

ARTÍCULO ORIGINAL

CÓMO PUBLICAR: REFLEXIONES PRÁCTICAS DE UNA EXPERIENCIA PERSONAL

Bartolomé R. Celli

Médico Cirujano. Neumólogo.
Graduado Universidad Central de Venezuela
Escuela de Medicina Luis Razetti en 1971

En el concierto de las naciones, existe una relación directa entre la producción científica del país y su desarrollo social y económico (1). La producción científica se puede medir utilizando variables que de una forma u otra reflejen esa productividad. Entre ellas, las más usadas son: el número total de trabajos publicados y de patentes registradas. Sin embargo, esos números pueden engañar un poco ya que los países más grandes, aun no siendo desarrollados, como por ejemplo Malasia o la India, pueden tener un número grande de trabajos publicados. De allí que se utiliza un factor de corrección, el cual es el número de trabajos científicos o patentes ajustado por la cantidad de habitantes del país. Esto permite comparar sociedades de distintos números poblacionales. Estas medidas crudas de productividad científica, también son objeto de críticas, pues no solo es importante publicar gran número de trabajos, si no la calidad de los mismos. Así, no es lo mismo publicar trabajos importantes (fundamentales), que trabajos de poca significancia. Para corregir por esa diferencia en la calidad de la ciencia producida, se utiliza el número de citas de cada trabajo y se tabulan para así determinar la importancia de los mismos, y entonces se clasifica la producción científica basado en el número de publicaciones en el 1% de citas o hasta en el 0,1% de las mismas. Es así como en términos absolutos o mejor aún relacionado al número de habitantes, la productividad científica de una sociedad o país puede ser medida. Por último, también se ha usado el número de premios nobeles en ramas de la ciencia, como una variable que permite evaluar el desarrollo científico de un país.

Habiendo establecido estas reglas básicas, la situación de los países de la América Hispana es muy mala. En el año 2014, solo Brasil figura en la posición 14 entre los 20

países con mayor número de trabajos científicos a pesar de ser el 5to país más poblado del mundo y México, posicionado en el número 11 en población, no figura en esa clasificación (2). Si se utilizan otras medidas como el total de trabajos colocados en el 1% del número de citas, o la cantidad de patentes o premios nobel otorgados en ramas de la ciencia, no aparece ningún país de nuestra América Hispana entre los países con producción científica de algún valor. Dentro de este ya oscuro panorama, la situación de Venezuela es aún más grave. No habiendo sido un país vanguardia en ciencia, al menos tenía una posición regional relativamente buena. En 1970, era el 5to país de la región en número total de artículos publicados, pero para el 2015 había descendido a la posición # 10, por debajo de Ecuador, Cuba y Uruguay (3), países con una población mucho menor (Figura 1).

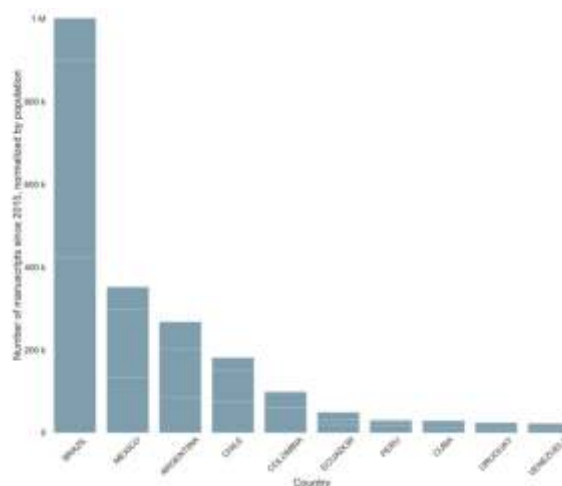


Figura 1. Número de publicaciones científicas en diversos países de la América Hispana. Venezuela que ocupaba el número 5 en 1970, hoy ocupa la posición número 10, por debajo de países más pequeños como Cuba, Ecuador y Uruguay,



