

# CIENCIA BAJO LA LUPA Y LA TEORÍA DE LA DUALIDAD CIENTÍFICA

Alumno: **SANTAROSSA, Ángel Agustín**

Escuela: Normal Mixta Provincia de San Luis, General Pico, La Pampa

Profesor Guía: GIACOBBE, María Isabel

*“...desarrollar el esfuerzo individual e independiente que permite la obra original del genio y, por otro lado, se organiza la cooperación y el trabajo científico disciplinado que desarrollan la obra creadora y permiten que los grandes descubrimientos fructifiquen y alcancen con sus beneficios al mayor número posible de seres humanos”*

*Dr. Bernardo Houssay*

## Introducción

Actualmente la ciencia se encuentra debajo de las miradas y sentencias de una sociedad que ha encontrado en esta, la causa de los dilemas éticos más controversiales: mutaciones, clonaciones, daño al medio ambiente, etc. La actividad científica está siendo cuestionada y sus logros han sido devaluados. Los científicos han sido puestos en jaque debido a que su ardua labor y sus descubrimientos han sido motivo de diversos impactos negativos en la sociedad. Por otra parte, es de importancia destacar los grandes desarrollos que se han logrado con la ciencia, entre los que se encuentran: los antibióticos, las vacunas, tratamientos para enfermedades que antes eran letales. Estas dos miradas crean una dicotomía considerable dentro de un mismo objeto. Esta situación ha generado uno de los casos más paradigmáticos y ha fundado cuestionamientos que parecen carecer de respuestas. ¿Debe la investigación científica poseer limitaciones? ¿Son los científicos responsables de sus descubrimientos? Los límites, ¿pueden perjudicar el progreso científico?

## Desarrollo

### Una mirada sobre la ética

En primera instancia nos detendremos a analizar el significado del término “ética”. Para ello, como punto de partida, es necesario definir la moral, que es el conjunto de normas que consideramos justas y obligatorias. Las mismas regulan nuestras conductas y pueden ser diferentes según la cultura o la época. La ética, como rama de la filosofía, es la reflexión sobre por qué esas normas nos parecen justas y obligatorias. De esta manera se podría decir que dichas normas son las que controlan los avances de la ciencia. Esto conlleva a la pregunta ¿Qué aspecto debe regularse de la ciencia? Una forma de abordar este punto es por medio de la teoría del dilema de doble uso o de la dualidad científica. La misma tiene sus comienzos en la investigación biológica y define que una investigación científica puede derivar en descubrimientos tanto buenos, como malos. Esta teoría nace de un trabajo realizado en Australia sobre el virus de la viruela en ratones. En el mismo se llevó a cabo la modificación genética del virus con intención de efectuar un proceso de esterilización y reducción de plagas periódicas. Por otra parte este proyecto condujo a la creación de una cepa altamente virulenta y resistente a vacunas. Esta situación es controversial y muestra que los avances pueden tener aspectos positivos y negativos. Sin embargo, ¿es acaso el científico culpable de esta situación?

Esta dualidad que se observa en la actividad científica da origen a los denominados dilemas éticos. Los dilemas éticos se originan ante una situación en las que los preceptos éticos entran en conflicto con las posibles soluciones a la problemática, por lo que las normas morales no pueden guiar dichas soluciones. Ante esta disyuntiva, se abre la posibilidad al debate y al análisis. Es de esta manera que los problemas éticos se vinculan, en cuanto al ámbito científico, con la responsabilidad de lo investigado y la aplicación de dichos conceptos en la sociedad.

## Ciencia básica vs. ciencia aplicada

En términos sencillos la ciencia básica se puede definir como aquella que busca la construcción del conocimiento, mientras que la aplicada es la que implementa el conocimiento adquirido por la primera para su aplicación en fines prácticos. La ciencia básica posee objetivos meramente pasivos, cuyos resultados apuntan al descubrimiento y descripción de fenómenos de la naturaleza, lo que sustancialmente nos hace preguntar, ¿está ésta involucrada en los impactos negativos de sus descubrimientos?

La ciencia aplicada es la encargada de emplear los recursos y ponerlos en práctica, por consiguiente, se podría afirmar que la misma posee un grado de responsabilidad mayor que la ciencia básica. Un claro ejemplo es el área nuclear. Ésta fue construida a lo largo de los años por científicos cuyos descubrimientos han abierto las puertas a numerosas posibilidades, desde nuevas formas de obtener energía hasta el tratamiento de enfermedades. La física nuclear ha alcanzado en sus últimas décadas la realización de investigaciones fructíferas cuyos resultados estarían cambiando la forma de ver la ciencia actualmente. Las pruebas acerca del bosón de Higgs están evaluando una teoría que podría significar el descubrimiento del origen de la masa en las partículas. La ciencia básica se muestra como un plano de vastos descubrimientos, portadora del conocimiento. Por otra parte se puede observar la ciencia aplicada, cuyos efectos en el ámbito nuclear han mostrado resultados “dobles”: por un lado la oportunidad de producir energía a consecuencia de la generación de desechos tóxicos, con daños tanto para el ambiente como para el ser humano. Por otro, la posibilidad existente de pérdidas nucleares o explosiones a raíz de accidentes cuyas consecuencias pueden ser devastadoras, debido a la radioactividad de sus productos. Las alteraciones genéticas y las malformaciones son algunos ejemplos de los efectos.

