

Marina Núñez. *Àngel Caigut*, 2008. «Sèrie Ciència-ficció». Vídeos monocanal, 1 minut.

EL BÉ I EL MAL DELS ÀTOMS I MOLÈCULES

RELIGIÓ I NANOTECNOLOGIA

Chris Toumey

Right and Wrong for Atoms and Molecules: Religion and Nanotechnology.

There is a solid body of literature on ethical aspects of nanotechnology, but it comes almost entirely in the secular voices of professional ethicists. Meanwhile, recent studies show that religious beliefs are likely to be powerful determinants of lay public reactions to nanotechnology. There have been few explicitly religious contributions to ethical issues in nanotechnology, but it is still important to understand the current status of religiously inspired reactions, and to ask some questions about religious reactions to nanotechnology in the future.

La nanotecnologia té un company, un conjunt de reflexions sobre les qüestions ètiques que afecten aquesta ciència: conferències i actes de congressos, un llibre titulat *Nanoethics* i la revista, també anomenada *Nanoethics*, que s'edita des del 2007. Un conjunt d'estudiosos de les humanitats i de les ciències socials analitza en profunditat tot el que es refereix al bé i al mal en el camp de la nanotecnologia. Molts d'aquests experts han estudiat prèviament la biotecnologia o la tecnologia de la informació, de manera que aporten experiència i subtilitat a la discussió sobre l'ètica en la nanotecnologia.

Quasi totes aquestes reflexions tenen veu laica. Des d'un punt de vista religiós, s'han fet menys reflexions i en general l'anàlisi dels aspectes ètics d'aquesta matèria s'ha desenvolupat menys. No obstant això, les opinions de caràcter religiós sobre la nanotecnologia poden ser influents en un futur pròxim, per dues raons. En primer lloc, tot indica que les creences religioses seran un dels principals paràmetres que determinaran les reaccions del públic enfront de la nanotecnologia. En segon lloc, alguns científics tenen creences religioses, i serà interessant veure com compaginen les seues conviccions amb el seu treball en nanotecnologia. Veiem, doncs, el panorama del que sabem actualment sobre les opinions de caràcter religiós sobre la nanotecnologia.

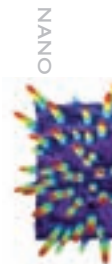
Hi ha tres estudis que revelen que les creences religioses influiran intensament en les reaccions del públic enfront de la nanotecnologia. Un, de 2005, de G. Gaskell *et al.*, va descobrir que als EUA les creences religioses es correlacionen amb les actituds negatives sobre la nanotecnologia. Un altre, de 2009, de D. Brosard i els seus col·legues, aporta uns resultats semblants: els temors religiosos que es van desenvolupar anteriorment, en resposta a la biotecnologia, serveixen com a

model per a les reaccions religioses contra la nanotecnologia. Les persones que són menys religioses es mostren més favorables a finançar la nanotecnologia. Finalment, un estudi dels EUA i de dotze països de la UE va revelar que tots tretze tenien nivells comparables en ciència i tecnologia, però que en els més religiosos es considera menys acceptable la nanotecnologia. «La religiositat és el factor més determinant de l'acceptació moral de la nanotecnologia», conclouen D. Scheufele i el seu equip. Els tres estudis indi-

quen que els coneixements científics sobre nanotecnologia tenen poca influència sobre les actituds del públic sobre aquesta matèria.

Resultats com aquests formen part d'un extens corpus d'investigació que indica que les reaccions que la gent mostre enfront de la nanotecnologia dependran molt poc del coneixement científic, i encara menys de

**«TANT ELS
TRANSHUMANISTES
COM ELS AUTORS
CREIENTS QUE S'OPOSEN
AL TRANSHUMANISME
DEFINEIXEN LA
NANOTECNOLOGIA EN
TERMES DE MILLORA DEL
COS HUMÀ I DE VIA PER
ASSOLIR LA VIDA ETERNA»**



NANO

MONOGRÀFIC



les preferències dels científics. En canvi, les reaccions que desperte la nanotecnologia s'enquadraran en tot un paisatge de valors, creences i preocupacions. Les creences religioses seran un dels elements més influents. En la mentalitat de la gent, el coneixement científic és un contrincant massa dèbil per a enfrontar-se als valors, creences i preocupacions que nien als seus cors.

