

CORTES GENERALES

DIARIO DE SESIONES DEL

SENADO

COMISIÓN ESPECIAL SOBRE REDES INFORMÁTICAS

PRESIDENCIA DEL EXCMO. SR. D. ESTEBAN GONZÁLEZ PONS

celebrada el martes, 22 de diciembre de 1998

ORDEN DEL DÍA:

- Comparecencia de doña Nuria Oliver Ramírez, Ayudante de Investigación del Instituto Tecnológico de Massachusetts, para informar sobre la materia objeto de la Comisión (Número de expediente 715/000265).

Se abre la sesión a las once horas y cuarenta minutos.

El señor PRESIDENTE: Señorías, se abre la sesión.

Empiezo por reconocer que ésta es una sesión atípica ya que hemos tenido que alterar algunos de los planes previstos. Hemos tomado la decisión de celebrarla en esta sala multimedia con la intención de hacer un ensayo en ella antes de que llegue el día de su inauguración, lo que creo ha resultado útil. Es probable que de no haber existido en el Senado una Comisión de Redes Informáticas hoy tampoco habría una sala como esta que hoy estamos probando. Creo

que gracias al trabajo que todas sus señorías están realizando en esta Comisión de Redes Informáticas, muy pronto las demás salas de esta Cámara tendrán las mismas características que esta en la que hoy, aunque de una manera tan precaria, empezamos a trabajar.

Todo estaba a punto, pero fallaron la informática y las redes telemáticas. Parece que ahora sí va a funcionar todo, pero en realidad ni sabemos qué es lo que ha fallado antes de empezar la sesión ni tampoco por qué motivo ahora ha vuelto a funcionar. El caso es que esta sala multimedia ha tenido que fallar precisamente el día en que comparece

ante nosotros una representante del Instituto Tecnológico de Massachusetts, del Media Lab, un día adecuado para que justamente fallara el sistema informático. (*Risas.*)

Procedemos, pues, a iniciar la comparecencia de doña Nuria Oliver, una jovencísima investigadora española que está desarrollando su tarea de investigación en el Media Lab del Instituto Tecnológico de Massachusetts, uno de los organismos de investigación punteros de nuestro planeta. Para esta Comisión es un motivo de orgullo y un honor tener hoy entre nosotros a una joven inteligencia española como la de doña Nuria Oliver.

Señora Oliver, tiene usted la palabra.

La señora OLIVER RAMÍREZ (Ayudante de Investigación del Instituto Tecnológico de Massachusetts): Buenos días, señorías. Muchas gracias, señor Presidente de esta Comisión.

Ante todo quiero darles las gracias por haberme ofrecido la oportunidad de venir a esta Comisión para presentarles algunos de los proyectos más importantes que estamos realizando en mi grupo de investigación, para hablarles un poco de en qué consiste el Centro de Investigación Media Lab MIT, y para hacerles algunas reflexiones sobre Internet y algunos de los aspectos que tiene esta red informática en relación con el impacto que pueda causar sobre la sociedad, a los que me referiré cuando termine de exponer la presentación.

También les doy las gracias por haber convocado mi comparecencia a pesar de ser una fecha tan cercana a la Navidad y por haber aguantado los problemas técnicos que hemos tenido hasta conseguir dar inicio a esta sesión. Le doy las gracias en particular al Presidente de la Comisión por haberme invitado, y a sus señorías la enhorabuena por la labor que están realizando. Espero que puedan ver pronto el fruto de su trabajo.

La ponencia que hoy les presento se titula «Inteligencia Perceptual». Me llamo Nuria Oliver, como ha dicho el señor Presidente, y trabajo junto con Alex Pentland, Director de la Sección Inteligencia Perceptual, a la que pertenezco, y asimismo Director del programa académico del Media Lab. Es una de las personas más importantes del Media Lab. (*La señora Oliver Ramírez se apoya en distintas transparencias a lo largo de su intervención.*)

En la pantalla pueden ver el índice de la ponencia. En primer lugar voy a explicarles un poco en qué consiste el Media Lab MIT. Haré una introducción para explicarles su historia, los diferentes departamentos y consorcios de investigación que hay en él y algunos de los proyectos más importantes que están asociados al Media Lab MIT, para pasar a continuación a ofrecerles una presentación técnica de alto nivel de algunos de los proyectos que mi grupo está realizando.

¿Qué es el Media Lab? El Media Lab es este edificio, que está en el MIT, el Massachusetts Institute of Technology, de la que se dice que es la mejor universidad americana y una de las mejores del mundo para ingeniería en general y carreras técnicas. Este edificio está dedicado al estudio, a la invención y al uso creativo de tecnologías que

faciliten la comunicación entre las personas y las máquinas.

Una de las principales características del Media Lab desde su creación ha sido su carácter multidisciplinario. ¿Por qué? Porque los problemas, tanto intelectuales como prácticos, del mundo real no se pueden resolver desde una única perspectiva, dentro de una única comunidad científica, sino que es necesario comunicarse entre diferentes comunidades científicas. Como resultado de ello surgió una nueva disciplina académica que se llama Media Arts & Sciences cuya principal idea es explorar las bases técnicas, cognitivas y estéticas para satisfacer la comunicación humana facilitada por la tecnología. El principal objetivo es cómo mejorar la calidad de vida en la sociedad de la información del futuro.

Ahora voy a hablar un poco sobre algunos estilos de investigación que se pueden encontrar y dónde se halla el Media Lab dentro de ellos.

El estilo de investigación tradicional —que es el que nos enseñaron en la universidad, en el colegio y en las escuelas— es el derivado del inductivismo. El origen de la investigación científica son las observaciones, el objetivo es encontrar esa verdad que se supone que está en las leyes de la naturaleza y los medios para la investigación científica consisten en la utilización de esas observaciones para obtener y verificar hipótesis.

Popper criticó mucho esta forma tradicional de ver la investigación. Para Popper el origen de la investigación científica eran los problemas, determinados problemas de la vida práctica que se tenían que resolver y para los que no había una solución adecuada en el momento; el objetivo es la elaboración de teorías o de leyes que explican mejor esos problemas, esa realidad, y los medios para la investigación científica es básicamente un criticismo constructivo de cuáles han sido las soluciones que se han aportado hasta ese momento.

En esta transparencia aparecen algunos nombres de científicos que se pueden enmarcar bien dentro del inductivismo bien dentro de la teoría de Popper. La primera fila corresponde al inductivismo, donde el origen es la curiosidad —porque las observaciones, en general, responden a alguna curiosidad de los científicos—, mientras que la segunda fila corresponde a científicos que se pueden enmarcar dentro de la filosofía de Popper, en la que la investigación científica está motivada por un problema determinado.

¿Por qué estoy contando todo esto? Básicamente porque en el 90 por ciento de las universidades y de los centros educativos se utiliza como explicación y motivación para la investigación científica el inductivismo, la teoría clásica, mientras que, en particular, en el Media Lab del MIT estamos más cercanos a las teorías de Popper, es decir, el principal origen de lo que hacemos allí es dar solución a un problema determinado.

Otro aspecto peculiar de la manera de enseñanza del Media Lab es esta dualidad que hay entre la universidad y un taller de aprendiz, cada uno con las características que ven en la pantalla y que correspondían a una realidad del siglo XIII. Normalmente las universidades estaban cen-

tradas alrededor de una biblioteca; tenían una estructura jerarquizada: la enseñanza era por parte del profesor, que se suponía que era la autoridad máxima y los estudiantes tenían que aprender de él; el conocimiento solía estar compartimentado en disciplinas en diferentes facultades; era necesario pagar para poder acudir a las universidades, era una universidad elitista, y solía tener alguna financiación y apoyo gubernamental. Por otra parte, en un taller de aprendizaje la investigación o lo que se hiciera estaba centrado alrededor del lugar de trabajo; la estructura es mucho más plana, se enseña tanto por parte del artesano jefe como por parte de otros aprendices; las habilidades suelen estar compartimentadas no en términos de disciplina, sino en términos de procedimientos prácticos de cómo hacer algo; los aprendices solían cobrar por lo que hacían; tenía una regulación gubernamental y era mucho más popular que las universidades.

