmente también se realiza una acción muy importante en cuanto a educación sanitaria se refiere en el caso de pacientes crónicos con patologías tipo asma, alergias, etc., con respecto al uso de medicamentos como los inhaladores, aunque a simple vista su utilización pueda parecer sencilla, es imprescindible que el personal sanitario conozca la utilización correcta de los diferentes inhaladores y se responsabilice de instruir adecuadamente al usuario y controlarlo periódicamente, ya que el tiempo puede facilitar que disminuya la atención, se adquieran malos hábitos y se deteriore la técnica.

2. RECUERDO ANATOMOFISIOLÓGICO

En el proceso de respiración intervienen varios órganos y sistemas, los más destacados son:

- **Sistema respiratorio:** compuesto por las vías respiratorias (nariz, faringe, laringe, tráquea y bronquios y bronquiolos) y los pulmones, donde se encuentran los alvéolos, que es donde verdaderamente se produce el intercambio gaseoso (fig. 1).
- **Sistema cardiovascular:** compuesto por el corazón y vasos sanguíneos, que serán los encargados de transportar el O_2 y el CO_2 de los pulmones a las células y viceversa. Este transporte de O_2 a través de la sangre se produce gracias a la afinidad de una proteína presente en la misma denominada hemoglobina, que presenta una gran afinidad por el O_2 .
- **Sistema muscular:** concretamente el diafragma y músculos respiratorios situados en el tórax, los cuales ayudan a la expansión pulmonar.
- **Sistema nervioso:** concretamente el cerebro, donde se encuentra el centro de regulación de la respiración.

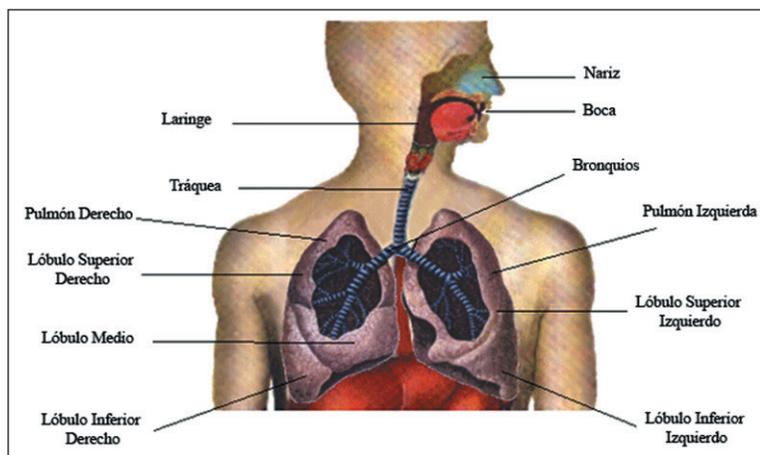


Fig. 1. Órganos del sistema respiratorio.

La composición normal del aire que respiramos es de: O_2 (21%), Nitrógeno (78%), CO_2 (0,03%) y otros gases como Neón, Radón, etc. El mecanismo de la respiración comienza con la inspiración (entrada) del aire a través de las fosas nasales, pasa por las vías respiratorias superiores (nariz, senos paranasales, naso, oro y laringofaringe), llega al tracto respiratorio inferior (laringe, tráquea, árbol bronquial y pulmones) hasta los alvéolos que son los encargados de realizar la difusión del O_2 hacia los capilares sanguíneos y a la misma vez captar el CO_2 que siguiendo el mismo recorrido mencionado anteriormente pero en sentido contrario será eliminado del organismo mediante la espiración (salida del aire).

Para valorar una respiración adecuada se puede recurrir a la medición de la frecuencia respiratoria (número de respiraciones que realiza el paciente en un minuto), es un parámetro de los que llamamos signos vitales y nos permite valorar el estado de un paciente con rapidez. En condiciones normales, la frecuencia respiratoria de un adulto sano normal es de 16-20 respiraciones por minuto. Es importante destacar que cuando vamos a medir la frecuencia respiratoria de un paciente es recomendable no informar al paciente, ya que este puede de

forma involuntaria modificar el número de respiraciones al saber que le estamos realizando la medida.