Ante esta situación, nos corresponde tomar acciones que permitan ayudar a recuperar el terreno perdido y a plantar semillas que empujen a la juventud con interés en las ciencias. Como médico que soy, con una experiencia vivida en el campo de la investigación y publicación de trabajos científicos centrados en la fisiología y patologías de enfermedades del aparato respiratorio, he preparado esta revisión que intenta motivar a los jóvenes médicos venezolanos a incursionar en el estimulante campo de la investigación médica. Así que, juntos nos adentraremos en ese fascinante mundo, convencidos de que, si se puede, y que, en el más recóndito y pequeño sitio de nuestro entorno, es posible responder preguntas que hoy no tienen respuestas claras.

EL IDIOMA

Es importante tocar este punto, ya que es clave para el progreso de la persona y su participación en el mundo global de la ciencia. Así como el griego hace unos 2.500 años, o el latín por toda la edad media y el comienzo de la Ilustración, hoy el inglés es el idioma dominante de la ciencia. Así que se hace imperativo que toda persona con deseos de hacer carrera de investigación tenga un dominio básico del Inglés científico. Ello no quiere decir que no se pueda y deba también publicar en castellano. En fin, de cuentas, el español es uno de los idiomas de hoy y del mañana, con más de 500 millones de habitantes que lo hablamos, y por qué existen órganos importantes que publican en castellano y para muchos, es nuestra lengua de expresión universal. De hecho, el segundo idioma más utilizado en Wikipedia es el nuestro y nadie puede predecir que va a pasar en el futuro. Finalmente, la posibilidad de utilizar traductores como el Google o mejor aún, el advenimiento de inteligencia artificial (IA) la cual permitirá traducciones casi perfectas con solo pulsar unas teclas, hará mucho más fácil la producción de trabajos científicos por nuestros investigadores hispano parlantes.

LA ESTADÍSTICA

Así como el inglés es necesario para entrar en el mundo científico global, se hace necesario entender algo de estadística. La necesidad de darle solidez a hallazgos

científicos ha hecho de la estadística un elemento fundamental en el análisis de datos. Es casi imposible publicar un trabajo de valor sin incluir los detalles de cómo se escogió la muestra, como se analizan y distribuyen los datos obtenidos, como se comparan los resultados basados en la calidad de los datos obtenidos y el valor de esos hallazgos. De allí, que sugiero que todo programa de formación de médicos tenga un contenido de estadística y de que toda persona que se dedique a investigar aprenda los elementos básicos de estadística. Muchos son hoy en día asequibles utilizando el internet como elemento de aprendizaje. Incluyo 4 referencias que les pueden ser útiles (4-7).

LA PREGUNTA

El elemento central del progreso es el de mejorar lo presente. Hemos llegado hasta adonde estamos por el avance progresivo de conocimientos médicos que hoy pueden entenderse como dogmas, pero que ya no son nuevos. Así que lo primero que hemos de tener ante todo lo que sabemos es una actitud crítica constructiva; hay que dudar del DOGMA. Es bueno apropiarse de lo que Platón atribuye a Sócrates en sus Apologías; "Yo solo sé que no se nada." De allí que el más importante elemento que ha de motivar la investigación en cualquier persona es la PREGUNTA. Para querer investigar hay que tener una mentalidad inquisitiva y no dar por sentado que todo lo que nos dicen o aprendemos es así porque es así. Íntimamente asociado al espíritu del investigador es la condición de ser un buen observador. No es lo mismo "mirar" que "ver" y la capacidad de "ver" ha de ser cultivada en toda persona que lleve por dentro el deseo de investigar. Como ejemplo, de que es posible investigar en nuestro medio, narro una anécdota personal. Hace unos 50 años, era yo un joven adjunto y único neumólogo del Hospital Coromoto de Maracaibo adonde había llegado luego de completar mi entrenamiento en EEUU. En el Coromoto observe que se practicaba muy buena cirugía con anestesia general. Revise la literatura y me sorprendió la poca evidencia científica relacionada a la prevención de complicaciones post-operatorias. Planifiqué un estudio para probar si alguna intervención tenía mejores efectos que no implementar ninguna. Luego de 2 años de metódica recolección de datos en un estudio aleatorio, publicamos



