

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**El Pranayama y la fisiología cardiorespiratoria: posibles efectos
terapéuticos. Revisión bibliográfica.**

AUTORA: SÁNCHEZ SEMPERE, ÁGUEDA.

Nº Expediente: 246

TUTOR: MARTINI, FRANCISCO JOSÉ.

Curso académico: 2021-2022

Convocatoria de Junio.

ÍNDICE

1. RESUMEN	2
2. ABSTRACT.....	3
3. ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	4
4. INTRODUCCIÓN	5
5. OBJETIVOS.....	8
6. MATERIAL Y METODOS.....	9
6.1. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS.....	10
7. RESULTADOS.....	11
8. DISCUSIÓN.....	14
8.1. LIMITACIONES.....	18
9. CONCLUSIONES.....	19
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20
11. ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS.....	22



1. RESUMEN

Introducción: La técnica Pranayama es una rama del Yoga que es extremadamente beneficiosa para la salud tanto física como mental de los individuos. El acto de regular voluntariamente la respiración no solo nos lleva a estados de calma, además, causa cambios a nivel fisiológico en nuestro organismo, los cuales son beneficiosos para la salud. Asimismo, en ciertas patologías como el asma u otras enfermedades respiratorias, el Pranayama puede mejorar significativamente la calidad de vida del individuo afectado. Esta técnica se encuentra actualmente poco utilizada en el ámbito de la Fisioterapia y debería contemplarse la opción de implementarla como parte de tratamiento y prevención.

Objetivos: Revisar las modificaciones fisiológicas que causa el Pranayama en el organismo y cómo éstas contribuyen a la hora de conseguir un estado de salud óptimo.

Material y métodos: Búsqueda bibliográfica de estudios publicados a partir de 2002 que abordasen los efectos fisiológicos del Pranayama sobre el organismo en las bases de datos Pubmed, SemanticScholar, y Bibliomed.

Resultados: Se incluyeron ocho estudios en total. Seis analizan en el efecto del Pranayama sobre las variables fisiológicas de presión sanguínea y el pulso cardíaco y dos el efecto de la aplicación terapéutica en asmáticos y la repercusión de la misma sobre la fuerza de músculos involucrados en el proceso respiratorio.

Conclusiones: Se encontró evidencia sobre las modificaciones fisiológicas del Pranayama en la presión arterial (PA) tanto sistólica como diastólica, la frecuencia cardíaca (FC), la mejora de la calidad de vida de asmáticos y el incremento de fuerza de los músculos implicados en el proceso respiratorio. No se encontró evidencia sobre la técnica aplicada al campo de la Fisioterapia. Sin embargo, debido a la escasez de artículos científicos y a su baja calidad metodológica, se necesita una mayor cantidad y calidad de investigación.

Palabras clave: “Pranayama” “presión sanguínea” “músculos respiratorios” “frecuencia cardíaca” “cambios fisiológicos”.

2. ABSTRACT

Introduction: Pranayama, a branch of yoga practice, is extremely beneficial for both an individual's mental and physical health. Voluntarily regulating the breath not only makes us enter a calm state, it also causes physiological changes within our organism which are beneficial to our health. Likewise, in certain pathologies such as asthma or other respiratory diseases, Pranayama can significantly improve the quality of life of the affected individual. This technique is currently not commonly used in Physiotherapy and the option of implementing it as part of treatment or prevention should be considered.

Objectives: Review the physiological changes that Pranayama causes in the body and how they contribute to achieving optimal health.

Material and methods: Bibliographic search of studies published from 2002 onwards which include the physiological effects of Pranayama on the organism in Pubmed, SemanticScholar and Bibliomed databases.

Results: Eight studies in total were included. Six analyze the effect of Pranayama on the physiological variables of systolic and diastolic blood pressure (BP) and heart rate (HR), and two analyze the effect of a therapeutic application in asthmatics and its repercussion on the strength of muscles involved in the respiratory process.

Conclusions: Evidence was found of the physiological changes as a result of Pranayama in both systolic and diastolic blood pressure, heart rate, improvement in the quality of life of asthmatics and the increase in strength of the muscles involved in the respiratory process. No evidence was found of the Pranayama technique applied to the field of Physiotherapy. However, due to the scarcity of scientific articles and their low methodological quality, a greater quantity and quality of research is needed.

Key words: "pranayama" "blood pressure" "respiratory muscles" "heart rate" "physiological changes".

3. ÍNDICE DE ABREVIATURAS

PA- Presión arterial

PSS- Presión sanguínea sistólica

PSD- Presión sanguínea diastólica

FC- Frecuencia cardiaca

ACT – Asthma Control Test

AQLQ – Asthma Quality of Life Questionnaire

PFT- Pulmonary Function Test

6MWT- 6 Meter Walk Test

PIM – Presión inspiratoria máxima

PEM- Presión espiratoria máxima

SpO2- Saturación de oxígeno

ECG - Electrocardiograma

REQ- Recovery Experience Questionnaire

RS- Resilience Scale

PSS*- Perceived Stress Scale

M- Masculino

F- Femenino



4. INTRODUCCIÓN

El yoga es una práctica milenaria que forma parte integral de la cultura hindú. Su origen se sitúa en la cultura védica, previa al hinduismo. En la práctica del yoga, la respiración y su control son elementos fundamentales que llevan a la relajación y al bienestar corporal. En el hinduismo, el aire es el símbolo por excelencia de la fuerza vital en todos los individuos y puede ser utilizado como un puente entre el cuerpo y la mente (5). En los textos védicos, los más antiguos de la literatura india, encontramos pasajes que señalan la relevancia de la respiración dentro de la práctica del yoga: *“Cuando la respiración se agita, la fuerza mental se agita también, cuando la respiración es estable, la fuerza mental se estabiliza... y mediante la práctica yóguica podemos obtener esa estabilización, y así, estabilizar nuestra respiración...”* (17). Entre las diferentes formas de practicar yoga, el Pranayama es una variante que dirige, especialmente la respiración para mantener y mejorar la salud. Se basa en la relación entre las emociones, la cognición y la conducta (2) y su capacidad de generar sensaciones de bienestar (8). El Pranayama es parte integral del yoga, energiza y equilibra los diferentes sistemas de nuestro cuerpo y controla la mente y otros sentidos