Pero la forma más eficaz de valorar una respiración adecuada es la medición de gases en sangre, para ello se utiliza la gasometría (fig. 2), prueba que consiste en la extracción de sangre arterial o venosa del paciente y su posterior análisis (siendo la muestra arterial la más idónea), los valores normales de gases en sangre son:

- Sangre arterial:	O_2	=	95 a 100 mmHg
	CO_2	=	40 mmHg
- Sangre venosa:	O_2	=	40 mmHg
	CO_2	=	46 mmHg



Fig. 2. Extracción de sangre de la arteria radial para determinación de gasometría.

Estos valores normales pueden verse alterados en determinadas circunstancias y patologías, de tal manera que podemos definir determinadas situaciones de la siguiente manera:

- Hiperoxia o hiperoxemia: aumento del contenido de O_2 en sangre.
- Hipoxia o hipoxemia: disminución del contenido de O_2 en sangre.
- Hipercapnia: aumento de la cantidad de CO_2 .
- Hipocapnia: disminución de la cantidad de CO_2 .
- Anoxia: falta total de O_2 .

3. FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

El personal de enfermería y Auxiliar de Enfermería, desempeña un papel muy importante en el cuidado de los pacientes con alteraciones en la necesidad de oxigenación. Existen diversas técnicas no invasivas que llevadas a la práctica van a proporcionar una mejor oxigenación del paciente con el consiguiente alivio y bienestar para el mismo. A continuación veremos algunos procedimientos que se pueden aplicar o enseñar al paciente para que aprenda varias técnicas respiratorias que promueven la ventilación óptima y el intercambio gaseoso cuando existe una alteración en los patrones respiratorios normales.

3.1. EJERCICIOS RESPIRATORIOS.

Su finalidad es conseguir que el paciente respire profundamente, movilizand las secreciones y mejorando la permeabilidad aérea:

- **Respiración diafragmática:** se coloca al paciente en posición de Fowler o decúbito supino, debe colocar una mano sobre el pecho y la otra sobre la zona epigástrica, se le indica al paciente que respire profundamente por la nariz y espire con lentitud con ayuda de los músculos abdominales y del diafragma, intentando que la mano del pecho se mueva lo menos posible o nada y que sea la mano sobre la zona epigástrica la que sirva como dato visual al subir o bajar durante la inspiración o espiración.
- **Respiración resistida:** el paciente estará en posición de Fowler o sentado, con nuestras manos colocadas sobre las paredes laterales de su tórax. Le indicaremos al paciente que respire profundamente tratando de apartar nuestras manos que oponen una resistencia suave contra la pared torácica durante la inspiración.
- **Respiración con labios fruncidos:** el paciente puede estar en cualquier posición, colocaremos una mano en la zona epigástrica. Cuando el paciente espire a través de los labios fruncidos contrayendo los músculos abdominales empujaremos con suavidad hacia arriba y adentro para apoyar el diafragma. Los labios fruncidos proporcionan una presión positiva en las vías aéreas, manteniendo los alvéolos abiertos por más tiempo durante la espiración.

3.2. EJERCICIOS TUSÍGENOS.

Algunos pacientes evitan toser por situaciones como dolor, posición, etc., por lo que necesitan nuestra asistencia y ayuda para provocar la tos. Existen algunos ejercicios para fomentar la tos:

- **Tos escalonada:** se le indica al paciente que haga una respiración profunda y que luego tosa varias veces hasta que sienta que no queda aire en sus pulmones. Estas maniobras facilitan la movilidad de las secreciones desde las vías aéreas más pequeñas a las más grandes para facilitar su expulsión.
- **Tos bufada:** se le indica al paciente que respire profundamente y luego realizará una serie de bufidos espiratorios con la boca abierta, intentando toser después de repetir esta maniobra varias veces.
- **Tos asistida:** aumentaremos la fuerza de los músculos del paciente empujando hacia arriba y hacia dentro con una mano colocada debajo de la apófisis xifoides cuando el paciente trata de toser. Estos movimientos aumentan la presión abdominal y el movimiento del diafragma hacia arriba facilita la eliminación de secreciones.