Unos de los problemas que se discutieron cuando se creó el Media Lab fueron precisamente los problemas, tanto prácticos como inherentes, del modelo educativo clásico. Como problemas prácticos nos encontramos que las universidades cada vez son más caras; el apoyo gubernamental cada vez es más pequeño con la privatización de la enseñanza; las bibliotecas físicas están en declive debido al gran impacto de Internet y de los medios digitales, como las bibliotecas digitales; es necesaria una educación constante hoy en día durante toda la vida para poderse adaptar a los cambios que están sucediendo y es necesaria también una renovación de los programas educativos. Algunos problemas inherentes de las universidades tradicionales son la falta de transferencia de la teoría a la práctica —aunque haya laboratorios en muchas carreras técnicas éstos suelen ser prácticamente pequeñas extensiones de la teoría, pero no se hace investigación real en esos laboratorios normalmente—; la teoría no puede cubrir un dominio por completo y hay muy poca transferencia de conocimiento entre las diferentes disciplinas.

Teniendo esto en mente, el modelo educativo del Media Lab es más próximo a un taller de aprendizaje y a la teoría de Popper que al modelo clásico de la enseñanza universitaria. El énfasis es en un problema determinado. ¿Y cómo encontramos los problemas en el Media Lab? Normalmente las oportunidades se encuentran escuchando a muchísimas empresas y sus necesidades. En más de un noventa por ciento el Media Lab está patrocinado por grandes empresas multinacionales de todos los sectores, y habitualmente vienen dos veces al año al Media Lab durante una semana, además de tener conversaciones más particulares y enfocadas a problemas concretos con determinados grupos y, por supuesto, con los profesores. Muchos de los proyectos que estamos haciendo en el Media Lab tienen su origen en un determinado problema práctico de la vida real con que estaban encontrándose estas empresas.

En el Media Lab hay un enfoque muy práctico y una estructura muy plana a nivel de investigación. Se realiza investigación tanto por parte de los estudiantes de posgrado como por estudiantes de carrera, profesores, investigadores; nos encontramos todos básicamente al mismo nivel dentro de la jerarquía, si es que hay alguna jerarquía. El

contenido de las clases es también distinto: normalmente suplementan la experiencia del laboratorio con contenidos relevantes y científicos para apoyar los trabajos prácticos que se están realizando. En general, se recibe un pago por el trabajo. Tanto los estudiantes de posgrado como los investigadores como los profesores como los estudiantes de carrera que están colaborando en el Media Lab, todos ellos reciben algún tipo de retribución por lo que hacen. Y además, lo que se hace en el Media Lab tiene una credibilidad desde el punto de vista académico, con tesis fin de carrera, tesis de doctorado, tesis de másters, que son parte del MIT. Es un entorno abierto, hay gran libertad intelectual e investigadora, publicamos mucho en revistas científicas, asistimos a muchos congresos dependiendo del área en la que se esté investigando. Es un entorno muy vivo, de muchísimos seminarios, charlas, de mucha discusión, mucho intercambio de conocimientos y reutilización de proyectos dentro de un mismo grupo o entre grupos de una manera constructiva, de forma que cuando alguien se va su proyecto o los resultados de su investigación no desaparece, sino que se continúa dentro de la labor del laboratorio.

Ahora voy a presentar la historia del Media Lab del MIT. Surgió en 1980, el nombre era Grupo de arquitectura de las máquinas o de arquitectura de los ordenadores y fue creado por Nicholas Negroponte y Jerome Wiesner, que era el Presidente de MIT en aquel entonces; estaba ligado al departamento de arquitectura y todavía el decano de arquitectura es el decano del Media Lab.

Ésos son los profesores que crearon el Grupo de arquitectura de las máquinas. Como se puede ver, era un centro muchísimo más pequeño de lo que es ahora. En estos momentos somos unas cuatrocientas personas, mientras que al principio había seis profesores con sus respectivos estudiantes. Y en esta transparencia también aparecen los nombres de los fundadores que, como he dicho, fueron Jerome Wiesner y Nicholas Negroponte.

Las principales ideas están todavía en el Media Lab, es decir, el carácter multidisciplinar, el proponer soluciones radicales para la comunicación entre los ordenadores y las máquinas, e inventar y explorar nuevos métodos para aumentar el bienestar humano, la calidad de vida y la satisfacción individual sin considerar las restricciones que hubiera en el momento, desde un punto de vista técnico o ingenieril. La idea primordial era romper los círculos viciosos que se producían a la hora de dar soluciones en el mundo de la ingeniería, liberando un poco las mentes y proponiendo otras ideas que hasta entonces ni se habían planteado.

En 1985 nos mudamos al nuevo edificio —que antes les he mostrado—, que fue construido por el mismo arquitecto que construyó la Pirámide del Louvre. La construcción del nuevo edificio indicaba claramente que también se había producido un aumento del número de profesores y estudiantes.

Durante la primera década las ideas fundamentales de todos los proyectos que se realizaban en el Media Lab estaban básicamente enfocadas al mundo digital. La idea primordial era cómo desarrollar la interacción entre los ordenadores y los humanos, cómo desarrollar nuevos interfaces

de usuario, cómo promover la televisión digital, cómo realizar sistemas de agentes software, etcétera. En cualquier caso, como digo, los proyectos tenían como contenido el mundo digital.

Durante ese período surgió el primer consorcio, llamado NIF, «News in the Future» —al que me referiré brevemente más tarde—, que intenta definir cómo serán las noticias y el mundo de la prensa en el futuro.

En 1995, con motivo del décimo aniversario, se creó el segundo gran consorcio, denominado «Things that think» —objetos pensantes o cosas que piensan—, y se publicó el último libro de Nicholas Negroponte, titulado «Being digital», en el que revelaba la segunda gran idea que está detrás de todos los proyectos del Media Lab desde entonces, consistente en cómo unir los bits y los átomos. Hasta ese momento se habían realizado proyectos en el mundo digital, pero nos dimos cuenta de que había una gran desconexión entre el mundo digital y el mundo físico, de manera que el mundo digital estaba adquiriendo cada vez más importancia pero estaba totalmente desligado de lo que sucedía en el mundo real. La idea de Nicholas Negroponte con su frase «bits y los átomos» es conseguir que el mundo digital sepa del mundo real, y viceversa, es decir, hacer que los dos se comuniquen. Más tarde explicaré a través de algunos proyectos cómo lo estamos llevando a cabo.

En 1997, y en colaboración con la Universidad de Rochester, Alex Pentland creó lo que se denomina el Centro para la Salud del Futuro, en el que la principal idea es cómo hacer que las tecnologías lleguen a la medicina. También explicaré después brevemente lo que se está haciendo al respecto. Además, aparece el tercer gran consorcio, llamado DL, Digital Life —vida digital—, y en mi grupo de investigación surgió la idea de «smart clothes», o ropas inteligentes, es decir, cómo incorporar tecnología en la ropa, de manera que se lleve puesto el ordenador. También en este caso mostraré algunos proyectos más tarde. Asimismo, se crea una organización no gubernamental creada por Negroponte, llamada 2B1, a la que igualmente me referiré con posterioridad.

En esta transparencia pueden observar otro nuevo consorcio, denominado «Toys of Tomorrow», los juguetes del futuro, así como Junior Summit, una organización no gubernamental, cuyo objetivo y contenido son los niños.

Por otra parte, durante estos últimos años ha habido un gran enfoque hacia la educación del futuro, es decir, hacia cómo va a ser la sociedad para los niños del futuro y cómo se van a integrar las tecnologías; en resumen, acerca de cómo será el mundo en el que vivan nuestros hijos.

Muy recientemente, hace menos de un mes, se dio a conocer públicamente la edificación de un nuevo Media Lab al lado del actual, que se llamará «Centro para los niños del futuro», que se va a construir principalmente con el dinero del Presidente de SEGA, la conocida empresa de videojuegos, que ha aportado muchos millones de dólares para ello porque Nicholas Negroponte se lo propuso, diciéndole que llevaba mucho tiempo sacando dinero de los niños y que ya era hora de que retribuyera un poco con lo obtenido. Como digo, su principal objetivo será un Media Lab, pero en torno al mundo de los niños, al futuro.

En esta transparencia pueden apreciar las tres grandes secciones del Media Lab dentro de lo que son los contenidos de investigación y de los proyectos. Está la sección de Información y Entretenimiento; la sección de Aprendizaje y Sentido Común, y la sección de Informática Perceptual, que es a la que yo pertenezco.