En Sánscrito, Pranayama se traduce como “la ciencia, el control de la respiración, y respirar de manera consciente”. La palabra “Pranayama” está compuesta por dos palabras, “prana” y “ayama”. “Prana” es la capacidad de mantener el cuerpo vivo mediante el aire (la respiración). “Ayama” significa expansión, extensión y control del flujo de aire que entra en nuestro cuerpo. Así, el Pranayama es el arte de controlar la respiración (3). En general, es una técnica que permite modificar o controlar el proceso normal de respiración mediante Purak (inhalación), Kumbhak (retención) y Rechak (exhalación) profunda y prolongada (8). En estas técnicas respiratorias prevalecen el ritmo de respiración nasal y abdominal profundo (activación de musculatura profunda del abdomen como el transverso del abdomen y las fibras posteriores del oblicuo interno). Las ocho disciplinas principales del Pranayama que facilitan la regulación y el control de la respiración son Nadi Sodhana, Shitali Pranayama, Ujjayi Pranayama, Kapalabhati Pranayama, Bhastrika Pranayama, Bhramari Pranayama, Anuloma & Viloma Pranayama, y Sheetkari Pranayama (16).

En la respiración pranayámica, la contracción diafragmática se retrasa hasta después de la contracción consciente de los músculos de la pared abdominal anterior y lateral. Estos músculos están conectados en diagonal a la caja torácica por arriba y a la pelvis por debajo. El retraso de la contracción del diafragma lo estabiliza en forma de cúpula, empujando hacia arriba los órganos abdominales y aumentando la capacidad del tórax. En esta posición, el diafragma queda preparado para una contracción de máxima extensión, minimizando la interferencia con la siguiente acción: elevación y expansión de la caja torácica inferior en dirección craneal. Esto se logra mediante una

tracción vertical del diafragma seguida de la activación secuencial de los músculos intercostales que permiten los movimientos respiratorios propios de las costillas como el asa de un cubo (descenso tanto del extremo anterior como del extremo posterior y elevación del cuerpo de las costillas). El resultado es un aumento del diámetro transversal del tórax y de su capacidad (15)

Según la cultura hindú, el Pranayama se lleva a cabo para conseguir la regulación del “prana” de cada órgano del cuerpo y para optimizar las funciones tanto cardio-respiratorias como autonómicas. Es el primer paso para re-orientar y mejorar el funcionamiento del cuerpo y la mente a través del aprendizaje de cómo utilizar el aire que respiramos. La lentitud con la que se aumenta la capacidad pulmonar recluta la zona pulmonar normalmente no ventilada y ayuda a equilibrar la ventilación pulmonar con la perfusión alveolar. De este modo, nuestro cuerpo optimiza el suministro de oxígeno a los músculos y al resto de tejidos. Además, el Pranayama reduce sustancialmente la respuesta quimiorrefleja a la hipoxia, probablemente a través de la mejora del suministro de oxígeno a los tejidos, al cambio en el umbral del reflejo quimiorreceptor y a la disminución de la sensación de esfuerzo (3). En el mismo sentido, el ritmo lento de la respiración tiene beneficios en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica, ya que incrementa la saturación de oxígeno y disminuye la sensación de disnea durante el ejercicio (12).

El arte y la ciencia del Pranayama tiene un enorme potencial terapéutico en varias patologías como el asma, la diabetes y la hipertensión (16). También para patologías cardio-respiratorias, desequilibrios del sistema nervioso autónomo y patologías psicológicas o relacionadas con el estrés. (9). Varios estudios demuestran que el Pranayama puede mejorar la salud mental y física a través de la regulación de la relación entre el hipotálamo, la hipófisis, la glándula adrenal y el sistema nervioso simpático. Existen estudios que enfatizan que la práctica regular del Pranayama tiene efectos positivos en patologías como bronquitis crónica, asma, rinitis, faringitis, obesidad, diabetes, hipertensión, resistencia a la insulina, infarto de miocardio, alergias, ansiedad, y cáncer (2).

JUSTIFICACIÓN DE LA REVISIÓN

Actualmente, existen evidencias de que el Pranayama favorece cambios fisiológicos en el organismo, los cuales repercuten en el estado global de salud y bienestar. Además, la técnica altera la percepción del estado corporal, favoreciendo sensaciones de calma y relajación. El Pranayama podría ser eficaz para alcanzar un estado de salud de mayor calidad y evitar la aparición de patologías.

En el ámbito de la Fisioterapia, es un error común obviar el control de la respiración (exceptuando la fisioterapia respiratoria) como variable terapéutica. Pero, si utilizáramos las pautas dictadas por el Pranayama adecuadamente y adaptándolas según nuestros objetivos, creo que sería posible cambiar el estado del paciente. La mayoría de los estudios revisados se centran en los efectos fisiológicos, en cambio, todavía falta investigación sobre el uso de estas técnicas con fines clínicos.



5. **OBJETIVOS**

General:

- Revisar, a través de la literatura científica, los beneficios terapéuticos de la técnica Pranayama.

Específicos:

- Describir cómo el Pranayama modifica ciertas variables fisiológicas las cuales regulan procesos biológicos indispensables para un bienestar holístico.
- Observar los beneficios del uso de estas técnicas y como la inclusión de la misma podría ser útil en el campo de la fisioterapia.
- Evaluar la calidad metodológica de los estudios incluidos en la revisión.



