



ANÁLISIS DE OPINIONES SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA;
EN EL CASO PARTICULAR DE LA “AUTONOMÍA DE LA TECNOLOGÍA”

Noemí Tessio

Ariel Di Stefano

Silvia Porro

ntessio@unq.edu.ar adistefano@unq.edu.ar sporro@unq.edu.ar

Resumen

En este trabajo se presenta la experiencia realizada a partir del diseño y aplicación de una Unidad Didáctica (UD), perteneciente al Proyecto Iberoamericano EANCYT (*Enseñanza y aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y tecnología*): una investigación experimental y longitudinal).

Dicho proyecto contempla la aplicación de UD diseñadas *ad hoc* sobre temas específicos que involucran a la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología¹, la propuesta central para esta investigación es abordar el problema educativo de la enseñanza con calidad sobre la naturaleza de la ciencia y la tecnología,

La UD que se presenta en esta oportunidad se encuentra comprendida dentro del tema “Construcción social de la tecnología”, que posee dos subtemas, siendo el subtema elegido “Autonomía de la Tecnología”.

Con el diseño de esta herramienta pretendemos en primer lugar, indagar sobre concepciones erróneas o simplificadoras que poseen los estudiantes o profesores sobre el tema en cuestión, para de esta manera poder intervenir en el problema concreto que se presenta e intentar a su

¹ De aquí en más NdCyT





vez, encontrar las formas de mejorar la calidad de los aprendizajes sobre la NdCyT, que resultan vitales para una óptima alfabetización científica y tecnológica.

Palabras Claves: Construcción social de la Tecnología, Autonomía de la Tecnología, Políticas Tecnológicas

Marco general donde se inscribe la investigación realizada²

El proyecto Enseñanza y Aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y tecnología (EANCYT): es una investigación experimental y longitudinal, integrado por un equipo internacional iberoamericano, formado por varios grupos de investigación pertenecientes a países³ e instituciones de lenguas ibéricas (español y portugués), que realizan de manera conjunta dicha investigación.

La investigación afronta principalmente el problema educativo de enseñar con calidad la NdCyT, es decir, las cuestiones acerca de cómo la ciencia y la tecnología validan su conocimiento y cómo se desarrolla su funcionamiento en el mundo actual. Las cuestiones relevantes para el proyecto son los aspectos sobre la Epistemología y Sociología de la Ciencia y la Tecnología y las relaciones que entre ellas existen.

El objetivo central de esta investigación es mejorar la comprensión sobre NdCyT de estudiantes y profesores de todos los niveles educativos por medio de los instrumentos de intervención didáctica y evaluación diseñados y aplicados desde diversos contextos.

El proyecto cuenta con once grandes temas de los cuales se desprenden varios subtemas para cada uno de ellos. El diseño, validación y adaptación de los instrumentos de intervención para dichos temas y subtemas, lleva a la creación de Unidades Didácticas *ad-hoc*.

² Extraído de la presentación del Proyecto EANCYT

³ Argentina, Brasil, Colombia, México, España y Portugal



Metodología de la investigación del proyecto en general

La metodología es común para todos los investigadores en su lugar de actuación, para garantizar la unidad y cohesión del proyecto y la comparabilidad de resultados entre los mismos. La investigación realizada por cada investigador en su lugar de actuación, sobre estudiantes y profesores en formación en sus grupos naturales, es necesaria para verificar la eficacia de mejora sobre NdCyT de la intervención experimental realizada. El modelo general de cada acción investigadora se ajusta a un diseño pre-test – intervención - post-test con un grupo de control al que no se le impartirá la UD.

El instrumento aplicado en todos los casos será un COCTS⁴ que es un a escala de tipo Likert⁵ también denominada como método de evaluaciones sumarias, y se puede describir como una escala psicométrica que se utiliza comúnmente en cuestionarios. Al responder a una pregunta de un cuestionario elaborado con ésta técnica, se especifica el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración (elemento, ítem o reactivo o pregunta)⁶.

