

Retórica y ética en la comunicación social de la investigación con células troncales

Miguel Moreno Muñoz

Investigador vinculado a Proyecto de Excelencia SEJ-01558

"Intervenciones biotecnológicas en humanos: obtención y uso de células troncales. Aspectos técnicos, éticos y jurídicos"

Junta de Andalucía / Universidad de Granada

mm3@ugr.es

3d Meeting of the European Association of Global Bioethics (EAGB)

"Investigación con células troncales: promesas y dificultades"

Bilbao, 4-5 de mayo de 2007

Objetivos

- Identificar el papel de las estrategias retóricas en la promoción de ciertas líneas de investigación.
- Plantear algunos aspectos éticos y sociales ligados al sistema de comunicación social de la ciencia.
- Mostrar el peso excesivo de los intereses comerciales de un solo agente frente al interés general (salud pública).
- Proporcionar criterios útiles para manejar estos factores en el debate público sobre la investigación con células troncales.

Contenido

Introducción

1. Todo resultado tiene aplicaciones clínicas “prometedoras”
2. El arte de generar expectativas
3. Norma “Ingelfinger”, press releases y restricciones a la comunicación en congresos científicos y prensa
4. Intereses comerciales de las revistas científicas vs. interés general
5. Déficits de participación y alfabetización científica
6. Información veraz, imparcial y contextualizada.

Conclusiones

1. Todo resultado científico tiene aplicaciones “prometedoras”...

- Papel de la retórica en la promoción de grandes líneas de investigación:
 - Proyecto Genoma Humano
 - Medicina “personalizada”
 - Farmacogenómica
 - Células troncales / terapia celular
 - Medicina “regenerativa”
 - Biotecnologías agro-alimentarias

...si se sabe cómo hacerlo llegar a la prensa divulgativa...

JAMA[®]

The Journal of the American Medical Association

SEARCH:

[HOME](#) [CURRENT ISSUE](#) [PAST ISSUES](#) [COLLECTIONS](#) [CME](#) [CAREERNET](#) [SUBSCRIBE](#) [HELP](#)

[INFORM](#)

Vol. 297 No. 14, April 11, 2007

[TABLE OF C](#)

[Preliminary Communication](#)

Autologous Nonmyeloablative Hematopoietic Stem Cell Transplantation in Newly Diagnosed Type 1 Diabetes Mellitus

Júlio C. Voltarelli, MD, PhD; Carlos E. B. Couri, MD, PhD; Ana B. P. L. Stracieri, MD, PhD; Maria C. Oliveira, MD, MSc; Daniela A. Moraes, MD; Fabiano Pieroni, MD, PhD; Marina Coutinho, MD, MSc; Kelen C. R. Malmegrim, PhD; Maria C. Foss-Freitas, MD, PhD; Belinda P. Simões, MD, PhD; Milton C. Foss, MD, PhD; Elizabeth Squiers, MD; Richard K. Burt, MD

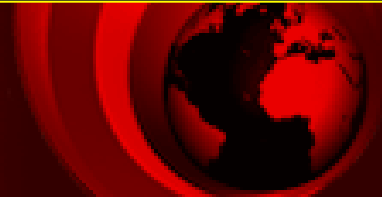
JAMA. 2007;297:1568-1576.

This is, to our knowledge, the first report of high-dose immunosuppression, followed by autologous nonmyeloablative hematopoietic stem cell transplantation for human type 1 DM. Very encouraging results were obtained in a small number of patients with early-onset disease. Ninety-three percent of patients achieved different periods of insulin independence and treatment-related toxicity was low, with no mortality. Further follow-up is necessary to confirm the duration of insulin independence and the mechanisms of action of the procedure. In addition, randomized controlled trials and further biological studies are necessary to confirm the role of this treatment in changing the natural history of type 1 DM and to evaluate the contribution of hematopoietic stem cells to this change.

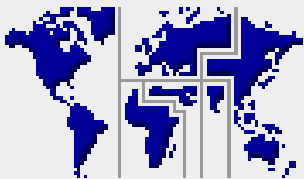
...si se sabe cómo hacerlo llegar a la prensa divulgativa...