6. MATERIAL Y MÉTODOS

Esta revisión ha sido aprobada por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche, quedando registrada con el código COIR: TFG.GFI.FJM.ASS.220305 y realizado siguiendo las principales directrices PRISMA para revisiones sistemáticas. (7)

Se realizó una búsqueda bibliográfica electrónica desde el 04 de Enero de 2022 hasta el 20 de Enero de 2022 en las bases de datos Pubmed, SemanticScholar, y Bibliomed. La estrategia de búsqueda se llevó a cabo mediante el uso de palabras clave “pranayama”, “pranayam”, “slow pace breathing”, “blood pressure”, “hypertensive”, “chronic heart failure”, “asthma” y “chronic asthmatics”, para todas las bases de datos. Todas las palabras en las bases de datos mencionadas fueron combinadas entre sí con el operador booleano “AND” y “OR” y con los filtros que se muestran en los criterios de inclusión. Los datos cuantitativos de la estrategia de búsqueda se muestran en el diagrama de flujo. (Figura 1)

Los criterios de inclusión fueron: estudios clínicos y estudios de casos y controles en los que se llevara a cabo una intervención específica sobre los beneficios del Pranayama tanto en individuos sanos como en individuos con patología leve, estadios tempranos de cardiopatía o asma. Los estudios debían estar en español o en inglés, publicados entre el 1 de Enero de 2002 y el 31 de Enero de 2022.

Se excluyeron para este trabajo las revisiones sistemáticas o guías prácticas clínicas, intervenciones en cadáveres, animales o individuos hospitalizadas y todos los artículos anteriores al 2002. Además, se excluyeron artículos que combinaban las técnicas de Pranayama junto a alguna administración de fármacos u otras técnicas de Yoga.

6.1 SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

El primer proceso de selección fue el cribado de los títulos y los resúmenes pertinentes. A continuación, se realizó una lectura crítica y detallada de los artículos y se descartaron los que estuviesen duplicados y aquellos cuyo contenido no cumplía el objetivo del estudio o no se ajustaban a los criterios de inclusión. Una vez finalizada la selección de los artículos, se procedió a la evaluación de la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los mismos mediante la escala PEDro (Figura 3)



7. RESULTADOS

El número de artículos seleccionados finalmente para esta revisión ha sido 8, obtenidos principalmente de Pubmed y Sciencedirect. Toda la información extraída de estos artículos se puede consultar en la tabla de resultados (Figura 2)

Los trabajos incluidos son ensayos clínicos controlados ya que reportan intervenciones experimentales en humanos bajo monitorización constante de los sujetos para eliminar otros factores de variabilidad. En cuatro trabajos, el diseño experimental asignó al azar a los sujetos a los grupos control y experimental y todos los miembros del grupo recibieron el tratamiento (estudio en paralelo) (2,3,4,9,16) Los otros estudios no contemplaron una distribución al azar de los sujetos en grupos experimentales (3,5,9,12). En estos estudios, el diseño experimental consistió en un seguimiento temporal sobre la misma muestra poblacional. Por lo tanto, la efectividad del tratamiento se compara antes y después de su aplicación en esta población (estudio en serie o longitudinal). Las muestras de población provenían de pacientes con la misma patología, excepto en un trabajo en el que también incluyeron un segundo grupo con personas sanas (12).

Sobre las puntuaciones para la evaluación de la calidad metodológica de los estudios, tres de los estudios (3,5,9) presentaron una puntuación de 5 y uno (12) una puntuación de 4, mostrando esto una calidad metodológica baja. Dos de los ensayos clínicos obtuvieron una buena puntuación de 7 (2,16) y el resto de artículos (4,8) obtuvieron una puntuación de 6. En general, estos artículos muestran un riesgo moderado de sesgo, sobre todo en el ámbito de evaluadores, ya que en ninguno de los artículos se menciona que hayan sido cegados.

Respecto a la población, el número de sujetos analizados en estos estudios ha sido entre 30 (3) y 120 (4). Cinco de los ocho artículos han contado con más de 50 sujetos para su estudio (2,4,5,9,12) y en todos los artículos ha habido dos grupos de comparación. Además, todos los sujetos de cada estudio eran jóvenes o adultos, y hombres y mujeres. No hubo ningún estudio en el que participaran niños o ancianos.

El estudio que aplicó mayor tiempo de intervención tuvo una duración de 6 meses (4) mientras que el resto de los estudios fueron de menor duración ya que implicaron periodos de entre medidas inmediatas tras la intervención hasta periodos de observación y mediciones tras 12 semanas.

En cuanto a los programas de intervención, seis de los estudios se centraron en el efecto del Bhramari Pranayama sobre las variables fisiológicas de presión sanguínea sistólica y diastólica y sobre el pulso cardíaco (4,8,9,16) uno de ellos haciendo una comparación sobre el efecto a largo

plazo utilizando el 6MWT (3) y otro de ellos centrándose en el efecto sobre el barorreflejo arterial (11). En cuanto al análisis de los resultados de las intervenciones, se utilizó un tensiómetro de mercurio para medir la presión sanguínea sistólica y diastólica en la mayoría de los estudios (3,8,9,16).

Por otro lado, dos de los estudios se centraron en el efecto de esta aplicación terapéutica sobre asmáticos y el efecto de la práctica sobre la fuerza de músculos involucrados en el proceso respiratorio (2,5). Para la medición en los estudios relacionados con las patologías respiratorias y la fuerza muscular se utilizaron los cuestionarios ACT (Asthma Control Test), AQLQ (Asthma Quality of Life Questionnaire), PFT (Pulmonary Function Test) (2) y mediciones realizadas con un monitor digital de presión respiratoria máxima.