los resultados en la revista de la sociedad americana de enfermedades respiratorias (8). Es decir, una simple observación clínica resulto en una pregunta y como no encontré respuesta en la literatura, desarrolle una hipótesis y planifique un trabajo dedicado e probar o negar esa hipótesis. El estudio lo completamos en Maracaibo, Venezuela. Esta anécdota personal me sirve como introducción al método científico.

EL MÉTODO CIENTÍFICO

Habiendo establecido la pregunta científica que nos estimula a investigar, la utilización del método científico es el instrumento idóneo para intentar responderla. Los elementos esenciales en ese método están detallados en la tabla 1 y con mayor o menor modificaciones han sido empleados desde al siglo XVII. El principio básico de la utilización del método científico es el de abolir o disminuir la influencia de la subjetividad en el trabajo y sus conclusiones. Aun cuando el método científico no es similar en todos los campos (por ejemplo, no es posible experimentar en el campo de la historia), en el de la medicina es posible utilizar un marco común que analizaremos en detalle y que esta detallado en la figura # 2.

Modelo simplificado de las etapas del método científico

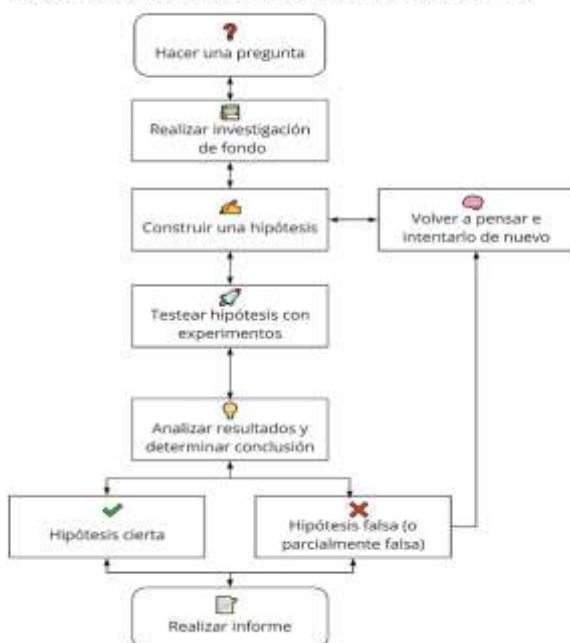


Figura 2. Etapas del método científico. Cada una está explicada en el texto de esta reflexión.

Paso 1; la pregunta

Ya hemos hecho una pregunta, pero antes de planificar todo un experimento para responderla, hemos de estar seguro de que ya no ha sido contestada fehacientemente. Así, que el primer paso es una revisión objetiva, sistemática y lo más completa posible de lo ya publicado. Para eso existe la maravilla del Internet, que pone en nuestras manos amplísimos recursos y las mejores bibliotecas del mundo. Desde la comodidad de nuestra casa podemos acceder a excelentes recursos, incluyendo el PUBMED, MEDLINE y diversas bibliotecas para intentar averiguar si la pregunta tiene o no validez. Es importante recordar que la presencia de múltiples trabajos relacionados a la misma pregunta, no excluye que valga la pena explorarla. Parte del valor de la ciencia es comprobar o negar los hallazgos de otros investigadores (9). Una vez revisada la literatura y comprobado que la misma tenga valor podemos continuar con el proyecto.

Paso 2; La hipótesis.