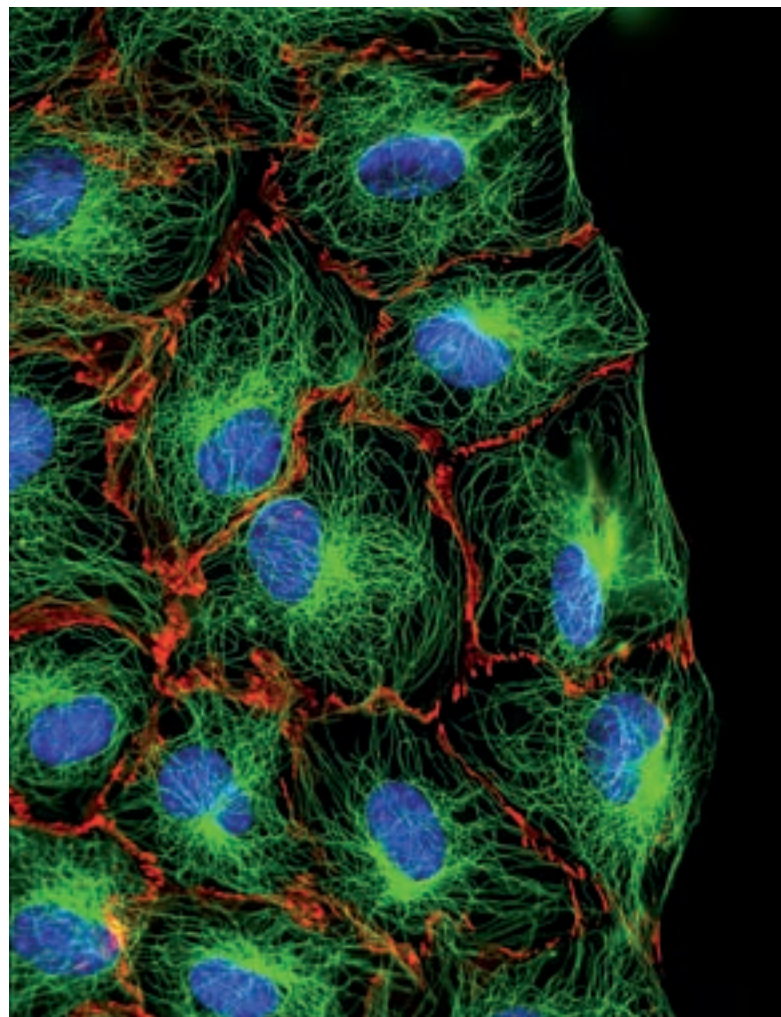
Un segon tema és el punt de vista religiós dels científics. Un treball recent de E. Ecklund i C. Scheitle explica que aproximadament el 48% dels científics dels EUA tenen alguna filiació religiosa. El Pew Research Center, en una enquesta de 2009 a 2.533 científics dels EUA, va trobar el mateix percentatge (48%) de científics amb conviccions religioses. Si bé no hi ha cap estudi específic sobre científics dedicats a la nanotecnologia, es pot deduir d'aquests dos treballs que la nanotecnologia probablement inclou una proporció comparable de científics amb creences religioses. De fet, tant R. Berne com M. Johansson van concloure que alguns dels científics que treballen en nanotecnologia que van interrogar són creients, però sovint separen les conviccions religioses de la labor científica. Seria interessant veure com evolucionen aquests canvis en els pròxims anys i si afecten al pensament científic en nanotecnologia.

■ LA TECNOLOGIA SALVADORA

Quines són les qüestions de fons en el pensament religiós sobre la nanotecnologia? En les primeres reflexions religioses, un tema és especialment important: el transhumanisme, és a dir, un conjunt de creences sobre com la tecnologia ens salvarà de la malaltia, la vellesa, la mort i altres problemes. L'autor transhumanista més rellevant en qüestions religioses és William Sims Bainbridge, que ha escrit una mena de literatura religiosa: una croada contra la religió tradicional i una crida a una nova religió que proporcionarà la vida eterna i l'explicació final.