1. Efecto sobre la presión sanguínea

La práctica de Pranayama descende tanto los valores de la presión sanguínea sistólica como de la presión sanguínea diastólica. De los 10 artículos seleccionados, cinco mencionan el efecto que muestra la práctica de Bhramari Pranayama sobre la presión arterial. Dos de los estudios se llevan a cabo a largo plazo (3,4) y los otros tres estudios (8,9,16) muestran resultados a corto plazo. En cuanto a la presencia de patología en los participantes de los diferentes estudios, 3 de los ellos se centran en pacientes sanos (3,8,9) y dos se centran en pacientes hipertensos (4,16). Los resultados muestran, en todos los estudios, un descenso significativo de la presión sanguínea sistólica. En el caso de los pacientes hipertensos, la presión sanguínea sistólica descende 6,93% en el caso de los residentes de Nagpur (16) y 4,79% en el caso de los policías jóvenes hipertensos (4). Del mismo modo, entre los pacientes sanos, la reducción en la presión sanguínea sistólica varía entre 3,49% y 4,35% (3,8,9). En el caso de la presión sanguínea diastólica, también se demuestra una reducción en los valores en todos los estudios (3,4,9,16), pero en uno ellos no se considera un cambio significativo (8). En resumen, hay un descenso general de todos los valores, pero el mayor impacto del Bhramari Pranayama recae sobre la presión sanguínea sistólica.

2. Efecto sobre el asma y la función pulmonar

En pacientes con patología, la práctica de Pranayama mejora el control del asma y los aspectos relacionados con la misma. De los 10 artículos seleccionados, 2 de ellos se centran en pacientes con patología respiratoria, con un grado leve de asma, siendo ambas intervenciones a un periodo entre medio y corto plazo (4 y 6 semanas). Ambos estudios muestran resultados positivos en el efecto de la técnica sobre la patología.

En el ensayo clínico (2) podemos observar que los sujetos asmáticos, tras realizar la intervención, muestran una mayor calificación en el test de control del asma ACT, ganando así autonomía y seguridad en la patología. No se muestran cambios significativos en los valores de FEV1, FVC,

FEV1/FVC o PEF, aunque el grupo de intervención sí que muestra un valor de PEF aumentado tras realizar la práctica. Esto demuestra un descenso en la posible obstrucción bronquial lo cual es la principal causa de la patología. También se muestra un aumento de las calificaciones del test del AQLQ, en especial, mostrando mayores cambios en los síntomas, en la limitación de actividades y en el desarrollo emocional.



8. DISCUSIÓN

El principal objetivo de este trabajo es revisar cómo la técnica respiratoria del yoga (Pranayama) modifica las variables fisiológicas y cómo estos cambios influyen en el bienestar del paciente. Todos los artículos revisados directa o indirectamente concluyen de manera similar que la técnica del Pranayama influye primariamente sobre el sistema nervioso autónomo, en especial, sobre la vía parasimpática. Por ello, el Pranayama modifica principalmente los valores de la presión sanguínea (sistólica y diastólica), la frecuencia cardiaca, y los valores de máxima inspiración y expiración (por un efecto sobre la fortaleza de músculos involucrados en el proceso de respiración). Estos cambios mejoran de manera directa la calidad de vida en pacientes con patología respiratoria.

Por un lado, se han agrupado los estudios de manera ordenada de forma que separamos los que se centran en los efectos sobre la presión sanguínea, frecuencia cardiaca y la sensibilidad del barorreflejo arterial, englobando estas variables y relacionándolas entre sí (3,4,8,9,12,16). Y por otro lado, se juntaron los estudios sobre el impacto de la técnica en la musculatura respiratoria, y su efecto directo sobre los pacientes con patologías respiratorias (2,5). En ambos casos, encontramos efectos positivos generales como una mejora de la calidad de vida (2), reducción del estrés e inducción a un estado de relajación (8).

En el sistema cardiovascular, existen mecanismos homeostáticos retroactivos que miden variables y generan respuestas con el objetivo de mantener las relativamente constantes. Dentro del sistema de control existen dos niveles: el control local, en el que las variables de parámetros locales de la misma zona regulada (generando así respuestas locales) y el control central, en el que se ajusta todo el sistema en conjunto. Dentro del sistema cardiovascular, las variables controlables son la frecuencia cardiaca y la resistencia periférica, ambas determinan la presión arterial. La presión arterial debe mantenerse siempre dentro del rango óptimo para permitir un flujo sanguíneo adecuado a todos los tejidos orgánicos en función de las necesidades.

El sistema nervioso autónomo regula la frecuencia cardiaca a través de impulsos que provienen del centro cardiovascular situado en la unión bulbo-protuberancial. Desde aquí, las fibras simpáticas ocasionan un aumento de la frecuencia cardiaca, mientras que las fibras parasimpáticas la disminuyen. El centro cardiovascular determina si debe predominar la activación simpática o parasimpática según la información que reciba desde los receptores periféricos. Estos receptores están situados a lo largo del sistema cardiovascular (barorreceptores y quimiorreceptores) y junto a los propioceptores informan al centro cardiovascular de cambios en presión arterial (6).

Existen elementos respiratorios neuronales que explican cómo el Pranayama y sus principios de respiración pausada, controlada y profunda modifican el sistema nervioso. Durante la espiración voluntaria prolongada, se genera un aumento de la presión intratorácica que provoca mayor flujo sanguíneo al corazón desde los pulmones y por lo tanto, el volumen sistólico aumenta. A su vez, esto genera un aumento de presión arterial estimulando los barorreceptores en el seno carotideo. Esta descarga aumentada inhibe los nervios vasoconstrictores y excita la inervación vagal del corazón. Esta podría ser la razón principal de la reducción en la presión arterial. (6) Además, las eferencias simpáticas barosensibles se caracterizan por presentar actividad basal, denominado tono simpático y la descarga neuronal se encuentra altamente sincronizada con el pulso arterial y la respiración (13). Un aspecto particular de las eferencias simpáticas barosensibles es que su actividad está sujeta a numerosos mecanismos regulatorios reflejos, tanto excitatorios como inhibitorios. Así, la activación de aferentes sensibles al estiramiento por la ventilación –aferencias pulmonares– y por la presión arterial –barorreceptores carotideos y aórticos– induce la inhibición de la actividad simpática (13).