BBC
NEWS

 **OPEN** The News in 2 minutes



News Front Page



Africa

Americas

Asia-Pacific

Europe

Middle East

South Asia

UK

Business

Health

Medical notes

Science/Nature

Technology

Last Updated: Wednesday, 11 April 2007, 05:09 GMT 06:09 UK

 [E-mail this to a friend](#)

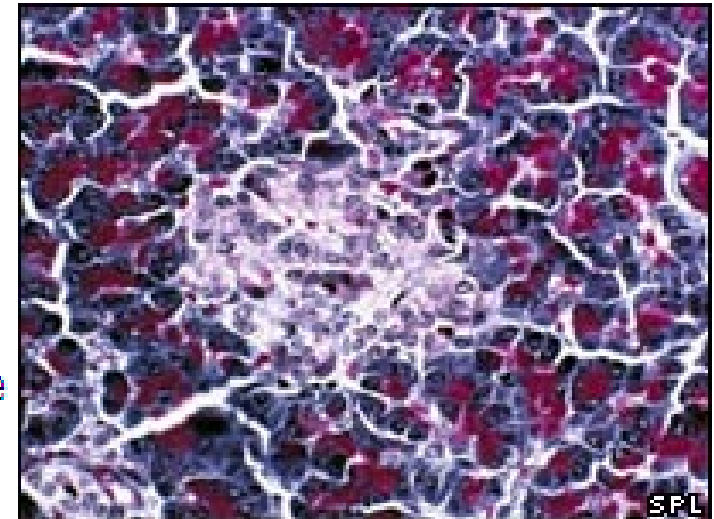
 [Printable version](#)

Diabetes 'blocked' by stem cells'

Brazilian and US scientists have used transfusions of patients' own stem cells to reverse type 1 diabetes.

People with the condition are known as insulin-dependent, and require regular shots of the hormone.

But 14 out of 15 young people newly diagnosed with the condition no longer needed injections - sometimes for years - following the stem cell treatment.



Pancreatic cells are lost in type 1 diabetes

... aunque los resultados sean modestos y preliminares.

- “**This is, to our knowledge, the first report** of high-dose immunosuppression followed by autologous nonmyeloablative hematopoietic stem cell transplantation for human type 1 DM.”
- “**Very encouraging results** were obtained in a small number of patients with early-onset disease.”
- “93% patients achieved different periods of insulin independence and treatment-related toxicity was low, with no mortality”.

Voltarelli JC *et al.*, (2007): “Autologous Nonmyeloablative Hematopoietic Stem Cell Transplantation in Newly Diagnosed Type 1 Diabetes Mellitus.” JAMA 297 (14): 1568-1576. April 11.

... aunque los resultados sean modestos y preliminares.

- “Further follow-up is necessary to confirm the duration of insulin independence and the mechanisms of action of the procedure.”
- “Randomized controlled trials and further biological studies are necessary to confirm the role of this treatment in changing the natural history of type 1 DM and to evaluate the contribution of hematopoietic stem cells to this change”.

Voltarelli JC *et al.*, (2007): “Autologous Nonmyeloablative Hematopoietic Stem Cell Transplantation in Newly Diagnosed Type 1 Diabetes Mellitus.” JAMA 297 (14): 1568-1576. April 11.

O se fabrican los datos...

- Publicaciones claves del equipo coreano:
 - Hwang WS *et al.* (2004): “Evidence of a Pluripotent Human Embryonic Stem Cell Line Derived from a Cloned Blastocyst”. *Science* 303: 1669-1674.
 - Presunta clonación de 30 embriones humanos y obtención de células troncales pluripotentes a partir de uno de ellos.
 - Hwang WS *et al.* (2005): “Patient-Specific Embryonic Stem Cells Derived from Human SCNT Blastocysts”. *Science* 308: 1777 – 1783.
 - Presunta obtención de 11 líneas de células troncales pluripotentes mediante transferencia nuclear de células somáticas de la piel de individuos enfermos a ovocitos de donante.

...si la “noticiabilidad” ayuda a rebajar los filtros.