3.3. DRENAJE POSTURAL.

Consiste en facilitar el drenaje de las secreciones del paciente por acción de la gravedad. Se utiliza cuando la tos no es efectiva. La posición del paciente dependerá de la zona que se quiere drenar, quedando dicha zona en posición más elevada que el resto. El intervalo de tiempo que el paciente debe estar en esta situación va de 5 a 20 minutos, según la tolerancia del paciente, y se debe tener en cuenta que está contraindicado en determinadas patologías. El drenaje postural se puede realizar cada 3-4 horas y como resultado se debe obtener una tos espontánea y productiva con mejoría de la respiración.

3.4. PERCUSIÓN.

Consiste en golpear una zona específica para ser drenada con la mano ahuecada, de forma rápida y rítmica. Está indicada en pacientes con secreciones excesivas y tenaces.

3.5. VIBRACIÓN.

Este procedimiento suele seguir a la percusión, se colocarán las manos abiertas sobre la pared torácica y cuando el paciente espire se hacen temblar para hacer vibrar la pared torácica.

4. OXIGENOTERAPIA

Consiste en la administración de O_2 gaseoso a un paciente con el fin de aumentar su contenido en sangre y restablecer la tasa normal de O_2 en ella. Está indicada en todas las enfermedades que conlleven dificultad respiratoria y por consiguiente exista una disminución del aporte de O_2 provocando una hipoxemia (PO_2 inferior a 60 mmHg) asociada o no a hipercapnia (PCO_2 superior a 50 mmHg).

Para la administración de oxigenoterapia se necesita:

4.1. FUENTE DE OXÍGENO.

Existen 3 tipos de oxígeno sanitario:

- *Botellas o balas de oxígeno*: son de diversos tamaños y durante su uso deben estar siempre en posición vertical (fig. 3).
- *Equipos de pared*: son los que existen en la mayoría de los hospitales que disponen de tanques centrales de oxígeno que es distribuido a través de tomas en la pared (fig. 4).
- *Compresores*: son dispositivos que permiten generar oxígeno a partir del aire ambiental.



Fig. 3. Botella o bala de O_2 .



Fig. 4. Toma de O_2 de pared.

4.2. MANÓMETRO Y MANORREDUCTOR O CAUDALÍMETRO.

- *Manómetro*: es un dispositivo para medir la presión del oxígeno en el interior de la bombona (fig. 5).
- *Manorreductor o caudalímetro*: sirve para disminuir esta presión haciendo que el oxígeno salga para poder ser administrado al enfermo a un determinado flujo o caudal que se mide en litros/minuto.



Fig. 5. Manómetro.

4.3. SISTEMAS DE HUMIDIFICACIÓN.

Son unos dispositivos para calentar o humidificar el oxígeno por vía artificial. Existen dos clases de dispositivos:

- Humidificadores: proporcionan vapor de agua. Existen varios tipos: humidificador de burbujeo en frío, humidificador de cascada y nariz artificial (Humivento) (fig. 6).
- Nebulizadores: producen un vaho de partículas microscópicas de vapor de agua que pueden penetrar en los alvéolos pulmonares. Los principales tipos son: nebulizador con reservorio, nebulizador ultrasónico y minebulizador.



Fig. 6. Humivento.

4.4. DISPOSITIVOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE O₂.

Son el conjunto de elementos empleados para conducir el oxígeno desde la fuente del mismo hasta el paciente y administrarlo en la concentración y flujo prescritos. Existen dos tipos:

4.4.1. Sistemas de bajo flujo.

Permiten que el paciente inhale el aire ambiental y lo mezclan con el oxígeno. La concentración de oxígeno es variable, depende del flujo de oxígeno y del patrón respiratorio del paciente. Tienen la ventaja de que son económicos y cómodos para el paciente, pero no permiten suministrar una concentración fija de oxígeno. Entre estos sistemas están:

- Cánulas o gafas nasales: conducción a través de un tubo hueco de goma que finaliza en dos tubos cortos que se adaptan a los orificios nasales. Es un sistema bastante cómodo y bien tolerado, permite libertad de movimientos, hablar y comer. Sólo se pueden emplear para suministrar concentraciones bajas de oxígeno (menos del 40%) con flujos inferiores a 6 lpm (fig. 7).