A través de los ejercicios de la respiración pausada, se estimula la sensibilidad de reflejo baroreceptor, debido al aumento de la actividad vagal y a la reducción de la actividad simpática, a su vez, causado por la disminución de frecuencia cardíaca durante estos ejercicios de respiración. (12). En el estudio de Agrawal et al, también se menciona un incremento de la actividad vagal, disminuyendo los valores de la presión tanto sistólica como diastólica y disminuyendo la carga de trabajo sobre el corazón causando así, una disminución general del gasto cardíaco.

El Pranayama incrementa la frecuencia y la duración de los impulsos neuronales inhibitorios mediante la activación de los receptores de estiramiento pulmonares durante el volumen tidal de inhalación. Estos impulsos controlan las funciones autonómicas como la resistencia vascular sistémica y la frecuencia cardíaca.

La corriente inhibitoria se sincroniza rítmicamente con la actividad celular entre el centro cardio-respiratorio y del sistema nervioso central. También regula la excitabilidad del tejido nervioso, y se sabe que provoca la sincronización de elementos neurales, lo que generalmente es indicativo de un estado de relajación. La sincronización entre el tronco encefálico y el hipotálamo induce seguramente, la respuesta parasimpática durante los ejercicios de respiración. A su vez, es probable que esta sincronización active la respuesta parasimpática durante los ejercicios de respiración pausada. (9)

En uno de los estudios se ha analizado el impacto de la práctica de los ejercicios respiratorios

sobre la función pulmonar, sin encontrar diferencias pre- y postintervención en el FEV, FVC, y el FEV1/FVC.(2) Sin embargo, ambos estudios que compararon el control respiratorio mediante yoga (respiración Pranayama) sí observaron cambios significativos en esta variable y también en el PFT (2,5)

Además, es importante destacar la mejoría experimentada en la totalidad de los estudios que han evaluado la calidad de vida mediante el Asthma Quality of Life Questionnaire (AQLQ) y en el Asthma Control test (ACT). Así mismo, los estudios que analizaron los cambios en la ansiedad y depresión experimentados por los pacientes asmáticos también obtuvieron importantes mejorías (2).

En la respiración superficial normal, los espacios pulmonares no se utilizan en su totalidad, mientras que el Pranayama fomenta utilizar estos espacios con la ayuda de la correcta activación de los músculos respiratorios. Por lo tanto, la tasa de flujo espiratorio máximo aumenta, lo que podría ser una razón importante para abrir y optimizar el uso de las vías respiratorias más pequeñas de los pulmones. El Pranayama crea presiones negativas y positivas en el compartimento torácico para mejorar su capacidad y también aumenta el rendimiento de los músculos espiratorios e inspiratorios. Durante la respiración controlada, los pulmones y el tórax se inflan y se desinflan a su máxima capacidad posible, lo cual genera que los músculos implicados también trabajen a su capacidad máxima y, en consecuencia, se fortalecen. Además, esto favorece la limpieza de secreciones de vías respiratorias y al aumento de la distensibilidad pulmonar. La mejora en distensibilidad crea un proceso respiratorio más flexible y más cómodo. (5)

Todos estos resultados implican cambios importantes en la vida del paciente que pueden tener una repercusión clara sobre la percepción de la enfermedad y, por consiguiente, sobre el control de la misma y la adherencia a los diferentes tratamientos. (ASMA)

En cuanto a la población, seis de los estudios incluidos se centraron en pacientes sanos de ambos sexos y con variabilidad de edades (exceptuando a niños y ancianos) (1,3,4,8,9,10) y cuatro de los estudios se centraron en pacientes con patología, entre las cuales se encuentran el asma, la hipertensión o la cardiopatía leve. (2,5,12,16). También muestran grupos de ambos sexos tanto femenino como masculino. En ambos casos, el efecto de la técnica ha sido beneficioso y se ha manifestado algún tipo de cambio en cuanto al grupo control.

En los estudios también encontramos contraste de plazos, pudiendo apreciar la diferencia de los efectos inmediatos (8,9,16) efectos a medio plazo (2,3,5) o a largo plazo (4,10). En todos los casos vemos que los efectos del Pranayama mientras sea empleado de manera frecuente perduran y

muestran efectividad. Aunque algunos de estos estudios sugieren que para evaluar efectos de una manera más efectiva hace falta más de 4 semanas de adherencia al programa de intervención de Pranayama (2).



8.1 LIMITACIONES

La revisión se ha realizado mediante la obtención de artículos científicos en las diferentes bases de datos electrónicas disponibles. Sin embargo, debido a los términos de búsqueda (palabras clave) empleados, se han podido ignorar artículos que podrían haber sido relevantes. Además de ignorar artículos científicos que hayan sido publicados en años anteriores al 2000 y aceptar únicamente artículos que hayan sido escritos en inglés o español. El tema escogido ha supuesto tener que realizar una búsqueda limitada ya que apenas existe literatura en este tipo de técnicas, en especial, sin evidencia existente aplicada específicamente al campo de la Fisioterapia. Así, se han aceptado algunos estudios que cumplieran los criterios de inclusión y tuvieran relación con el tema, en ocasiones sin tener relación directa con el resultado, pero si de manera global. Además, se han utilizado guías de fisiología en la discusión, con el objetivo de explicar más detalladamente el funcionamiento e impacto de la técnica desde un punto de vista fisiológico.