- El científico surcoreano Hwang Woo-Suk y su equipo protagonizaron uno de los mayores fraudes científicos de la historia (una presunta clonación humana y la obtención de 11 líneas celulares):
 - consiguió engañar a la comunidad científica
 - pasó el filtro de los revisores de *Science*.
- Lecciones:
 - La revisión por pares puede no detectar fraudes muy sofisticados
 - ¿Tiene alternativas el *peer review*?
 - La prensa debe mantener sus cautelas también ante la información que le llega la propia comunidad científica (y de toda fuente).
 - especialización de los periodistas que cubren temas médicos y científicos complejos.

Los excesos retóricos distorsionan la percepción pública...

- El escándalo por el fraude coreano no restó apoyo social a la investigación con SC:
 - Más bien, parece imparable, con respaldo institucional garantizado.
 - España apostó fuerte por la medicina regenerativa.
 - Nuevas leyes reflejan el apoyo político y científico a esta línea de investigación.
 - La percepción pública europea no se vio alterada (en su mayoría es favorable al uso de ESC).

...y dejan en segundo plano las sospechas de conducta inaceptable.

- Deficiencias detectadas por Magnus y Cho en la investigación de Hwang (*Science*, 19/05/2005):
 - (i) la supervisión ética de las colaboraciones entre científicos de países con estándares diversos;
 - (ii) la protección de las donantes de ovocitos; y
 - (iii) la tendencia a suscitar expectativas poco realistas en relación con los resultados de estas investigaciones.

D. Magnus, M.K. Cho, "Issues in Oocyte Donation for Stem Cell Research", *Science* 308, 2005: 1747-8.

Responsabilidad de los editores y revisores de *Science*

- Fallos importantes en el proceso de revisión:
 - Los datos del artículo fundamental (2005) fueron amañados.
 - Se utilizó material robado del Hospital Miz Medi de Seúl, ocultando su procedencia.
 - Algunos colaboradores de Hwang fueron obligados a elaborar ilustraciones falsas para el manuscrito.
 - el objetivo expreso fue engañar a editores y revisores*.
 - explotaron la “noticiabilidad” de sus trabajos para *Science*.

* L. Benítez-Bribiesca, M. Modiano-Esquenazi, “Ethics of Scientific Publication after the Human Stem Cell Scandal”. *Archives of Medical Research* 37, 2006: 423–424.

Responsabilidad de los editores y revisores de *Science* [2]

- Las revistas científicas obedecen a intereses empresariales que influyen en la selección de artículos y en el acortamiento de trámites para su publicación:
 - El artículo de Hwang fue aceptado a los 53 días de su envío (la mayoría requiere 81 días).*
 - Los revisores no pudieron contrastar las ilustraciones ni comprobar que había duplicaciones (manejaron un formato reducido).**
 - Science no exigió a cada autor de los que figuraban a continuación de Hwang una declaración firmada de cuál había sido su contribución al trabajo, como es habitual.

* S. Chong, D. Normile, "How young Korean researchers helped unearth a scandal". *Science* 311, 2006:22–25.

** J. Couzin, "And how the problems eluded peer reviewers and editors". *Science* 311, 2006: 23–24.

La responsabilidad ética de los editores de revistas científicas a debate

- Las responsabilidades éticas de autores y editores son objeto de tratamiento expreso en la Declaración de Helsinki:

Aptdo. B.27: «Tanto los autores como los editores tienen obligaciones éticas. Al publicar los resultados de su investigación, el investigador está obligado a mantener la exactitud de los datos y resultados. Se deben publicar tanto los resultados negativos como los positivos o de lo contrario deben estar a la disposición del público. En la publicación se debe citar la fuente de financiamiento, afiliaciones institucionales y cualquier posible conflicto de intereses. Los informes sobre investigaciones que no se ciñan a los principios descritos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.»

2. El arte de generar expectativas [1]

“Led by heart surgeon Magdi Yacoub, the team told Guardian newspaper that the full results will be published in August in the journal Philosophical Transactions of the Royal Society B.”