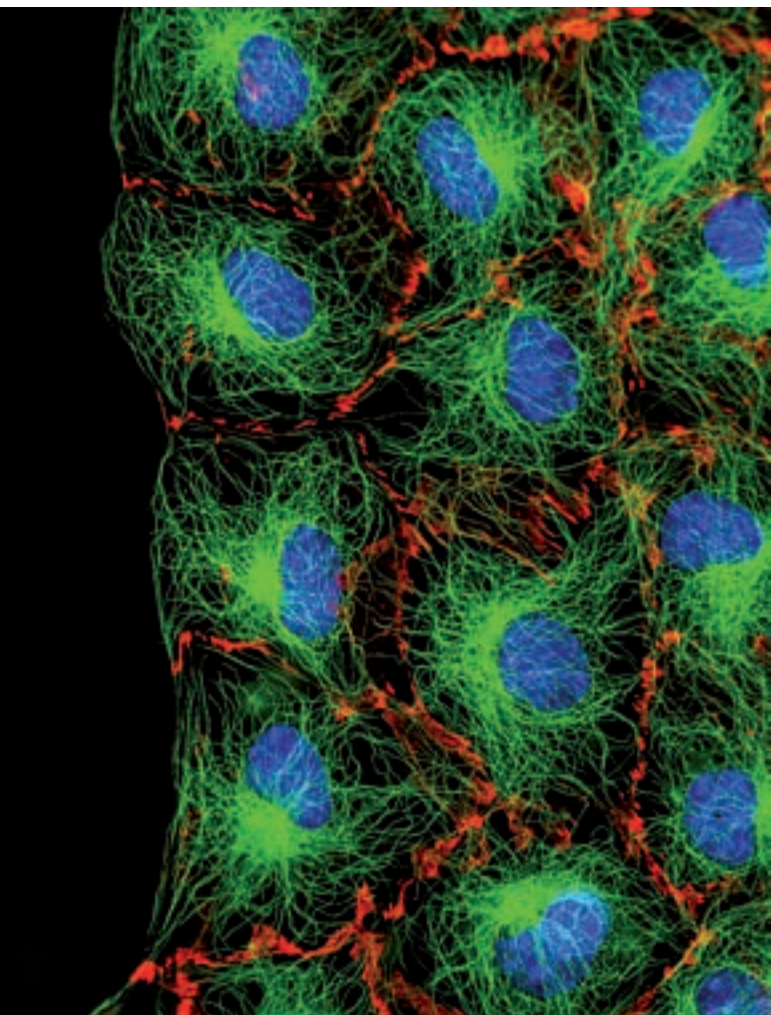
«La vertadera llibertat humana», escriu, «es troba en el transhumanisme, que pretén donar la capacitat a cada individu de ser el que ell o ella desitge.» Segons Bainbridge, «els transhumanistes pensen que hem arribat a un punt en la història en què els canvis fonamentals en la nostra naturalesa s'han convertit no sols en possibles, sinó també en desitjables».

D'un d'aquests canvis es diu *ciberimmortalitat*: «Ben aviat serà possible construir un model informàtic de totes les preferències, opinions i associacions mentals, basat en la convergència de les tecnologies avançades d'informació amb la ciència cognitiva i els mètodes més tradicionals de la psicologia i la sociologia.» Aquesta informació –el vostre esperit emmagatzemat



Els nous dissenys i les noves funcionalitats que s'apliquen des del nanomón es perceben per alguns sectors socials com una forma eficient de pal·liar les imperfeccions dels nostres propis organismes. Una nova oportunitat per a desafiar els límits de la vida. Però, quin és el límit en la recerca sobre la millora de la nostra salut? Qui ha de decidir-ho? Els productes de la nanotecnologia estan començant a convertir-se en una realitat, però fins a quin punt s'ha generat un debat social suficientment profund com per a no caure en els mateixos errors d'altres tecnologies? En la imatge, microscòpia digital d'immunofluorescència de cèl·lules fibroblàstiques en cultiu tenyides amb diversos anticossos (verd-microtúbuls, roig-contactes cel·lulars, blau-ADN). Aquesta fotografia de Jan Schmoranzler fou premiada en el concurs Nanoart21 del 2008 (<http://www.nanoart21.org>), dirigit per Cristian Orfescu.