Habiendo formulado la pregunta y revisado a fondo lo que se sabe en ese campo, se puede establecer una hipótesis. Esta es una afirmación y no una pregunta y debe proponer una explicación para la pregunta formulada. Es decir, una hipótesis es una propuesta o conjetura carente de confirmación o refutación, pero que puede ser objeto de comprobación. En el trabajo citado arriba, nuestra hipótesis era que la implementación de ejercicios respiratorios en el periodo inmediato post-operatorio disminuiría el riesgo de complicaciones post-operatorias. El estudio aleatorio clínico que hicimos confirmo esa hipótesis y fue publicado en una buena revista del cuartil # 1 (8). Muy frecuente en estudios de intervenciones es la comparación de dos tratamientos y la hipótesis es afirmativa: "El tratamiento con el producto A es mejor para pacientes con enfermedad X, que el tratamiento con el producto B."

Paso 3; El Estudio

Este es un paso sumamente importante adonde debemos diseñar el estudio para probar o refutar la



hipótesis. Para ello hay que ver si es posible en el contexto adonde uno se mueve si es posible implementar el estudio deseado. Como diría Ortega y Gasset, *"Uno es uno y sus circunstancias."*

Volviendo al estudio que he colocado como ejemplo, era imposible hipotetizar que las complicaciones post-operatorias eran producto de la liberación de citoquinas toxicas, si no las podíamos medir y que ellas se normalizarían con un tratamiento preventivo. Aun cuando esa hipótesis puede ser correcta, no podíamos medir esa función ni directa, ni indirectamente y por consiguiente no podía ser la hipótesis a testear. El realismo circunstancial es necesario para evitar esfuerzos poco productivos y en cierta manera frustrantes.

Muchas buenas ideas y preguntas quedan sin responder por falta de hacerlas e implementarlas en el contexto de adonde uno se encuentra. Para muestra cito otra vez el estudio que complete mientras me desempeñaba como neumólogo del Hospital Coromoto en la ciudad de Maracaibo entre 1977 y 1980. Viendo lo que tenía a mi alrededor observe la gran frecuencia de cirugía con excelentes resultados que se hacían en el hospital y en él me pregunte si era posible mejorar los resultados si se implementaban maniobras inspiratorias forzadas, bien sea con instrumentos activos, pasivos o si no era necesario hacer ningún tipo de maniobras. Diseñe el estudio y alrededor de esa hipótesis y al cabo de dos años publique un trabajo en la revista de la sociedad americana de enfermedades respiratorias (8). Aquí deseo recalcar que formulamos una pregunta, desarrollamos una hipótesis y completamos un trabajo, en un hospital venezolano. Lo importante para destacar es que todo el proceso estuvo basado en "ver" lo que nos rodeaba, hacer una pregunta y construir una hipótesis centrada en la realidad del ambiente en que trabajamos y completar un estudio factible con nuestros recursos. En el diseño es indispensable que se establezca a priori un plan del análisis estadístico y que criterio se va a usar para declarar el resultado como comprobatorio o refutatorio de la hipótesis. Solo después veremos si los resultados responden a la pregunta.

Por último, es fundamental la elaboración de un documento dirigido al paciente, adonde se explica el

estudio, sus ventajas y posibles complicaciones para ser revisado con el participante y que este o su representante lo considere y lo firme como prueba de su deseo voluntario de participación. El estudio en sí y esta forma han de ser aprobados por el Comité de Ética del instituto adonde se conducirá el proyecto y debe ajustarse a los derechos de humanos de la Declaración de Helsinki (10). Toda participación de una persona ha de ser voluntaria y el investigador debe asegurarse que el estudio es seguro y obedece a todas las reglas humanísticas si el mismo incluye humanos. Si el estudio es experimental en animales, también existen reglas que hay que cumplir. Muchas revistas científicas calificadas, no publican estudios que no documenten que estos pasos vitales hayan sido cumplidos.

Paso 4: Colección y análisis de datos.

