Globethics Repository



La nanociencia, la biología molecular y los nuevos interrogantes que se plantea a la filosofía y la religión [Nanoscience, molecular biology and raises new questions that philosophy and religion]

This page was generated automatically upon download from the Globethics Repository. More information on Globethics see https://www.globethics.net. Data and content policy of Globethics Repository see https://repository.globethics.net/pages/policy.

Item Type	Article
Authors	Martínez, Liliana;Palacio, Mercedes;Villalonga, Susana;Cámpora, Ana María
Publisher	Departamento de Teologia da PUC-Rio
Rights	Creative Commons Copyright (CC 2.5)
Download date	2026-11-14 04:48:27
Link to Item	http://hdl.handle.net/20.500.12424/218367

ISSN 1676-3742

La nanociencia, la biología molecular y los nuevos interrogantes que se plantea a la filosofía y la religión

Liliana Martínez, Mercedes Palacio,
Susana Villalonga, Ana María Cámpora[1]

Resumen

La ciencia ha generado desarrollos en los ámbitos más inesperados, en la actualidad, el campo de la nanociencia vinculado con la biología molecular, implica una intervención del hombre de alta complejidad y si bien los resultados de las investigaciones suelen ser exitosos debido a que permiten mejorar la salud y condiciones de vida de los seres humanos, provocan el surgimiento de nuevos cuestionamientos que se presentan en los campos filosóficos y religiosos pues tocan a las concepciones de hombre, mundo y en especial a la intervención de Dios.

El propósito de este trabajo ha sido analizar las posibilidades de los nanotubos como posible solución a enfermedades en las que por alteraciones de los componentes del cuerpo humano tales como moléculas, células y proteínas sea necesario intervenir a fin de volver el funcionamiento a su normalidad o explorar nuevas posibilidades. Esto que parece ser una incursión en los procesos del ser humano no permitida para un ser creado, sujeto a los designios de un creador, es sin embargo una oportunidad más para probar la

[1] Nota: Todas las autoras trabajan en las Teorías de la Complejidad, en el Instituto de Filosofía de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina.

perfección y el origen de la vida, sustentado en un planteo teológico en el que Dios creador diseña y ejecuta con la visión de una inteligencia suprema.

Desde el enfoque de la epistemología de la complejidad es posible realizar un abordaje interdisciplinario del objeto que permita conocerlo en su profundidad y abrir nuevos caminos para todo lo que aún queda por descubrir.

Palabras clave: nanociencia, ética profesional, religión, filosofía.

Resumo

A ciência tem gerado desenvolvimentos em campos inesperados, na atualidade, no campo da nanociência, ligado com a biologia molecular, envolve uma intervenção humana altamente complexa e, embora os resultados das investigações sejam geralmente bem sucedidos porque permitem melhorar a saúde e condições de vida dos seres humanos, envolvem o surgimento de novas questões nos campos da filosofia e da religio, já que tocam as concepções de homem, mundo e especialmente a intervenção de Deus.

O objetivo deste estudo é analisar o potencial dos nanotubos como uma possível solução para doenças em que, por alterações de componentes do corpo humano, tais como moléculas, células e proteínas, seja necessário intervir para retornar à operação normal ou explorar novas possibilidades.

O que parece ser uma incursão sobre os processos do ser humano não permitidas para um ser criado, sujeito à vontade de um criador, é, no entanto, uma oportunidade para provar a perfeição e a origem da vida, baseado num fundamento teológico em que Deus criador projeta e implementa com a visão de uma inteligência suprema.

A partir do enfoque da epistemologia da complexidade é possível uma abordagem interdisciplinar do objeto que permite conhecê-lo com profundidade e abrir novos caminhos para tudo o que ainda está para ser descoberto.

Palavras-chave: nanociência, ética, religio, filosofia.

Introducción

En el ámbito de la ciencia, día a día, se desarrollan investigaciones complejas con la ayuda de dispositivos creados por el hombre que favorecen la precisión de los datos obtenidos y las soluciones a sus problemas en los ámbitos más inesperados e inexplorados.