¿Qué es lo que se hace en la sección de Información y Entretenimiento? Se hace de todo. Por ejemplo, desde física de la informática —así, en el Media Lab se ha construido el primer ordenador cuántico de la historia y hay un grupo que está trabajando a nivel de materiales, es decir, sobre cómo diseñar nuevos materiales o circuitos que se impriman en una impresora, de manera que el coste de fabricación de circuitos se reduzca prácticamente a cero—, hasta comunidades virtuales, herramientas para la expresión creativa, cómo combinar arte con interfaces de usuarios para que tengan un componente estético, videoventa de objetos, vídeo holográfico, hologramas, etcétera. Es una sección que cubre muchos aspectos de la vida. Se puede decir que su contenido abarca tanto todo lo que se refiere a la información —es decir, a la transmisión, creación o representación de la información— como cualquier tipo de sistema que sirva para el entretenimiento.

La segunda gran sección, como ya he dicho, se denomina Aprendizaje y Sentido Común y comprende proyectos de inteligencia tanto artificial como humana. Hay dos grupos de trabajo muy grandes que están realizando muchos proyectos educativos en todo el mundo. Simmon Papert, uno de los fundadores del Media Lab, además de un pedagogo muy famoso, es el creador de una nueva disciplina educativa llamada constructivismo, y está realizando proyectos-piloto en países en desarrollo en los que se combina la tecnología con sus ideas educativas. Así, tenemos proyectos en Costa Rica, Tailandia, en muchos países de África, en Argentina, etcétera, a los que se acude constantemente llevando ordenadores y enseñando a los profesores cómo utilizar las nuevas tecnologías.

Por otra parte, en el apartado de inteligencia artificial se realizan muchos proyectos de aprendizaje artificial. Marvin Minsky, que fue uno de los creadores de la inteligencia artificial, y que también trabaja en el Media Lab, está elaborando proyectos sobre ello. Asimismo, en mi grupo también estamos haciendo proyectos de aprendizaje artificial e inteligencia artificial. Además, hay otro grupo de gente muy importante trabajando en agentes software, que son sistemas autónomos e inteligentes que están en la red o en el ordenador y que pueden ayudar al usuario en cierto sentido; es decir, filtran información por ti, pueden hacer transacciones económicas por ti, negociar con otros agentes si se desea tener comercio electrónico para comprar cosas a través de Internet, etcétera.

Finalmente, está mi sección, denominada Informática Perceptual, cuya idea principal es la percepción, tanto artificial como humana. Estamos trabajando en visión, audición o habla, y tacto, es decir, en cualquier sistema que permita al ordenador percibir algo del mundo. En concreto, yo estoy trabajando en visión artificial, que consiste en hacer que los ordenadores vean y entiendan qué es lo que están viendo. También trabajamos mucho en lo que se

denominan interfaces multimodales —que combinan algún tipo de capacidad perceptiva para, por ejemplo, hablar al ordenador en lugar de tener que utilizar el ratón, o para que el ordenador te vea, te reconozca, te hable, etcétera— y en modelos de comportamiento humano, en «wearable computers», los ordenadores a los que antes me he referido, que se llevan integrados en la ropa. En este sentido, mi grupo es uno de los creadores de estos ordenadores y de ropa que lleva integrada tecnología.

Por otra parte, hay una idea muy nueva, con sólo dos años de vida, denominada «afective computing», es decir, informática emocional o afectiva, creada por Rosalina Picard, una profesora de mi grupo, que recientemente ha publicado un libro que acaba de salir en versión castellana y que creo que ha sido traducido con el título «Los ordenadores emocionales». La principal idea que plantea es que los ordenadores entiendan emociones, detecten cómo nos sentimos, y se comuniquen con nosotros de una manera emocional; es decir, que si estamos frustrados porque no funcionan o porque no sabemos lo que están haciendo lo detecten e intenten ayudarnos de alguna manera.

A continuación me voy a referir muy brevemente a los consorcios de investigación, otro de los aspectos peculiares el Media Lab. Existen tres grandes consorcios de investigación en el Media Lab. El que aparece en esta transparencia es uno de los últimos grupos de interés que se han creado, aunque hay otros que se están constituyendo en estos momentos. ¿Por qué hay tantos consorcios de investigación?

Básicamente el Media Lab es muy peculiar con respecto a cualquier otro centro vinculado a una universidad, porque en el noventa y tantos por ciento está patrocinado por «sponsors», que normalmente se acogen a uno de estos consorcios de investigación y tienen un programa de participación de tres o cinco años, durante el que contribuyen cada año con 125.000 ó 175.000 dólares. Tenemos unos 150 «sponsors», con lo cual el presupuesto anual del Media Lab es de unos 25 ó 30 millones de dólares. Normalmente los «sponsors» se acogen a uno de estos consorcios porque el contenido de los proyectos que se está realizando es más próximo a su marco de actividad dentro del mercado. Sin embargo, hay muchísima comunicación entre los tres consorcios y los «sponsors» tienen derecho a cualquier proyecto que se realice en el Media Lab dentro de cualquier consorcio. Hay que decir que dentro de los 150 «sponsors» no hay ninguno español, aunque sí italianos, franceses, alemanes, prácticamente de toda Europa. Como hay más gente que sabe que estoy allí, a lo mejor podemos convencer a alguien para que participe.

El primer consorcio se llama «News in the Future», las noticias del futuro, y, como he dicho antes, fue el primero que se creó y la principal idea es cómo va a ser el mundo de la difusión de información, de la prensa, de los medios de comunicación en el futuro, tanto desde la descripción de noticias por y para ordenadores, como la presentación y el diseño de interfaces que presenten noticias, aplicaciones derivadas, modelado del comportamiento del consumidor, de manera que las noticias sean personalizadas: si no te interesan los deportes no te muestre nada del tema y si te in-

teresa mucho la política te muestre diferentes puntos de vista dentro de una misma realidad o noticia política.

El segundo gran consorcio se llama «Things that Think», objetos que piensan, que, como he dicho antes, surgió en 1995 con esta gran idea promovida por Negroponte de cómo unir los bits con los objetos físicos y con las personas.

Desde el punto de vista de «Things that Think» la principal idea es cómo hacer que los objetos del mundo físico estén conectados al digital, que, por ejemplo, tu taza sepa que es tuya y que te gusta el café con poca o mucha leche y, en cierto sentido, por tener esa inteligencia, haga algo útil, como, por ejemplo, si vas a una máquina automática de café que te ponga directamente el que te gusta, sin necesidad de apretar ningún botón; o que tu nevera sepa que se te ha gastado la leche y te avise para que la compres; o que el teléfono móvil sepa que estás en una comparecencia, con lo cual no debería sonar porque es inoportuno. (*Risas.*)

Otro de los grandes proyectos que estamos haciendo es con nuevos materiales físicos, nuevos mecanismos, tejidos, papel. Creo que en una de las comparecencias alguien mencionó al papel electrónico. He traído unos pequeños folletos que publicamos mensualmente en el Media Lab, que son de distribución para los «sponsors». Precisamente tengo aquí el que habla sobre el papel electrónico, por haber sido mencionado en otra comparecencia y, a lo mejor, es interesante para alguien. Como digo, la principal idea es cómo hacer que los objetos físicos sepan del mundo digital, cómo comunicar los objetos físicos entre sí y al mundo digital utilizando Internet.

La otra cara de la moneda, claro está, es cómo hacer que el mundo digital sepa del físico. El consorcio que desarrolla proyectos en ese sentido se llama «Digital Life». La palabra «life» normalmente se atribuye a objetos físicos y la principal idea es cómo dotar de vida al mundo digital y cómo hacer que nuestra vida física cada vez más tenga integrados conceptos digitales, servicios digitales, mecanismos digitales. De nuevo tenemos los bits, el mundo digital, las personas y las cosas, pero ahora desde el punto de vista de los bits.