Fig. 7. Gafas nasales.

- Sonda nasal: sonda de pequeño calibre que se coloca en nasofaringe a través de un orificio nasal, debe cambiarse diariamente. Permite administrar concentraciones bajas de oxígeno (menos de 40% y hasta 6 lpm).
- Mascarilla facial simple: dispositivo que se acopla sobre boca y nariz mediante una cinta elástica. Permite administrar altas concentraciones de oxígeno y añadir humidificación adicional. Provoca menos sequedad de las mucosas pero es menos cómoda ya que produce calor e impide comer y hablar. No permite administrar menos de un 40% de oxígeno.
- Mascarilla con reservorio: es una mascarilla similar a la anterior, pero con una bolsa acoplada que permite que el paciente vuelva a inhalar parte del aire espirado, lo que aumenta la concentración de oxígeno del mismo. Presenta los mismos inconvenientes que la mascarilla simple (fig. 8).



Fig. 8. Mascarilla con reservorio.

- Tienda de oxígeno: dispositivo de plástico similar a unas cortinas que rodea totalmente la cama del paciente y a través de la cual se suministra oxígeno humidificado. Suele usarse en niños o en pacientes quemados graves.

4.4.2. Sistemas de alto flujo.

Proporcionan una concentración exacta de oxígeno con independencia del patrón respiratorio del paciente. Se basan un dispositivo que controla la entrada de aire ambiental

y regula su relación con el oxígeno así como la velocidad de flujo. Dentro de estos sistemas podemos enumerar:

- Mascarilla Venturi: es una mascarilla facial con un trozo de tubo coarrugado grueso al que se conecta el dispositivo de efecto Venturi. Tanto en el adaptador como en el regulador suele figurar el flujo de oxígeno necesario para alcanzar la concentración de oxígeno deseada. Además de la regulación de flujo, las mascarillas Venturi llevan un dispositivo para acoplar un humidificador adicional. Como inconvenientes presenta los mismos que la mascarilla simple: incomodidad, sensación de confinamiento o ahogo y dificultad para hablar y comer (fig. 9).

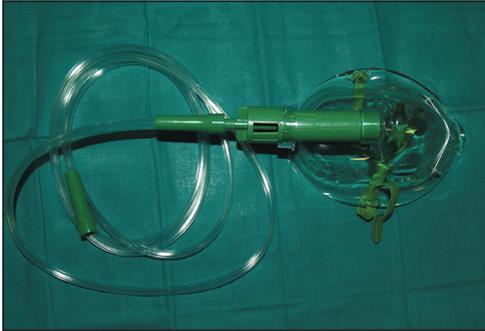


Fig. 9. Mascarilla sistema Venturi.

- Mascarilla de traqueostomía: es una pieza adaptable al cuello del paciente, sobre la traqueostomía y que se sujeta con una cinta elástica. La concentración de oxígeno deseado se establece por el mismo sistema que en las mascarillas Venturi. Igualmente se le puede acoplar humidificación adicional. Tienen un orificio frontal a través del cual se pueden aspirar secreciones sin retirar la mascarilla (fig. 10).



Fig. 10. Mascarilla de traqueostomía.

5. AEROSOLTERAPIA

Consiste en la administración terapéutica de fármacos por vía inhalatoria. Un aerosol es una suspensión de partículas pequeñas de líquido o sólido en un gas. El tratamiento con aerosoles disminuye la viscosidad de las secreciones en las vías aéreas. Además de esta modalidad de aplicación de fármacos por vía inhalatoria, también nos encontramos con los inhaladores.

5.1. MASCARILLA DE AEROSOLES.

Su aplicación se realiza utilizando oxígeno a presión elevada como vehículo de una medicación de efecto directo sobre las vías respiratorias, o de soluciones salinas que fluidifiquen las secreciones retenidas. Esta mascarilla especial se adapta a una especie de reservorio donde se depositan los fármacos o soluciones a utilizar, este reservorio en su parte inferior presenta un orificio donde se conecta la goma que va a la toma de oxígeno. Después del tratamiento es necesario realizar una higiene oral, ya que las medicaciones pueden dejar un sabor desagradable en la boca del paciente (fig. 11).



