

Revisión Sistemática

Pensar en Movimiento:

Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud

ISSN 1659-4436

Vol. 13, No.2, pp. 1- 29

Cierre al 31 de diciembre, 2015



LA ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (CON ÉNFASIS EN LAS CIENCIAS DEL MOVIMIENTO HUMANO) (versión original en español)¹

Luis Fernando Aragón Vargas, Ph.D., FACSM

luis.aragon@ucr.ac.cr

Centro de Investigación en Ciencias del Movimiento Humano (CIMO HU)

Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

Envío original: 09/08/2015 Reenvío: 16/11/2015

Aceptado: 26/11/2015 Publicado: 28/12/2015

doi: <http://dx.doi.org/10.15517/pensarmov.v13i2.20787>

RESUMEN

Aragón, Vargas, L.F. (2015). Revisión Sistemática. La ética de la Investigación Científica (con énfasis en las ciencias del Movimiento Humano). **PENSAR EN MOVIMIENTO: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud**, 13(2), 1-29. En este manuscrito se hace una revisión de cómo fue que llegamos a las prácticas actuales en la ética de la investigación científica y se presentan algunos temas que son de interés especial para el científico de la actividad física y la salud. Se hace énfasis en dos áreas principales de la ética en la ciencia: primero se presentan los principios éticos para la investigación biomédica con seres humanos y se discuten utilizando como guía los tres principios básicos del *Reporte Belmont* (autonomía, beneficencia y justicia). Luego se comentan la presentación y la publicación ética de la información a manera de actualización o comentario extendido de los diez temas cubiertos por Roy Shephard en su manuscrito de 2002 *La ética en la investigación en las ciencias del ejercicio*. Finalmente, se presenta una reflexión sobre la responsabilidad personal y su importancia en todas las dimensiones del quehacer científico: si bien es cierto que poner toda la responsabilidad sobre los hombros de aquellos científicos o médicos que trabajaban en investigación no fue suficiente para evitar todo tipo de abusos en la experimentación con humanos en la primera mitad del siglo veinte, el problema no está suelto. Los engorrosos e intrincados procesos de revisión y aprobación externa generan la sensación de que el sistema debería ser más que suficiente para asegurar las buenas prácticas, pero esa percepción tiene el peligro de provocar que los científicos abduquen inconscientemente a su responsabilidad personal.

Palabras Claves: Ciencias del ejercicio; educación física; investigación; ética; humanos.

¹ También disponible en inglés en esta misma revista

El progreso de la ciencia ha producido beneficios innumerables para la humanidad, pero acompañados de la constante responsabilidad por obtener resultados sin sacrificar nuestros valores más preciados. La investigación con seres humanos, clave para el avance continuo en la educación, la psicología y la medicina, debe estar equilibrada por un respeto no negociable a la dignidad de todos los seres humanos; cada persona merece la protección del celo excesivo ocasional de los científicos, la cual puede causar grandes daños si no se controla. En este contexto en que la excelencia moral o las fallas pueden ser significativas, la conducta ética en la ciencia cumple un papel fundamental.

Lo deseable sería que el marco de referencia para la ética en la investigación con seres humanos se hubiera desarrollado a partir de la discusión filosófica y ética de la práctica de la medicina y de la ciencia, pero en realidad los avances principales en este campo se dieron como respuesta a algunos casos horribles de experimentación con seres humanos ([Evans, 2010](#)). Dos casos ampliamente conocidos son el estudio del curso normal de la sífilis no tratada (aún después de contar con un tratamiento efectivo en 1945) en 399 hombres afroamericanos, desde 1932 hasta 1972 en Tuskegee, Alabama, el cual fue patrocinado por el Servicio de Salud Pública de los EE. UU., y los experimentos médicos con prisioneros de campos de concentración en la Alemania nazi durante la Segunda Guerra Mundial, entre ellos los experimentos de hipotermia del Dr. Sigmund Rascher ([Bulger, 2002b](#)). Otros casos son menos conocidos, pero no menos graves: entre 1946 y 1948 se realizaron experimentos sobre enfermedades venéreas en pacientes con problemas mentales en Guatemala; el descubrimiento de estos en 2010 suscitó la disculpa oficial de la Secretaria de Estado Hillary Clinton al Gobierno de Guatemala ([McNeil, 1 de octubre de 2010](#)). Entre 1930 y 1945, los experimentos con armas biológicas en prisioneros de guerra chinos realizados por los japoneses provocaron unas tres mil muertes; como punto de comparación, McNamee y sus colaboradores calculan que los experimentos nazis involucraron a unos 1750 prisioneros ([McNamee, Olivier, & Wainwright, 2007, p. 220](#)).

La atención se centró, por lo tanto, en prevenir la ocurrencia de situaciones parecidas. Mientras tanto, pasó a un segundo plano la discusión necesaria sobre otros temas de bioética: ¿qué tipo de investigación debería tener prioridad? ¿Cómo se deberían escoger los beneficiarios de los grandes avances médicos, quiénes deberían ser los primeros en recibir transplantes? ¿En qué momento comienza y termina la vida humana? ¿Deberían existir límites para la investigación y las intervenciones médicas? El aspecto positivo es que se publicaron códigos de ética profesional y varios documentos clave sobre investigación biomédica: el Código de Nuremberg de 1949 ([Assistant Secretary for Health, 2005](#)), la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial de 1964, ahora en su décima versión ([World Medical Association, 2013](#)), y el Reporte Belmont de 1979 ([The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, 2002](#)). El Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS, por sus siglas en inglés) publicó sus propias *Pautas éticas internacionales para la investigación biomédica con seres humanos* en 1982, 1993 y 2002; se espera una nueva versión en el 2015, pero aún no ha sido publicada. La Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó los *Criterios y guía operativa para la revisión ética de investigación en salud con seres humanos* en 2011 ([World Health Organization, 2011](#)) para apoyar la labor de los comités de ética en la investigación y de los científicos que



investigan en temas de la salud. No todos estos documentos están disponibles en español.

Los investigadores que se dedican a las ciencias del movimiento humano han utilizado como referencia ética los documentos que se usan para la investigación biomédica convencional. Asimismo, existen tres documentos recientes dirigidos más específicamente a las ciencias del ejercicio: las consideraciones para investigación pediátrica en ciencias del ejercicio ([Jago & Bailey, 2001](#)), el resumen de [Shephard de 2002](#) y el editorial de Harriss y Atkinson en la revista *International Journal of Sports Medicine* ([Harriss & Atkinson, 2013](#)). Además, varias organizaciones profesionales como el Colegio Americano de Medicina Deportiva (*American College of Sports Medicine*, ACSM) y la Asociación Británica de Ciencias del Deporte y el Ejercicio (*British Association of Sport and Exercise Sciences*, BASES) tienen sus propios códigos de conducta y distintos tipos de pautas. Sin embargo, hay poca discusión sobre muchos temas específicos que confronta el científico del ejercicio en su investigación: aparte de los artículos mencionados y del libro *Research Ethics in Exercise, Health, and Sport Sciences (Ética en la investigación en ciencias del ejercicio, la salud y el deporte)* de [McNamee, Olivier, y Wainwright \(2007\)](#), hay solamente unos pocos artículos y editoriales ([Brodie & Stopani, 1990](#); [Macfarlane & Looney, 2011](#); [Nevill, 2003](#); [Olivier, 1995](#); [Williams, Cobb, Rowland, & Winter, 2011](#)). Según las búsquedas realizadas en varias bases de datos como Medline, no pareciera haber publicaciones en idioma español sobre el tema.

El propósito de este documento es revisar brevemente cómo se llegó al punto actual en la práctica ética de la investigación científica y luego analizar detalladamente algunos temas que son particularmente relevantes para el científico del ejercicio. No se pretende hacer un análisis exhaustivo, sino cubrir dos áreas principales de la ética en la ciencia: primero se presentarán y comentarán los **principios éticos para la investigación biomédica con seres humanos**, para lo cual se utilizarán como referencia los tres principios básicos del *Reporte Belmont* (autonomía, beneficencia y justicia) ([The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, 2002](#)). Luego se comentarán los diez temas cubiertos por [Shephard \(2002\)](#) relacionados con la **presentación y publicación ética de la información**; algunos de ellos serán analizados con mayor profundidad. El documento concluye con una **reflexión sobre la responsabilidad personal** y su importancia en el quehacer científico: es claro que la estrategia de poner toda la responsabilidad sobre los hombros de los científicos y médicos involucrados en la experimentación con humanos no fue suficiente para prevenir todo tipo de abusos en la primera mitad del siglo XX. Sin embargo, los procedimientos actuales para la revisión y aprobación externa son tan complejos y engorrosos como para suponer que el sistema es lo suficientemente bueno y permite garantizar las buenas prácticas; esto acarrea el peligro de inducir a los científicos a no asumir su responsabilidad individual.

INVESTIGACIÓN CON SERES HUMANOS

Los hitos en el desarrollo de las políticas actuales para la investigación con seres humanos se han presentado en varios resúmenes generales. Según [Bulger \(2002b\)](#), esos hitos incluyen la publicación del *Código de Nuremberg* de 1949 y la Declaración de Helsinki, publicada por primera vez en 1964. Estos son códigos o pautas que le dejan toda la



responsabilidad de cumplimiento al investigador, es decir, implican autorregulación. La regulación propia es problemática, como lo demuestra el hecho de que los experimentos médicos que se llevaron a cabo en la Alemania nazi durante la Segunda Guerra Mundial pasaron por alto las *Richtlinien*, una colección exhaustiva y rigurosa de pautas para la investigación con seres humanos establecidas en 1931 por los mismos alemanes con el propósito de proteger a los participantes ([McNamee et al., 2007](#)).

En su artículo sobre ciencia, bioética y religión, [Evans \(2010\)](#) identifica el año 1966 como el momento en que se dejaron atrás los códigos generales y la autorregulación para optar por los procedimientos concretos de revisión, a saber, el requisito de someterse a la revisión externa de los Comités de Revisión Institucional (CRI, también ampliamente conocidos como IRBs por sus siglas en inglés), antes de poder optar por financiamiento del gobierno federal de los EE. UU. para la investigación. El *Acta nacional de investigación* del congreso de los EE. UU. creó, en 1974, una comisión que se abocó a trabajar en los principios éticos básicos para la investigación con personas voluntarias. Un fruto de este trabajo fue la publicación del *Reporte Belmont* en 1979. En la opinión de Evans, los tres principios articulados de este reporte son como *finés* o *metas* de la sociedad; este abordaje principalista del tema de la bioética fue ampliamente divulgado por Beauchamp y Childress con la publicación de su libro *Principles of Biomedical Ethics (Principios de la Ética Biomédica)*. Actualmente en su séptima edición, se trata quizás del libro de texto más influyente en el campo de la bioética. A partir de ese momento, el sistema se vuelve muy pragmático: el financiamiento y la misma legalidad de los proyectos de investigación están sujetos a la aprobación por parte de los CRI, los cuales a su vez evalúan cada propuesta a la luz de tres criterios específicos incuestionables. Todas las partes involucradas (gobiernos, agencias de financiamiento, institutos y centros de investigación, investigadores, y participantes) quedan amparados legalmente por este enfoque burocrático, pero [Evans \(2010\)](#) se queja de que los teólogos y los miembros de órdenes religiosas quedan al margen de un debate muy necesario sobre temas bioéticos pendientes de resolver. Es necesario añadir que el sistema algunas veces fracasa en el cumplimiento de sus objetivos, debido a las imperfecciones que siempre existen en los procesos burocráticos.