9. CONCLUSIONES

Existe evidencia significativa que muestra cambios fisiológicos derivados del uso de la técnica respiratoria del yoga Pranayama. Consecuentemente, estos cambios fisiológicos favorecen el alcance de un estado de salud óptimo tanto en pacientes sanos como enfermos.

Actualmente, no existe evidencia sobre el uso de estas técnicas en el campo de la Fisioterapia, a pesar de que podrían ser ampliamente utilizadas en diversidad de patologías y tratamientos.

La bibliografía existente muestra cierta escasez de estudios actuales y una insuficiente calidad metodológica de los mismos, se necesita más investigación para poder determinar el efecto de estos cambios fisiológicos en el nivel de salud del individuo.



10. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Danucalov MAD, Simões RS, Kozasa EH, Leite JR. Cardiorespiratory and metabolic changes during yoga sessions: the effects of respiratory exercises and meditation practices. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2008;33(2):77–81
2. Erdoğan Yüce G, Taşcı S. Effect of pranayama breathing technique on asthma control, pulmonary function, and quality of life: A single-blind, randomized, controlled trial. *Complement Ther Clin Pract*. 2020;38(101081):101081
3. Agrawal P, Sinha A, Garg R. Effect of 4 weeks of Pranayama Training and 6 min walk test on Blood Pressure in Healthy Subjects. *Int J. Scientific Research Vol 9*. 2020
4. Koch S, Esch T, Werdecker L. Effects of a yoga-based stress intervention program on the blood pressure of young police officers: A randomized controlled trial. *J Integr Complement Med*. 2022;28(3):234–40
5. S. Arulmozhi, S.P.Joice, K.N. Maruthy, Effect of pranayama on respiratory muscle strength in chronic asthmatics, *Natl. J. Physiol. Pharm. Pharmacol*. 8 (12) (2018) 1700-1703.
6. Schmidt RF, Thews G. *Fisiología Humana*. 24a ed. Madrid: Interamericana. McGraw-Hill. 1993
7. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009 Jul 21;6(7):e1000097
8. Dandekar Pradnya D, Impact of Short Term Training of Anulom Vilom Pranayam on Blood Pressure and Pulse Rate in Healthy Volunteers; *Int. J. Res. Ayurveda Pharm*. 2013Mar-Apr4(2)
9. Pramanik T, Pudasaini B, Prajapati R, Immediate effect of a slow pace breathing exercise Bhrumari pranayama on blood pressure and heart rate. *Nepal Med Coll J* 2010; 12(3): 154-157
10. Lutz A, Greischar LL, Rawlings NB, Ricard M, Davidson RJ. Long- term meditators self-induce high-amplitude gamma synchrony during mental practice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2004. Nov 8; 101 (46):16369-73
11. Sahasrabudhe SD, Orme MW, Jones AV, Tillu G, Salvi SS, Singh SJ. Potential for integrating yoga within pulmonary rehabilitation and recommendations of reporting framework. *BMJ Open Respir Res*. 2021;8(1):e000966
12. Bernardi L, Porta C, Spicuzza L. Slow breathing increases arterial baroreflex sensitivity in patients with chronic heart failure. *Circulation* 2002; 105: 143-5.
13. Guyenet, P.G.E. Sympathetic control of blood pressure. *Nat. Rev. Neurosci* 2006; 7: 335-46
14. Malpas, S.C. Sympathetic nervous system overactivity and its role in the development of cardiovascular disease. *Physiol Rev* 2010; 90: 513-57.
15. B.K.S Iyengar. *Light on Pranayama: The definitive guide to the art of breathing*. Thorsons. 2013

16. Sathe S, Thodge K, Rajandekar T, Agrawal A. To find out immediate effect of bhrumari pranayama on blood pressure, heart rate and oxygen saturation in hypertensive patients. *Int J Curr Res Rev.* 2020;12(19):193–7

17. Telles S, Naveen KV: Voluntary breath regulation in yoga: its relevance and physiological effects. *Biofeedback* 36:70-73,2008



11. ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Diagrama de flujo

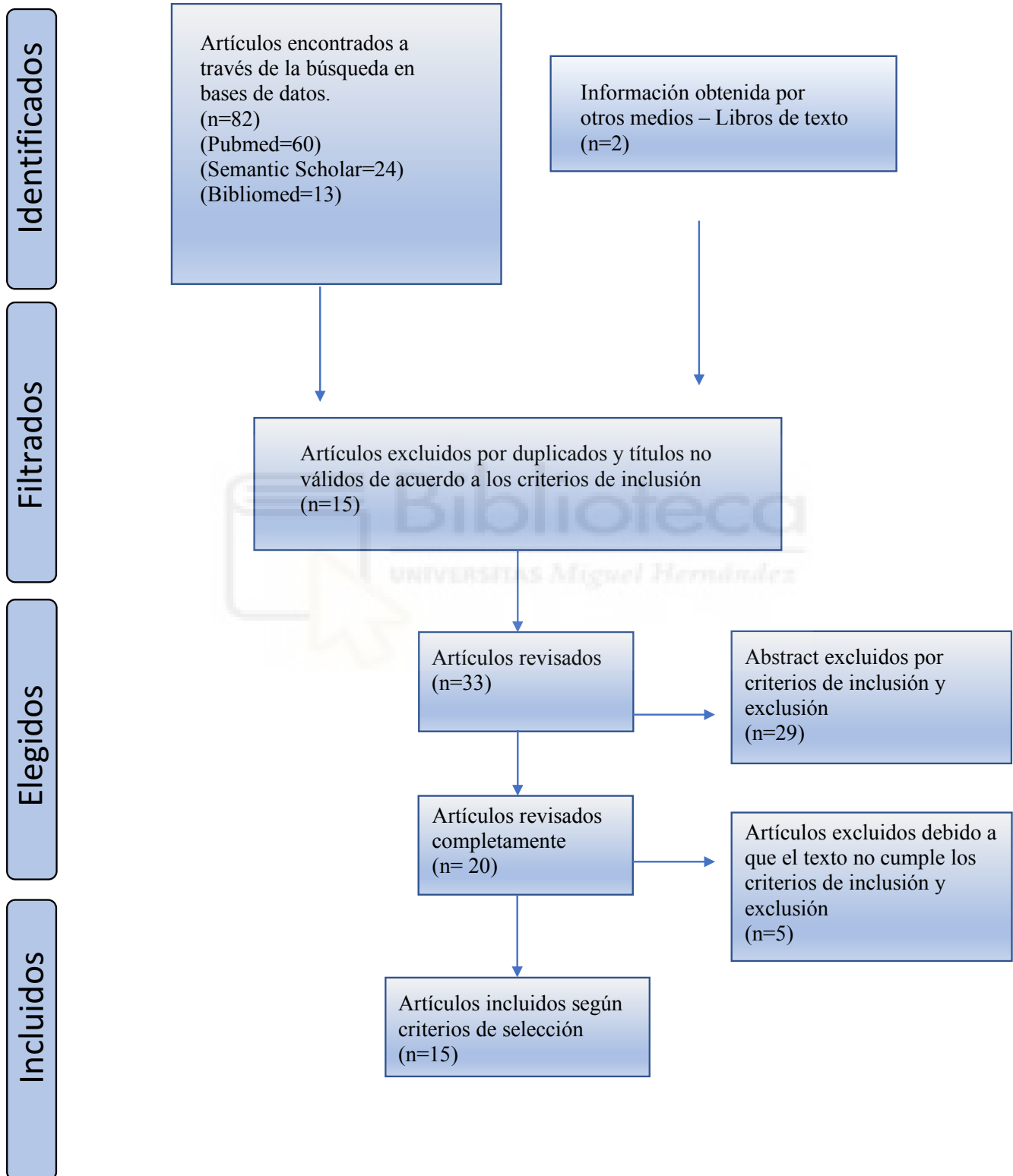


Figura 2. Tabla de resultados.

Autor, año	Diseño estudio	Objetivo	Población	Criterios de inclusión	Intervención	Medidas de resultado	Momentos de evaluación	Resultados
Pramanik T, et al. 2010	Estudio experimental observacional	Encontrar el efecto inmediato que causa el Bhramari Pranayama en la PA y FC	Sujetos sanos. N=50 25 M y 25 F.	No fumadores y sedentarios. Estudiantes de medicina o personal del colegio de medicina entre 25 y 35 años.	5' de Bhramari. Inhalando hasta un max. 5'' y exhalando hasta un max. 15''. Con los pulgares sobre conductos auditivos externos, el índice y el dedo medio sobre los dos ojos cerrados y los dos anulares a ambos lados de la nariz. Durante la exhalación el sujeto emite "OU-mmmma" con un zumbido nasal. Frecuencia respiratoria 3/min.	PSS PSD FC	Después de 5' de la práctica de Bhramari.	-Descenso de FC. M 78 → 76 F 82 → 79. -Descenso de PSS. M 116 → 111 F 109 → 104 -Descenso de PSD M 79'36 → 72'88 F 73'6 → 69'44. *Los participantes se sienten con calma, somnolencia y ligereza después de la práctica.
Erdogan Yüce G, et al. 2020	Ensayo clínico randomizado	Evaluar el efecto del Pranayama en AC, PF, AQLQ	Sujetos asmáticos N= 50.	>18 años. Con habilidades de comunicación, asma crónico durante 6 meses mínimo (diagnosticados por doctores y con tto presente). Toma de corticoesteroides 2x semana o más, sin cambios durante las últimas 4 semanas.	Reparto de cuestionarios en 1ª sesión antes del tto. <u>Grupo Pranayama:</u> Khapalbhati, Ujjayi y Anuloma viloma:3 días de entrenamiento- 20' diarios durante un mes. <u>Grupo control:</u> Técnicas de relajación para igualar los efectos psicológicos del tto.	ACT AQLQ PFT	Tras un mes de tratamiento, se vuelven a repartir los formularios y se toman las medidas realizando comparaciones con los primeros formularios rellenados.	<u>Grupo Pranayama:</u> -Mayor ACT -Mayor PEF -Mayor AQLQ *En ambos grupos se observa mayor ACT y AQLQ tras tratamiento.

Agrawal P, et al. 2020	Estudio longitudinal	Evaluar el efecto de 4 semanas de Pranayama y 6MWT sobre la presión sanguínea en pacientes sanos.	Sujetos sanos N=30	Entre 18 y 30 años. No practicantes de Pranayama.	2 sesiones de yoga de 40' (calentamiento 5', Pranayama 25', meditación 10') a la semana durante 4 semanas. Las técnicas de Pranayama fueron: Nadishuddhi, Kapalbhathi y Bhramari.	FC PSS PSD	Antes y tras 15' de reposo y 2 intentos del 6MWT. Se aplican sobre la mejor marca de éste.	<u>Medidas base pre/post Pranayama:</u> FC: 75'9 → 73'2 PSS: 118'2' → 114 PSD: 76'8 → 72'7 <u>Medidas post Pranayama y 6MWT:</u> FC: 105 → 98 PSS: 131'6 → 124 PSD: 81'6 → 77'2 *se recorren más metros tras el Pranayama. 526'6m → 682'6m
Sathe S, et al, 2020	Ensayo clínico	Encontrar el efecto inmediato del Pranayama en PS, FC, y saturación de oxígeno en pacientes hipertensos.	Sujetos hipertensos N=40 18M y 22F 2 dos grupos de 20. 12M y 8F 10M y 10F	De ambos sexos, diagnosticados con hipertensión, actualmente medicándose y aquellos que quisieran participar.	<u>Grupo Pranayama:</u> Bhramari inhalando hasta max 5'' y exhalar durante 15''. Mientras se recita "AUMMM" causando vibración nasal y laringea. <u>Grupo control:</u> sin tratamiento.	PSS PSD FC SpO2	Después de 5' de práctica de Pranayama	<u>Grupo Pranayama:</u> PSS: 127'7 → 118'85 PSD : 78'4 → 80'7 FC: 72'1 → 72'1 SpO2: 96'85 → 97'28 *solo se muestran cambios significativos en la PSS. <u>Grupo control:</u> PSS 127'5 → 127'2 PSD 78'42 → 78'57 FC 72'14 → 71'85 SpO2: 96'85 → 96'71