<http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/6517645.stm>



NewScientist.com

03 May 2007

HOME | NEWS | EXPLORE BY SUBJECT | LAST WORD

BREAKING NEWS

The World's No.1 Science & Technology M

LATEST HEADLINES

[Camera flashes reveal scences in 3D](#)

[Music made to measure from nature's proteins](#)

[Women would endure most pain for a heart friend](#)

Human heart tissue grown from stem cells

13:20 02 April 2007

NewScientist.com news service

Andy Coghlan

El arte de generar expectativas [2]

CureSpinalCordInjury

we provide the latest SCI news

Home Video Glossary

<http://www.curespinalcordinjury.com/heart-valves-grown-from-stem-cells-available-within-three-years>

Home

Heart Valves Grown from Stem Cells Available Within Three Years

A British research team led by the world's leading heart surgeon has grown part of a human heart scheduled for later this year prove successful, replacement tissue could be used in transplants from heart disease within three years.

Ads by Google

[China Stem Cell News](#)
News on Research and
Treatments With Patient

→ Efecto amplificador de la prensa generalista:

“Sir Magdi's team are scheduling trials in animals later this year. If successful, it could mean stem cell grown heart valves being used in transplants within three years”.

[<http://www.medicalnewstoday.com/healthnews.php?newsid=67070>]

Generar expectativas ya es un negocio

- Dr Adrian Chester, a senior member of the research team, said: "We are attempting to grow a valve that will be functional in adults and children and will be made entirely of living tissue.
- "Hopefully it will be able to adapt to its environment, and then just sit there and function just as a normal valve functions under normal physiological conditions."
- "But as they stress, this is very preliminary work and the direct translation to human is still some way off in the future."
- Prof. Martin: "Although the work carried out the Harefield is exciting there is a long road to be travelled before patients awaiting heart transplants will benefit from this research".

Selected Companies and Clinics Offering Stem Cell Therapies

Company	Location	Conditions	Patients treated	Cost (\$)	Remarks
PATIENTS' OWN CELLS					
Cells4Health	Leuvenheim, the Netherlands	Myocardial infarction, vascular disease, spinal cord injury, stroke	NA	+25,000	Treatment takes place at clinics in Turkey and Azerbaijan
NeuraVita	Moscow, Russia	Neurological diseases and injuries	NA	~20,000	
FETAL CELLS					
EmCell	Kiev, Ukraine	More than 50, including neurological disorders, aging, impotence, diabetes, cancer, HIV	Almost 2000 in 13 years	+15,000	
Medra	Malibu, U.S.A.	More than 20, including neurological disorders, depression, autism, sickle cell anemia	More than 1000	NA	Procedures performed in Dominican Republic
Beijing Xishan Institute for Neuroregeneration and Functional Recovery	Beijing, China	Spinal cord injury, ALS, and other neurological conditions	More than 1000 since 2001	20,000	Thousands more on waiting list
Institute for Regenerative Medicine	St. John, Barbados	More than 40	More than 50 since 2004	25,000	Treatment based on research in the former Soviet Union
UMBILICAL CORD BLOOD CELLS					
Biomark	Atlanta, U.S.A.	ALS, Parkinson's, muscular dystrophy, and others	At least 23 in 2003	10,000 to 32,000	No longer operative; founders wanted by FBI
Advanced Cell Therapeutics	Zurich, Switzerland	More than 80	More than 600 in 4 years	25,000	Treatments performed at 12 collaborating clinics worldwide
Preventive Medicine Center	Rotterdam, the Netherlands	More than 50, including neurological, digestive, and psychological disorders and aging	More than 200 in 2 years	23,000	Also treats patients referred by Advanced Cell Therapeutics

SOURCE: COMPANY AND CLINIC WEB SITES, INFORMATION PACKAGES, INTERVIEWS, ALSTDF, BIOMARK CRIMINAL INDICTMENT. NA=INFORMATION NOT AVAILABLE.

Enserink M (2006): "Selling the Stem Cell Dream".
Science, vol. 313: 160-163.

Las falsas expectativas pueden traducirse en financiación injusta

- «The Korean government reportedly provided Hwang's laboratory with upwards of \$65 million in a relatively short period of time for research and new facilities, earmarking over ~\$25 million in a single year, and a large research award as a "supreme scientist".
- Concentrated funding of a single laboratory is not likely to foster the growth of a community necessary to build a new research field.
- Large amounts of funding concentrated in a small number of researchers could promote unhealthy competition by the inordinate pressure created by expectations of returns for such large sums.»