En el caso particular de Costa Rica, la supervisión de la investigación médica con seres humanos se inició en el año 1972, aún antes de que se publicara el *Reporte Belmont* en los EE. UU. y antes de que se hiciera público el experimento de Tuskegee. Ese año, el Ministerio de Salud creó un *Comité de investigaciones médicas en humanos* y reglamentó los ensayos de nuevas drogas y medicamentos; sin embargo, a pesar de que a lo largo de varias décadas se decretaron varias normas y reglamentos para su aplicación en el sistema nacional de medicina socializada, la Caja Costarricense de Seguro Social ([Bustos Monteiro, 2007](#)), el proceso no fructificó en la normativa rigurosa que se anticipaba. No fue sino hasta abril de 2014 —después de un período de cuatro años en que se suspendieron todos los ensayos clínicos— que se promulgó una ley nacional, la *Ley Reguladora de Investigación Biomédica, #9234* ([La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 2014](#)). La más antigua y prestigiosa universidad del país, la Universidad de Costa Rica (UCR), creó su propio CRI (llamado Comité Ético Científico, CEC) el 10 de mayo de 2000 ([Comité Ético Científico de la Universidad de Costa Rica, 2007](#)), el cual fue acreditado por el Consejo Nacional para Investigación en Salud (CONIS) en marzo de 2001. La Universidad de Costa Rica publicó su reglamento para la investigación con seres



humanos en junio de 2000 ([Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica, 2000](#)). Para ejecutar un proyecto de investigación con seres humanos en la UCR es indispensable cumplir con varios pasos de revisión institucional, el último de los cuales es la revisión por el CEC. Al 12 de junio de 2015, el reglamento de la UCR del año 2000 no había sido actualizado para ajustarse a la promulgación de la ley #9234.

Tanto el reglamento de la UCR como la ley costarricense #9234 se ajustan a las tendencias de la reglamentación internacional: un enfoque burocrático que exige la revisión y supervisión externa de todos los proyectos de investigación para la protección de participantes, investigadores e instituciones involucrados. En las páginas siguientes, organizaré mi análisis de los temas relacionados según los tres principios básicos del *Reporte Belmont* de 1979. En algunos casos, me referiré también a la ley costarricense #9234 y a experiencias personales en la UCR.

A. El respeto a las personas (autonomía)

Según Bulger, este principio significa que las personas deben ser "... tratadas como agentes autónomos capaces de la autodeterminación (... y) las personas con autonomía disminuida tienen derecho a la protección" ([Bulger, 2002b, p. 119](#)). Para que haya autonomía es requisito (a) ofrecer información adecuada antes de que la persona tome la decisión de participar, es decir, la persona debe entender exactamente qué se le exigirá a cada participante y cuáles son los beneficios que razonablemente se pueden esperar, y (b) que cada persona tenga la oportunidad de participar voluntariamente, esto es, libre de cualquier coerción o influencia indebida desde el inicio hasta el final del estudio, lo cual significa que debe entender su libertad de retirarse del estudio o interrumpir su participación en cualquier momento sin perder sus beneficios ni tener que pagar multas. Los grupos vulnerables conformados por aquellas personas con autonomía disminuida debido a su edad, enfermedad, o circunstancias especiales (menores de edad, adultos mayores, prisioneros, enfermos mentales u otros), tienen derecho a una protección adicional proporcional al riesgo de perjuicio o daño y a la probabilidad de beneficio ([Bulger, 2002b, p. 119](#)). Al aplicar el principio de autonomía surgen muchos temas.

Grupos vulnerables. Los científicos del movimiento humano trabajamos frecuentemente con personas vulnerables. Quizás las más obvias son los niños y adolescentes en edad escolar que pueden estar involucrados en investigaciones sobre educación o salud para distintos propósitos y que no pueden llevarse a cabo con adultos. Cada estudio debe cumplir con la reglamentación acostumbrada, pero las personas menores de edad deben dar su asentimiento a participar, además de obtenerse el consentimiento escrito de sus padres o personas encargadas. También es necesario que aún si el encargado aprobó la participación de un menor de edad, este debe tener la oportunidad de rehusarse a participar en el estudio.

La Organización Mundial de la Salud tiene una lista completa de quiénes deben considerarse vulnerables: adolescentes, niños, adultos mayores, mujeres embarazadas, prisioneros, refugiados, personas con desórdenes mentales o conductuales, y aquellas personas que no pueden dar su consentimiento (por ejemplo, que están inconscientes). Algunos casos, sin embargo, no están bien definidos ([McNamee et al., 2007, p. 152](#)). Se podría



considerar a los atletas, por ejemplo, como individuos relativamente vulnerables, ya que la presión de sus compañeros de equipo o de los entrenadores podría ser particularmente intensa, por la dinámica de grupo que frecuentemente se genera. Incluso, si acepta participar, cada miembro de un equipo debería tener la posibilidad de decidir si el entrenador o director técnico tendrá acceso a sus resultados individuales. Aun si todo el equipo recibe información sobre el estudio al mismo tiempo, se recomienda que la firma de los formularios se realice en un contexto individualizado. También es recomendable dar un período de “enfriamiento” entre la explicación y la firma de los documentos para permitirle a cada persona que piense bien si está dispuesta a participar o no. [Olivier \(1995\)](#) presenta otra forma en que se podría considerar vulnerables a los atletas: él sugiere que en los casos en que se estudian sustancias ilegales o potencialmente ilegales para mejorar el rendimiento deportivo en seres humanos, existe la posibilidad de que, al experimentar los beneficios en carne propia, los participantes se vean tentados a continuar utilizando esas sustancias después del término del estudio.

Los estudiantes como sujetos de investigación. Los estudiantes universitarios son una fuente muy práctica de sujetos para los científicos del ejercicio, pero el problema está en que aquellos se pueden sentir obligados a participar en las investigaciones de sus profesores, especialmente si su rendimiento en el curso no es bueno. Para manejar ese conflicto existen diversas maneras, pero quizás la mejor es simplemente evitar que los investigadores recluten participantes de sus propias clases. Otra opción sería el organizarse de manera que una tercera persona haga las mediciones o la recolección de información y la codifique, y así el investigador no pueda conocer la identidad de cada participante.

El engaño. El concepto de información adecuada significa que cada participante potencial tiene una oportunidad justa de entender exactamente qué se le va a exigir, pero a menudo dicho conocimiento perjudica los objetivos del estudio. Como ejemplo, una investigadora deseaba medir si era posible modificar el rendimiento máximo de fuerza en forma aguda, mediante la manipulación de la información sobre el peso que sus participantes estaban intentando levantar. Para realizar las pruebas, era necesario engañar a cada participante sobre el verdadero propósito del experimento, pero el CRI aprobó el protocolo. ¿Era eso aceptable? *McNamee et al.* ofrecen una guía sobre este tema:

Sugerimos que existen cuatro condiciones básicas que podrían justificar el uso del engaño en una investigación. Primero, los resultados del estudio deben ser de suficiente importancia. Segundo, no debería ser probable que los participantes sufran daño físico, social o psicológico. Tercero, los resultados no se podrían obtener de ninguna otra forma. Cuarto y final, siempre que sea apropiado, debería darse una sesión para revelar los verdaderos objetivos y resultados del estudio ([2007](#), p. 139).

[Harriss y Atkinson \(2013\)](#) hacen referencia al documento *Principios Éticos de los Psicólogos y el Código de Conducta de la Asociación de Psicólogos* de los EE. UU. (*American Psychological Association, APA*) al reconocer la necesidad de engaño en los estudios de

rendimiento deportivo y ofrecen básicamente las mismas pautas. Sin embargo, ellos añaden un detalle importante: la opción de que los participantes puedan retirar sus datos una vez que se les ha revelado la verdad sobre el estudio. La pérdida de los resultados sería definitivamente dolorosa para el investigador, pero esta es una buena forma de proteger el respeto a los participantes.

Protección de la privacidad. La privacidad y confidencialidad son importantes para todos los seres humanos que participan en investigaciones de ciencias del movimiento humano, pero hay algunas consecuencias especiales en el caso de los atletas profesionales y de élite. La información acerca de lesiones, problemas de rendimiento deportivo, uso ilícito de drogas o aún los malos hábitos nutricionales puede generar serios problemas si llega a las manos de los patrocinadores, gerentes deportivos, entrenadores o medios de comunicación. Como anécdota, a mí me sorprendió ver que muchos atletas se mostraban reacios a facilitar muestras de orina la primera vez que quise hacer evaluaciones del estado agudo de hidratación mediante una prueba sencilla de gravedad específica de la orina; fue necesario asegurarles que la muestra sería medida y descartada en su presencia. Por todo esto es una buena práctica de investigación el registrar toda la información utilizando un código para identificar a cada participante, y guardar cuidadosamente la clave. El tema puede llegar al extremo de que la confidencialidad de los resultados de una investigación no se pueda mantener por motivos legales, como varios ejemplos que ofrecen [McNamee et al. \(2007\)](#).

B. Beneficencia

“La beneficencia exige que se hagan esfuerzos positivos relevantes para garantizar el bienestar de las personas (hacer el bien, beneficencia) y protegerlas de daños o perjuicios (no hacer daño, evitar la maleficencia)” ([Bulger, 2002b, p. 119. Traducción libre](#)). El *Reporte Belmont* manifiesta que existen dos reglas generales en este campo: no hacer daño y buscar el mejor equilibrio entre los posibles beneficios y los posibles daños. A menudo se debería renunciar a los beneficios a causa de los riesgos ([The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, 2002](#)).

Valoración de riesgo vs. beneficio. El criterio normalmente utilizado para aplicar y evaluar el principio de beneficencia es hacer una valoración del balance entre los riesgos y los beneficios, lo cual es en muchos casos una tarea compleja. Tanto el investigador como el CRI deben considerar seriamente la posibilidad de obtener los beneficios mediante métodos alternativos, como por ejemplo evitar el uso de seres humanos. Por otra parte, tal como se explica en el *Reporte Belmont*, es muy probable que el riesgo no pueda ser totalmente eliminado, pero al prestarle atención a los procedimientos alternativos, a menudo sí se puede disminuir.