Unidad Didáctica sobre Autonomía de la Tecnología

Marco Teórico

Comenzando la segunda década del Siglo XXI, es posible observar que la efectiva aplicación de políticas tecnológicas en la mayor parte de los países en vías de desarrollo está muy lejos de tener en cuenta varios factores a la vez, y entre ellos cabe mencionar todo lo referido a una coherencia en las políticas tecnológicas que permitan una mayor autonomía para sus ciudadanos.

Muchos confunden (intencionalmente o no) la “política de las tecnologías” (artefactos, como las identifica Langdom Winner (1994)) con políticas tecnológicas, y producen así diversas visiones dentro de la sociedad, en la que las conclusiones finalmente no son demasiado claras.

Desde el sentido común se suele definir a los artefactos tecnológicos como agentes neutrales y que su valor depende del uso que se les dé. Desde esta posición las herramientas son meros instrumentos que facilitan la vida, y no son responsables del uso posterior que les asigne el hombre.

⁴ Cuestionario de opiniones sobre ciencia, tecnología y sociedad (COCTS)

⁵ Debe su nombre a Rensis Likert

⁶ Sampieri- Hernández, Roberto y col. (2006) metodología de la Investigación, pág. 263



Sin embargo, es posible pensar que estas definiciones habituales pasan por alto la relación dialéctica entre las tecnologías y los contextos sociopolíticos en los que emergen. Una tecnología determinada es el producto de una decisión sobre lo que se considera “el mejor modo” de establecer la acción que esa tecnología promueve: y ese “mejor modo” está sujeto a consideraciones que suelen ser políticas, sobre todo si la tecnología implicada afecta a la comunidad.

Promover una educación tecnológica, va más allá de la simple entrega a un estudiante de un ordenador; creemos que conjuntamente se deberían aplicar criterios de trabajo que modifiquen ciertas desigualdades sociales en cuanto a su apropiación y uso, y que a su vez puedan atender las exigencias de la sociedad. Para García Canclini (2004) existe una amplia desigualdad de distribución de saberes científicos e innovaciones tecnológicas entre países ricos y pobres, y entre los distintos estratos sociales que componen cada comunidad, por esto *“Los debates sobre la sociedad de la información o del conocimiento se ven en la necesidad de reconocer las muchas formas de diversidad cultural”*. (2004:182).

Trabajar en la creación de Políticas tecnológicas, implica ir más allá de la simple comprensión del fenómeno tecnológico desde perspectivas simplistas. El estudiante y el profesor/a, deben estar preparados para enfrentar los retos que las tecnologías a nivel global le requieren y esto debe entenderse desde una manera crítica sobre las mismas y su contenido.

Si bien la globalización, implica una fuerte relación entre procesos de producción, artefactos tecnológicos y temas tales como la contextualización sociocultural, geográfica, y económica, entre otras, lejos se está de atender a la diversidad educativa con la que se convive en los diferentes países y regiones. Tener en cuenta la pluralidad en el desarrollo de políticas tecnológicas es dar un nuevo aire, un nuevo panorama, al análisis de los procesos educativos y de cómo aplicar los resultados a gran escala.

La Tecnología está inserta siempre en un contexto determinado, por lo cual sus características y usos varían notablemente; pero lo que no varía es que la tecnología es parte importante dentro del hacer científico-político-cultural. Los cambios que las mismas producen, deberán ser analizados en estos términos para poder luego buscar la amplitud en las conclusiones.

Diseño experimental de aplicación de la UD





La finalidad de nuestra experiencia, es poder llevar adelante una mirada crítica sobre el funcionamiento de determinadas políticas aplicadas como políticas tecnológicas a nivel local, y particularmente en la percepción que tienen los estudiantes o profesores sobre si ese “funcionamiento” de las tecnologías es autónomo o no de las decisiones que parten de dichas políticas. Para ello hemos desarrollado una serie de actividades a llevar a cabo con un conjunto de individuos observados, apuntando al logro de los siguientes objetivos:

- Poner el acento en situaciones donde el análisis de la utilización de las tecnologías, ayude a la comprensión sobre la NdCyT.
- Identificar la efectiva elaboración de instrumentos de trabajo, que puedan desencadenar una serie de políticas tecnológicas aplicadas a las ciencias.
- Conceptualizar la autonomía o no de las tecnologías como tales, tomando el resultado de la aplicación de ciertos Cocts a los estudiantes.