Sin embargo, la ciencia es el resultado de la ardua labor que se origina por medio de un proceso, por tal motivo, debe evaluarse paso por paso y en su conjunto, ya que cada una de las etapas del quehacer científico generan un impacto, de una u otra forma, lo que puede derivar en los dilemas éticos. Para graficar esta idea es importante destacar los procedimientos, técnicas y objetos utilizados para alcanzar el fin científico. En otras palabras la ética debe involucrarse en el diseño de la investigación ya que a partir de allí, la actividad científica posee sus comienzos. Un ejemplo son los procesos experimentales que son llevados a cabo in vivo, en animales y personas. Esta situación constituye un dilema ético, el cual deriva en una investigación cuyos resultados posiblemente sean cuestionados debido a los métodos con los cuales se llevó a cabo. Es por esto que la ética debe formar parte del proceso científico en su conjunto para no afectar los valores sociales, ni derivar en impactos negativos en la sociedad en dilemas éticos, en el cual el científico de cualquier área, inclusive la ciencia básica y aplicada es responsable no por sus descubrimientos pero si por sus procedimientos y las posibles aplicaciones de lo descubierto. En este contexto es fundamental la existencia de la multidisciplinariedad de las investigaciones científicas ya que las diferentes miradas no solo constituyen una posibilidad de lograr descubrimientos de mayor valor y de diferentes aplicaciones, sino también, por su implicancia en una visión integradora que permite la labor científica reduciendo los posibles efectos de la misma en relación a la ética.

## “Cienciando” la ética

A lo largo de los años se han realizado diversas críticas desde el punto de vista ético sobre la ciencia acerca de los desafíos que la misma propone a la humanidad y al mundo en su conjunto. Sin embargo, existe una gran oportunidad que se ha aplicado con grandes resultados y tal vez, ha obrado de forma no tan visible. ¿Qué significa “cienciar” la ética? ¿Qué papel posee la ciencia sobre la ética?

Un ejemplo de esta nueva posición de la ciencia es la biorremediación, la cual pretende buscar soluciones mediante sistemas biológicos o naturales para problemáticas de índole medioambiental. La actividad científica actualmente ha descubierto y puesto en práctica diversas

alternativas que han permitido sortear los obstáculos que suponen los impactos de diversas áreas. Una de ellas está teniendo un gran desarrollo y abre a la ciencia nuevas posibilidades. Esto hace referencia al concepto de biorrefinería, la cual implementa la idea de las refinerías de petróleo de tratar la materia prima produciendo múltiples productos. De esta forma se apunta al desarrollo de una industria capaz de utilizar los residuos generados de otras áreas para la obtención de distintos productos. En diversos países se han puesto en práctica diferentes tipos de biorrefinerías, de las cuales se ha destacado la lignocelulósica que, en uno de los casos, ha sido implementada para el tratamiento de residuos de la industria agroalimentaria, como por ejemplo los rastrojos de soja, maíz, trigo, caña de azúcar para la producción de bioetanol, plásticos con mayor biodegradabilidad y productos químicos, entre otros. De esta manera se han implementado diferentes posibilidades que disminuyen el impacto de otras aplicaciones lo que supone, en este caso, el tratamiento de dilemas éticos en el área medioambiental.

Por lo expuesto anteriormente, se puede decir que el rol científico de contribución a la ética es fundamental debido a que la ciencia actualmente está buscando caminos para continuar su desarrollo evitando llegar a los dilemas éticos, en otras palabras “cienciar la ética”. Esto abre nuevas posibilidades para mejorar la actividad científica bajo la supervisión de la ética.

### **Conclusión**

La ciencia y la ética deben trabajar en forma conjunta para lograr que los resultados de la actividad científica sean fructíferos y cuyos efectos negativos sean los menores posibles. La ética no debe limitar la actividad científica, sino guiarla hacia aportes que sean teóricamente productivos y cuyas aplicaciones sean un beneficio para el planeta en su conjunto. Por otra parte la ciencia debe apoyarse en la ética para lograr su desarrollo y actuar con intención de enfrentar los dilemas éticos para alcanzar grandes descubrimientos y continuar creciendo. Ambas constituyen un bien de la humanidad y, como tales, deben contribuirse mutuamente y continuar ampliando los horizontes para que la brecha de la dualidad científica aumente su impacto positivo.

### **Bibliografía**

- ALDRIDGE, Susan, “Dilemas éticos en la ciencia actual”. Revista Creces, Enero 1999.
- ARCA, Claudio M. y otros, Formación Ética y Ciudadana 1. Editorial: Kapelusz, Buenos Aires. Pág. 77.
- ARCA, Claudio M. y otros, Formación Ética y Ciudadana 2. Editorial: Kapelusz, Buenos Aires. Pág. 66, 67.
- CAPP, María de los Ángeles y DIAZ, Alberto, “Hacia la biorrefinerías”. Programa de biotecnología del INTI, Abril 2007.
- GERMAN FEDERAL GOVERNMENT, “Biorefinery Roadmap as part of the German Federal Government action plans for the material and energetic utilization of renewable raw materials”, 2010. Pág. 25,26,27,28,29, 50, 51
- IACCARINO, Maurizio, “Science and Ethics”, Nature Magazine, EMBO Reports 2 (2001), 747-750. Página web: <http://www.nature.com/embor/journal/v2/n9/full/embor330.html>
- LUGO, Elena, “La ética en la investigación científica o la integridad de la ciencia”, 2008.

- MILLER, Seumas y SELGELID Michael, “Ethical and Philosophical Consideration of the Dual-use Dilemma in the Biological Science”. SpringerScience+ Business Media B. V. 2007. Pág. 2,3,10,20, 21, 24.
- SCHUJMAN, Gustavo, “Filosofía”. Editorial: AIQUE. Buenos Aires, 2011. Pág. 125, 126.
- SCHULZ, Pablo, “La ética en la ciencia”. Revista Iberoamericana de Polímeros, Volumen 6, Junio 2005.
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Biorremediación>