Los protocolos de investigación en ciencias del ejercicio y el deporte están sujetos a los mismos principios que cualquier otro estudio biomédico con seres humanos, y así debe ser. Sin embargo, muchos de estos protocolos les plantean retos particulares a los CRI cuando se trata de valorar los riesgos y los beneficios. La decisión básica de clasificar un protocolo de

-7-



Esta obra está bajo una

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

investigación como terapéutico o no terapéutico, o clínico vs. no clínico, no es clara y una vez que se toma no es de suficiente ayuda. Es posible que algunas consideraciones alternativas sean más útiles como guía del trabajo tanto de los investigadores como de los CRI. Por ejemplo, propongo el caso de un estudio diseñado para medir la ingesta voluntaria de agua o una bebida deportiva de venta libre, cuando los niños se ejercitan a intensidad moderada en el calor en un laboratorio de clima controlado. Los niños se reclutarán de clubes de fútbol de los alrededores. Para efectos de mantener la simplicidad del ejemplo, supongamos que se ha demostrado que los beneficios para la sociedad y para cada uno de los participantes (ayudar a prevenir la deshidratación en los niños durante la práctica deportiva) son moderados, pero incuestionables. Sin embargo el CRI quiere decidir si se trata de una investigación clínica, lo cual podría complicar el caso en vez de ayudar a emitir un criterio claro y justo.

Es posible que las leyes en otros países sean más claras en este aspecto, pero la Ley #9234 de Costa Rica ([La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 2014](#)), en su artículo 2, indica que el estudio debe calzar en una de dos categorías. La primera sería “investigación biomédica experimental, clínica o intervencional”, pero ese no es el caso según la definición establecida en la ley, ya que no se utilizará ningún producto, dispositivo ni procedimiento experimental. La otra opción, “investigación biomédica observacional, epidemiológica o no intervencional” sería más apropiada excepto por el detalle de que la definición exige que los participantes no se vean sometidos a condiciones controladas por el investigador. De modo que el estudio sobre ingesta de líquido no es ni una ni otra; las definiciones de la Ley #9234, artículo 2, son definitivamente imperfectas, ya que demasiados protocolos de investigación en ciencias del ejercicio y el deporte van a toparse con la misma dificultad. Como la tendencia de los CRI es hacia una posición conservadora, se inclinarán a clasificar dichos protocolos como investigación biomédica clínica, con la rigurosidad y complejidad —en muchos casos innecesarias— que ello conlleva.

Como se mencionó en el párrafo anterior, algunas consideraciones alternativas pueden ser más útiles que la clasificación de un estudio como terapéutico o no terapéutico: el producto, dispositivo o procedimiento bajo estudio ¿Es experimental, o se utiliza comúnmente en la vida diaria? ¿Se ha utilizado el procedimiento, dispositivo o producto experimental alguna vez en forma segura? ¿Se hace alguna intervención, o se observa o mide nada más a los participantes mientras realizan las tareas que normalmente hacen, es decir, se trata de un estudio experimental, o es de carácter descriptivo, para documentar lo que sucedería de todas maneras? Los efectos que se pretende estudiar, ¿son agudos y fácilmente reversibles, o más bien crónicos y con consecuencias más a largo plazo? ¿Qué tan diferente es el ejercicio al que se someterá a los participantes (tipo, duración, intensidad) de las tareas normales de entrenamiento y competición de esos atletas, deportistas aficionados, personas físicamente activas o participantes sedentarios?

En el caso hipotético del estudio mencionado anteriormente, tanto el agua como la bebida deportiva son de consumo normal en niños; la ingesta voluntaria de líquido es la forma en que la mayoría de los seres humanos reponemos líquido la mayor parte del tiempo; los niños serían medidos mientras se ejercitan en condiciones similares a las que prevalecen durante una práctica regular de fútbol; la posible deshidratación que ocurriría durante el experimento sería cuantificable y se podría corregir rápidamente, aun antes de que los niños dejaran el laboratorio;



la intervención consistiría en permitir únicamente la ingesta de agua en una de las visitas al laboratorio, únicamente la bebida deportiva en otra ocasión, o la ingesta de ambas en una tercera visita. Estas consideraciones serían probablemente mucho más útiles para determinar el riesgo adicional asociado con la participación en el estudio.

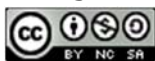
Investigación de observación sin intervención. Un número considerable de estudios en las ciencias del deporte y el ejercicio corresponden a lo que [Heitman \(2002\)](#) describe como la naturaleza de la investigación epidemiológica, la cual es

en gran medida, de observación; las intervenciones comunes en la investigación epidemiológica están limitadas típicamente al examen médico, pruebas de laboratorio, y la recopilación del historial médico y social. Tanto los epidemiólogos como los especialistas en ética mantienen que la investigación epidemiológica presenta pocos de los riesgos de dañar a los sujetos planteados por la investigación biomédica más tradicional ([Heitman, 2002, p. 155. Traducción libre](#)).

En ausencia de una intervención, el principal problema ético será la utilización de la información recolectada (privacidad y confidencialidad). Por lo tanto, después de confirmar que un estudio de ciencias de la actividad física, el ejercicio o el deporte es meramente de observación, el énfasis de la revisión ética estará probablemente en cómo se van a proteger la privacidad y la confidencialidad. Ninguna información deberá utilizarse para propósitos distintos de aquellos aprobados explícitamente por cada participante en la investigación, a pesar de la presión que podría existir de los maestros, entrenadores o medios de comunicación.

Estudios sobre salud vs. estudios de aprendizaje y rendimiento. Muchos experimentos en las ciencias del deporte y el ejercicio están enfocados en los métodos efectivos para el aprendizaje o la mejoría de destrezas específicas, o en distintos métodos de entrenamiento, manipulaciones nutricionales o dispositivos especiales para mejorar el rendimiento deportivo. A diferencia de las intervenciones que tienen un impacto sobre la salud, los experimentos mencionados solamente tienen efectos agudos o de corto plazo que son de carácter reversible. Como se mencionó unos párrafos atrás, esta característica hace que el riesgo de hacer daño sea menor, aunque debe reconocerse que los beneficios podrían considerarse también pequeños.

Pruebas de rendimiento con atletas. Consideremos a continuación el caso particular de las pruebas de máximo rendimiento físico. Cuando se hace una evaluación de rendimiento anaeróbico, por ejemplo, con la prueba de Wingate en un cicloergómetro, se espera que el sujeto haga un esfuerzo máximo de 30 s; el administrador de la prueba anima y exhorta al participante a dar su mejor esfuerzo. No es extraño que los atletas vomiten al finalizar esta prueba y no les será posible caminar normalmente por unos instantes (de uno a dos minutos). Mientras tanto, el *Código de Nuremberg* estipula que “el experimento debe conducirse de tal manera que se evite todo sufrimiento físico y mental así como cualquier lesión.” ([Assistant](#)



[Secretary for Health, 2005, #4. Traducción libre](#)). ¿No se está sometiendo acaso al participante a un sufrimiento físico y mental excesivo en la prueba de Wingate? ¿Cuál es el riesgo? McNamee *et al.* expresan su preocupación de que en una situación así el participante esté sujeto a un riesgo excesivo debido a la percepción de una menor libertad de interrumpir la prueba ([2007, p. 77](#)). Mi argumento plantea que un atleta no estaría haciendo nada más allá de la rutina normal de entrenamiento y competición en la cual se le exige dar su máximo rendimiento. De este modo, lo que se consideraría un alto riesgo para una población sedentaria se limitaría en este caso a un riesgo mínimo. Regresando al concepto de vulnerabilidad presentado anteriormente, los atletas podrían más bien considerarse como *fuertes* o *empoderados* para cierto tipo de estudios, ya que conocen sus propias limitaciones y capacidades mejor que la mayoría de los participantes. Esta diferencia entre sujetos *normales* y atletas casi nunca se toma en cuenta.

¿Por qué no hacer los estudios con animales? Los modelos animales son ideales para contestar algunas preguntas de investigación en ciencias del ejercicio, como las adaptaciones metabólicas que ocurren en el músculo esquelético en respuesta al ejercicio de larga duración y moderada intensidad. Muchas otras preguntas se podrían sondear primero en animales antes de utilizar seres humanos. Sin embargo, cuando se trata de destrezas deportivas o cuando se requieren respuestas verbales o escritas, no se puede prescindir de los experimentos con humanos.

El riesgo asociado con el ejercicio. En la mayoría de los estudios en ciencias del ejercicio y el deporte es necesario que los participantes se ejerciten en el laboratorio o en el campo, algunas veces a intensidad moderada, otras a máxima capacidad. ¿Qué tan arriesgado es eso? El riesgo de lesión no es mayor que el asociado con la participación en deportes o ejercicio regular, pero existen otros riesgos. Por ejemplo, es cierto que una sesión de ejercicio planificada para efectos de una investigación puede aumentar el riesgo inmediato de un ataque cardíaco durante la prueba entre cinco y seis veces ([Shephard, 2002, p. 174](#)). Sin embargo, también es cierto que si el investigador está trabajando con atletas o personas físicamente activas, este riesgo aumentado lo están asumiendo voluntariamente todos o casi todos los días en su rutina de ejercicio o entrenamiento, un hábito que más bien disminuye el riesgo general (las 24 horas del día) más o menos a la mitad ([Powell, Thompson, Caspersen & Kendrick, 1987](#)). Más aún, cabe señalar que un laboratorio de ciencias del ejercicio debidamente equipado sería uno de los lugares más seguros para que ocurriera un accidente de esta naturaleza. Para una mejor decisión se puede tomar en consideración lo siguiente:

En el contexto de las ciencias del ejercicio, el comité de revisión de investigaciones debería recibir información sobre los riesgos de lesión ósteomuscular, muerte súbita por ataque cardíaco y estrés térmico, así como el nivel de supervisión médica propuesto y las medidas que se han tomado para el tratamiento o la evacuación de emergencias médicas ([Shephard, 2002, p. 173. Traducción libre](#)).

Los proyectos de investigación con seres humanos realizados por estudiantes son frecuentes en las ciencias del ejercicio y el deporte, lo cual plantea varios temas éticos relacionados con el principio de beneficencia. Los criterios para la evaluación de este tipo de proyectos varían ampliamente de un CRI a otro: en muchos casos, se argumenta que las propuestas de este tipo deben rechazarse en vista de que los beneficios son probablemente pequeños —al tratarse de estudios cortos y relativamente sencillos típicos de un proyecto de curso o una tesis de maestría o licenciatura— comparados con los riesgos que implica el trabajo de investigadores con poca experiencia. El análisis de costo vs. beneficio debe complementarse con la debida consideración de un hecho importante: el objetivo principal de los proyectos de investigación de los estudiantes es su preparación y capacitación en los métodos y procedimientos correctos (el beneficio es indirecto pues se obtendrá en el futuro), no la ejecución de investigaciones revolucionarias ([McNamee et al., 2007, p. 187](#)). En este contexto, es necesario mencionar que sería un grave error el eximir a los estudiantes del entrenamiento ético riguroso que se le exige a los demás investigadores, una opción que sugiere el artículo 51f de la Ley #9234 de Costa Rica, pues se estaría desperdiciando una oportunidad ideal para adquirir destrezas y conocimientos indispensables, particularmente en el caso de los estudiantes de posgrado.