El tema fue pensado como parte de una unidad de trabajo, dentro de la currícula de la materia Tecnología Educativa I, de la Licenciatura en Tecnología Educativa que se dicta en modalidad virtual. La modalidad en sí, nos llevó a la adaptación de la UD de manera de poder aplicarla en esta manera particular de trabajo.

El diseño experimental en nuestro caso (pre-test-UD-pos-test) fue llevado a cabo de la siguiente manera: al comienzo del curso se les pidió a los estudiantes que respondieran de manera escrita un pre-test o “cuestionario Cocts”, para conocer y analizar los saberes previos de los mismos. Dicho cuestionario, constaba de cuatro preguntas con diferentes alternativas de respuesta a la misma, indicando en cada caso su grado de conformidad con dicha respuesta en una escala del 1 al 9 donde el 1 significaba un total desacuerdo con la misma y el 9 un total acuerdo. Los COCTS elegidos en nuestro caso fueron:





80111 Cuando se desarrolla una nueva tecnología (por ejemplo, un ordenador nuevo, un reactor nuclear, un misil o una nueva medicina para curar el cáncer), puede ser puesta en práctica o no. La decisión de usarla depende principalmente de lo bien que funciona.

80131 Cuando se desarrolla una nueva tecnología (por ejemplo, un ordenador nuevo, un reactor nuclear, un misil o una nueva medicina para curar el cáncer), puede ser puesta en práctica o no. La decisión de usar una nueva tecnología depende de que las ventajas para la sociedad compensen las desventajas.

80211 El desarrollo tecnológico puede ser controlado por los ciudadanos.

10211 Definir qué es la tecnología puede resultar difícil porque ésta sirve para muchas cosas. Pero la tecnología principalmente es:

10431 Los tecnólogos tienen un cuerpo propio de conocimientos en el que se basan. Pocos desarrollos tecnológicos se han obtenido directamente de descubrimientos hechos en ciencia.

80121 Cuando se desarrolla una nueva tecnología (por ejemplo, un ordenador nuevo, un reactor nuclear, un misil o una nueva medicina para curar el cáncer), puede ser puesta en práctica o no. ¿La decisión de usar una nueva tecnología depende de que los científicos hayan sido capaces de explicar por qué funciona?

40311 Siempre se necesita hacer equilibrios (compromisos) entre los efectos positivos y negativos de la ciencia y la tecnología.

Figura 1: Cuestiones Cocts

Un ejemplo de uno de los cuestionarios puede observarse a continuación y será éste sobre el que, a modo de caso, continuaremos nuestro trabajo.

80211 El desarrollo tecnológico puede ser controlado por los ciudadanos.

A. Sí, porque cada generación de científicos y tecnólogos que desarrollaran la tecnología sale de la población de ciudadanos. Por tanto, los ciudadanos controlan un poco los avances en tecnología.

B. Sí, porque los avances tecnológicos son patrocinados por el gobierno. Al elegir el gobierno, los ciudadanos controlan lo que este patrocina.

C. Sí, porque la tecnología sirve a las necesidades de los consumidores. El desarrollo tecnológico tendrá lugar en áreas de alta demanda y donde se puedan tener beneficios en el mercado.

D. Sí, pero sólo cuando se llega a poner en uso los nuevos desarrollos. Los ciudadanos no pueden controlar el origen mismo de los nuevos desarrollos.

E. Sí, pero sólo cuando los ciudadanos están unidos y se hacen oír, bien a favor o bien en contra de un nuevo desarrollo. La gente organizada puede cambiar prácticamente todo.

No, los ciudadanos NO están implicados en controlar el desarrollo tecnológico:

F. porque la tecnología avanza tan rápido que el ciudadano medio ignora su desarrollo.

G. porque quienes tienen el poder de desarrollar la tecnología evitan que los ciudadanos la controlen.

Figura 2: Ejemplo de cuestiones Cocts

Resultado del análisis del pre-test para el Cocts 80211

Los grupos analizados, tanto el experimental como el grupo control, están formados por alrededor de 25 estudiantes, que poseen estudios terciarios⁷ en la mayoría de los casos y cuyas edades oscilan entre los 25 y 35 años, con la particularidad que se encuentran realizando una Licenciatura en Tecnología Educativa.