Bernardi L, et al, 2002.	Ensayo clínico	Evaluar si el barorreflejo arterial puede mejorarse mediante una frecuencia respiratoria lenta en sujetos sanos y en pacientes con Insuficiencia cardiaca congestiva.	N = 102 Sujetos con ICC =81 Sujetos sanos (control)=21	ICC estable (sin cambios en sintomatología durante 2 semanas antes del estudio) y pacientes sanos.	Técnica de respiración controlada de 6 ciclos/ minuto durante 4'.	ECG FC PSS PSD Sensibilidad barorrefleja arterial.	Durante 5' respiración normal. 4' respiración controlada a 15 ciclos/min. Y 4' de respiración controlada a 6 ciclos/min.	-Durante la respiración normal: grupo ICC: mayor descenso de FC y sensibilidad barorrefleja -Durante la respiración a 6/min: fluctuaciones ligeramente aumentadas en intervalo RR, fluctuaciones reducidas en PA y aumento en la sensibilidad barorrefleja en ambos pacientes con ICC.
Arulmozhi S, et al, 2018.	Ensayo clínico	Observar los cambios producidos en pacientes asmáticos en los valores de PIM y PEM tras el Pranayama para determinar su efecto sobre la fuerza de músculos respiratorios.	Sujetos asmáticos N=100	Entre 30-50 años cursando con tratamiento para el asma crónico, quienes toman medicación únicamente durante un proceso agudo de asma.	Ejercicios de yoga durante 30' diarios por la mañana, por un total de 12 semanas. (Khapalbhati, Ujjayi, Bhastrika)	PIM PEM	Antes y después de la práctica de Pranayama. Mientras el sujeto se encuentra sentado creando un ángulo de 90 grados de cadera y los pies apoyados en el suelo.	Aumento significativo de la media de presiones respiratorias máximas. PIM 60'08 → 70'38 PEM 107'92 → 113'68.

Dandekar P. D. , et al. 2013		Evaluar el efecto que tiene el Pranayama sobre la FCy observar posibles cambios en PSD y PSS.	Sujetos sanos N=30 Grupo experimental =15 Grupo control =15 8M y 22F	Pacientes sanos entre 17 y 20 años de edad.	<u>Grupo experimental:</u> 5' Sukhasan 15' Anulom pranayama 5' Shavasana <u>Grupo control:</u> 25' Sukhasan cerrando los ojos para una meditación. En ambos casos la intervención duró 4 semanas con 25' de práctica diaria de lunes a sábado, tomando el domingo como día de descanso.	Pulso PSS PSD	Directamente antes y después de la intervención. (antes y después de las 4 semanas de entrenamiento)	<u>Grupo de intervención:</u> PSS: descenso significativo PSD y pulso: descenso no significativo. <u>Grupo control:</u> PSD: descenso no significativo *Descenso del pulso en ambos grupos, (ligeramente mayor en grupo experimental) no significativo.
Koch S et al, 2022.	Ensayo clínico randomizado	Evaluar el impacto de los ejercicios respiratorios de yoga sobre la PS, el estrés relacionado con el trabajo y la hipertensión arterial en policías jóvenes sin patología.	Sujetos sanos N=120 (randomizado por bloque 18-24; 25-31; 31-39). Dos grupos de 60. (40 M y 20 F.)	Aprendices de policía sanos de entre 18 y 39 años con patología (estado I y II) o sin patología de hipertensión arterial.	Práctica de yoga durante 1 hora 1 vez por semana durante 6 meses. Las sesiones fueron presenciales.	REQ PS RS	Medidas antes de la intervención, A los 3 y a los 6 meses.	PS: <u>Grupo intervención:</u> descenso PSD <u>Grupo control:</u> aumento PSD <u>Subgrupo con hipertensión ligera</u> descenso de PS. *Estrés percibido: Grupo intervención: se reduce y RS aumenta. *El grupo control muestra una peor recuperación.

Figura 3. Análisis de la calidad metodológica mediante escala PEDro.

ESTUDIO (autor y año)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Score
Pramanik T, et al. 2010	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	5
Erdogan Yüce G, et al. 2020	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	7
Agrawal P, et al. 2020	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	5
Sathe S, et al, 2020	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	7
Bernardi L, et al, 2002.	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	4
Arulmozhi S, et al, 2018.	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	5
Dandekar P. D. , et al. 2013	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6
Koch S et al, 2022.	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6

Criterio 1. Los criterios de elección fueron específicos

Criterio 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos.

Criterio 3. La asignación fue oculta

Criterio 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico importantes

Criterio 5. Todos los sujetos fueron cegados.

Criterio 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados

Criterio 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.

Criterio 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.

Criterio 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control o cuando este no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”

Criterio 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.

Criterio 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

(+)PRESENTE

(-)AUSENTE

MEDIA PUNTUACIÓN: 5,6