En el programa de maestría en ciencias del movimiento humano en la Universidad de Costa Rica se ha suscitado una situación peculiar sobre ética en la investigación que pone a prueba el sistema convencional de aprobación externa. El programa le exige a cada estudiante completar 50 % de sus créditos en proyectos de investigación. La mayoría de los estudiantes completa dos o tres investigaciones con seres humanos antes de realizar su tesis de maestría, pero la reglamentación universitaria únicamente les exige pasar por la revisión y aprobación del CRI para el trabajo de tesis. Los estudiantes aprecian esta simplificación, pero la política es contradictoria: de hecho, el único CRI de dicha universidad **se rehúsa** a revisar proyectos de estudiantes, aun si estos los someten a su consideración, a menos que se trate de una tesis o disertación doctoral. La consecuencia es que por un defecto en la reglamentación vigente los participantes de esas investigaciones realizadas por estudiantes se ven privados de contar con un proceso de revisión ética objetivo y ejecutado con pericia.

Hace pocos años la comisión de investigación de la unidad académica respectiva presionó al CEC (CRI) para que justificara su posición, pero la respuesta fue que el profesor tutor de cada estudiante debía asumir la responsabilidad de supervisar la ejecución ética de sus actividades de investigación, las cuales no se consideraban investigación propiamente dicha, sino parte de sus asignaciones de cursos. La única justificación para su posición fue que según la reglamentación universitaria local, la revisión de propuestas de estudiantes para realizar investigación con seres humanos no está dentro de sus responsabilidades (esta información está documentada en la correspondencia oficial de la institución, en las cartas VI-2528-2011, EEFD-CI-001-2013 y VI-2138-2013). Nos ha sido imposible encontrar una justificación válida para semejante política en alguno de los documentos citados en las referencias de este manuscrito.

Repetición de estudios publicados. Una contradicción interesante existe en el análisis del beneficio potencial de repetir un estudio en las ciencias del deporte y el ejercicio (y de las



ciencias biomédicas en general): se supone que los resultados importantes deben ser verificados por la comunidad científica, pero las agencias de financiamiento y los CRI rara vez están dispuestos a aprobar investigaciones cuyo único objetivo es repetir el trabajo de otro grupo de investigadores, ya que se considera que el beneficio es sumamente limitado. La contradicción se puede observar claramente en un solo párrafo de [Bulger \(2002a\)](#): “La ciencia debería ser de contenido original (es decir, algo nuevo que no se ha hecho antes y **que no es una simple repetición del trabajo de otros**). Debería ejecutarse y luego describirse **de tal modo que permita que otros lo puedan repetir**” (p. 92, el énfasis es mío). La solución: cualquier propuesta de investigación que persiga repetir una investigación previa debe incluir elementos novedosos. Otra forma de verlo sería que cuando una propuesta se sustente sobre resultados previos que no hayan sido verificados, se podría incluir en el protocolo la repetición del estudio anterior, pero el objetivo debería ser otro.

C. Justicia

Conforme al principio de justicia los participantes en la investigación deben seleccionarse de acuerdo con los procedimientos y resultados equitativos. La pregunta de fondo es quién debería recibir los beneficios y sobre quién debería recaer el peso de la investigación, ya que no sería justo, por ejemplo, que una compañía probara un nuevo medicamento con pacientes de países en vías de desarrollo y luego le ofreciera el tratamiento exitoso resultante solamente a aquellos pacientes de países ricos que pudieran cubrir los costos. En las ciencias del ejercicio, la injusticia equivalente sería estudiar un suplemento peligroso y caro, pero prometedor con un amplio grupo de atletas normales para luego, una vez probada su efectividad, escoger solamente a los mejores cinco atletas del país para darles suplementación gratuita.

Los grupos o condiciones de control o grupos o condiciones placebo son esenciales para la investigación en ciencias del deporte y el ejercicio pero, a pesar de que existe una justificación científica sólida para su utilización, plantean asuntos éticos importantes relacionados con el principio de justicia. A manera de ejemplo, a ninguna persona se le debería exigir abstenerse de hacer ejercicio durante el desarrollo de una investigación, a la luz del conocimiento bien comprobado de los beneficios que tiene el ejercicio regular para la salud. Los pacientes que deben ser tratados no deberían recibir un placebo que sea menos efectivo que los tratamientos convencionales, o al menos deberían tener la misma probabilidad de ser asignados al grupo control que cualquier otra persona en el estudio. Deberían establecerse, además, valoraciones intermedias en el desarrollo del estudio, las cuales permitirían decidir la detención del experimento si se verificara que el grupo control o placebo no está respondiendo bien ([Shephard, 2002](#)).

Luego de algunas controversias suscitadas por las primeras versiones que tocaron el tema, la actualización de 2013 de la *Declaración de Helsinki* dice así:

Uso de placebo. 33. Los beneficios, riesgos, cargas y beneficios de una nueva intervención deben ponerse a prueba contra los de

-12-



Esta obra está bajo una

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

la o las mejor(es) intervención(es) comprobada(s), excepto en las siguientes circunstancias: cuando no existiere una intervención comprobada, es aceptable la utilización de un placebo o la ausencia de intervención; o cuando por razones metodológicas convincentes y científicamente sólidas fuere necesaria cualquier intervención menos efectiva que la mejor intervención comprobada o fuere necesario el uso de placebo o la no intervención para determinar la eficacia o seguridad de una intervención y cuando los pacientes que recibieren esa intervención menos efectiva que la mejor intervención comprobada, placebo o no intervención, no estuvieren sujetos a riesgos adicionales de daños serios o irreversibles como resultado de no recibir la mejor intervención comprobada. Debe tenerse el máximo cuidado para evitar abusar de esta opción ([World Medical Association, 2013, #33. Traducción libre](#)).

Quizás el uso de un grupo control o placebo no sea tan serio en el caso del rendimiento deportivo agudo. En este tipo de estudios, frecuentes en las ciencias del deporte y el ejercicio, los tratamientos pueden intercambiarse luego de un período de eliminación de la sustancia o procedimiento experimental, lo cual no solamente aplicaría el principio de justicia, sino que además aportaría evidencia más sólida sobre los efectos del tratamiento experimental bajo estudio. La clave en este caso está en la reversibilidad de los efectos agudos que se investigan, junto con el énfasis en el rendimiento deportivo en vez de la salud.

LA ÉTICA EN LA PRESENTACIÓN Y PUBLICACIÓN DE DATOS

La esencia de la ciencia está en la búsqueda, producción y transmisión del conocimiento. Las exigencias prácticas de estas actividades definen un contrato social inherentemente moral entre los investigadores, en el cual la honestidad, la objetividad y la confianza mutua son los estándares de integridad y honor profesional. Cada científico depende de la validez del trabajo de los demás, ya sea como la base para nuevas preguntas o como el marco de referencia conceptual en el cual se ponen a prueba las nuevas explicaciones. Por otra parte, mientras los individuos sí son capaces de hacer investigación, ningún investigador individual puede dominar todos los aspectos de un tema—especialmente conforme los trabajos multidisciplinarios se hacen más comunes. Así, la ética de la investigación científica está fundamentada en la prácticas diseñadas para promover el crecimiento del conocimiento, al mismo tiempo que refuerza los lazos de la comunidad científica ([Heitman, 2002, p. 21. Traducción libre](#)).

La ciencia se comunica y se somete al escrutinio de la comunidad científica cuando se presentan y publican los resultados de las investigaciones. La publicación de resultados no solamente es muy deseable, sino que es éticamente obligatoria. La *Declaración de Helsinki*

-13-



Esta obra está bajo una

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

manifiesta: “Los investigadores tienen la obligación de hacer públicos los resultados de su investigación con seres humanos y son responsables de que sus informes sean completos y exactos” ([World Medical Association, 2013, #36. Traducción libre](#)). La razón principal para la obligatoriedad de la comunicación de los resultados de investigación es que el costo monetario del estudio y los recursos humanos involucrados en este (tanto los participantes como el personal a cargo de la investigación) deben equilibrarse con el conocimiento científico resultante. Este conocimiento debe ser escudriñado por la comunidad científica para contribuir con el progreso de la ciencia. La cita de la *Declaración de Helsinki* al inicio de este párrafo añade un elemento importante al deber de comunicación: la responsabilidad de reportar la información de manera completa y exacta.

En el proceso de presentar y publicar los resultados en forma ética aparecen varios asuntos especiales. Probablemente, el que recibe más publicidad son los casos de fraude científico, pero existen otros asuntos igualmente importantes. A continuación se presentan y comentan estos asuntos siguiendo los diez temas presentados por [Shephard \(2002\)](#). Se resalta el papel cada vez más importante que cumplen las revistas sujetas a revisión por pares académicos en el proceso de garantizar la integridad de la ciencia.

1. Revisión institucional

Actualmente, es prácticamente imposible publicar un estudio sin la aprobación previa de un CRI. Ya se mencionó en este manuscrito que el proceso obligatorio de revisión por los CRI o por los comités ético científicos cumple un papel importante en la protección de los seres humanos y en la calidad del conocimiento científico. Sin embargo, algunos tipos de investigación podrían toparse con muchas dificultades al intentar obtener aprobación del CRI, como sucede con la investigación cualitativa y muchos protocolos de ciencias del ejercicio y el deporte. [McNamee et al. \(2007\)](#) comentan que la tradición de la revisión ética tiene una orientación cuantitativa, lo cual hace que el abordaje cualitativo sea sumamente difícil de manejar al involucrar diseños de investigación sumamente flexibles y espontáneos, números impredecibles de participantes, y preguntas de investigación que evolucionan a lo largo del estudio. Esto no significa, de manera alguna, que los estudios cualitativos deberían estar exentos de la revisión y aprobación por parte de un CRI, pero quizás sí implica que al menos uno de los miembros del CRI debería tener formación en investigación cualitativa. En la misma línea, los comités de revisión casi nunca tienen miembros de las ciencias del ejercicio y el deporte, por lo cual los investigadores deben tener un cuidado especial para describir los métodos y procedimientos comunes en su disciplina, de tal manera que los elementos que normalmente se dan por sentados se expliquen claramente. Entre estos se pueden mencionar el estrés y los riesgos involucrados en los protocolos de ejercicio propuestos, así como la naturaleza ordinaria o extraordinaria de las tareas o pruebas que los participantes deben completar y los códigos y estándares profesionales de la disciplina científica. Cuando el comité de ética convoca a un investigador para responder preguntas en persona, más que considerarlo una molestia, se debe tomar como una oportunidad para compartir las particularidades de nuestro campo de estudio con los miembros del CRI. Finalmente, los investigadores de las ciencias del ejercicio y el deporte debemos tener siempre presente que los requisitos y formularios del CRI podrían ser imperfectos, de modo que podría ser necesario incluir alguna

información adicional para que nuestras propuestas sean evaluadas justamente. Tanto [Jago y Bailey \(2001\)](#) como [Macfarlane y Looney \(2011\)](#) aportan recomendaciones concretas para facilitar la aprobación expedita de los protocolos de ejercicio.