3. *Norma Ingelfinger*: restringe comunicación científica en congresos y prensa

- La **norma** impuesta en 1969 por Franz **Ingelfinger**, director entonces del *New England Journal of Medicine*, ha sido adoptada por otras muchas publicaciones médicas:

«Se entiende que el material presentado al Journal no ha sido ofrecido a ningún libro, revista o periódico»

→ rechazar artículos ya publicados en cualquier otro lugar.

- Pronto amplió su alcance, justificando el embargo impuesto durante los meses que dura el proceso de publicación.

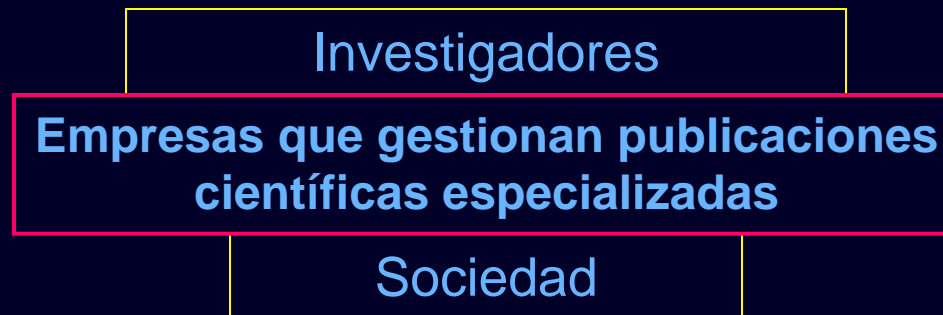
Ingelfinger FJ. "Definition of «sole contribution»".
N Engl J Med 1969, 281: 676-677.

La norma Ingelfinger

Inconvenientes	Ventajas
Limita la libre circulación de información (retrasa / condiciona la atención médica que reciben millones de pacientes)	Garantiza exactitud en la información, revisada por especialistas.
Reduce las ventajas asociadas a la inmediatez, fluidez y rápida disponibilidad de información científica actualizada.	Mantiene el interés de las noticias aparecidas en revistas científicas que buscan rentabilidad comercial.
Resta eficacia preventiva a las políticas de salud pública, muy dependientes de datos actualizados.	Favorecería la adopción de políticas sanitarias fundadas en datos bien contrastados por especialistas.
Limita lo que puede ser comunicado en congresos científicos y entrevistas, mucho antes de su publicación.	Muchas polémicas científicas surgen por revelar de forma precipitada e inexacta hallazgos científicos, sin filtro (peer review).
Ejerce un control inaceptable sobre resultados de investigaciones pagadas con fondos públicos, puestos al servicio de intereses privados en lo que atañe al contenido, tiempo y utilidad potencial.	El interés periodístico de una revista desaparece si los autores revelan sus hallazgos antes de que sean publicados (el periodismo de primicia ayuda a rentabilizar las revistas).

4. Intereses comerciales de las revistas científicas e interés general

- Embargar la aparición de información, datos y resultados de interés público en materia de ciencia o salud atenta contra el principio de la libre circulación del conocimiento.
- La actividad científica es una empresa cooperativa de alcance mundial.
- ¿A qué intereses sirven las restricciones imponen agentes con ánimos de lucro?
- ¿Prevalecen de hecho, cuando colisionan con otros de igual o superior rango: salud pública, bien común...?



¿Influye la *noticiabilidad* en la revisión / publicación de artículos científicos?

- Asociación entre la aparición de un artículo periodístico en los resúmenes de prensa (press releases) que las revistas científicas entregan a los periodistas y del mismo tema en un periódico nacional.
- El orden en que el artículo aparece en el resumen de prensa condiciona también su relevancia en los periódicos generalistas y el número de historias y temas que el periódico publicó.

Retórica y otros recursos divulgativos en los press release

- Pérdida de 'noticiabilidad' de los congresos científicos
 - las revistas científicas ocuparon el eje central de la comunicación entre científicos.
- Las revistas buscan ganar cuota de atención en los medios*
 - Elaboran semanalmente comunicados de prensa (press releases)
 - Emplean lenguaje divulgativo, sin tecnicismos incomprensibles
 - “Lleno de recursos para hacer de la información un bocado apetecible y susceptible de ser convertido en noticia”

* Gemma Revuelta (2007): "El press release de las revistas científicas: un arma de doble filo". Observatorio de la Comunicación Científica, Univ. Pompeu Fabra. (Materiales "Curso de Posgrado: Comunicación en Medicina y Salud, Univ. Pompeu Fabra - Univ. Granada).