Aquí se aplica el refrán "Del dicho al hecho hay mucho trecho." Una vez aprobado el estudio comienza el largo proceso de hacerlo realidad. Recomiendo que se construya una línea de tiempo que contenga las etapas programáticas del estudio, que se tenga una bitácora de las pruebas a completar en cada día o cada episodio y que los resultados se revisen lo más rápido posible. Debe verificarse su autenticidad y validez y han de recogerse en un archivo específico para el estudio. Muchos estudios, sobre todo si son multi céntricos se pueden beneficiar de la utilización de base de datos centrales con accesos locales y una interface que permite a los investigadores cargar los datos en forma uniforme en vida real. Si el estudio es local, es muy importante pensar bien que datos se van a incluir en el reporte. La utilización de recursos como las hojas EXCEL, permiten elaborar bases de datos de relativa fácil revisión y su extracción para los análisis ulteriores. Esta parte de la aplicación del metodo científico requiere dos cosas; paciencia y persistencia. Acuérdense, nada valioso se consigue fácilmente.

Una vez completado el estudio, llega la parte del mismo que más ha de deleitar al investigador, los resultados de tanto trabajo. Usualmente se analiza la base de datos basados en la planificación estadística que habíamos previsto para el estudio. Mucho depende del tipo de estudio (retrospectivo, prospectivo, observacional,



experimental, aleatorio, casos-controles) y del tipo de datos (categóricos, continuados) del tipo de variables medidas, tiempo de duración. Como quiera que sea el estudio, hay un hecho que importantísimo recalcar, NO SE HAN DE FORZAR LOS DATOS. Un viejo maestro me enseno algo que nunca olvidare "Deja que los datos te hablen."

El científico ha de ser objetivo y honesto y su disfrute ha de residir en completar lo planificado y responder la pregunta hecha. Es decir, son los resultados obtenidos probatorios o ellos refutan la hipótesis; cualquiera ser el resultado, vivir con los mismos, independientemente de si niegan tu hipótesis o no. En la carrera científica, esto es crucial, así como lo es que otros científicos o grupos, validen lo conseguido en nuestros resultados (8). Con más de 50 años de investigación, muchos de nuestros estudios fueron negativos y así lo aceptamos y publicamos. A Dios gracias, muchos fueron positivos y fueron fuente de alegría y progreso. Lo que si puedo decir es que todos fueron el producto de la honestidad y el esfuerzo. Como muestra incluimos dos estudios; uno negativo utilizando ventilación mecánica no-invasiva en el EPOC (11) y el otro el desarrollo de un novedoso índice para predecir mortalidad en esa enfermedad (12).

Paso 5: Sentarse, pensar y contar los hallazgos

Una vez tabulados y analizados los datos, viene el proceso de resumirlos en una comunicación a la comunidad científica de tu interés. Para ello has de determinar a quién deseas comunicar los hallazgos, que vector (revista) es la más apropiada para hacerlo, cuales son los requerimientos de esa revista y que importancia o novedad tienen tus hallazgos. Esto les facilitara lo que a continuación les voy a expresar.

La redacción de un trabajo científico también tiene una metodología y formato (Figura # 3). Ello me recuerda que no es muy distinto a los métodos utilizados en música, adonde una ópera siempre tiene un cierto formato: Una obertura adonde se establece el tono de la ópera. Un primer acto adonde se establece el ambiente y los caracteres, un segundo acto adonde se desarrolla el drama y un tercer acto adonde se llega al clímax y ocurre la conclusión. También existe un formato de la sonata

adonde hay un primer movimiento, el cual tiene una exposición, un segundo movimiento adonde se desarrolla un tema y un tercer movimiento que incluye una recapitulación de la obra. Pues así mismo, existe una secuencia en el ensamblaje de los hallazgos de un estudio científico médico. Comienza el reporte con una introducción, en la cual se revisa que se sabe sobre el tema, se explica la pregunta del estudio y se establece la hipótesis.