2. Fraude y mala conducta

Para acercarse al ideal planteado por Heitman y citado al inicio de esta sección es necesario contar con la capacitación sólida de los científicos, con políticas institucionales claras y con un compromiso firme de todas las partes involucradas; a pesar de los esfuerzos, van a ocurrir defectos, irregularidades y violaciones descaradas. Estos problemas son serios porque socavan el fundamento mismo de la ciencia. Dale Benos y sus colaboradores citan el artículo de Steneck *Introduction to the responsible conduct of research* para decir que la mala conducta científica se define como: “la fabricación, falsificación, o plagio en la proposición, ejecución, o revisión de la investigación o en el reporte de los resultados de esta” ([Benos et al., 2005, p. 59. Traducción libre](#)). Luego proceden a explicar los conceptos principales:

La fabricación se define como el registro o presentación (en cualquier formato) de datos ficticios. Falsificación es la manipulación de los datos o de los procedimientos experimentales para producir un resultado deseado o para evitar un resultado inexplicable o que complica las cosas. El plagio es la utilización de las palabras, las ideas o los resultados de otra persona sin el debido reconocimiento ([Benos et al., 2005, p. 59. Traducción libre](#)).

Esta descripción de la mala conducta científica podría considerarse muy limitada. [Hillman \(1997\)](#) utilizó el término *parafraude* para referirse a otras conductas no tipificadas en su momento como mala conducta científica propiamente dicha, pero que claramente no son aceptadas por la comunidad (en las últimas dos décadas aproximadamente) debido a que minan la integridad de la ciencia. Según [McNamee et al. \(2007\)](#), estas conductas incluyen el rehusarse a contestar preguntas de los colegas, incluir el nombre de uno en un artículo sin haber hecho una contribución considerable, no publicar los resultados que no respaldan las hipótesis favoritas de uno, dejar por fuera algunos de los resultados de un experimento en forma arbitraria, el reporte selectivo de resultados en los resúmenes, y el reporte selectivo de los resultados positivos o de los subgrupos favorables ([McNamee et al., 2007, p. 125](#)).

Ahora bien, es importante distinguir entre la mala conducta y el error. [Weed \(2002\)](#) menciona que los errores ocurren, pero el problema con la mala conducta es que incluye la intención de presentar datos o ideas engañosamente o de apropiarse de ellos de forma indebida.

Para colocar la relación entre el error y la mala conducta en perspectiva es útil considerar la conducta de los científicos a lo largo de una línea continua. En un extremo están las formas serias de mala conducta, luego están las prácticas engañosas de presentación de resultados y luego, hacia la mitad, lo que bien podría llamarse el descuido. En el otro extremo de la línea está la conducta científica y profesional correcta, incluyendo el error no intencionado ([Weed, 2002, p. 79. Traducción libre](#)).

El proceso de detección, denuncia y enjuiciamiento de la mala conducta científica es sumamente complejo y delicado, como se ejemplifica a continuación con dos casos muy distintos, ambos de las ciencias del ejercicio y el deporte.

El primer caso tiene que ver con dos estudiantes universitarios de un programa de licenciatura (tesis de grado). Ellos diseñaron un experimento para medir la asociación entre la ingesta voluntaria de líquido durante el ejercicio de alta intensidad y el cólico (dolor abdominal temporal asociado al ejercicio), en una población *cautiva* —sus estudiantes de educación física del colegio—. El experimento fue aprobado en una época en que la universidad correspondiente exigía el consentimiento informado, pero no existía revisión por un CRI, pues de ser así habría sido rechazado. El tutor de los estudiantes revisó y aprobó su propuesta. Además, firmó la carta respectiva para el director del colegio en la cual solicitaba permiso para llevar a cabo el experimento, pero no estuvo presente durante la recolección de datos. Luego de varios meses, el tutor revisó varios borradores del informe hasta llegar al punto en que los estudiantes presentaron el borrador final al comité de tesis. Fue entonces que uno de los miembros del comité se percató de un problema importante: los puntajes de rendimiento deportivo en la prueba utilizada eran curiosamente regulares, lo cual despertó sospechas de fabricación de datos. El comité interrogó a cada estudiante por aparte, pero ellos negaron haber inventado los resultados. Lamentablemente, no pudieron aportar los formularios originales de registro de datos (“los botamos a la basura luego de transcribir todos los datos a la computadora”) ni los formularios de consentimiento informado debidamente firmados (“los tiramos al basurero cuando terminó el año escolar”). Los estudiantes perdieron su defensa de la tesis, pero el director del departamento no presentó acusaciones contra ellos. Su expulsión de la universidad habría sido una medida más acorde con la gravedad de la falta.

El segundo caso se trata de una publicación sobre los efectos de una bebida deportiva y el ejercicio sobre urolitiasis en ratas, en la revista *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* ([Abreu, Bergamaschi, di Marco, Razvickas, & Schor, 2005](#)). Yo leí el artículo publicado con mucho interés pues en ese tiempo era consultor científico para el *Gatorade Sports Science Institute*®. Había visitado el laboratorio de los autores dos o tres años antes y el grupo de investigadores había tenido la cortesía de entregarme una copia de la tesis de maestría con el estudio completo, una serie de experimentos cuidadosamente diseñados. El trabajo era de muy buena calidad científica, pero al ver el informe de los resultados en la revista especializada quedé insatisfecho: el artículo reportaba selectivamente solo cuatro de los nueve grupos de ratas estudiados. La conclusión de la publicación fue “Sin embargo, la bebida isotónica indujo la formación de una matriz intravesicular, lo cual sugiere un riesgo potencial de litogénesis” ([Abreu et al., 2005, p. 577. Traducción libre](#)). Los cinco grupos que se dejaron por fuera —dos de los cuales también habían ingerido la bebida isotónica— no confirmaban los resultados de los cuatro grupos que sí se reportaron, pero eso no se mencionó en la publicación.

Le escribí al editor de la revista el 3 de agosto de 2006, le presenté mi preocupación, le entregué la **evidencia de reporte selectivo de resultados positivos**, y le sugerí que podría tratarse de un caso de mala conducta científica. ¡Quizás el primer paso debió haber sido más cauteloso, como una solicitud de aclaración publicada en la sección de Cartas al Editor! La reacción fue totalmente inesperada: el editor le copió mi carta completa al autor principal del manuscrito, el cual envió una respuesta inmediata firmada por él y por la primera autora del



estudio. En la carta defendían su derecho a seleccionar los datos que se presentan en un manuscrito, explicaban que ellos “...habían decidido no publicar los datos con el implante de oxalato de calcio en la vejiga ya que no se habían obtenido resultados significativos” y expresaban claramente que yo estaba cometiendo una grosería al cuestionar su trabajo, pero no se refirieron a mi crítica objetiva y detallada de la forma en que **ellos habían presentado sus propios resultados**. Los tres editores de la revista firmaron una carta para mí con fecha 14 de setiembre de 2006 en la cual escribieron que “entendemos su frustración” pero que encontraban que el argumento del autor principal era convincente. Añadieron “no encontramos un sesgo en el reporte, sino más bien la selectividad que todos los autores de los artículos científicos deben ejercer —**especialmente al reportar datos que no conducen a un resultado o conclusión significativo**—” (el énfasis es mío). Mi carta de seguimiento a los editores del 8 de noviembre de 2006 no produjo respuesta ni resultado alguno. El caso está debidamente documentado; aunque existen muchos más detalles de los que se presentan aquí, los que he mencionado deberían ser suficientes para llamar la atención sobre este punto: no todos los científicos tenemos un entendimiento claro del papel que cada uno de nosotros cumple en la protección de la integridad de la ciencia.

¿Estamos actualmente ante un aumento en los casos de fraude y parafraseo? La percepción general apunta a que sí, pero también existen múltiples esfuerzos de los editores de revistas, las organizaciones profesionales y las agencias reguladoras con el propósito de contener el problema ([cp. International Council of Medical Journal Editors, 2014](#)). Me atrevo a especular: la mayoría de los científicos entiende la importancia de adherirse a la ética de la investigación científica. A pesar de que sus palabras se publicaron hace treinta años, estoy de acuerdo con Sir Peter Medawar:

En años recientes se han destapado suficientes ejemplos de fraude en la ciencia para suscitar conversaciones sobre ‘la punta del *iceberg*’ y sobre la suposición ridícula de que la ciencia es más a menudo fraudulenta que honesta—ridícula porque rayaría al borde de lo milagroso si una empresa tan increíblemente exitosa como la ciencia estuviera en la realidad fundamentada en la ficción ([Medawar, 1984, p. 32](#)).

3. Evaluación apropiada de las investigaciones previas

Una revisión minuciosa de las investigaciones publicadas puede ahorrar tiempo y recursos, así como ayudar a diseñar el mejor estudio para contestar las preguntas de interés; más aún, se podría descubrir que no es necesario realizar otra investigación sobre el mismo tema. Por otra parte, en la era de los factores de impacto, la *altimetría* y las oportunidades de financiamiento limitadas y altamente competitivas, también es importante darles crédito a otros científicos que han publicado trabajos importantes en el mismo campo. Desafortunadamente, aún después del mejor de los esfuerzos, es posible pasar por alto algunos trabajos relevantes si estos se publicaron simultáneamente con el envío de nuestro trabajo o durante su proceso de revisión y corrección.

4. Diseño competente y análisis estadístico apropiado

Los científicos aficionados consideran que un estudio con resultados negativos (cuando no se obtiene el efecto esperado) es lo peor que les puede suceder, pero podría ser aún peor: el experimento podría arrojar resultados indefinidos, inútiles, debido a un mal diseño. Entre los problemas comunes en las ciencias del deporte y el ejercicio están el obtener una muestra de una población de estudiantes universitarios físicamente activos para un experimento que persigue mejorar el rendimiento en atletas de élite, utilizar una muestra demasiado pequeña como para detectar la diferencia esperada (si realmente existe), y hacer estudios longitudinales que son demasiado breves para que la intervención sea relevante únicamente porque la duración calza con el semestre o ciclo universitario ([Shephard, 2002](#)).

5. Presentación justa de los resultados

Para los científicos apasionados que se han dedicado por meses o años a la planificación de la investigación, a conseguir financiamiento, a la obtención de aprobación de un CRI, a la recolección de datos y al análisis de los resultados, puede ser difícil mantener la distancia de su estudio y hacer una presentación objetiva de sus datos. Sin embargo, esa es su obligación científica. Es necesario un esfuerzo consciente que permita identificar las limitaciones del estudio y aceptar la verdadera importancia de los resultados. La relevancia de una diferencia pequeña, pero estadísticamente significativa será distinta según las variables bajo estudio: una mejoría de 0,2 % en el rendimiento deportivo como consecuencia de utilizar un determinado suplemento nutricional de uso legal sería muy importante, pues representaría la diferencia entre el primer lugar y el segundo en muchas competiciones de natación o de atletismo. Mientras tanto, una diferencia de 1 % en la retención de líquido después de ingerir dos bebidas distintas para la rehidratación (por ejemplo, 808 mL vs. 800 mL) sería despreciable. [Shephard \(2002\)](#) resalta la importancia de presentar un recuento equilibrado de los resultados ante los medios de comunicación masiva, por lo fácil que podría ser que los reporteros o los mismos científicos se dejaran llevar por una interpretación exagerada o injustificada del resultado de una investigación que en todos los demás aspectos sería muy sólida.