⁷ Formación de profesores en Argentina



En el diseño experimental de la investigación, las respuestas A y D son consideradas como “visión ingenua sobre la autonomía de la tecnología”. Las respuestas B, C, E y F son consideradas “plausibles” y la respuesta G es la “adecuada”.

DESACUERDO				INDECIS O	ACUERDO				OTROS	
Tota l	Alt o	Medi o	Baj o		Bajo	Medi o	Alto	Tota l	No entiendo	No Se
1	2	3	4	5	6	7	8	9	E	S

Figura 3: Ejemplo de valoraciones Cocts

Con estos parámetros el dato conseguido llama la atención, sobre todo pensando en la formación de los encuestados, pues tan solo un 15% de los encuestados mostró una visión adecuada sobre el planteo y más del 50%, arrojó como resultado solo una visión plausible.

Por otra parte, al analizar el espectro resultante interno de cada una de las opciones, fue posible observar que dentro de las respuestas obtenidas, las tendientes a la visión adecuada, desde el punto de vista de los acuerdos y desacuerdos, cerca del 70 % están en un acuerdo total con la misma. No se encontraron respuestas en desacuerdo ni tampoco indecisas.

Al analizar las respuestas orientadas hacia una visión ingenua sobre la “Autonomía de la Tecnología”, pudimos encontrar una clara inclinación hacia esta postura, puesto que en su mayoría los estudiantes manifestaron estar completamente de acuerdo con esta visión.

Finalmente, analizamos lo que para nosotros fueron las respuestas orientadas hacia una “visión plausible” sobre la autonomía de la tecnología y podemos observar que esta tendencia va mejorando levemente, dado que si bien todas son “respuestas plausibles”, al analizarlas de acuerdo a la escala numérica de acuerdos y desacuerdos, nos encontramos con que al menos un 65% de las respuestas se encuadran en la opción de un total acuerdo. Una respuesta similar se pudo encontrar en el grupo control

A la luz de estos resultados comenzamos con la implementación de nuestra Unidad Didáctica, que como mencionamos anteriormente sería impartida a través de un Espacio Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (EVA).





Desarrollo de la UD

Dadas las numerosas herramientas con que cuenta la plataforma del campus desde el cual se dictan las materias de la Licenciatura antes mencionada (espacios o foros de debate y reflexión, entrega de material de lectura y audiovisual, entre otros), debimos pensar diferentes opciones para desarrollar los aprendizajes sobre nuestro diseño didáctico, para ello analizamos las distintas posibilidades que nos permitieran generar el debate del tema propuesto, trabajar el tema de la Autonomía de la Tecnología no es sencillo, y la elección del material debería dejar a la vista cual es la visión que de la misma tienen los estudiantes, como así también, si los tiempos de trabajo y la selección y presentación de la información eran las correctas.

Por todas estas razones decidimos utilizar como herramienta primaria un Foro de Discusión y para la primera de las semanas del mismo, utilizamos como bibliografía obligatoria, un capítulo del texto de García Canclini, *"Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de la interculturalidad"* y el texto en línea de Langdom Winner, *"¿Tienen política los artefactos?"* para que el marco de referencia planteado previamente tenga mayor sustento.

Luego de la lectura de dicha bibliografía, se les da la consigna de responder a la pregunta *¿qué decisiones pueden tomar los ciudadanos sobre las tecnologías?* y se les indica ver el video *"fat man and little boy - trinity test"*⁸ para orientar aún más el destino de las respuestas que se esperan obtener a la consigna planteada, sin perder de vista el tema central de la Autonomía de las tecnologías. Fueron realmente sorprendentes las respuestas obtenidas, sobre todo teniendo en cuenta las edades del grupo al que se les propone la actividad. Algunas de las respuestas fueron por ejemplo:

"Algunos ciudadanos "favorecidos" por la educación y el conocimiento pueden de alguna manera tomar decisiones sobre la tecnología"

"Para poder intervenir sobre estas cuestiones es indispensable el conocimiento, más que la información"

"Con respecto a qué decisiones pueden tomar los ciudadanos sobre las tecnologías, pienso que están muy limitadas..."