Dentro de este consorcio hay cuatro grandes subgrupos: Conexiones y comunidades, que concierne a todas las comunidades virtuales, relaciones sociales por utilizar la red, cómo afecta a la personalidad, a cualquier situación social en la que se utilice la red o cualquier mecanismo de comunicación digital, cómo cambia la comunicación por ello; desarrollo de nuevos interfaces de usuario, que no sean los clásicos, proyectos dentro de un ámbito relacionado con el arte, como por ejemplo muñecos por ordenador que, como en las películas, sean personajes gráficos por ordenador, pero que te vean, que reconozcan lo que haces, que se relacionen contigo de una manera natural, aunque, realmente, no existe nada, es sólo un muñeco por ordenador; y, por último, muchos proyectos a nivel de la educación de los niños y aspectos culturales, como, por ejemplo, qué sucede cuando se ponen en contacto niños pertenecientes a culturas y países distintos a través de Internet, cómo pueden enseñar unos niños a otros cuentos típicos de su cul-

tura, cómo pueden darse cuenta y aprender que existen otras maneras de ver la vida, otras escalas de valores, etcétera.

El último miniconsorcio —al que llamamos grupo de interés más que consorcio porque no comprende tantos sponsors— se llama «Toys of Tomorrow», los juguetes del futuro. La principal idea que se trabaja ahí es cómo van a ser éstos, porque dentro de la vida de un niño el tiempo de juego y el de colegio cubren prácticamente toda su vida. Dentro del tiempo de colegio hay muchos proyectos educativos y dentro del de juego —es muy reciente este grupo de investigación, tiene un año—, hay muchos proyectos de cómo hacer juguetes inteligentes, que se relacionen con el niño de una manera natural, que promuevan su creatividad, sus habilidades musicales, sus habilidades artísticas; cómo hacer que los niños construyan robots, que la bicicleta tenga sensores para que detecte si el niño monta bien o no en ella, que sepa dónde está el niño, etcétera. Hay muchos proyectos.

Ahora voy a hablar de tres grandes proyectos que son no gubernamentales y que, aunque hayan surgido en el Media Lab, son en colaboración con otros centros, básicamente, o con algunos particulares.

El primer proyecto es con una organización no gubernamental, llamada 2B1, que fue creada por Nicholas Negroponte y su principal idea es que el futuro de la sociedad está en manos de los niños y éstos están ansiosos por aprender y aceptar nuevas tecnologías, con lo cual puede ser uno de los mejores públicos que se puede tener para las nuevas tecnologías y los sistemas más innovadores, porque a los adultos en general nos cuesta mucho cambiar, somos más reacios a utilizar cosas que nunca hemos utilizado antes, pero los niños están libres de todo tipo de prejuicios.

Otra de las principales ideas es cómo romper barreras culturales, económicas, geográficas, de sexo, religiosas, políticas, de edad. Es una organización internacional, que está poniendo en contacto a niños de todo el mundo, está intentando conseguir que la tecnología les alcance a todos. Uno de los principales objetivos es una conexión de Internet para todos los niños del mundo. Uno de los primeros proyectos que se hizo fue llevar ordenadores y especialistas que formaran a la gente de muchos países de África, Asia y de Sudamérica.

¿De dónde se saca el dinero? De donaciones particulares privados o de organizaciones no gubernamentales o de gobiernos de algunos países.

Entre los proyectos piloto de 2B1, Nicholas Negroponte tiene uno que pretende conseguir ancho de banda libre de impuestos en todos los países del mundo y la principal idea es hablar con jefes de Estado de otros países o con organizaciones que tengan bastante fuerza social para que presionen para conseguirlo. Hay una fundación en Costa Rica llamada Omar Dengo, en la que se han realizado muchos proyectos de introducción de tecnologías en colegios de Costa Rica. En Tailandia durante un año y pico ya hay investigadores y educadores del Media Lab que están enseñando nuevas tecnologías a los profesores, de manera que éstos puedan enseñárselo a los niños allí. Tam-

bién se está contactando con ONGs multinacionales. La principal idea es cómo hacer que la tecnología alcance a todos los niños en el mundo.

Hay dos grandes enfoques. Uno es el relativo al crecimiento evidente de Internet y de las comunidades multi-culturales y el segundo es el relativo a la democratización de la tecnología, de manera que la gran amenaza o el gran riesgo en el que estamos ahora mismo de aumentar la polarización entre los diferentes países del mundo se disminuya e incluso no exista.

Otro evento u organización en la que los protagonistas son los niños es la «Junior Summit», la cumbre de los niños. Se ha celebrado hace un mes, en noviembre, y ha sido la segunda; la primera tuvo lugar en 1995 en Japón. Ha sido organizada por el Media Lab y el principal objetivo era reunir a niños de todo el mundo. Participaron 150 países del mundo, hubo más de 3.000 niños «on line» continuamente participando, hablando entre ellos, etcétera, y se seleccionaron cien niños como representantes de los demás y durante una semana tuvieron muchas reuniones en las que trataron temas como los derechos infantiles, acceso a telecomunicaciones, privacidad, salud personal, un banco infantil, problemas medioambientales, de paz mundial, etcétera. Al final, llegaron a una serie de conclusiones, que fueron presentadas el último día, y entre la audiencia había personas muy importantes, como presidentes de empresas multinacionales, que escucharon las peticiones de esos niños. Lógicamente se pretende que esos proyectos e ideas no mueran al término de ese congreso, sino que tengan un impacto en la realidad y se lleven a cabo.

Finalmente, voy a presentar otro proyecto multidisciplinario. Se trata de un centro para la salud en el futuro. Fue creado por Alex Pentland, en colaboración con la Universidad de Rochester, con diferentes departamentos, entre ellos, por supuesto, el de medicina. La principal idea no es tener telemedicina, sino hacer que la tecnología construya objetos de los que podamos disponer en nuestra propia casa, de manera que, con un precio asequible y tratándose de aparatos muy sencillos de utilizar, no intrusivos, de uso doméstico, podamos tener un mejor conocimiento de nosotros mismos, de nuestro cuerpo, de nuestro estado de salud, etcétera, en casa, sin necesidad de visitar al médico.

¿Y cómo se está haciendo esto? Los proyectos de investigación se están realizando tanto en el Media Lab, en colaboración con médicos, prácticamente de todas las facultades, y, en tercer lugar, en colaboración con la industria, de manera que también se produzcan y comercialicen los prototipos que se desarrollan en el laboratorio. Entre los principales objetivos se encuentran las personas de la tercera edad, que van constantemente al médico, que necesitan medir la tensión, el nivel de azúcar en la sangre, etcétera. Se pretende construir pequeños aparatos que puedan emplear en su casa, de muy fácil utilización, muy baratos y les evite tener que ir al médico periódicamente, a lo mejor simplemente para tomarse la tensión. Igual sucedería para el desarrollo infantil y la medicina preventiva.

Entre esos proyectos, por ejemplo, se encuentra también el de una tirita inteligente que detecta infecciones, virus, etcétera. Es una pequeña tirita que tiene unos peque-

ños sensores que pueden detectar si se está infectando una herida o no, por ejemplo, y si se está infectando que se encienda una luz roja para avisar, o algo así.

Por otro lado, las personas diabéticas pueden tener muchos problemas si no miden bien los niveles de azúcar que tienen en la sangre. Para ello, se están realizando diferentes prototipos para que estos diabéticos tengan mejor calidad de vida, es decir, logren tener una vida normal pero, al mismo tiempo, controlen los niveles de glucosa en sangre.

Asimismo, figura un proyecto de desarrollo de un mapa de la piel del cuerpo para detección de melanomas. El cáncer de piel es uno de los peores y se metastatiza muy pronto. Paradójicamente, la primera diagnosis que los médicos hacen de los melanomas es visual, de manera que si un médico visualmente encuentra determinadas características en un lunar, por ejemplo, lo más habitual es que ordene una biopsia para saber si es maligno o no. Por esta razón, se están realizando proyectos para que esa primera fase de detección pueda estar facilitada por algún aparato del que se pueda disponer en casa, de manera que no haya que ir al médico. Para más información, aquí tengo la dirección de la página Web, por si alguno de ustedes está interesado en acceder a la misma. O si sus señorías después me quieren preguntar al respecto les puedo ampliar la información.

A continuación, voy a pasar a la segunda parte de mi presentación, antes de las preguntas. Es de contenido más técnico, y voy a presentar algunos de los proyectos que estamos analizando dentro de esta sección del Media Lab, llamada informática perceptual.