6. Reconocimiento justo de la autoría

El autor de un manuscrito publicado o un libro es

(...) la persona que 'da origen o le da existencia' al trabajo, la persona que 'lo engendra'. 'Autoría' se refiere a 'la dignidad de un autor' y la dignidad es un concepto distintivamente moral. La autoría conlleva responsabilidad y rendición de cuentas pero también trae consigo cualquier crédito merecido, según la calidad y la importancia de la obra ([McNamee et al., 2007, p. 110. Traducción libre](#)).

En el campo de la autoría se dan dos problemas principales. En un extremo está la exclusión injusta de uno o más colaboradores importantes de la lista de autores. En el otro está la práctica, anteriormente común, de enumerar a todas y cada una de las personas que hicieron alguna contribución al estudio, por más pequeña que fuera. Actualmente, no es aceptable incluir

-18-



Esta obra está bajo una

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

asistentes, amigos y directores del laboratorio como coautores. La autoría se reconoce hoy tanto como privilegio cuanto como responsabilidad. La mayoría de las revistas científicas y muchas organizaciones profesionales tienen criterios establecidos para definir este tema; uno de los más comunes es la restricción de la autoría a aquellas personas que hicieron aportes significativos en al menos tres de cinco aspectos de la publicación: financiamiento y gestión de recursos, diseño del estudio, recolección de datos, análisis estadístico e interpretación, y preparación del manuscrito (Cp. <http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/pem/about/submissions>). La mayoría de las revistas exige que todos los autores lean y aprueben la versión enviada del manuscrito; muchas de ellas ahora revelan la contribución de cada persona como parte del mismo artículo publicado. Una regla general recomendada consiste en asignarles autoría únicamente a aquellas personas que podrían presentar el estudio ante un auditorio conocedor del tema y manejar el lapso de preguntas y respuestas.

Cuando los científicos del ejercicio carecen de la pericia estadística que demanda el estudio, a menudo reclutan a un estadístico experto. Esta persona no debería ser coautora a menos que hiciera aportes significativos a otras partes del estudio más allá del diseño y del análisis estadístico. Sí se debe reconocer y agradecer su aporte en la sección de reconocimientos, siempre y cuando se haya obtenido la autorización correspondiente.

7. Sesgo en la publicación

La distorsión del conocimiento científico producto de la publicación selectiva de resultados “positivos” es un tema candente en varios campos de la ciencia. Uno de los resultados es que los metaanálisis tienen una tendencia a reportar tamaños de efecto positivos ([Shephard, 2002](#)), debido a que combinan solamente aquellos estudios que están publicados. Además, como se mencionó en la introducción de esta sección, existe una obligación moral de publicar tanto los resultados negativos e indeterminados como los positivos, o al menos de ponerlos a disposición del público de alguna otra forma.

Por estas razones, considero que es un error que la Ley #9234 de Costa Rica, en su artículo 52, haga una excepción para permitir que los investigadores no publiquen aquellos estudios que den resultados con escasos aportes. Ignoro la política en otros países sobre este tema, pero propongo que, si bien es cierto que será difícil publicar ese tipo de información en revistas científicas importantes, los repositorios institucionales son siempre una opción abierta para la diseminación de resultados presentados como informes de investigación.

8. Problema de la publicación redundante

Entre los distintos tipos de publicación desperdiciada o redundante, unos son más difíciles de detectar que otros. El envío duplicado (enviar el mismo manuscrito a dos o más revistas con el objetivo de aumentar la posibilidad de aceptación en el menor tiempo posible) o la publicación duplicada (publicar el mismo manuscrito con unas pocas modificaciones en dos o más revistas) son bastante obvios y totalmente inaceptables por el desperdicio de recursos que implican ([Aragón-Vargas, 2014](#)). Sin embargo, otros casos de publicación redundante son más difíciles de juzgar, como en el caso de los llamados *artículos salami* o *de picadillo*. Estas son publicaciones partidas, “la división de los resultados de una misma investigación en una cadena de artículos, cada uno de los cuales es lo que Broad (1) ha calificado como la ‘MUP’ o ‘Mínima

Unidad Publicable'. La investigación probablemente se pudo haber presentado en un solo manuscrito." ([Huth, 2002, p. 106](#)).

En estos casos, el reto consiste en determinar cuándo un estudio ha sido dividido en demasiados manuscritos, como se ejemplifica a continuación con tres casos distintos. El primero data de 1987, cuando Knapik y colaboradores publicaron un artículo con el título "Influencia de un ayuno de 3.5 días sobre el rendimiento físico" ([Knapik, Jones, Meredith, & Evans, 1987](#)). Poco después, en 1988, el mismo grupo publicó "Influencia del ayuno sobre el metabolismo de carbohidratos y grasas durante el reposo y el ejercicio en hombres" ([Knapik et al., 1988](#)). La lectura cuidadosa de los artículos muestra que en ellos se reporta exactamente el mismo experimento con los mismos participantes pero, como se refleja en los títulos, el énfasis es distinto, pues se presentan los resultados de distintas variables con solo un pequeño traslape. ¿Podrían haberse presentado en un solo manuscrito? Más aún, ¿debieron haberse presentado como un solo manuscrito? Cualquier autor que se enfrente a una situación similar debería tomar en cuenta que, a pesar de que la publicación dividida puede haber sido una práctica común en el pasado, la perspectiva actual consideraría este caso como redundancia y por ende como una mala práctica científica, a menos que se presentara una justificación sólida.

Otro caso útil para la presente discusión son dos revisiones sistemáticas de las publicaciones sobre la utilización del glicerol para la hidratación y rehidratación asociadas al ejercicio, publicadas por van Rosendal y sus colegas ([van Rosendal, Osborne, Fassett, & Coombes, 2010](#); [van Rosendal, Osborne, Fassett, & Coombes, 2009](#)). Algunos científicos opinarían que estas revisiones se traslapan demasiado como para justificar su publicación en dos artículos distintos, a pesar de que los autores declaran en uno de ellos que el énfasis está en la hidratación y en el otro que se centra en los factores cardiovasculares y el rendimiento. En el manuscrito de 2009 se indica que el otro está por publicarse, pero en la revisión de 2010 no se menciona la existencia del anterior.

Otro caso que aporta elementos importantes para esta discusión son tres manuscritos publicados por Moncada-Jiménez y colaboradores (es importante señalar que yo, el autor, soy uno de los colaboradores), en los cuales se utilizaron el mismo experimento y el mismo grupo de participantes. En un artículo se presentan los cambios metabólicos y el rendimiento en duatlón resultantes de someter a los participantes a dos dietas diferentes de corto plazo ([Moncada-Jiménez et al., 2009a](#)); en otro se comparan la respuesta hepática aguda a los niveles hepáticos endógenos de energía (los cuales eran distintos según las dos dietas de corto plazo) y la endotoxemia inducida por el ejercicio (incluyendo medidas de marcadores de daño hepático, temperatura corporal central, y las respuestas de IL-6 ([Moncada-Jiménez et al., 2010](#)); en el tercero se reportan la asociación entre el estado metabólico inicial y la consecuente endotoxemia inducida por el ejercicio, con la aparición de síntomas gastrointestinales durante la prueba de ejercicio de alta intensidad ([Moncada-Jiménez et al., 2009b](#)). Solamente uno de estos manuscritos hizo referencia a otro, pero los análisis podrían considerarse lo suficientemente exhaustivos y distintos como para justificar artículos separados. Además, el experimento se había diseñado con esos distintos objetivos desde el inicio, para lo cual se tomó en cuenta la relación entre el costo y el beneficio de llevar a cabo tres experimentos distintos.

Un aprendizaje clave de este análisis del tema del picadillo es que en cualquier situación en que el mismo experimento o revisión sistemática se presente en dos o más artículos



científicos, dos pasos sencillos pueden promover la transparencia y facilitarle así a los editores, revisores y lectores un juicio bien fundamentado acerca de si la división está bien justificada: animo a los autores a mencionar sus manuscritos relacionados, ya sea en la introducción o en la discusión de cada artículo; además, si el manuscrito relacionado ya ha sido aceptado para publicación, deberían presentar la cita correspondiente.

9. Libertad de publicar los resultados

Aquí regreso a la obligación moral de publicar los resultados de todas las investigaciones. El problema se presenta, pues los patrocinadores privados frecuentemente incluyen cláusulas en sus contratos o convenios de investigación que prohíben o retardan la publicación, con el propósito de mantener su ventaja competitiva. A pesar de que esta política tiene sentido desde el punto de vista de los negocios, “estos convenios no favorecen los mejores intereses de la ciencia ni del público en general”, ([Shephard 2002, p. 179. Traducción libre](#)). Otra política menos agresiva consiste en exigir que los resultados de la investigación sean aprobados por los patrocinadores antes de la publicación, pero aún en ese caso el tema es escabroso. Es posible que la libertad de publicar los resultados haga imposible llegar a un acuerdo para que una compañía o negocio patrocine estudios en una institución de investigación; la posibilidad estará sujeta a las prioridades de las partes involucradas. Existe un tema paralelo, a saber, la política de las compañías privadas sobre la publicación de sus propios estudios de investigación y desarrollo (I+D), pero ese tema está fuera del alcance del presente manuscrito.

10. Control de los conflictos de interés

Según el Consejo Internacional de Editores de Revistas Médicas, “existe un conflicto de intereses cuando el juicio profesional sobre un interés primordial (tal como el bienestar de un paciente o la validez de una investigación) podría verse influenciado por un interés secundario (como el lucro). Las percepciones de un conflicto de intereses son tan importantes como los conflictos de intereses reales” (International Council of Medical Journal Editors, 2014, *Author Responsibilities-Conflicts of Interest*. Traducción libre). Para disminuir estos conflictos, es necesario primero identificarlos.

Las relaciones financieras (tales como el empleo, consultorías, tenencia u opción de acciones de bolsa, honorarios, patentes y testimonio remunerado como experto) son los conflictos de interés más fáciles de identificar y los que más fácilmente pueden minar la credibilidad de la revista, de los autores y de la misma ciencia. Sin embargo, los conflictos pueden ocurrir por otras razones, como las relaciones personales o las rivalidades, la competencia académica y las creencias intelectuales ([International Council of Medical Journal Editors, 2014, Author Responsibilities-Conflicts of Interest. Traducción libre](#)).