Fig. 11. Mascarilla para aerosoles.

5.2. INHALADOR CON CARTUCHO PRESURIZADO O DOSIFICADOR PRESURIZADO.

Es de los más utilizados hoy día, son dispositivos compactos que permiten liberar una dosis conocida, utilizando propelentes volátiles. El manejo de este dispositivo requiere una habilidad especial, ya que se debe activar el mecanismo durante la inspiración para conducir la medicación a las vías respiratorias. La inspiración debe ser lenta y uniforme. Los pasos a seguir para una correcta utilización serían (fig. 12):

- Agitar el frasco para homogeneizar la solución.
- Quitar el tapón y sostener verticalmente el inhalador.
- Expulsar todo el aire de los pulmones.
- Colocar el presurizador en los labios con la boca abierta, la lengua baja y la cabeza ligeramente inclinada hacia el tórax.
- Iniciar la inspiración, activar el presurizador y finalizar la inspiración. La maniobra debe durar de 4 a 5 segundos.
- Contener la respiración durante 10 segundos.
- Expulsar el aire lentamente.
- Realizar algunas respiraciones y volver a empezar otra dosis si fuese necesaria.



Fig. 12. Inhalador.

5.3. POLVO SECO.

Son dispositivos que han solucionado en gran parte los problemas de los aerosoles presurizados, ya que no precisan coordinación entre inspiración y activación del dispositivo, siendo la propia inspiración del paciente la que propulsa las partículas. Lógicamente resulta imprescindible que los pacientes tengan suficiente capacidad para generar un flujo inspiratorio que haga eficaz el dispositivo. Existen en el mercado varios sistemas de aplicación:

5.3.1. Sistemas inhaletas.

Son cápsulas que el paciente tiene que depositar en el aparato y, a continuación, se aprieta un mecanismo que les hace una doble perforación para facilitar su inhalación.

5.3.2. Sistema Turbohaler.

Es un mecanismo en el cual, al girar el disco, se deposita en un recipiente la dosis predeterminada, la cual está en disposición de ser inhalada por el paciente (fig. 13).



Fig. 13. Sistema Turbohaler.

5.3.3. Sistema Accuhaler.

Se trata de bolitas que contienen el medicamento, sujetas por dos cintas paralelas que, al girar el disco se separan, permitiendo la salida del medicamento hacia un recipiente para su inhalación (fig. 14).

Los pasos a seguir para una correcta utilización serían:

- Desenroscar la tapa y quitarla.
- Cargar la dosis. Girar la tapa hacia la derecha hasta el tope y hacia la izquierda hasta oír un clic, introducir la inhalata en el receptáculo, cerrarlo y presionar el dispositivo exterior para perforar la cápsula.
- Realizar una profunda inspiración sostenida a través de la boquilla.
- Aguantar la respiración durante 10 segundos.
- Expulsar el aire lentamente.
- Si es necesario, repetir la dosis.



Fig. 14. Sistema Accuhaler.

5.4. CÁMARA DE INHALACIÓN.

Es un dispositivo que se sitúa entre los labios del paciente y el inhalador para facilitar la administración de aerosoles presurizados, es ideal para niños pequeños y personas mayores, ya que evitan el problema de coordinación entre activación e inspiración, reducen la candidiasis oral y la afonía cuando se inhalan corticoides, reducen el tamaño de las partículas haciéndolas más viables para la inhalación y aumentan la cantidad de fármaco que llega al pulmón. Como inconvenientes presenta su difícil transporte debido a su tamaño, en paciente con una buena técnica de inhalación no beneficia y algunos pacientes tienen dificultad para abrir la válvula en una sola dirección por insuficiente fuerza inspiratoria. Los pasos a seguir para una técnica correcta serían (fig. 15):

- Quitar el tapón, agitar el inhalador e insertar la cámara.
- Poner la boquilla del espaciador en la boca o si es con mascarilla ajustarla a la cara del paciente.
- Accionar el presurizador introduciendo una dosis dentro de la cámara.
- Realizar una inspiración profunda y suave.
- Aguantar la respiración durante 10 segundos y soltar el aire a través de la boquilla.
- Hacer un ciclo respiratorio y empezar de nuevo.