La primera transparencia es un vídeo que apareció en CBS-News hace ya dos años. Está en inglés, por lo que les iré comentando lo que se ve y lo que se explica. Ése es uno de los proyectos en los que el ordenador detecta dónde está un objeto. Ahora aparece un muñeco que repite lo que uno hace, es como un espejo virtual. Estos proyectos son de 1995, o sea, son relativamente antiguos, aunque también he traído vídeos más modernos.

En esta imagen aparece una habitación inteligente, en la que la presentadora se ve proyectada en una pantalla y además hay otros objetos virtuales, de manera que, por ejemplo, puede interactuar con un perrito digital, que la ve, se le puede tocar. En realidad, no se le está tocando, pero uno se ve a sí mismo tocándolo. Se le puede tirar una pelota virtual, por ejemplo, y el perro va a cogerla. Éste tiene sentimientos, de manera que puede estar contento, o no, tiene necesidades, etcétera. Es lo que se llama un agente autónomo. Además, tiene la capacidad de ver al usuario, reconocer gestos, etcétera.

En la película «La bella y la bestia», las tazas son inteligentes y ayudan a los humanos, a los personajes. Ésa es en cierta manera la idea de los proyectos que se hacen en el Media Lab.

Vuelve a aparecer en la imagen el perro del que he hablado antes. En realidad, no hay ningún perro, puesto que se ha creado por gráficas por ordenador, pero en la pantalla uno se puede ver inmerso en una realidad digital superpuesta, de manera que existe una fusión entre lo que es el mundo digital y el mundo físico.

A continuación, muestro un sistema que reconoce las expresiones faciales. En la imagen aparece Irfan Essa, profesor en Georgia Tech. La principal idea es cómo hacer que los ordenadores oigan y entiendan, cómo hacer que nos vean y nos reconozcan.

En la siguiente imagen se dan explicaciones sobre el Centro de la salud del futuro. Se persigue lograr cómo detectar melanomas, o cómo hacer pequeños utensilios que tengan algún tipo de tecnología incorporada a fin de que ayuden a las personas. La presentadora del reportaje está diciendo que en un período de seis meses se puede prácticamente llegar a la muerte con motivo de cáncer en la piel.

He observado que existe una gran diferencia entre lo que sucede en Estados Unidos y España; allí hay muchas noticias a nivel de divulgación popular sobre qué es lo que se está haciendo en los centros de investigación del país, de modo que un ciudadano medio está bastante informado. Ahora he sabido que en España ciertos periódicos dedican algunas secciones a la tecnología, por ejemplo «El País» edita un suplemento llamado «Ciberpaís». Me parece fundamental informar al público de los avances que se van alcanzando, porque es la manera de no tener dos mundos totalmente separados, como ha sucedido hasta ahora.

Voy a presentar dos grandes conceptos contemplados en los proyectos de mi grupo. Uno se llama «smart rooms»/«smart desks», casas inteligentes y despachos inteligentes. La idea principal es distribuir una serie de sensores en el entorno, en las habitaciones, en el despacho y demás habitáculos, de manera que el espacio sea consciente, entre comillas, de quién está dentro. Se trata de que tenga información sobre qué es lo que está haciendo y cómo se siente la persona, quién está dentro de la habitación y demás detalles. En base a esta idea se han elaborado algunos proyectos, como los sistemas de detección, de reconocimiento del rostro humano, de seguimiento del cuerpo, de interpretación de gestos y de expresiones faciales, etcétera.

Como sensores utilizamos cámaras para hacer visión por ordenador, micrófonos para la transmisión oral y sensores de presión; como ejemplo de este último cabe citar un coche inteligente o una silla inteligente que detecta la postura y valora si es correcta o no, en cuyo caso vibrará o tendrá algún tipo de «feedback» para que la persona corrija la postura.

En este caso se busca aumentar el espacio en lugar de aumentar el usuario, y esto es importante porque en el segundo grupo de proyectos la idea principal será cómo aumentar el usuario. Nosotros utilizamos mucho el término aumentar, en el sentido de incrementar las capacidades físicas o naturales. ¿Cómo aumentar el espacio? Proveyéndolo de sensores y de tecnología. ¿Cómo aumentar al usuario? Añadiendo algún tipo de tecnología en la persona.

El primer proyecto que se realizó siguiendo esta filosofía se denomina Pfinder. Esto sólo es la parte técnica, de visión por ordenador, pero lo voy a enseñar porque los siguientes proyectos que voy a presentar utilizan este sistema como sistema de detección. Fue el primer sistema que se creó de detección de una persona en tiempo real, de seguimiento de la persona y de interpretación de los gestos

de la persona. El sistema representa al cuerpo humano con este muñeco que ven y que tiene un gran parecido al de Michelin. En este momento pueden ver que hay alguien moviéndose y cómo se representa; a continuación se superpone la imagen y se puede ver a uno de los investigadores con el muñequito. Este proyecto es del año 1995, y es utilizado en el sistema del perro, que he comentado antes, para detectar a la persona.

El siguiente sistema se denomina Alive, que quiere decir «artificial live», o traducido al español vida artificial. Como han podido ver en el anterior vídeo, se trata de un sistema en el que el usuario interactúa con un perro digital y con algunos objetos del mundo digital. En este momento, por ejemplo, le lanzan una pelota digital, que no existe, el perro la ve y va a por ella. Este perro es totalmente autónomo y está inspirado en modelos etológicos de perros; tiene necesidades fisiológicas, siente hambre, sed, ganas de orinar, y por ello se le proporciona todo el material indispensable para resolver sus necesidades. Además, es capaz de verte, de oírte, de reconocer gestos y algunas palabras. Los niños sienten una gran atracción por este perro, y eso es importante porque uno de los objetivos que persigue el Media Lab es desarrollar un tipo de tecnología que sea muy natural y de fácil uso, de forma que no sea necesario la intervención de un especialista, porque en caso contrario no llegará a trasladarse a la sociedad.

Ahora pueden ver un videojuego interactivo bastante conocido que se llama «Doom». Es la versión que propone nuestro grupo para no utilizar el ratón; la persona que juega coge una pistola de juguete y cada uno de sus movimientos se refleja en la pantalla del videojuego. Creo que existen ya algunos videojuegos que tienen algún tipo de interface parecido a éste. Éste también es del año 1995. De nuevo, una de las principales ideas es disponer de tecnología no obstrusiva; tecnología que no requiera ningún tipo de cable o de aditamento especial, y nosotros lo conseguimos utilizando simplemente una cámara y micrófonos.

Éste es uno de los proyectos integrado en lo que denominamos «despachos inteligentes». Es un sistema de detección y seguimiento en tiempo real de la cara y las manos del usuario. Es un sistema estéreo, en este caso es de tres dimensiones. Utiliza dos cámaras, con las que detecta la cabeza y las manos del usuario, y sus movimientos se reflejan en el muñeco, como si fuera una estructura de gráficos por ordenador. Es un sistema muy robusto capaz de tratar oclusiones; ahora se están cruzando las dos manos y se pueden diferenciar los movimientos. Al contar con tres dimensiones y con un modelo dinámico del cuerpo, evita la ambigüedad que existiría si utilizáramos un sistema de dos dimensiones. Por ejemplo, este chico está trabajando para conseguir hacer interfaces de usuario que utilicen como interface gestos, en lugar de tener que apoyarse en el ratón y el teclado.

Voy a presentar los últimos proyectos que hemos realizado dentro de esta idea de habitaciones o casas inteligentes. El principal problema estriba en que monitorizar, detectar o añadir sensores no es suficiente, porque un sensor no es nada más que una pequeña ventana que puede tener el ordenador al mundo y tan sólo capta datos en tiempo

real. Lo fundamental es comprender, añadir algún tipo de inteligencia al ordenador. La idea principal consiste en combinar informática perceptual, básicamente cómo añadir sensores al ordenador, con inteligencia y aprendizaje artificial para que aprenda de lo que está detectando, al igual que nosotros aprendemos de lo que vemos u oímos. ¿Qué es lo que queremos que el ordenador comprenda o aprenda? Pues cosas como qué es lo que hace el usuario, cuál será su siguiente acción, cómo nos sentimos, si estamos tristes, frustrados, cansados, dormidos, con quién estamos hablando, etcétera.