En uno de los casos de supuestos conflictos de intereses en las ciencias del deporte y el

ejercicio que ha recibido más publicidad, [Deborah Cohen \(2012\)](#) afirma que el conocimiento actual en hidratación, rendimiento deportivo y salud está distorsionado debido al patrocinio de la industria de las bebidas deportivas. En su reportaje para la conocida revista científica *British Medical Journal*, afirma que los consumidores son víctimas de una trama de los fabricantes de bebidas deportivas, los cuales le han pagado a cientos de científicos, así como a revistas científicas y organizaciones profesionales importantes, para que tergiversen la verdad con el propósito de cumplir sus ambiciosos planes de mercadeo, mientras se pone en riesgo la salud pública. El artículo provocó una fortísima reacción de la comunidad científica, pero ejemplifica las complicaciones que pueden ocurrir por causa de los conflictos de intereses tanto reales como percibidos.

Las precauciones que deben tomar tanto los científicos como las instituciones donde se realizan los estudios, así como las revistas donde se publican los resultados, giran alrededor de la información que les permita a los lectores emitir un criterio sólido. Muchas organizaciones y algunos científicos tienen políticas claramente establecidas para evitar posibles conflictos (p. ej., el no aceptar financiamiento de empresas tabacaleras o fabricantes de bebidas alcohólicas). Una práctica relativamente sencilla que puede ayudar a controlar el conflicto de intereses es la transparencia. Al revelarse los potenciales conflictos de intereses a los editores de las revistas cuando se envía el manuscrito, y al publicarse dicha información como parte del artículo, se les facilita a todas las personas involucradas la toma de decisiones bien informadas sobre los alcances de cualquier posible conflicto. Con esta información, puede suceder que un científico considere que un estudio publicado es inaceptable, aún si los editores de la revista decidieron en su momento que el conflicto de intereses no era lo suficientemente serio para impedir la publicación. Invito a los lectores a evaluar la siguiente declaración en el manuscrito de Nelson y Robergs titulado “Una exploración de los efectos ergogénicos potenciales de la hiperhidratación con glicerol” (*Exploring the potential ergogenic effects of glycerol hyperhydration*): “A pesar de que el Dr. Robergs es un consultor científico pagado por la *Hydrade Beverage Company* (HBC), una compañía que distribuye una bebida que contiene glicerol, este manuscrito no tiene conexión alguna con HBC” ([Nelson & Robergs, 2007, p. 98. Traducción libre](#)).

El papel de las revistas científicas

Las revistas sujetas a revisión por pares académicos son los principales agentes para la publicación de las investigaciones. Como tales, están asumiendo cada vez más responsabilidad por la presentación ética de los resultados científicos. Estas revistas son los guardianes, con el poder para exigir el cumplimiento estricto de sus políticas. Conforme más y más consejos editoriales y grupos de editores adoptan reglas claras sobre revisión institucional, manejo de mala conducta científica, autoría, publicación redundante y transparencia en los conflictos de interés, las revistas han llegado a ser un jugador clave en el sistema externo de revisión de aspectos éticos. ¡Algunas revistas han llegado ya al punto de poner en práctica políticas para disminuir el problema del sesgo en las publicaciones! Esta tendencia general fortalece el sistema externo de ética científica.

RESPONSABILIDAD PERSONAL

La primera sección de este manuscrito presentó la práctica vigente para la investigación biomédica con seres humanos, la cual descansa sobre un riguroso sistema externo de escrutinio y aprobación. Si bien es cierto que este sistema ha cumplido un papel crucial en la protección tanto de los participantes en la investigación como de los investigadores mismos, es importante reconocer que la acción ética mediante el cumplimiento de códigos de conducta y procedimientos varios establecidos como protección tiene serias limitaciones. Uno de los problemas es la falta de uniformidad en los códigos, que a menudo presentan contradicciones. Pero el defecto más serio es que este sistema tiende a sofocar la reflexión seria de los investigadores, los cuales podrían limitarse a verificar si se están cumpliendo todos los requisitos. A manera de ejemplo, los investigadores en la Universidad de Costa Rica enfrentamos actualmente una maraña de requisitos de la Vicerrectoría de Investigación, el Consejo Científico de la unidad de investigación local, el Comité Ético Científico institucional, y el CONIS nacional, lo cual genera una sensación de desesperación y de excesiva interferencia con nuestra actividad científica. Me atrevo a sugerir que existen situaciones similares en muchas otras instituciones, tanto en Costa Rica como en otros países. La consecuencia podría ser totalmente indeseable: la tendencia a cumplir con los requisitos mínimos y arrancar —por fin— con sus experimentos y renunciar inconscientemente a la responsabilidad personal básica en el manejo de sus investigaciones.

Yo recomiendo promover un criterio más alto: al mismo tiempo que cumple estrictamente con los procedimientos establecidos, cada investigador debe tomarse muy en serio su responsabilidad personal, como si el sistema de escrutinio y aprobación externa no existiera. Ruth Ellen Bulger afirma que es necesario “moverse más allá del cumplimiento hacia una cultura de responsabilidad social”, e indica que “la autorregulación, no las clases obligatorias, estaría más en la línea de lo que significa ser miembro de una profesión. Es importante tomar en cuenta cómo el profesorado y sus instituciones pueden establecer una cultura en la cual existe un deseo básico de hacer investigación de forma ética y responsable” ([Bulger, 2002c, pp. 251, 252. Traducción libre](#)). La idea no es nueva, pues ya en 1946 el famoso fisiólogo Archibald Vivian Hill había escrito en *Chem. Eng. News* 24:1343 estas palabras:

Lo que importa es que los hombres de ciencia deberían discutir y comentar sobre el tema de la ética científica como un tema de importancia infinita para ellos y para el resto de la humanidad, con la misma honestidad, humildad y cuidado meticuloso por los hechos que muestran en su labor científica (Citado por [Pigman & Carmichael, 2002, p. 103. Traducción libre](#)).

De hecho, esta responsabilidad personal está claramente descrita en los principales documentos de ética. En el *Código de Nuremberg*, por ejemplo, podemos leer: “El deber y la responsabilidad de garantizar la calidad del consentimiento descansa sobre cada individuo que inicia, dirige, o se involucra en el experimento. Es un deber y responsabilidad personal que no se puede delegar a otra persona con impunidad” ([Assistant Secretary for Health, 2005, p. 127.](#)

[Traducción libre](#)). La *Declaración de Helsinki* entra en más detalle:

Los médicos que se involucran en investigación tienen el deber de proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la privacidad y la confidencialidad de la información personal de los sujetos de la investigación. La responsabilidad por la protección de los sujetos de investigación debe descansar siempre sobre el médico u otros profesionales de la salud y nunca sobre los participantes del estudio, a pesar de que ellos han dado su consentimiento ([World Medical Association, 2013, #9. Traducción libre](#)).

Es precisamente en la obtención del consentimiento informado que debería ponerse en práctica este estándar más alto. Me arriesgo a decir que la mayoría de los investigadores entiende el consentimiento informado como *el formulario que deben firmar los participantes*, en lugar de un proceso que tiene la intención de garantizar que cada participante potencial ingresa al estudio en forma voluntaria, luego de comprender lo que implica su participación; en otras palabras, un proceso que tiene la intención de velar por la autonomía de cada individuo que escoge participar en un estudio. Hay varios pasos que pueden marcar una diferencia importante y mostrar respeto por las personas, como dar una buena explicación oral de los objetivos y el protocolo del estudio a los participantes potenciales, o permitir un tiempo de enfriamiento durante el cual ellos pueden reconsiderar su participación y hacerle preguntas a sus amigos o colegas antes de firmar el formulario de consentimiento informado. En vista de que la mayoría de los estudios de rendimiento deportivo involucran una sesión o intento de familiarización, cuyo objetivo principal es recabar información básica y permitir que cada participante conozca bien las pruebas de rendimiento a las que será sometido, el proceso de consentimiento informado podría dividirse en dos pasos: uno para explicar el estudio y para obtener aprobación por escrito de cada participante que hará el intento de familiarización y el otro para obtener el consentimiento escrito para participar en el estudio propiamente dicho, inmediatamente antes del primer intento experimental.

La confidencialidad y la privacidad se entienden normalmente como la práctica de no usar información personal en las presentaciones o publicaciones científicas que pueda ser reconocida. Sin embargo, McNamee *et al.* presentan detalladamente la necesidad de ir más allá ([2007, Capítulo 5](#)): el investigador debería hacer un esfuerzo especial por proteger la confidencialidad de toda la información (tanto las copias impresas como electrónicas de los registros), de la posibilidad de espionaje o intromisión. En todos los casos en que la naturaleza del estudio no requiera vincular los datos a personas específicas, se debería remover la identidad personal de todos los registros de datos; si esto no fuera posible por razones de salud o por el diseño del estudio, se deberían asignar identificadores anónimos a todos los resultados y conservar la clave que vincula los códigos de identificación personal con los identificadores anónimos en un lugar seguro, aparte de los datos.

En lo que respecta a la mala conducta científica, la responsabilidad personal en la recolección, presentación y publicación de datos es un asunto de mucha seriedad, pues la confianza es indispensable en la ciencia. “(...) Aún si el fraude en la investigación es inevitable,

probablemente sí se podría prevenir, no necesariamente por la institución patrocinadora, sino por el mismo investigador principal” ([Petersdorf, 2002, p. 66](#)). Todo investigador debe tomarse seriamente su obligación de aprender sobre ética científica y sobre las mejores prácticas en la ciencia, apartándose de la mala conducta deliberada y del trabajo descuidado. La ignorancia es una compañera muy cruel, pues provoca descuidos considerables, pero se rehusará a compartir la responsabilidad del científico cuando las cosas salgan mal.

Finalmente, es necesario recordar que el investigador principal es el experto, quizás la persona que mejor entiende el trasfondo de la investigación, los protocolos y resultados de un campo específico del conocimiento. Por eso, el peso principal del ejercicio responsable de la investigación está sobre sus hombros. Los CRI y todo el sistema de revisión y aprobación de las investigaciones existen para proteger a los científicos de su punto ciego: “Ningún investigador puede ser totalmente objetivo, en el sentido de estar libre de creencias personales o el sesgo conceptual, y la distancia y aislamiento de un CRI o CEC, junto a un amplio espectro de membresía, sirven para mejorar la objetividad de la toma de decisiones éticas” ([McNamee et al. 2007, p. 54. Traducción libre](#)). Pero el sistema no debería relevar a los científicos de su responsabilidad personal.

AGRADECIMIENTOS:

Esta investigación y el trabajo de redacción fue posible gracias a una licencia sabática de la Universidad de Costa Rica. Se agradece al Dr. Peter Distelzweig, de la *University of St. Thomas* en Minnesota, por la supervisión y sus consejos.