Los avances de la nanociencia y la nanotecnología cuyas implicancias influyen en el desarrollo del conocimiento en diferentes campos de la ciencia y la tecnología, también han generado nuevos interrogantes y se espera aún mucho más de sus aportes al cambio en la vida cotidiana de los seres humanos. Al tomar conciencia del punto en que se encuentran las investigaciones científicas puras y las aplicadas nos damos cuenta de que nos encontramos ante una gran revolución que podríamos denominar postindustrial.

Además de mejorar o si se quiere transformar las formas de diagnóstico y tratamiento de enfermedades, la creación de nuevos dispositivos utilizados en las más diversas actividades, tales como medicina, química, tecnología de los materiales, comunicaciones, computación, etc., ha dado lugar al surgimiento de nuevos interrogantes en la Filosofía y la Religión, que entre otras cosas buscan explicar el origen de la vida, la noción de Dios y las competencias y posibilidades del hombre de intervenir en procesos naturales o considerados como propios de un ser superior.

Si bien, en cada época, los pensadores y científicos han buscado y aportado explicaciones desde sus espacios académicos a los enigmas del ser humano, dichas respuestas no son definitivas ya que por la misma naturaleza del conocimiento y de las capacidades cognitivas del hombre a cada momento se abren nuevas alternativas y caminos para redefinir las explicaciones teóricas a cada proceso natural relativo a la vida de seres humanos y del mundo.

Es importante tomar conciencia de la existencia de los desarrollos, tanto en el plano teórico de la nanociencia como en la investigación aplicada a partir de la nanotecnología y el surgimiento de las nanomáquinas o robots capaces de modificar procesos internos, inclusive en el ser humano. Por esta razón el fenómeno de la época actual implica cambios de paradigmas sociales, culturales, filosóficos y religiosos que provocan además cuestionamientos desde las diferentes posiciones filosóficas y religiosas que provocan nuevas respuestas no definitivas sino que hacen que el hombre de cada época se sienta más seguro, pero que al llegar a ciertas explicaciones vuelve a la incertidumbre de no poder explicar el primer principio u origen.

Si bien los resultados de las investigaciones suelen ser exitosos debido a que permiten mejorar la salud y condiciones de vida de los seres humanos, implican el surgimiento de nuevos planteos que se presentan en los campos filosóficos y teológicos pues tocan a las concepciones de hombre, mundo y en especial de Dios. El enfoque de la epistemología de la complejidad permite realizar un abordaje del objeto, desde la perspectiva de diferentes disciplinas, que facilitan un estudio profundo del mismo.

Marco teórico

El presente trabajo se fundamenta en conceptos de diferentes disciplinas que aportan a un abordaje desde la complejidad, de la naturaleza del objeto de estudio o análisis.

La Nanotecnología constituye uno de los desafíos del siglo XXI y ha provocado una nueva revolución científica e industrial.

De la mano de la Nanotecnología, la manipulación de la materia a escala molecular hace presumir nuevos logros que irán formando parte de una realidad que a veces es complicado entender. Nanorobots circulando por las arterias, aparatos que se auto- replican, materiales que se auto-reparan, ordenadores invisibles, chips con ADN, biochips, nanosatélites y teleportación de la materia, son sólo algunos de los prodigios que anuncia la ciencia para el nuevo milenio.

> En el inicio del siglo XXI, asistimos a una revolución en la forma de entender el mundo que nos rodea. La Nanotecnología nos da la posibilidad de dominar la materia de una forma antes no pensada, trabajando en la escala del nanómetro, la escala de longitud típica de los átomos y de los fenómenos cuánticos de la materia. Esto tiene enormes consecuencias en nuestra cultura: podremos producir nuevos materiales con propiedades increíbles, que sirvan para desarrollar energías más limpias y sustentables; proteger el medio ambiente; realizar nuevos avances en medicina, comunicaciones, biotecnología y mucho campos más, que van a definir el futuro.[2]

En la nanotecnología convergen la física, la química y la biología, produciendo organismos o partículas invisibles con una altísima movilidad. Por obedecer a las leyes de la física cuántica son imprevisibles. La nanobiotecnología sobre todo, comienza a conocer avances insospechados. Se crean, por ejemplo, nanodispositivos que circulan en la sangre y que pueden detectar enfermedades o hacer reparaciones en órganos afectados.