Dentro de esta idea se creó un sistema de reconocimiento del lenguaje de los sordomudos americano, que por lo visto hay lenguajes diferentes para los sordomudos. Es el primer sistema que se hizo en tiempo real capaz de reconocer los diferentes gestos del lenguaje de los sordomudos y de comunicarse por la persona.

El chico que aparece en la imagen tiene en el ojo un ordenador de los que se llevan puestos. Es una de las primeras personas que durante cinco años ha llevado el ordenador encima. Lleva gafas y en un lateral tiene el visor del ordenador —lo que se ve blanco es la pantalla del ordenador—, el teclado es de una mano y el ordenador lo lleva en una mochila. Tiene acceso a Internet, a e-mail y a todos los servicios que le ofrece su ordenador a todas horas, en el metro, cuando conduce, cuando está en clase, etcétera.

Este artilugio yo no lo usaría, como tampoco lo harían muchas personas, pero como la tecnología es increíble ahora hay unas gafas que tienen una pantalla de ordenador dentro del cristal, pero no se ve y nadie sabe que llevas un ordenador encima. Cuando vi esas gafas empecé a plantearme la posibilidad de llevar un ordenador conmigo, porque no se nota nada y mientras estás mirando a las personas tienes una pantalla de ordenador con una resolución increíble y puedes trabajar con tu ordenador en cualquier momento.

En este momento podemos ver cómo el sistema reconoce los gestos. El ordenador es capaz de traducir los gestos que está haciendo esta persona y transmitirnos qué es lo que él dice en tiempo real. Como comprenderán esto supone un gran avance y ayuda para las personas discapacitadas. Ahora hay una versión, que mostraré después en unas transparencias, wearable, que puedes llevar puesto.

Lo que se está mostrando ahora es el segundo sistema desarrollado dentro de la idea de que los ordenadores no sólo detecten sino que además entiendan. En la pantalla aparece un instructor de TaiChi, que es un arte marcial chino que tiene unas propiedades terapéuticas y mucha gente lo practica para relajarse. Este sistema consiste en un muñeco, que se supone que es el profesor de TaiChi. Te enseña cómo hacer los gestos. La persona los repite y él reconoce si lo ha hecho bien o mal. Si lo ha hecho mal, le corrige y le dice cómo hacerlo bien. El muñeco va haciendo los mismos gestos que la persona; es como si fuera un espejo. Reconoce el gesto; te dice si está bien hecho, o no; si está mal, mira la mano con la que se ha hecho mal; lo repite, y lo hace él bien para que se vea la diferencia. Éste es un ejemplo de un sistema no obstrusivo; no se necesita incorporar ningún sensor en el usuario.

Otro sistema —el primero que yo hice— es el de detección y seguimiento del rostro humano con una cámara activa a la que se ha añadido la inteligencia. Es una cámara que te sigue donde vayas; detecta dónde está la cara del usuario, la boca, y reconoce expresiones faciales, si te ríes, o no, etcétera. La cámara te sigue y controla el zoom de manera que la cara siempre esté ocupando el centro de la imagen. Una de sus aplicaciones es explorar otra habitación, que podría estar en cualquier otro sitio del mundo si se utilizara Internet. En este caso, simplemente moviendo mi cuerpo puedo tener la sensación inmersiva de estar explorando otro espacio. Esto se hace utilizando una cámara que detecta donde estoy. Es una manera de animar gráficos por ordenador básicamente con tu cara, sin necesidad ni de programar ni de hacer nada.

Muchos de los proyectos que he mostrado están en algunas empresas, por ejemplo, en Lafter, IBM, Texas Instrument, Microsoft. Hay muchos «sponsors» que tienen el sistema del perrito.

Finalmente, voy a mostrar otro sistema de vigilancia que he hecho recientemente, el «visual surveillance». La principal idea era hacer un sistema que automáticamente detectara a las personas, las siguiera, y registrara algún tipo de interacción entre ellas. Por ejemplo, si alguien está siguiendo a otra persona, si dos amigos se están encontrando y luego se van juntos, o si alguien ataca a alguien, es decir, cualquier tipo de comportamiento anómalo. El ordenador interpreta visualizado en una pequeña etiqueta qué es lo que está pasando. De manera que, en tiempo real, el ordenador explica una secuencia de vídeo, por ejemplo, una persona andando, cambiando de dirección, acercándose a alguien, encontrándose con otra persona o hablando. El sistema utiliza una cámara para detectar a las personas y seguir las, así como técnicas de inteligencia artificial y de aprendizaje por ordenador para que éste reconozca los diferentes tipos de interacciones.

Otro vídeo de NBC-News muestra una segunda parte, que es, no ya cómo introducir sensores en las habitaciones o en los despachos, sino en el usuario, en cierto sentido cómo aumentar a las personas. La persona que sale en la imagen ha desarrollado el primer ordenador cuántico, y está trabajando mucho en desarrollar zapatillas inteligentes y determinados tipos de ordenadores que se llevan puestos. Se habla del concepto de casas inteligentes y de usuario inteligente, de cómo añadir, por ejemplo, sensores en los zapatos, un pequeño teclado de ordenador, o una cámara en unas gafas. En las gafas usamos cámaras tan pequeñas como la punta de un bolígrafo de manera que la cámara puede ver lo mismo que tú, y el ordenador puede reconocer a las personas por ti. Una de las ventajas de los ordenadores es que tienen mejor memoria que nosotros. Podría reconocer a la persona y susurrarme al oído quién es y qué es lo que hace.

Respecto al proyecto de las zapatillas inteligentes, uno de los principales problemas de cualquier ordenador que se lleva incorporado es la fuente de alimentación. Tienen que ser sistemas autónomos, no se pueden enchufar, y uno de los grandes problemas es el almacenamiento de energía. Hoy día las técnicas de baterías son todavía muy pesadas y

no tienen larga duración, como habrán podido comprobar con los ordenadores portátiles.

El ser humano está continuamente generando energía cuando se mueve, cuando camina, etcétera, y esta energía se disipa en el medio ambiente y no la aprovechamos. Por tanto, estamos trabajando en cómo introducir una serie de sistemas que almacenan la energía generada cuando caminamos. En colaboración con Nike, hemos desarrollado unas zapatillas de deporte capaces de almacenar en la suela la energía que generamos al caminar, de manera que sirva para alimentar el ordenador. Seguimos trabajando en este proyecto, porque todavía no se consigue generar suficiente energía para los ordenadores, aunque el proyecto está bastante avanzado.

Otro de los problemas es cómo transmitir la energía desde la suela del zapato hasta el ordenador. La respuesta más inmediata es poner un cable, pero resulta que podemos transmitir electricidad a través del cuerpo humano. Por ello, tenemos otro proyecto que se llama «Bodynet», igual que Internet, pero utilizando el cuerpo humano para transmitir la electricidad. Se genera la electricidad en el zapato, se transmite a través del cuerpo humano de manera totalmente inofensiva, y se alimenta directamente al ordenador porque éste está en contacto con el cuerpo, y así se cierra el circuito.

El principal concepto es el de «Wearable Computers», que en español sería ordenadores que se llevan puestos. Cada vez se van a ver más ordenadores de este tipo. En la última feria de informática de Estados Unidos, equivalente al SIMO, una empresa lanzó el primer ordenador «Wearable», de distribución a nivel comercial solamente en Estados Unidos. La idea fundamental es llevar integrados en la ropa de una manera no visible, incluso integrados dentro de la moda, una serie de sensores y de tecnología que aumente nuestra capacidad. Como he dicho antes, el ordenador tiene mejor memoria que nosotros, por tanto, podemos aumentar nuestra capacidad de memoria utilizando la del ordenador. También tiene grandes aplicaciones médicas. Si una persona lleva sensores médicos en contacto con su piel, se puede detectar si va a tener un ataque al corazón en el caso de que el ritmo cardíaco se esté incrementando mucho. Si es diabético, se puede detectar el nivel de azúcar en la sangre constantemente esté donde esté, con lo cual se mejora su calidad de vida.