⁸ Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=91IZ7xQOdPc&feature=youtu.be>



“Es obvio que cuanto más conocimientos científico y tecnológico tenga un individuo en una sociedad, más posibilidades tendrán de tomar decisiones sobre las tecnologías”.

Estas respuestas marcan una línea en la que el análisis de los participantes sobre estas cuestiones, pasa más por lo que la educación les brindaría a futuro (una mejor elección a nivel tecnológico) que en la autonomía que por sí misma pueda o no poseer la tecnología. No se han podido encontrar aportes con altos grados de criticidad sobre el tema central propuesto y lo comentado es lo más cercano que se puede mencionar.

Recién en la segunda semana del foro de discusión, en la que se les entrega como material obligatorio para hacer un segundo aporte, la lectura del texto de Eduard Aibar Puentes, “Fatalismo y tecnología: ¿es autónomo el desarrollo tecnológico?⁹, y también se les propone mirar el film Inteligencia Artificial (IA), es cuando realmente se pueden encontrar otro tipo de opiniones a la pregunta inicial.

Reflexiones del tipo *“la idea de que la tecnología sigue su propio curso al margen de la intervención humana o social”* comienzan a aparecer en el foro, o *me da la impresión que la autonomía de la tecnología es una “justificación” para que el hombre pueda “aceptar” y “adaptarse” a un determinado producto tecnológico* ó *“puedo aseverar que no siempre es posible elegir, sino que en la mayoría de los casos nos dejamos llevar por la innovación y adelantos tecnológicos, casi sin darnos cuenta”*, dan firmeza a cuestiones que durante la primer semana les había costado interpretar pero que en estado latente aparecieron, y es por ejemplo (en palabras de un estudiante) *“la tecnología sigue su propio curso al margen de todo tipo de intervención humana”*.

Se comienza a sostener la postura *“los artefactos generan sus propios contextos y modifican el entorno social”* y que *“el desarrollo tecnológico tiene autonomía propia, pero también límites pautados por las mismas políticas tecnológicas, sociales y ambientales que producen tal desarrollo”*.

Luego de las dos semanas de Debate y pasado el tiempo establecido (al menos 45 días, según normativa del EANCYT) para la realización del post-test, procedimos a enviarlo para su

⁹ Disponible en: <http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/0107026/aibar.html>



respuesta. En este caso decidimos realizar un análisis personalizado de cada uno de ellos para así poder compararlo tanto con el pre-test, como así también con el grupo control.

Análisis del post-test en el caso del Cocs 80211

Luego de analizar los diferentes casos de respuestas encontradas, podemos decir que en líneas generales se pueden observar varios corrimientos en las respuestas, que sugieren en algunos casos una revisión de las posturas previas al desarrollo de la UD.

Un 15% de los estudiantes pasaron de no saber responder el pre-test a tomar una postura clara en el resultado del pos-test. Si bien se notan acuerdos importantes en preguntas que denotan un visión ingenua sobre la autonomía de la tecnología (Preguntas A y D) en líneas generales el grado de aprobación para el resto de la preguntas ya sean estas plausibles o adecuadas es satisfactorio, y muestra un interesante cambio en las ideas originales.

Un segundo grupo de respuestas al pos-test, muestran cambios de otra índole; en este caso en relación al grado de aprobación de las diferentes preguntas y es posible observar como aumenta el grado de aprobación de las mismas, haciendo la aclaración que ésto también ocurre en la visión ingenua (pregunta A) pues la pregunta D casi se mantiene en la misma posición. En cambio muestra una aprobación mayor en aquellas respuestas que son consideradas como opción plausible, (preguntas C, E y F); manteniendo la postura en el caso de la visión adecuada (pregunta G). En este abanico de variación se encuentra un 40% de las respuestas de los estudiantes. En el caso de la aplicación del pos-test al grupo control, no se observaron cambios notables en las respuestas.

Conclusiones

No resulta fácil trabajar en este punto, como lo adelantamos al inicio del trabajo. Intuíamos que las respuestas podrían mostrar una serie de datos difíciles de analizar a primera vista pero sí con detenimiento a su interior, podríamos encontrarnos con determinados puntos importantes a tener en cuenta como los mencionados previamente.