«LES CREENCES RELIGIUSES SERAN UN DELS PRINCIPALS PARÀMETRES QUE DETERMINARAN LES REACCIONS DEL PÚBLIC ENFRONT DE LA NANOTECNOLOGIA»



© Jan Schmoranzler / Nanoart21

en silici, per dir-ho així– viuria per sempre «dins dels sistemes d'informació, de robots o d'organismes biològics modificats genèticament» i així la humanitat evolucionaria «des d'una existència en el pla material a una altra en el pla computacional».

Llavors, qui s'oposaria a aquesta transcendència tan gloriosa?, pregunta Bainbridge. «El poder de les religions tradicionals es veu directament amenaçat pel transhumanisme perquè es pot preveure que aquest posarà fi als monopolis sagrats [...]. Els éssers humans poden arribar a ser com déus, i això pot deixar la religió convencional fora del negoci [...], la religió pot sentir-se temptada de destruir la ciència per a salvar-se.» En la descripció d'aquest conflicte, Bainbridge no s'està de generalitzar: la fe de caràcter fonamentalista és consubstancial a la religió i totes les religions més o menys són hostils a la tecnologia.

A més d'una nanotecnologia capaç de descarregar la vostra consciència en els sistemes d'informació, un segon aspecte del transhumanisme –expressat especial-

ment per Ray Kurzweil– és que la nanomedicina prolongarà la vida humana de manera indefinida. Quina forma de vida eterna preferiu: la ciberimmortalitat o un cos de carn i ossos que no canvie amb el pas del temps?

Alguns autors cristians s'han horroritzat davant de les prediccions transhumanistes perquè temen que aquestes redueixen els éssers humans a mers subjectes d'experimentació científica, i perquè aquestes prediccions substituiran la fe en Déu per la fe en la ciència. Recorden als seus lectors la idea cristiana d'encarnació, és a dir, la creença que els cristians haurien de sentir-se còmodes amb els seus cossos imperfectes, i que de la mort del cos no caldria escapar-ne. El cristianisme s'ha enfrontat a problemes com aquests anteriorment, com la creença gnòstica que els nostres cossos no eren simplement imperfectes, sinó vils i corruptes. Potser els autors cristians rescataran del passat la causa contra el gnosticisme i actualitzaran alguns arguments per oposar-se al transhumanisme.

Això ens porta a una conseqüència intel·lectual important: tant els transhumanistes com els autors creients que s'oposen al transhumanisme defineixen, de fet, la nanotecnologia en termes de millora del cos humà i de via per assolir la vida eterna. Al meu parer aquesta és una manera bastant lamentable de veure la nanotecnologia. Se centra en les prediccions a llarg termini, com la ciberimmortalitat, però passa per alt l'evolució a curt termini, com els sistemes de nanodosificació de fàrmacs. És que ens hem de limitar a veure la nanotecnologia com a especulacions a favor o en contra de coses que podrien o no podrien passar d'aquí a unes quantes dècades? No podrien aquests autors considerar els canvis que es preveuen en un futur pròxim almenys tant com les especulacions sobre un futur llunyà? A més, si els autors creients aborden la nanotecnologia només en termes de perfeccionament i immortalitat, podrien caure en la trampa de ser sistemàticament hostils a una tecnologia molt àmplia. Això és tant un error estratègic com un enfocament lamentable. El present, el futur pròxim i, per descomptat, el futur llunyà de la nanotecnologia són molt més interessants que la simple qüestió de la perfecció i la immortalitat.

Una segona posició de caràcter religiós pel que fa a la nanotecnologia és la declaració de 2007 de l'Església Evangèlica Alemanya (EKD). La declaració de l'EKD crítica la política de la Unió Europea sobre la salut ambiental i la seguretat de la nanotecnologia. Diu que la política de la UE és massa limitada, massa voluntarista, i que no és prou restrictiva. L'EKD conclou la seua declaració dient que està moguda pels principis cristians (EKD, 2007). Aquest document és el més extens i la presa de posició més reflexiva sobre la nanotecnologia sorgits d'una organització religiosa.