5. Riesgos de una alfabetización científica distorsionada

- Efectividad espectacular de los *press releases*, ayudada por el efecto multiplicador de las tecnologías de la información y la comunicación:

“Las revistas tienen en sus manos la capacidad de contribuir al enriquecimiento de la cultura de la sociedad en materia científica, dado su estratégico papel entre la comunidad científica y los medios de masas”.

G. Revuelta: (2002): *Ética de la comunicación médica*. Cuadernos de la Fundació Víctor Grífols i Lucas, nº 6, pp.19-33.

Cfr. De Semir, V.; Ribas, C. and Revuelta, G. “Press releases of Science Journal Articles and Subsequent Newspaper Stories on the same Topic”. JAMA ,1998; 280:294-295

5. Riesgos de una alfabetización científica distorsionada

- En las relaciones con los medios (*press releases*) las revistas no parecen mantener el mismo nivel de rigor, transparencia y objetividad que en sus relaciones con los investigadores y con la comunidad científica.
- La búsqueda de impacto mediático
 - condiciona la forma en que la información científica es comunicada a los periodistas y cómo llega a la sociedad.
 - puede restar excelencia científica.
- La alfabetización científica debe servir para discriminar entre meras conjeturas, potencial clínico o social y expectativas realistas.

Interés periodístico vs interés popular

- Réplica al art. de Juan Arias “Los lectores piden más y mejor información científica”, en *El País*, 9/4/95:

“Al igual que nuestros lectores interesados en la información científica o de salud, lamento, y mucho, como responsable de la misma, que las posibilidades de una mayor presencia de estos temas nos vengan muy condicionadas por el espacio que se nos adjudica, y (...) por la todavía escasa sensibilidad general que suscitan estos temas en los propios medios, unida a su falta de tradición en la prensa española, a diferencia de la anglosajona, donde son habitualmente objeto de sus primeras páginas.”

Malén Aznárez, redactora-jefa de *Sociedad* (El País).

Interés periodístico vs interés popular

- Déficit del 43% en información sobre avances médicos
- Déficit de un 37% sobre descubrimientos científicos
- Déficit de un 30% sobre ecología y medioambiente.

- 0% de déficit en información deportiva
- 5% de exceso de información política

Datos del Centro de Investigaciones Sociológicas (C.I.S.), presentados en Granada por Ernesto Páramo, director del Parque de las Ciencias, en el *I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia*.

25 al 27 de Marzo de 1999

¿Interpretación de resultados sistemáticamente sesgada?

- **Difícil trazar la frontera entre**
 - ‘Confianza’ en la utilidad de los resultados
 - Interpretaciones ‘sesgadas’ de los datos
 - Sugerir posible utilidad /aplicación clínica (sin plazos)
 - Optar por el escenario de aplicaciones más favorable
 - Exagerar aplicabilidad clínica (e inmediatez)
 - ‘Vender’ expectativas poco razonables (profecías, utopía)
 - Persuasión fraudulenta (público, instituciones, inversores...)

Autorregulación ética e interés público

- El ideal de información veraz e imparcial exige la máxima cautela en la interpretación y valoración de resultados científicos:
 - Es inaceptable generar expectativas clínicas sobre una base de expectativas remotas, improbables o muy poco consistentes.
 - Menos aún bajo la presión de grandes firmas o consorcios económicos.
- En 1960, la *National Association of Science Writers* de EE.UU. Contra la tendencia a incluir anuncios en los medios para pagar a escritores de ciencia, acordaron:
 - 1ª. Un escritor de ciencia tomará todas las medidas necesarias para asegurar que la información que ofrece al público es precisa, veraz e imparcial.
 - 2ª. No debería permitir ninguna remuneración de una organización comercial ni permitir que su nombre sea utilizado para promover un servicio, un producto o una organización comercial. Tal actividad será considerada perjudicial para el mejor interés de esta asociación.