La principal idea que está detrás de este proyecto es la de tener sensores integrados en el usuario de un modo muy personal. Es muy importante la información contextual, lo que se llama información «Just-in-time». Si llevas el ordenador contigo, sabe dónde estás y lo que estás haciendo, y en determinadas circunstancias hay cosas que no son oportunas. Como he mencionado antes, no es oportuno que el teléfono móvil suene si una persona está en una reunión. Hasta ahora no tenemos sistemas inteligentes, que puedan saber dónde están, a quién pertenecen, etcétera. La idea que se encuentra detrás de estos proyectos es cómo conseguir que este ordenador no sea como el que se tiene encima de la mesa, sino un ordenador personalizado, adaptado a ti y que, además, explote la información del contexto, que sepa la hora que es y conozca tu agenda; que sepa que es la

hora de la comida, por ejemplo, y te pueda sugerir algún tipo de restaurante que se encuentre cerca de la zona, etcétera.

La idea principal, como ya he dicho, es aumentar al usuario en su vida diaria y que, en lugar de ser un ordenador personal sea un ordenador personalizado, adaptado al usuario.

Dentro de estos proyectos, hay uno que he acabado recientemente llamado DYPERS, que significa «Dinamic and personal enhanced reality system». En esta pantalla aparecerá llevando un sistema de lo que se llama realidad aumentada, no virtual. Aunque no se puede apreciar muy bien en la foto, hay una cámara más pequeña que un bolígrafo. Puedo ver a través de este visor pero, al mismo tiempo, se puede suponer cualquier tipo de información, y se puede ver lo que se conoce por «overlife reality»; se ve la realidad pero también objetos de gráficos por ordenador, vídeos, textos, etcétera, superpuestos.

Se busca principalmente aumentar objetos importantes para la persona dentro del mundo real. Por ejemplo, si alguien me ofrece su tarjeta de visita, cómo asociarla con un trozo de conversación con la persona en tiempo real. Conozco a alguien, grabo la conversación y luego asocio ese vídeo y ese audio con la tarjeta de visita, de forma que al ver la tarjeta escucho la conversación y veo la película con la misma. Otro ejemplo sería cómo asociar los medicamentos con sus instrucciones para tomarlos, así como su finalidad; de manera que si pierdes el prospecto miras el medicamento y automáticamente el sistema te dice para qué sirve y cada cuánto tiempo has de tomarlo. También tiene mucha aplicación para las personas ciegas, o para las personas que sufren pérdidas de memoria, personas con Alzheimer. Con un sistema de ordenador capaz de hacer todo esto se aumenta la calidad de vida de las personas porque pueden comunicarse más fácilmente con el resto. Igualmente, es útil para los niños. Por ejemplo, se pueden hacer libros en los que el ordenador pueda reconocer la página y mostrar un vídeo con los muñecos en movimiento; así el niño puede escuchar el cuento contado por sus propios padres. Tiene muchas aplicaciones.

Aquí aparece un pequeño vídeo en el que se ve un museo aumentado. Su idea principal es cómo asociar obras de arte con explicaciones. En la imagen aparece uno de nuestros tres instaladores. Lleva el ordenador en la mochila. Estos cuadros son unas reproducciones que imprimimos en el Media Lab. La tercera persona que aparece en la imagen explica cada uno de los cuadros. Este pequeño cuadro que se ve es el objetivo, de forma que lo que se encuentra dentro es lo que ve el ordenador. Se asocia cada uno de los cuadros con la explicación. Aparece un vídeo con la explicación del guía, informando del autor del cuadro, etcétera. Tanto el Museo de Arte Moderno de Nueva York como varios museos de Washington están muy interesados en este sistema. Uno de los problemas de los auriculares es que guían a través del museo, pero la visita no es personalizada, se ha de ir cuadro tras cuadro con el casete, mientras que si se cuenta con un sistema que reconoce los cuadros se puede efectuar una visita más personal, según los gustos de cada visitante.

Éste es un sistema de visión por ordenador, de reconocimiento de objetos, que mi grupo ha desarrollado. Tiene un problema muy difícil de resolver desde un punto de vista técnico porque se producen muchos cambios de escala, de iluminación, mucho ruido y, además, es difícil que un ordenador reconozca objetos de manera totalmente arbitraria.

El sistema al que antes me he referido de reconocimiento de signos americano se ha llevado también a un «Wearable Computer», a uno de estos ordenadores que se llevan puestos. Se puede ver en la imagen a George, un estudiante de carrera que colabora con nosotros dentro de este Programa, con una gorra de béisbol. La cámara de la gorra enfoca las manos, de manera que el ordenador, cuando la persona hace diferentes gestos en el lenguaje de sordomudos, los reconoce y utilizando unos altavoces, habla por ella. Se puede ir a cualquier sitio y comunicarse con cualquier persona sin necesidad de que ésta conozca el lenguaje de los sordomudos. Esto también aumenta la calidad de vida.

Por supuesto, la voz de este ordenador suena como la de cualquier ordenador, pero tenemos proyectos que están creando sistemas para modular la voz y conseguir no sólo la información de los fonemas sino también la información expresiva, de forma que el ordenador suene como una persona —que parezca contento, triste, etcétera— y que la interacción con el ordenador sea más natural.

Finalmente, voy a mostrar un poco del futuro. Aquí vemos un desfile de moda que tuvo lugar en octubre de 1997. Lo hicimos con escuelas de moda de todo el mundo, de París, Tokio, Milán, Nueva York, etcétera. Se buscaba que en el momento de concebir la ropa se supiera que podía tener algún tipo de tecnología integrada y resolviera problemas al usuario. Por ejemplo, estuve colaborando con la Escuela de Milán en el sistema de reconocimiento de gestos americano para hacer un diseño de ropa que fuera capaz de integrar la cámara, la mochila con el ordenador, etcétera, y que, al mismo tiempo, tuviera una apariencia estética bonita. Todos los modelos que aparecen en el vídeo tienen algún tipo de tecnología integrada.

En el mes de noviembre se ha celebrado otro desfile de moda de futuro con tecnología en Japón, con motivo del gran congreso de gráficos por ordenador y de últimas tecnologías de Japón. Hemos presentado DYPERS, el sistema al que me he referido anteriormente.

Por ejemplo, hay una chaqueta vaquera de la marca Levis, Levis es uno de los «sponsor», a la que incorporamos un teclado y un sintetizador con lo cual obtuvimos una chaqueta musical. Cada una de las teclas es una nota musical y cada cual puede componer sus canciones. Utiliza hilo conductivo para conducir la electricidad y cerrar el circuito dentro del teclado, y además utiliza el sintetizador para la música.

Esto lo hacemos a través de un sistema de bordados con hilo conductivo. Observarán que es una chaqueta vaquera normal, pero capaz de tocar música. Tiene un pequeño ordenador para poder grabar las canciones, y además dispone de un sintetizador. Observamos que al presentador le gusta la chaqueta. (*Risas.*)

He traído más vídeos por si alguien está interesado en la moda del futuro.

Básicamente hemos terminado la presentación del Media Lab, y ahora contestaré a cualquier tipo de pregunta que tengan a bien formularme. (*Aplausos.*)

El señor PRESIDENTE: Muchas gracias, señora Oliver. No tengo palabras para expresar, no sólo lo interesante que ha sido la presentación, sino el asombro que ha producido a esta Presidencia la intervención de la señora Oliver. Quizá sería suficientemente expresivo si dijera la estupefacción que me ha producido oír decir, cuando presentaba el desfile de modas, «y ahora, un poco del futuro», como dando a entender que todo lo que a mí me había parecido futuro simplemente era presente o, en algunos casos, pasado.

A continuación, abrimos un turno de portavoces, por si les ha quedado alguna duda o hay algún aspecto en el que crean que doña Nuria Oliver debería extenderse.

En primer término, tiene la palabra el portavoz del Grupo Parlamentario Catalán en el Senado de Convergència i Unió.

El señor VARELA I SERRA: Muchas gracias, señor Presidente.

Eso de tener alguna duda supongo que será una broma. (*Risas.*) En primer lugar, quiero agradecer la intervención de la señora Oliver que ha sido realmente fascinante y estimulante. Nos demuestra que queda mucho por aprender y que todavía estamos a mucha distancia de estas cuestiones en España.

Voy a mencionar varias conclusiones concretas. Ha hablado del modelo educativo del Media Lab y me gustaría preguntar si tienen ustedes relación con centros europeos, si existe colaboración con alguna universidad europea en estas investigaciones sobre educación, y especialmente si existe algún contacto con España.