El reinado de las visiones ingenuas o plausibles sobre la autonomía de la tecnología o de la tecnología en sí misma, es indiscutible. Es difícil de encontrar tanto en los relatos como en las respuestas a los cuestionarios datos que parecen no estar, parecen escaparse de la realidad que los individuos viven a diario.





En los aportes de las dos semanas de duración del foro de discusión, se notó que los planteos planificados para la UD, además de ser entendidos eran trabajados conscientemente. La edad, no resultó ser un factor importante, pues como se mencionó, el grupo se encuentra comprendido en un rango de 25 a 35 años y también se descartó su conocimiento previo, pues el mismo era parejo en base a las carreras con que llegaban a la realización de la Licenciatura.

A pesar de encontrarse en el aula estudiantes de diversas provincias del país (recordemos que la licenciatura se dicta en una EVA y permite esta heterogeneidad en el aula), tampoco es éste un rasgo significativo a la hora de nuestro análisis.

Si se tiene en cuenta que la licenciatura que se está realizando no es en Educación, sino en Tecnología Educativa, parecería muy desalentador el panorama con que nos encontramos. El solo pensar que cuanto más instruidos seamos nos permitirá participar de “decisiones” para que la autonomía tenga límites, es más que alarmante.

Nuestro trabajo, dado el ámbito en el que se aplicó, esperaba lograr una idea acabada de lo que es la Tecnología, su autonomía, y las decisiones a tomar sobre éstas; pero los resultados obtenidos nos llevan a un lugar intermedio en el que solo podemos aseverar que hay puntos de vista que cambian en poco tiempo produciendo, desde un panorama adverso, uno un poco más alentador. El conocimiento es vago, ambiguo, confuso e incluso equivocado varias veces; pero orientando y brindando los materiales adecuados, además de un mayor tiempo de trabajo, todo puede cambiar.

La ausencia de políticas educativas tecnológicas que apunten seriamente a estos aspectos, también es escasa o nula, por lo que la impronta en el surgimiento de las mismas es como un llamado a gritos a nuevos paradigmas, es la sensación más clara y acabada que podemos sacar, de esta primera aplicación de esta UD.

Los datos generales del proyecto EANCYT se encuentran en este momento en etapa de valoración de resultados de las diferentes UD aplicadas en los distintos países que lo integran.

Bibliografía

Acevedo Díaz, Juan A. (1997). Cómo puede contribuir la Historia de la Técnica y de la Tecnología a la educación CTS. En Jiménez, R. y Wamba, A. (Eds): *Avances en la Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 287-292). Huelva: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.





Foucault, M. (1966). *Las palabras y las cosas. Una arqueología de las ciencias humanas*. (1ª Ed.). París: Gallimard.

García Canclini, N. (2004). *Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de la interculturalidad*. Barcelona: Gedisa.

Romero, J.L. (1976). *Latinoamérica: Las ciudades y las ideas*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores S.A.

Sampieri Hernández, R, Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (cuarta ed.). México: Mc Graw Hill.

Winner, Langdom (1994). ¿Tienen política los artefactos? En *Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación la Ciencia y la Cultura, Ciencia, Tecnología y Sociedad, CTS*. Versión castellana de Mario Francisco Villa. (pp. 5-20). Publicación original: Do Artifacts have Politics? (1983). En: Mac Kenzie, D. et al. (Eds.). *The Social Shaping of Technology*. Philadelphia: Open University Press 1985.

Bibliografía en línea

Cevallos, Miguel A. (2000). Armas Biológicas, ¿Cómo se mueven?, *Revista de divulgación científica de la UNAM*, N° 15, p. 10. México. Disponible en: <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/15/armas-biologicas> Fecha de consulta: 07/06/2013

Puentes, Eduard Aibar (2001). Fatalismo y Tecnología: ¿es autónomo el desarrollo tecnológico? Disponible en: <http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/0107026/aibar.html> Fecha de consulta: 07/06/2013

Video: Fat man and little boy - trinity test. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=91IZ7xQOdPc&feature=youtu.be>