Burkett, David Warren, *Writing Science News for the Mass Media*.
Houston, Texas, Gulf Publishing Company, 1973, pp. 125-126.

6. Hacia un ideal de información veraz, imparcial y contextualizada

- Una retórica manipuladora es incompatible con la exigencia de veracidad e imparcialidad.
- En los textos científicos, también la retórica razonablemente persuasiva debería estar limitada por autoexigencias éticas de “**proporcionalidad contextualizada**”.
 - Sopesar las consecuencias y riesgos.
 - ¿Sólo cuando no haya métodos alternativos para conseguir objetivos científicos socialmente valiosos?

[Ej.: Las medidas terapéuticas, el uso de la fuerza por parte del Estado o la severidad de ciertos imperativos legales siempre deberían aplicarse según criterios de proporcionalidad “contextualizados”, para evitar injusticias manifiestas o ensañamiento.]

El criterio de proporcionalidad contextualizada

- La responsabilidad ética del periodista científico se juega en el modo de conectar su acción y compromisos profesionales con los intereses del público (si contribuye a fortalecer o deteriorar el interés general):
 - Un comunicador imparcial de noticias y puntos de vista
 - desde la perspectiva imparcial del público
 - usando fuentes fiables y métodos aceptables para poner la información al servicio de una ciudadanía autónoma.

[http://www.journalismethics.ca/research_ethics/nature_of_journalism_ethics.htm]

Conclusiones

- Exigencias éticas básicas para el científico, investigador o periodista:
 - Objetividad y exactitud,
 - Equilibrio, pluralidad y ecuanimidad
 - Imparcialidad e integridad.
- Para comunicar resultados “prometedores” sin suscitar falsas expectativas:
 - proporcionalidad contextualizada

Referencias

- Asheuer, Muriel, Françoise Pflumio, Sonia Benhamida, Anne Dubart-Kupperschmitt, Françoise Fouquet, Yoshinori Imai, Patrick Aubourg, and Nathalie Cartier. 2004. "Human CD34+ Cells Differentiate into Microglia and Express Recombinant Therapeutic Protein." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101 (10) (March 9): 3557–62. doi:10.1073/pnas.0306431101.
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=373501&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- Baksh, D, L Song, and R S Tuan. 2004. "Adult Mesenchymal Stem Cells: Characterization, Differentiation, and Application in Cell and Gene Therapy." *Journal of Cellular and Molecular Medicine* 8 (3): 301–16. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15491506>.
- Bellomo, Michael. 2006. *The Stem Cell Divide: The Facts, the Fiction, and the Fear Driving the Greatest Scientific, Political, and Religious Debate of Our Time*. AMERICAN MANAGEMENT ASSOCIATION.
- Black, Simon. 1990. "Methods in Enzymology." *Analytical Biochemistry* 189 (1) (August): 150. doi:10.1016/0003-2697(90)90063-F.
- Bottenstein, Jane E, ed. 2004. *Neural Stem Cells: Development and Transplantation*. Kluwer Academic Publishers.
- Chang, Thomas Ming Swi. 2007. *Artificial Cells: Biotechnology, Nanomedicine, Regenerative Medicine, Blood Substitutes, Bioencapsulation, Cell/stem Cell Therapy*. Singapore: World Scientific Publishing Co.

Referencias

- Clarke, Michael F., and Michael W. Becker. 2006. "Stem Cells: The Real Culprits in Cancer?" *Scientific American* 295 (1): 53–59.
- Committee on the Biological and Biomedical Applications of Stem Cell Research. 2003. *Stem Cells and the Future of Regenerative Medicine*. Washington,,: National Academy of Sciences.
<http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309076307>.
- Cyranoski, David. 2006. "Blow Follows Blow for Stem-cell Work." *Nature* 439 (5): 8.
- D'Amour, Kevin a, and Fred H Gage. 2003. "Genetic and Functional Differences Between Multipotent Neural and Pluripotent Embryonic Stem Cells." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 100 Suppl 1 (September 30): 11866–72.
doi:10.1073/pnas.1834200100.
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=304100&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- Freshney, R. Ian, Glyn N. Stacey, and Jonathan M. Auerbach, eds. 2007a. *Human Stem Cell Manual: A Laboratory Guide*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- . 2007b. *CULTURE OF HUMAN STEM*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Galmozzi, E, F Facchetti, and C a M La Porta. 2006. "Cancer Stem Cells and Therapeutic Perspectives." *Current Medicinal Chemistry* 13 (6) (January): 603–7.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16529553>.
- Hematopoietic, Practical, and Stem Cell. 2007. *Practical Hematopoietic Stem Cell Transplantation*. Ed. Andrew J. Cant, Angela Galloway, and Graham Jackson. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
doi:10.1002/9780470988763.