Estructura de un artículo científico

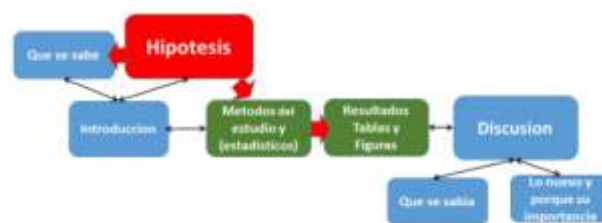


Figura 3. Estructura de un trabajo medico científico. Para mayores detalles, dirigirse al texto del artículo.

En segundo lugar, se detallan los métodos utilizados en el estudio, acordándose de explicar bien el tipo de estadística utilizada para evaluar los datos. En tercer lugar, se expresan los resultados, los cuales incluyen tablas y figuras secuenciales que han de ser complementadas con comentarios relacionados con las mismas. Por ultimo hay una sección de discusión, en ella se expande en lo que ya se sabía, que ofrece de nuevo los resultados hallados y como modifican, expanden o refutan lo que ya sabemos. En este apartado, siempre es bueno expresar lo importante del estudio y también sus limitaciones si las tiene (casi todos los estudios son imperfectos). Al final se ofrece una conclusión a forma de resumen que le ofrezca al lector el mensaje que ha de llevarse a la casa. En todos los estudios científicos se utilizan e incluyen las referencias utilizadas y revisadas en la planificación e interpretación del estudio.

Paso 6; Empacar el artículo, subirlo a la revista y a esperar

La composición de un trabajo científico es como muchas cosas en la vida, el hacerlo, repetirlo y practicarlo. Es un



arte que se puede aprender y perfeccionar. Recuerdo que es muy difícil publicar y que no hay que desesperar si el proceso está lleno de espinas y un poco de frustraciones. Las revistas tienen muchas ofertas de artículos y el proceso de los árbitros de las revistas que juzgan los trabajos está basado en la opinión de humanos. Así que, en cierta forma, la publicación un trabajo depende no solo de lo importante de los hallazgos sino también de hay que tener un poco de suerte. Si, los editores envían el trabajo a un par de revisores y la aceptación del mismo depende de la opinión que tengan los revisores de los hallazgos. Es importantísimo que el trabajo no tenga errores de forma, de redacción, de estilo, de orden, de claridad, que hagan la revisión difícil de implementar y que de base dificulten la labor del revisor. Asimismo, un título atractivo, un abstracto claro y un contenido ameno y que capture al revisor, son factores que independientemente del contenido objetivo del estudio pueden ayudar o no hacerlo un mismo reporte. Al final no hay que desesperar, aun si el artículo es rechazado por la revista de primera elección, usualmente es muy útil leer cuidadosamente las objeciones o comentarios de los revisores, los cuales en la mayoría de los casos ayudan a mejorar el trabajo y cuya incorporación mejoran las posibilidades de su publicación en otra revista.

LA DIÁSPORA Y EL INTERNET COMO RECURSO

Es bueno terminar con un breve análisis de lo que ha significado el retroceso científico vivido por Venezuela en las últimas dos décadas. En el campo de la medicina, más de 20 mil profesionales han abandonado el país, habiéndose establecido en distintas latitudes con bastante buen éxito. Cifras semejantes pueden verse en otros campos de la ciencia. Ello puede interpretarse como un atraso, y en realidad lo es. Sería ideal que todo ese recurso humano estuviese productivo dentro del país, pero la realidad es otra.

Luego de 20 años, muchos de esos profesionales han alcanzado éxitos e incrementado sus conocimientos con novedosas experiencias adquiridas en tierras ajenas, en muchos casos más desarrollados que las del país de origen. Pues bien, esas personas hoy constituyen una riqueza pronta a ser utilizada como un recurso valioso