> Un nanómetro es un punto mágico en la escala dimensional. Las nanoestructuras están en la confluencia de los más pequeños dispositivos construidos por el hombre, y las moléculas más grandes. La ciencia e ingeniería de la nanoescala comprenden la compresión básica y los avances

[2] SOLER ILLIA, G. *Nanotecnología. El desafío del siglo XXI.* Bs As: Eudeba, 2012. 265 pág..

> tecnológicos correspondientes provenientes de explotar nuevas propiedades químicas, físicas y biológicas de sistemas de tamaño intermedio entre átomos aislados o moléculas y materiales "bula" (masivos), en los cuales las propiedades de transición entre los dos límites sean controladas.[3]

La nanotecnología tiene grandes posibilidades de convertirse en la tecnología clave en las próximas décadas. Las nanotecnologías -técnicas de manipulación o control a escala nanotécnica e incluso molecular o atómica- estarán presentes en todos los campos de las ciencias y supondrán, según los expertos, una revolución.

Un nuevo concepto del que nos ocupamos en el trabajo es la:

> Nanociencia: Etimológicamente la palabra nanociencia se compone de dos partes, nano + ciencia; nano proviene del latín "nánnas", significa enano; aplicándola como prefijo, nano se relaciona a una escala longitudinal de medida, donde la unidad es el nanómetro, el cual equivale a 0,000000001 metros, es decir una millonésima parte de un milímetro; la segunda parte, ciencia que proviene del latín "scientĭa" significa "conocimiento verdadero", se relaciona con la generación de conocimiento de manera estructurada y metódica, conforme a lo establecido para una entidad científica, y en este término específicamente, a la producción de conocimiento a nivel nanoescalar.[4]

Nanología: etimológicamente está compuesto por nano que proviene del latín "nánnas", que significa enano y por otro logia, que procede del griego logos que significa "discurso conectado".

> Una de las definiciones que se establece en la actualidad, aborda la nanología como un novedoso campo transdisciplinario que se ocupa del estudio, en cuanto a la investigación, desarrollo y aplicación del conocimiento que se genera en el mundo "nano", dirigiendo el objeto de análisis hacia las implicaciones éticas, ambientales, sociopolíticas y culturales de todo tipo, que tienen dichos avances en relación con las condiciones que puedan vulnerar la vida del ser humano. Las entidades académicas y científicas, que son las encargadas de generar nuevos conocimientos para la posterior aplicación de éstos a escala nano, deberían tener un rigor al momento de

[3] SOLER ILLIA, G . Op.cit. pág 11.
[4] SOLER ILLIA,G. Op.cit. pág 12.

> investigar, ya que dichas aplicaciones, resultarán en las innovaciones tecnológicas que se pondrán en últimas al servicio de la humanidad. Con la existencia tal rigor, automáticamente se funda la apertura de un espacio para el debate y reconsideración sobre el impacto positivo y/o negativo que podría tener la aplicación de una innovación en nano dimensiones o, en cualquiera de las esferas tácitas en el contexto del ser humano y que de manera directa o indirecta influyen sobre su desarrollo y su bienestar.[5]

En la actualidad, se pone mucho énfasis en las innovaciones científicas y tecnológicas y aunque no siempre se tiene en cuenta el impacto positivo y negativo que sus resultados pueden provocar en las comunidades, por está razón es importante el debate desde diferentes perspectivas.

> Escuchamos hablar cada vez más de la Nanotecnología: se dice que debería cambiar nuestras vidas, nuestra economía futura, hasta nuestra forma de pensar el mundo. La fiebre por el "mundo nano" es evidente y comienza a trascender los círculos científicos, para ser una realidad cercana. Se pronostica un boom económico basado en estos conocimientos, cuyas ganancias a futuro superarían lo conocido.[6]

Como resultado de ello, las nuevas tecnologías pueden afectar al hombre y la sociedad en forma imprevista; es por esto lo que la nanología toma fuerza en su postulado en la medida que el espacio de estudio transdisciplinario que propone para el estudio previo de repercusiones a partir de la aplicación de la tecnología nano en el mundo macro.