REFERENCIAS

- Abreu, N. P., Bergamaschi, C. T., di Marco, G. S., Razvickas, C. V., & Schor, N. (2005). Effect of an isotonic rehydration sports drink and exercise on urolithiasis in rats. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 38(4), 577-82. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X2005000400011>
- Aragón-Vargas, L. F. (2014). La publicación multilingüe como herramienta legítima para aumentar el acceso a la ciencia (versión original en español). *Pensar En Movimiento: Revista de Ciencias Del Ejercicio Y La Salud*, 12(2), 1-9. doi: <http://dx.doi.org/10.15517/pensarmov.v12i2.17583>
- Assistant Secretary for Health. (2005). *The Nuremberg Code*. Retrieved from <http://www.hhs.gov/ohrp/archive/nurcode.html>
- Benos, D. J., Fabres, J., Farmer, J., Gutierrez, J. P., Hennessy, K., Kosek, D., ... Wang, K. (2005). Ethics and scientific publication. *Advances in Physiology Education*, 29(2), 59-74. doi: <http://dx.doi.org/10.1152/advan.00056.2004>
- Brodie, D. A., & Stopani, K. (1990). Experimental ethics in sports medicine research. *Sports Medicine*, 9(3), 143-150. doi: <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-199009030-00002>

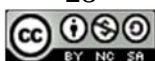


- Bulger, R. E. (2002a). Ethical Practices in the Publication of Research Results. In Bulger, R. E., Heitman, E., and Reiser, S. J. (Eds.) *The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences* (pp. 89-96). Retrieved from <http://www.cambridge.org/us/academic/subjects/philosophy/ethics/ethical-dimensions-biological-and-health-sciences-2nd-edition>
- Bulger, R. E. (2002b). Research with Human Beings. In Bulger, R. E., Heitman, E., and Reiser, S. J. (Eds.) *The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences* (pp. 117-125). Retrieved from <http://www.cambridge.org/us/academic/subjects/philosophy/ethics/ethical-dimensions-biological-and-health-sciences-2nd-edition>
- Bulger, R. E. (2002c). The Work of the Academic Scientist. In Bulger, R. E., Heitman, E., and Reiser, S. J. (Eds.) *The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences* (pp. 247-254). Retrieved from <http://www.cambridge.org/us/academic/subjects/philosophy/ethics/ethical-dimensions-biological-and-health-sciences-2nd-edition>
- Bustos Monteiro, D. (2007). Evolución de la bioética en Costa Rica: una historia reciente. *BIOETHIKOS*, 1(2), 39-44. Retrieved from <http://www.saocamilosp.br/novo/publicacoes/publicacoesSumario.php?ID=57&rev=b&sum=1145&idioma=pt>
- Cohen, D. (2012). The truth about sports drinks. *British Medical Journal*, 345, e4737-e4746. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.e4737>
- Comité Ético Científico de la Universidad de Costa Rica. (2007). Manual del Investigador: Guía de Procedimientos para la Investigación con Seres Humanos en la Universidad de Costa Rica. Retrieved from <http://goo.gl/KATXdl>
- Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica. (2000). Reglamento Ético Científico de la Universidad de Costa Rica para las Investigaciones en las que Participan Seres Humanos. Retrieved from <http://goo.gl/U3xsGg>
- Evans, J. H. (2010). Science, bioethics and religion. En P. Harrison (Ed.), *The Cambridge Companion to Science and Religion* (pp. 207-226). doi: <http://dx.doi.org/10.1017/ccol9780521885386.011>
- Harriss, D. J., & Atkinson, G. (2013). Ethical standards in sport and exercise science research: 2014 update. *International Journal of Sports Medicine*, 34(12), 1025-1028. doi: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1358756>

- Heitman, E. (2002). Ethical Issues in Epidemiologic Research. In Bulger, R. E., Heitman, E., and Reiser, S. J. (Eds.) *The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences* (pp. 155-163). Retrieved from <http://www.cambridge.org/us/academic/subjects/philosophy/ethics/ethical-dimensions-biological-and-health-sciences-2nd-edition>
- Hillman, H. (1997). Parafrad in biology. *Science and Engineering Ethics*, 3(2), 121-136. <http://dx.doi.org/10.1007/s11948-997-0003-9>
- Huth, E. J. (2002). Irresponsible Authorship and Wasteful Publication. In Bulger, R. E., Heitman, E., and Reiser, S. J. (Eds.) *The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences* (pp. 105-108). Retrieved from <http://www.cambridge.org/us/academic/subjects/philosophy/ethics/ethical-dimensions-biological-and-health-sciences-2nd-edition>
- International Council of Medical Journal Editors. (2014). Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals. Retrieved from <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>
- Jago, R., & Bailey, R. (2001). Ethics and paediatric exercise science: Issues and making a submission to a local ethics and research committee. *Journal of Sports Sciences*, 19(7), 527-535. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/026404101750238980>
- McNeil, D. G. (2010, October 1). Syphilis Experiment Is Revealed, Prompting U.S. Apology to Guatemala. *The New York Times*. Retrieved from <http://www.nytimes.com/2010/10/02/health/research/02infect.html>
- Knapik, J.J., Jones, B.H., Meredith, C., & Evans, W.J. (1987). Influence of a 3.5 day fast on physical performance. *European Journal of Applied Physiology*, 56(4), 428-432. Retrieved from <http://link.springer.com/article/10.1007/BF00417770>
- Knapik, J.J., Meredith, C.N., Jones, B.H., Suek, L., Young, V.R., & Evans, W.J. (1988). Influence of fasting on carbohydrate and fat metabolism during rest and exercise in men. *Journal of Applied Physiology*, 64(5), 1923-1929. Retrieved from <http://jap.physiology.org/content/64/5/1923>
- La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2014, April 25). Ley Reguladora de Investigación Biomédica, #9234. *La Gaceta*. Retrieved from http://www.gaceta.go.cr/pub/2014/04/25/COMP_25_04_2014.pdf
- Macfarlane, P. A., & Looney, M. A. (2011). Expediting the institutional review board process for exercise protocols. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(1), 129-134. doi: <http://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599729>



- McNamee, M. J., Olivier, S., & Wainwright, P. (2007). *Research Ethics in Exercise, Health and Sports Sciences* (Kindle edition). Retrieved from http://www.amazon.com/Research-Ethics-Exercise-Health-Sciences-ebook/dp/B001R05H8C/ref=mt_kindle?_encoding=UTF8&me=
- Medawar, P. (1984). *The Limits of Science*. Retrieved from https://books.google.co.cr/books/about/The_Limits_of_Science.html?id=r5ppAAAAMAAJ&redir_esc=y
- Moncada-Jimenez, J., Plaisance, E., Mestek, M. L., Araya-Ramírez, F., Ratcliff, L., Taylor, J. K., Grandjean, P. W. & AragónVargas, L. F. (2009a). Initial metabolic state and exercise-induced endotoxaemia are unrelated to gastrointestinal symptoms during exercise. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 252-258. Retrieved from <http://www.jssm.org/research.php?id=jssm-08-252.xml>
- Moncada-Jimenez, J., Plaisance, E. P., Mestek, M. L., Ratcliff, L., Araya-Ramirez, F., Taylor, J. K., Grandjean, P. W. & AragonVargas, L. F. (2009b). Duathlon performance unaltered by short-term changes in dietary fat and carbohydrates. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 19(1), 47-60. Retrieved from <http://journals.humankinetics.com/ijsnem-back-issues/ijsnem-volume-19-issue-1-february/DuathlonPerformanceUnalteredbyShortTermChangesinDietaryFatandCarbohydrates>
- Moncada-Jiménez, J., Plaisance, E. P., Araya-Ramírez, F., Taylor, J. K., Ratcliff, L., Mestek, M. L., Grandjean, P. W. & AragonVargas, L.F. (2010). Acute hepatic response to diet modification and exercise-induced endotoxemia during a laboratory-based duathlon. *Biology of Sport*, 27(2), 111-118. doi: <http://dx.doi.org/10.5604/20831862.913077>
- Nelson, J. L., & Robergs, R. A. (2007). Exploring the potential ergogenic effects of glycerol hyperhydration. *Sports Medicine*, 37(11), 981-1000. doi: <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200737110-00005>
- Nevill, M. (2003). Editorial. *Journal of Sports Sciences*, 21(11), 881-881. doi: <http://doi.org/10.1080/0264041031000140491>
- Olivier, S. (1995). Ethical Considerations in Human Movement Research. *Quest*, 47(2), 135-143. doi: <http://doi.org/10.1080/00336297.1995.10484149>
- Petersdorf, R. G. (2002). The Pathogenesis of Fraud in Medical Science. In Bulger, R. E., Heitman, E., and Reiser, S. J. (Eds.) *The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences* (pp. 64-67). Retrieved from <http://www.cambridge.org/us/academic/subjects/philosophy/ethics/ethical-dimensions-biological-and-health-sciences-2nd-edition>



Pigman, W., & Carmichael, E. B. (2002). An Ethical Code for Scientists. In Bulger, R. E., Heitman, E., and Reiser, S. J. (Eds.) *The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences* (pp. 97-104). Retrieved from <http://www.cambridge.org/us/academic/subjects/philosophy/ethics/ethical-dimensions-biological-and-health-sciences-2nd-edition>

Powell, K. E., Thompson, P. D., Caspersen, C. J. & Kendrick, J. S. (1987). Physical Activity and the Incidence of Coronary Heart Disease. *Annual Review of Public Health*, 8, 253-287. doi: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.pu.08.050187.001345>

Shephard, R. J. (2002). Ethics in exercise science research. *Sports Medicine*, 32(3), 169-183. doi: <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200232030-00002>

The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. (2002). The Belmont Report_ Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research. In Bulger, R. E., Heitman, E., and Reiser, S. J. (Eds.) *The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences* (pp. 128-138). Retrieved from <http://www.cambridge.org/us/academic/subjects/philosophy/ethics/ethical-dimensions-biological-and-health-sciences-2nd-edition>

Van Rosendal, S. P., Osborne, M. A., Fassett, R. G., & Coombes, J. S. (2009). Physiological and performance effects of glycerol hyperhydration and rehydration. *Nutrition Reviews*, 67(12), 690-705. doi: <http://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2009.00254.x>

Van Rosendal, S. P., Osborne, M. A., Fassett, R. G., & Coombes, J. S. (2010). Guidelines for glycerol use in hyperhydration and rehydration associated with exercise. *Sports Medicine*, 40(2), 113-129. doi: <http://doi.org/10.2165/11530760-000000000-00000>

Weed, D. L. (2002). Preventing Scientific Misconduct. In Bulger, R. E., Heitman, E., and Reiser, S. J. (Eds.) *The Ethical Dimensions of the Biological and Health Sciences* (pp. 78-85). Retrieved from <http://www.cambridge.org/us/academic/subjects/philosophy/ethics/ethical-dimensions-biological-and-health-sciences-2nd-edition>

Williams, C. A., Cobb, M., Rowland, T., & Winter, E. (2011). The BASES Expert Statement on Ethics and Participation in Research of Young People. Retrieved from <http://www.bases.org.uk/Ethics-and-Participation-in-Research-of-Young-People>

World Health Organization. (2011). *Standards and Operational Guidance for Ethics Review of Health-Related Research with Human Participants*. Retrieved from <http://goo.gl/jLqfdS>

World Medical Association. (2013). WMA Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. Retrieved from <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/>