Referencias

- Kirschstein, Ruth, and Lana R. Skirboll. 2001. *Stem Cells: Scientific Progress and Future Research Directions*. <http://stemcells.nih.gov/info/2001report/2001report.htm>.
- Kubo, Atsushi, Katsunori Shinozaki, John M Shannon, Valerie Kouskoff, Marion Kennedy, Savio Woo, Hans Joerg Fehling, and Gordon Keller. 2004. "Development of Definitive Endoderm from Embryonic Stem Cells in Culture." *Development (Cambridge, England)* 131 (7) (April): 1651–62. doi:10.1242/dev.01044. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14998924>.
- Lanza, Robert, John Gearhart, Brigid Hogan, Douglas Melton, Roger Pedersen, James Thomson, E. Donnall Thomas, and Michael West, eds. 2006. *Cell Biology Essentials of Stem Cell Biology*. Burlington, London: Elsevier Academic Press.
- Loring, Jeanne F., Robin L. Wesselschmidt, and Philip H. Schwartz, eds. 2007. *Human Stem Cell Manual: A Laboratory Guide*. New York: Academic Press.
- Marshak, Daniel R., Richard L. Gardner, and David Gottlieb, eds. 2001. *Stem Cell Biology*. Cold Spring Harbor, New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Masters, John R., Bernhard O. Palsson, and James A. Thomson. 2007. *HUMAN CELL CULTURE Volume VI: Embryonic Stem Cells*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Menendez, Pablo, Lisheng Wang, and Mickie Bhatia. 2005. "Genetic Manipulation of Human Embryonic Stem Cells: a System to Study Early Human Development and Potential Therapeutic Applications." *Current Gene Therapy* 5 (4) (August): 375–85. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16101512>.

Referencias

- Miller, Stanley J, Robert M Lavker, and Tung-Tien Sun. 2005. "Interpreting Epithelial Cancer Biology in the Context of Stem Cells: Tumor Properties and Therapeutic Implications." *Biochimica Et Biophysica Acta* 1756 (1) (September 25): 25–52. doi:10.1016/j.bbcan.2005.07.003.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16139432>.
- Nolta, Jan A., ed. 2006. *Genetic Engineering of Mesenchymal Stem Cells*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Rea, L. 2003. *Building The Perfect Beast Featuring "Frank N. Steroid"*. Bad Boyz Fitness.
- Rea, L. 2002. *Chemical Muscle Enhancement*. Bad Boys Fitness.
http://membres.multimania.fr/robod3/Ebooks/Chemical_Muscle_Enhancement.pdf.
- Sanberg, Cyndy Davis, and Paul R. Sanberg, eds. 2006. *Cell Therapy, Stem Cells, and Brain Repair*. Totowa, NJ: Humana Press. doi:10.1007/978-1-59745-147-5. <http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-1-59745-147-5>.
- Savarese, Todd M, William C Strohsnitter, Hoi Pang Low, Qin Liu, Inkyung Baik, William Okulicz, David P Chelmow, et al. 2007. "Correlation of Umbilical Cord Blood Hormones and Growth Factors with Stem Cell Potential: Implications for the Prenatal Origin of Breast Cancer Hypothesis." *Breast Cancer Research : BCR* 9 (3) (January): R29. doi:10.1186/bcr1674.
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1929091&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- Sell, Stewart, ed. 2004. *Stem Cells Handbook*. Totowa, New Jersey: Humana Press.
- Wiestler, O.D., B. Haendler, and D. Mumberg, eds. 2007. *Cancer Stem Cells: Novel Concepts and Prospects for Tumor Therapy*. Berlin Heidelberg 2007: Springer-Verlag.