Esto a su vez abre la inquietud hacia los diferentes campos disciplinares para que se investigue y generen nuevas perspectivas sobre el estudio y aplicación de elementos del gran mundo nano al perceptible mundo macro que nos rodea.

Historia de la nanotecnología

Antes de hacer referencia a la evolución de la nanotecnología es importante recordar que la evolución misma del hombre siempre estuvo relacionada con los medios de producción, con materiales que le fueron permitiendo responder de manera diferente y cada vez más compleja a sus necesidades. Dichos materiales

[4] SOLER ILLIA,G. Op.cit. p.7.
[6] SOLER ILLIA, G.Op.cit.

también fueron seleccionados, extraídos de la naturaleza, modificados y adecuados a diferentes funciones alimentación, conservación, seguridad frente a los embates de la misma naturaleza o de otras especies. Cada cultura ha priorizado un tipo de uso y le ha dado diferentes significados al origen de los mismos y a la relación del hombre con la naturaleza que lo rodea.

El significado etimológico de la palabra nanotecnología se comprende si analizamos dos partes: nano + tecnología, *nano*, y tecnología, palabra que procede del griego, *τεχνολογος,* y esta formada por *tekne* (*τεχνη,* "arte, técnica u oficio") y logos (*λογος,* "conjunto de saberes") o en otras palabras como "el estudio o el conocimiento de los medios para alcanzar ciertos fines"; en especifico para la palabra nanotecnología, sería la aplicación práctica técnicas, instrumentos y métodos que permiten la obtención de un resultado o producto a escala nano.

Es a partir del año de 1959 cuando el físico Richard Feynman concibe la posibilidad de desarrollar "pequeñas fábricas de materiales", desde ese momento se realiza la primera aproximación y se presentan los primeros indicios de lo que después de un tiempo se reconocería como nanotecnología; que años después se fue reconocida como la construcción de estructuras a niveles menores de un micrón (10-6 m), específicamente esto sucede en el año 1974 cuando el ingeniero de la Tokio Science University, Taniguchi se establece lo que hoy en día se reconoce como la esencia de lo que es la nanotecnología.

Otra definición más completa es la que funda nanotecnología como la manipulación de materia viva e inerte al nivel del nanómetro (nm); como los anteriores existen muchos conceptos que intentan definir la nanotecnología, en ultimas todos tienen una esencia, y es que en esta escala (nanométrica) la física cuántica desplaza a la física clásica y las propiedades de los elementos cambian su carácter en formas nuevas e impredecibles.

Así mismo y por medio de la influencia investigativa-económica que rodea a la tecnología "nano", se le ha asignado un fin determinado el cual se encuentra dirigido al control completo de la estructura física de la materia hasta alcanzar el nivel atómico.

Gracias a los avances conceptuales y desarrollos incrementales que se han logrado hasta hoy en este ámbito (nano), el termino nanotecnología se ha enriquecido y descrito de una forma conceptual mas especifica con la intención de determinar de forma clara el carácter de aplicación de la tecnología en el

"colosal" campo de la escala nano; en términos concretos y a fin de establecer con claridad el término nanotecnología, y para el entendimiento de sus aplicaciones, se adopta el concepto para este documento, como la creación de materiales funcionales, dispositivos y sistemas obtenidos a través de la manipulación y control de la materia en la escala nanómetrica (longitud de 1 a 100 nanómetros).

Descripción de experimentos de diferentes ámbitos de aplicación

Los futuros desarrollos de esta tecnología, como la micromecanización tridimensional, microsensores, materiales nanoestructurados, así como los sistemas microelectromecánicos, se aplicarán tanto a la computación, a la producción de medicamentos o al desarrollo de materiales cada vez día más diminutos. En todos los países situados a la cabeza del desarrollo tecnológico, cobran cada día más relevancia las investigaciones de la Nanotecnología aplicadas a distintos campos como la aeronáutica y el espacio, las comunicaciones y multimedia, la biomedicina o el control de procesos industriales.