Una tercera reflexió prové d'un número especial del *Journal of Lutheran Ethics* dedicat a la nanotecnologia. Tres autors intenten desenvolupar una posició explícitament luterana sobre la nanotecnologia. Es troben, però, que la majoria dels luterans i de les persones amb conviccions religioses estan massa desinformatos sobre la ciència com per prendre-hi posicions ètiques, i també que les posicions ètiques cristianes sobre la nanotecnologia han de ser distintes de la gran varietat de posicions ètiques laiques, que són més nombroses i s'han desenvolupat més que les religioses.

■ UNA REFLEXIÓ NECESSÀRIA

Com hem anticipat, el desenvolupament de reaccions religioses enfront de la nanotecnologia podria beneficiar-se de la perspectiva històrica de l'experiència adquirida amb la biotecnologia. Aquest cas és il·lustratiu perquè mostra que el pensament religiós també estava poc desenvolupat en aquell camp. P. Thompson, en el seu estudi *Religious and Metaphysical Opposition to Biotechnology*, va estimar que sovint les manifestacions religioses seguien el model de «norma ètica tecnològica», amb poc contingut específicament religiós. Moltes d'aquestes declaracions de grups religiosos bé podrien haver estat escrites per grups laics sense fonament teològic. Per descomptat, era això el que inquietava els tres autors del *Journal of Lutheran Ethics* quan es preguntaven sobre les implicacions ètiques de la nanotecnologia. While Thompson es lamentava «del caràcter incipient de l'oposició religiosa a la biotecnologia», encara que es mostra esperançat que el pensament religiós en aquesta àrea es definesca millor.

D'altra banda, les ciències ambientals s'acompanyen d'algunes reflexions religioses ben desenvolupades. La protecció del medi ambient pot ser equiparada amb el manament bíblic de gestionar correctament la terra, en el pensament judeocristià, i la degradació del medi ambient es pot veure com una gestió pecaminosa. Tenint en compte les observacions de Thompson sobre la biotecnologia i el pensament religiós, seria més desitjable que aquest pensament prenguera com a model les reflexions que ja s'han formulat pel que fa al medi ambient en lloc d'imitar les reaccions religioses contra la biotecnologia.

Quan les objeccions religioses a la nanotecnologia es plantegen en el futur pròxim, caldrà fer-se tres preguntes. En primer lloc, les confessions religioses generaran opinions que s'ajusten a les seues tradicions teològiques? Podem esperar que les grans confessions, que disposen dels seus propis seminaris, universitats i teòlegs professionals, tinguen els recursos intel·lectuals suficients per definir propostes ètiques enfront de la nanotecnologia basades en les seues arrelades tradicions teològiques.



De vegades, els estudis ètics sobre l'impacte de la ciència en la societat es redueixen al diàleg dels especialistes en el tema. La religió pot actuar com un vehicle per a entendre els comportaments i les respostes populars davant els nous desafiaments científics. La incorporació o el rebuig de les noves tecnologies que sorgeixen des del món nanoscòpic dependran de la manera com la societat en el seu conjunt les assimile. Alguns colors dels vitralls medievals estan directament relacionats amb l'existència de nanopartícules d'or i plata en el seu interior. Aquests mateixos vitralls, allotjats en les esglésies i catedrals, centres de recés i consulta espiritual, serveixen com a metàfora de les possibles unions i de les anàlisis que poden sorgir des d'entorns aparentment inconnexos.

**«SERIA BO PER A TOTS, JA SIGUEN
RELIGIOSOS O LAICS, QUE LES POSICIONS
RELIGIOSES SOBRE LA NANOTECNOLOGIA
ESTIGUEN BEN INFORMADES I
ARTICULADES. EN L'ACTUALITAT SOM
LLUNY D'AQUESTA SITUACIÓ»**



© Cathédrale Notre-Dame de Chartres
© Victoria Vesna



El paradigma de la nanotecnologia de moure àtoms un a un s'ha utilitzat com a reflex del pacient i laboriós treball que realitzen els monjos budistes quan construeixen un mandala de sorra, posicionant un a un cada gra de color. L'obra *Nanomandala*, de l'artista californiana Victoria Vesna i el nanocientífic James Gimzewsky en col·laboració amb els monjos budistes del monestir de Gaden Lhopa Khangsten (l'Índia), reflecteix com dues cultures oposades, una d'occidental i una altra d'oriental, una de científica i altra d'espiritual, poden establir vincles comuns i aproximar les seues visions. El resultat final d'aquesta unió cultural genera una visió científica distinta cap a un instrumental tecnològic contemporani com és la microscòpia electrònica i d'efecte túnel.