Fig. 15. Cámara de inhalación.

6. VENTILACIÓN ASISTIDA

Cuando la ventilación pulmonar de un paciente es insuficiente para mantener el intercambio gaseoso, es necesaria la ventilación mecánica mediante un respirador artificial. Se conoce como ventilación mecánica (VM) todo procedimiento de respiración artificial que emplea un aparato para suplir o colaborar con la función respiratoria de una persona, de forma que mejore la oxigenación e influya así mismo en la mecánica pulmonar. Se considera al ventilador como un generador de presión positiva en la vía aérea que suple la fase activa del ciclo respiratorio a través de una vía aérea artificial que puede ser oral, nasal, endotraqueal y traqueostomía. Tanto el tubo endotraqueal como la cánula de traqueostomía, disponen de un balón hinchable que se adapta al diámetro de la tráquea e impide el paso de aire alrededor de la cánula del tubo. Los respiradores más utilizados son:

- **Respiradores de presión o manométricos:** en ellos, el único parámetro que se puede regular es la presión de insuflación, insuflan los pulmones introduciendo la mezcla respiratoria hasta que se alcance una presión determinada fijada previamente, una vez alcanzada esta presión se suspende la inspiración y se inicia la espiración (fig. 16).



Fig. 16. Respirador de presión o manométrico.

- **Respiradores de volumen o volumétricos:** se caracterizan por enviar al paciente un volumen corriente fijo en cada inspiración, se puede regular la frecuencia respiratoria por minuto, el volumen insuflado, el porcentaje de oxígeno administrado, la relación inspiración/espирación y los controles espiratorios. El volumen insuflado es el resultado de suministrar un flujo constante que no permite alterar el volumen corriente pese a los cambios en la mecánica pulmonar. Para mantener el flujo constante el respirador dispone de una reserva a presión con la que insuflar el pulmón. Los cambios en la mecánica pulmonar se detectan por un aumento de presión en las vías aéreas, por lo que es importante vigilar el manómetro en estos respiradores (fig. 17).



Fig. 17. Respirador volumétrico.

- **Respiradores ciclados por tiempo:** el paso de la inspiración a la espiración está regido por un mando que regula la duración del tiempo inspiratorio, independientemente de la presión o el volumen alcanzado.

BIBLIOGRAFÍA

- Netter F H. Atlas de anatomía humana. 6ª edición. Editorial Elsevier Masson. 2015.
- Ortega Ruiz, F, et al. "Oxigenoterapia continua domiciliaria." Archivos de Bronconeumología 2014; 50(5): 185-200.
- Güell Rous, María Rosa, et al. "Rehabilitación respiratoria." Archivos de Bronconeumología 2014; 50(8): 332-344.
- Ochoa-Vigo, Kattia. "Técnicas de fisioterapia respiratoria y tolerancia a la actividad física en adultos mayores con enfermedad respiratoria crónica." Rev. enferm. herediana 2012; 5(2): 105-113.
- Castro Torres, Magaly A. "Manual de procedimientos de enfermería." Revista Cubana de Medicina General Integral 2017; 36(2).
- Martinez Riera, JR, and Rafael del Pino Casado. Manual práctico de enfermería comunitaria. Elsevier Health Sciences Spain, 2013.
- Hurst, Marlene. Enfermería médico-quirúrgica. Editorial El Manual Moderno, 2013.
- Monedero Prieto, Olga A, and Sandra Sevilla Salgado. "Humidificación y Aerosolterapia en el neonato." Enfermería integral: Revista científica del Colegio Oficial de Enfermería de Valencia 2012; 97: 35-38.
- Vales, Salvador Benito, and Luis Ramos Gómez. Fundamentos de la ventilación mecánica. Marge Books, 2012.