Algunos de los ejemplos en los que nos detenemos son los siguientes:

a) La Nanotecnología aplicada a la medicina

> Algunos expertos consideran que los nuevos conocimientos científicos obtenidos dede la nanociencia y su aplicación en ámbitos de la biología o la genética podría incluso llevar a la inmortalidad, en el momento en que se descubran nanodispositivos capacitados para modificar la estructura genética y celular del ser humano. Esto a su vez si bien pueden modificar la vida del ser humano pueden generar diferencias entre los seres humanos que acceden a este tipo de avances científicos y quienes seguirán luchando por la supervivencia de las aplicaciones de la Nanotecnología cambiarán la medicina, las intervenciones quirúrgicas y los sistemas de prevención de las enfermedades. En la actualidad, se está experimentando con el biochip DNA, que transformará los métodos de análisis sanguíneos, puesto que permitirá obtener los resultados de las pruebas de SIDA, tuberculosis y otras enfermedades en tan sólo unos segundos.[7]

[7] CHAPARRO, E. *Nanotecnología, secretos ocultos e inmortalidad*. RED Científica, 2001.

En Colombia, el ingeniero Jorge Reynolds a logrado desarrollar un marcapasos cardiaco del tamaño de un cuarto de un grano de arroz, compuesto por una carretilla y activado con una batería de carro, este no utilizará un juego de baterías para funcionar, sino que aprovechará la energía de las mismas mitocondrias del organismo.

> Otro estudio se dirige al diseño de detectores biomoleculares o biosensores para la detección personalizada de ADN o la fabricación de fármacos. Otra de las posibilidades que está abriendo la Nanotecnología es la implantación en un corazón infartado, mediante micromáquinas (angiochips), nuevos vasos sanguíneos para reemplazar a los destruidos. En un futuro, sería posible el desarrollo de diversas nanomáquinas que recorrerán nuestro cuerpo limpiando las arterias, corrigiendo los niveles de azúcar, colesterol u hormonas o apoyando al sistema inmune en su lucha contra las enfermedades. Los biochips de proteínas (unión de chips de computadoras de sílice con proteínas biológicas), creados por primera vez por investigadores de la Universidad Purdue, podrían utilizarse para el diagnóstico rápido de enfermedades o para testar la eficacia de la quimioterapia. Los experimentos con microrrobots ya están permitiendo construir microestructuras,incluso están trabajando como cirujanos en el extremo de un catéter.[8]

b) Nanosatélites

> Las aplicaciones más inmediatas de la Nanotecnología se dirigen al sector de la exploración espacial. Entre éstas, podemos hablar de bases de lanzamiento de gran altitud, estaciones espaciales, vehículos ligeros y muy resistentes, naves personales para viajar por el espacio o los conocidos nanosatélites. El éxito en este proyecto de vanguardia puede suponer una importante "pequeña revolución en el espacio.[9]

El abordaje del tema seleccionado como un objeto complejo y que plantea cuestionamientos científicos religiosos y filosóficos enriquece la visión y permite analizar profundamente no sólo el desarrollo de la nanociencia y nanotecnología sino el impacto que la utilización de los conceptos y los objetos tecnológicos desarrollados tienen en la vida del ser humano, sin desconocer que también genera contradicciones entre las creencias, el conocimiento y la realidad.

[8] CHAPARRO, E. op.cit.
[9] CHAPARRO, E. Op.cit.

c) Nanotecnología y Filosofía

Desde los filósofos presocráticos, que se planteaban el origen de la vida al que explican por diferentes principios, hasta la actualidad, existen temas que tocan el origen de la vida, el surgimiento de los seres y las posibilidades cognoscitivas del hombre de captar las esencias y comprender su aparición en el mundo que provocan polémica y contradicciones entre el pensamiento racional y las creencias religiosas. Lo importante es no detenerse en posiciones dogmáticas que impidan visualizar la posibilidad de compatibilizar teorías y enfoques que se consideraban incompatibles pero que si uno adopta con mayor flexibilidad pueden dar lugar a posturas conciliadoras.