para la recuperación nacional. Es más, el mundo se ha hecho muy pequeño por la presencia del ciber-espacio y la internet. Bien utilizado, es posible integrar todo ese recurso humano venezolano, esparcido por el mundo, para ayudar complementar y subir el nivel común de la ciencia en el país. En unión a Ascardio, la fundación BODE basada en Boston, ha desarrollado un plan de estudio de la neumología que llena los requisitos de formación de los neumólogos en entrenamiento en los Estados Unidos de América. Luego de tres años, los graduandos de los postgrados de neumología tienen los instrumentos y conocimientos que le ponen a la par de los mejores en otras tierras. Creo firmemente que la utilización adecuada de los recursos de la diáspora venezolana puede parecerse a la de los hebreos, quienes, por siglos, sin país al cual regresar pudieron mantener los contactos y un gran nivel que, al momento de la formación de Israel, ha sido muy efectiva en hacer de ese país, un país punta en ciencia.

PALABRAS FINALES

El hecho de hacer investigación científica médica y de publicar los resultados es un compromiso personal. Sin embargo, los datos demuestran que el volumen y la calidad de esas publicaciones se relacionan significativamente al grado de desarrollo social y económico de una sociedad. Cada uno de nosotros estamos en la posibilidad de agrandar nuestros horizontes explorando preguntas e intentando responderlas en la realidad en la que vivimos. La recompensa personal es el placer de saber que hemos empujado un poco la frontera del conocimiento y expandido nuestros propios horizontes. Para Venezuela, ese esfuerzo está asociado a un mejor porvenir y como miembros privilegiados de esa sociedad, es casi una obligación contribuir a que ello suceda. Querer es poder, refrán que resume el contenido de esta reflexión que hoy le ofrezco a nuestra juventud científica.

REFERENCIAS

1. Rodriguez- Navarro A, Brito R. The link between countries' economic and scientific wealth has a complex dependence on technological activity and research policy *Scientometrics*, 2022;



- 127:2871–2896.
2. www.scimagojr.com. Revisado 2023-12-05.
 3. Perez- Riverol Y. Trends in Cuban research output: Publications and Patents. ArXyv. July 2020:1-11.
 4. Guyatt G, Jaeschke R, Heddle N, Cook D, Shannon H, Walter S. Basic statistics for clinicians: 1. Hypothesis testing. *CMAJ*. 1995;152:27-32. PMID: 7804919
 5. Guyatt G, Jaeschke R, Heddle N, Cook D, Shannon H, Walter S. Basic statistics for clinicians: 2. Interpreting study results: confidence intervals. *CMAJ*. 1995;152:169-73. PMID: 7820798
 6. Jaeschke R, Guyatt G, Shannon H, Walter S, Cook D, Heddle N. Basic statistics for clinicians: 3. Assessing the effects of treatment: measures of association. *CMAJ*. 1995;152:351-7. PMID: 7828099
 7. Guyatt G, Walter S, Shannon H, Cook D, Jaeschke R, Heddle N. Basic statistics for clinicians: 4. Correlation and regression. *CMAJ*. 1995;152:497-504. PMID: 7859197
 8. Celli BR, Rodriguez KS, Snider GL. A controlled trial of intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry, and deep breathing exercises in preventing pulmonary complications after abdominal surgery. *Am Rev Respir Dis*. 1984;130:12-25. doi: 10.1164/arrd.1984.130.1.12 PMID: 6377994.
 9. Begley CG, Ioannidis JP. Reproducibility in science: improving the standard for basic and preclinical research. *Circ Res*. 2015;116:116-26. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.114.303819. PMID: 25552691.
 10. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013;310:2191-4. doi: 10.1001/jama.2013.281053. PMID: 24141714
 11. Casanova C, Celli BR, Tost L, Soriano E, Abreu J, Velasco V, Santolaria F. Long-term controlled trial of nocturnal nasal positive pressure ventilation in patients with severe COPD. *Chest*. 2000;118:1582-90. doi: 10.1378/chest.118.6.1582. PMID: 11115443
 12. Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Montes

de Oca M, Mendez RA, Pinto Plata V, Cabral HJ. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2004;350:1005-12. doi: 10.1056/NEJMoa021322. PMID: 14999112