Altres grups religiosos potser tindran menys capacitat o recursos per a fer-ho.

En segon lloc, caldrà fer-se ressò de les observacions de Thompson sobre la biotecnologia: els grups religiosos plantejaran posicions específicament religioses o es limitaran a reiterar els punts de vista ètics laics?

Finalment, el punt de vista dels creients concordarà amb l'orientació teològica de les seues confessions? Quants creients tindran les seues pròpies opinions, encara que siguin religioses, sobre la nanotecnologia? Les declaracions oficials i els articles en revistes teològiques s'han de prendre seriosament, però els valors personals i les inquietuds d'alguns creients potser no reflectesquen les posicions teològiques de les seues confessions.

D'aquí a poc és probable que els creients i les organitzacions religioses definesquen les seues posicions enfront de la nanotecnologia. Segurament alguns estaran millor informats sobre aquesta matèria que altres, i potser alguns tindran uns raonaments religiosos més articulats que altres. Seria bo per a tots, ja siguin religiosos o laics, que les posicions religioses sobre la nanotecnologia estiguen ben informades i articulades. En l'actualitat som lluny d'aquesta situació. Les posicions religioses sobre la nanotecnologia s'han desenvolupat molt poc en comparació amb les posicions ètiques laiques. Esperem que els creients i les diferents confessions invertisquen a partir d'ara la seua intel·ligència i la seua fe a tractar el bo i el pitjor de la nanotecnologia. ☺

BIBLIOGRAFIA

- BAINBRIDGE, W. S., 2006. «Cyberimmortality». *The Futurist*, 40(2): 25-29.
- BAINBRIDGE, W. S., 2007. «Converging Technologies and Human Destiny». *J. Medicine Philosophy*, 32: 197-216.
- BHATTACHARY, D. et al., 2008. *Nanotechnology for Health Care*. BMRB Limited. Londres.
- BROSSARD, D. et al., 2009. «Religiosity as a Perceptual Filter». *Public Understanding of Science*, 18: 546-558.
- EBBESSEN, M. i S. ANDERSEN, 2006. «Nanoethics: General Principles and Christian Discourse» [en línia]. *Journal of Lutheran Ethics*, 6(2). 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>>
- ECKLUND, E. i C. SCHEITL, 2007. «Religion Among Academic Scientists». *Social Problems*, 54(2): 289-307.
- EVANGELISCHE KIRCHE IN DEUTSCHLAND, 2007. *Towards a Code of Conduct for Responsible Nanosciences and Nanotechnologies Research*. [en línia] EKD, Hannover. Disponible en: <http://www.ekd.de/bevollmaechtigter/themen/070927_nanotechnologie.html>
- GASKELL, G. et al., 2005. «Social Values and the Governance of Science». *Science*, 310: 1908-1909.
- KAHAN, D. et al., 2008. «Cultural Cognition of the Risk and Benefits of Nanotechnology». *Nature Nanotechnology*, 4(2): 87-90.
- PEARSON, T., 2006. «The Ethics of Nanotechnology: A Lutheran Reflection». [en línia] *Journal of Lutheran Ethics*, 6(2). <http://elca.org/jle/>
- PEW RESEARCH CENTER, 2009. *Public Praises Science*. Pew Research Center. Washington DC.
- SCHEUFELE, D. et al., 2009. «Religious Beliefs and Public Attitudes toward Nanotechnology». *Nature Nanotechnology*, 4(2): 91-94.
- THOMPSON, P., 2007. *Food Biotechnology in Ethical Perspective*. Springer. Dordrecht.
- TOUMEY, C., 2008. «Atom and Eve». *Nature Nanotechnology*, 3(1): 2-3.

Chris Toumey, Professor de NanoCenter, University of South Carolina.