Principio de todas las cosas

En el Siglo IV. A.C., con la corriente atomista, representada por los presocráticos, desde Parmenides y Meliso, pasando por Empédocles y Anaxágoras llegando hasta los aportes de Leupocipo y Demócrito de Abdera atomistas, cuya cosmovisión, esbozó la posición y planteamientos más representativos de la época antigua frente a la composición de toda la materia inmersa en la propia realidad, precisando en su composición a diminutos, indivisibles, imperceptibles e imperecederos corpúsculos que se encuentran en constante movilidad en el vacío y que se diferencian entre sí, por su forma, orden y posición, y que a su vez el orden, la forma y la posición de estos corpúsculos, determinan las propiedades físicas y químicas de los objetos que conforman y las diferencias cualitativas elementales entre ellos.[10]

La concepción atomista concibe los objetos como una gran colección de átomos conglomerados y precisa las cualidades sensoriales atribuibles por el ser humano a los objetos *(*frío, calor, gusto y olor), a la interpretación de las diferencias cuantitativas y cualitativas derivadas de los conglomerados atómicos, es así como se presenta el amplio planteamiento medular del materialismo determinista, atribuido en parte a los atomistas. Este planteamiento ratifica la concepción atomista y explica todos los aspectos de la existencia, determinados de forma rígida por leyes físicas, en términos de número, forma y tamaño de los átomos; este esbozo desarrollado en gran parte por Demócrito, a partir de los avances de sus predecesores atomistas.[11]

---

[10] SÁNCHEZ, J. *Nanociencia y Nanotecnología* en España. Revista Nº34, Madrid. 2003.

[11] CAPELLETTI, Ángel. *Ensayos sobre los atomistas griegos.* Caracas: Sociedad Venezolana de ciencias humanas, 1979, p 61.

Esta gran aproximación empírica, hecha desde el Siglo IV, A.C., por los filósofos atomistas encauzo el interés de la "ciencia moderna", hacia lo que hoy nos atreveríamos afirmar se instaura como la viga de la nanociencia, la teoría cuántica. Aunque el aporte de tales aproximaciones teóricas a la trayectoria misma de la ciencia moderna y a la acumulación propia de conocimiento no es de ningún modo ignoto dentro de las ramas de la misma, si se delimita claramente su mérito al aporte científico, objetivo y formal, en términos de ciencia experimental "probatoria", reduciendo el aporte de los antiguos pensadores, a elementales construcciones empíricas estructuradas a partir de especulaciones de la propia realidad, sin prueba alguna en la práctica científica experimental formal "probatoria".

No solo en los ámbitos de la filosofía y de la religión se produce una crisis, por la presencia de nuevos objetos y conceptos o por el cambio de concepciones del mundo y ser humano, sino también en la era misma hay una crisis o ruptura de paradigmas en especial en aquellos positivistas que sólo creen en las evidencias comprobables y medibles por los métodos e instrumentos tradicionales. Esto debido a que en el nanomundo del que nos ocupamos, los objetos de estudio no pueden ser medidos ni manipulados por los mismos instrumentos de recolección de datos o de verificación. La nanoescala exige nuevos métodos. Esto genera también nuevos planteos epistemológicos de lo que es necesario ocuparse para comprender en su total dimensión.

Conclusiones

Una vez que iniciamos el conocimiento y profundización en el fascinante e impredecible mundo de la nanociencia, la nanotecnología, los nanorobots y la biología molecular, es imposible volver atrás, debido a que estos procesos constituyen desafíos tomados por el hombre en su camino constante de búsqueda de nuevos conocimientos y soluciones a los problemas cotidianos que se le presentan y modifican su condiciones de vida. De esta manera nos damos cuenta que estamos en un momento fundamental de la historia de la humanidad, una nueva revolución industrial que como tal modifica paradigmas culturales sociales y filosóficos.

Nos cabe mejor la posibilidad de investigar y realizar aportes al debate filosófico y teológico generado al plantearse nuevos problemas producto de la intervención del hombre en procesos naturales que antes se dejaban fluir y explicar como parte de un plan divino o de un argumento racional de la existencia de la vida y los seres. Pero el abordaje no debe ser fragmentado desde cada perspectiva sino que debe multiplicar una mirada desde la epistemología de la complejidad.

Referências Bibliográficas

BHATTACHARY, D. et al., *Nanotechnology for Health Care.* Londres: BMRB Limited, 2008.

BUSCH, Laurence. *Standards: Recipes for Reality*. Cambridge, MA: MIT, 2011.

CAPELLETTI, Angel. *Ensayos sobre los atomistas griegos.* Caracas: Sociedad Venezolana de Ciencias Humanas, 1979, p.61.

CHAPARRO, Enrique. *Nanotecnología, secretos ocultos e inmortalidad.* RED Científica, 2001.

DELGADO, Gian Carlo. *Aciertos y riesgos de la nanotecnología. Innovación Educativa*, vol. 8, núm. 42, enero-marzo. México: Instituto Politécnico Nacional México, 2008, pp.79-84.

EBBESEN, Mette. Y ANDERSEN, S. *Nanoethics: General Principles and Christian Discourse.* [en línia]. Journal of Lutheran Ethics, 2006. Disponible en: <http://www.elca.org/What-We-Believe/Social-Issues/Journal-of-Lutheran-Ethics/Issues/February-2006/Nanoethics-General-Principles-and-Christian-Discourse.aspx>

GALLENI, Ludovico. *Darwin, Teilhard de Chardin y los otros. Las tres teorías de la evolución.* Bs As.: Editorial Epifanía, 2007.

GASKELL, G. et al., *Social Values and the Governance of Science*, 2005, 310: 1908-1909.

SOLER ILLIA, Galo. *Nanotecnología. El desafío del siglo XXI.* Bs. As: Eudeba, 2012.

KAHAN, Dan. et al., *Cultural Cognition of the Risk and Benefits of Nanotechnology. Nature Nanotechnology*, 2008, 4(2): 87-90.

SÁNCHEZ, Jaime. *Nanociencia y Nanotecnología*: Revista Nº 34 Nanociencia y Nanotecnología, Madrid, 2003.

SCHEUFELE, D. et al. *Religious Beliefs and Public Attitudes toward Nanotechnology. Nature Nanotechnology*, 2009, 4(2): 91-94.

TEILHARD DE CHARDIN, Pierre. *El fenómeno humano.* Bs As: Ediciones Orbis, 1984.

THOMPSON, Paul. *Food Biotechnology in Ethical Perspective. Springer.* Dordrecht, 2007.

TOUMEY, Chris, *Atom and Eve. Nature Nanotechnology*, 2008, 3(1): 2-3.

Liliana Beatriz Martínez
Magister en Educación Psicoinformática
Doctora en Filosofía mención Epistemología de las Ciencias Sociales
Profesora de Filosofía y Pedagogía de la Universidad Nacional de San Juan
E-mail: lilibermartinez@gmail.com

Mercedes del Valle Palacio
Doctora y Licenciada en Filosofía de la Universidad Católica de Cuyo, San Juan
Docente en Filosofía y Pedagogía en el Instituto de Filosofía de
la Universidad Nacional de San Juan
E-mail: merpalacio@yahoo.com.ar

Ana María Margarita Cámpora
Arquitecta de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina
Docente de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño
en el Instituto de Filosofía
Postgrados en Metodología de Investigación en Ciencias Sociales,
Medio Ambiente, Urbanismo, etc
E-mail: anamariacampora@yahoo.com.ar

Susana Villalonga
Profesora de Artes Visuales
Magister en Metodología de Investigación en Ciencias Sociales
Docente de la Facultad de Arquitectura y de la Facultad de Filosofía
Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de San Juan
E-mail: susanavillalongasuarez@yahoo.com.ar

Recebido em 11/12/12
Aprovado em 14/03/13