Me ha llamado la atención que no haya «sponsors» españoles en el Media Lab. ¿Piensa usted que hay alguna razón especial? ¿Se podría hacer algo para remediar esta situación? Porque me parece que sería interesante que tuviéramos participación en esas investigaciones tan apasionantes y útiles.

Una de las cosas que más me ha interesado es la posibilidad de la aplicación al lenguaje de los signos para sordos. Quisiera saber si tienen relación con algún centro de investigación europeo en ese sentido. En este mismo ámbito, ¿cree usted que se podrá comercializar pronto este sistema para que pueda ser usado en la práctica? ¿Será cómodo para las personas que padezcan esa deficiencia?

Finalmente, me gustaría saber, desde su atalaya privilegiada, cómo cree que evolucionará Internet en el futuro; qué reflexiones se hacen en su centro.

Nada más y muchas gracias.

El señor PRESIDENTE: Gracias, Senador Varela.

Por el Grupo Parlamentario Socialista tiene la palabra su portavoz, el señor Mòdol.

El señor MÒDOL PIFARRÉ: Muchas gracias, señor Presidente.

La verdad es que, después de la intervención de la señora Oliver, a uno le dan ganas de hacer como en el chiste. Pasa tú, que a mí me da la risa. (*Risas.*) Me dan ganas de pasar la palabra directamente al portavoz del Grupo Parlamentario Popular. En cualquier caso, voy a intentar aclarar algunas dudas que me han quedado, no todas, porque alargaríamos excesivamente la sesión.

Me gustaría que me contestara una primera duda. Nos ha hablado de que ustedes siguen el modelo de Popper, el modelo popperiano, y ha aparecido en pantalla Kuhn, pero no lo ha mencionado. Me gustaría saber si también ustedes van a veces contra el método, como Kuhn y otros pensadores de la época, incluso yo diría que la mayoría de las universidades de ciencias sociales europeas, no sé si equivocadamente o no, pero en cualquier caso ésa es la dicotomía que existe.

En cualquier caso, la veo mucho más optimista, en general, que al propio Popper. Creo que tiene usted un optimismo desbordante. Yo no lo soy tanto, pero celebro que usted lo sea, porque supongo que para investigar en estos maravillosos proyectos es imprescindible tener una buena dosis de optimismo.

Al hilo de esta breve reflexión quiero preguntarle si cuando ustedes hablan de la conexión de todos los niños del mundo a Internet lo dicen realmente porque lo creen posible. ¿En qué plazo? Porque una de las disfunciones que se han visto ya en esta Comisión es que no sólo hay dificultades técnicas para que eso sea así. La dificultad no está sólo en que en Manhattan haya el mismo número de teléfonos que en todo el continente africano, sino en que quizá no existe voluntad política para que el continente africano tenga los teléfonos que debería tener, o quizá no existe voluntad económica de algunos de los «sponsors» para que eso sea así, porque al fin y al cabo la igualdad entre las personas acaba con los privilegios de quienes los tienen ahora. Me gustaría hacerle esa pregunta en el doble sentido: cómo hacemos para que todo el mundo tenga banda ancha y que todo el mundo tenga un acceso barato.

Se ha referido usted en su exposición al «Doom», juego que desgraciadamente alguien me regaló hace un par de años y con el que no he podido evitar que mis hijos jueguen, pero me parece algo absolutamente sanguinario. Si encima ahora se puede hacer con una pistolita mucho peor. ¿Tienen ustedes elaborado un código ético sobre la cuestión de la violencia? Quizá usted considere que soy un retrógrado, pero «Doom» me parece un juego realmente espeluznante, especialmente cuando ustedes están trabajando con esa cercanía entre lo virtual y lo real. Puede que alguno de nuestros niños acabe haciendo realidad una virtualidad desagradable. A esto me refiero con la pregunta.

Ha hablado usted de la democratización de la tecnología y yo no acabo de creer mucho en ello. Me gustaría que me dijera cómo se hace eso. Me encantaría creer, pero me parece un poco difícil.

Finalmente, quiero hacerle una reflexión. ¿No cree usted que a menudo se confunde —en los institutos nortea-

americanos especialmente— el avance técnico con el avance científico, es decir, que la gente que está investigando se olvida de la Ciencia, con mayúsculas, y se mete a veces en una excesiva maraña técnica sin tener en cuenta las necesidades de ese avance científico? ¿Cuando usted habla del «Wearable Computer» está hablando de un nuevo concepto de vida de forma global o simplemente me está hablando de una nueva técnica aplicada a la vida anterior? No sé si me expreso con claridad.

Éstas son las preguntas que quería formularle. Supongo que como el resto de mis compañeros, estoy impresionado. Tenía una curiosidad inmensa por visitar el MIT y le puedo asegurar que no llegaré al año 2000 sin haber ido como sea a visitarles y a conocer de cerca sus proyectos porque me parecen realmente interesantes.

Muchas gracias.

El señor PRESIDENTE: Gracias, señoría.

Para cerrar este turno, tiene la palabra el portavoz del Grupo Parlamentario Popular, Senador Calvo Poch.

El señor CALVO POCH: Gracias, señor Presidente.

En primer lugar, me gustaría en nombre de mi Grupo Parlamentario, agradecerle a doña Nuria Oliver su presencia y su exposición. Asimismo, me gustaría insistir en algunas de las cuestiones que ya le han planteado los dos portavoces que han tomado la palabra antes que yo y añadir alguna nueva.

Después de su exposición el problema es descubrir la ignorancia que uno tiene sobre algo que le interesa, lo cual produce una sensación desagradable y agradable: agradable en la medida en que uno tiene la oportunidad de conocerlo, y desagradable porque uno ya sabe que no va a llegar a comprender muchísimas cosas, o por lo menos no se las va a llegar a explicar. Yo me quedé en la radio. La televisión he llegado a aprenderla, pero uno ya no llega a comprenderla. Es una satisfacción frustrante.

Me gustaría insistir en algo que ha tocado el portavoz del Grupo Parlamentario Socialista en cuanto a la democratización de las nuevas tecnologías.

Cuando hablamos de las nuevas tecnologías incidimos especialmente en la necesidad de su democratización —y lo digo entre comillas, porque no sé si la palabra es la más adecuada, aunque creo que no, pero nos entendemos y por lo tanto es buena—. Las nuevas tecnologías crean tales tipos de nuevas marginaciones entre las personas y entre las culturas dentro de las sociedades que nos obligamos a insistir en la necesidad de que se democratice su uso, pero lo cierto es que con el mundo que tenemos, y tal y como funciona, la aplicación de nuevas tecnologías viene a incidir más en marginaciones de carácter social, como por ejemplo las relacionadas con la educación, viene a profundizar en marginaciones económicas —el dilema, al menos en España, es muy actual sobre el coste del uso de las redes—, otro tipo de marginaciones sociales y también geográficas, porque se tiene distinto acceso a las redes en función de la ubicación o localización geográfica de cada persona.

Por tanto, la democratización de las nuevas tecnologías es necesaria, pero hoy por hoy la aplicación de las nuevas

tecnologías no es que democratice ninguna función que realiza el ser humano, sino todo lo contrario, la exclusiviza o la vuelve más elitista.

Para hacer un poco de abogado del diablo —porque creo que lo interesante es, además del conocimiento, el debate— y como persona cercana a Nicholas Negroponte —uno de los mayores defensores de la cultura del bit— me gustaría contraponerle a usted a Sartori, en un libro que usted habrá leído y que perfectamente se podría haber titulado «Contra Negroponte». Sartori, pese a todos los excesos que comete en este pequeño libro, dice algunas cosas que, por lo menos, tienen sentido. Dice que el uso de las nuevas tecnologías puede hacer perder al hombre parte de su propiedad cognitiva, es decir, la pérdida del uso del lenguaje puede llevar aparejada una pérdida de la capacidad cognitiva del ser humano. ¿Hasta qué punto lo que ustedes hacen está pensado para construir, mejorar o definir un nuevo ser humano, como sin duda produce? El hecho de asociar todo a imágenes crea un empobrecimiento del nivel de comunicación del hombre en la medida en que —esto es lo que dice Sartori— pierde capacidad para usar el lenguaje. Como muchas veces hemos hablado el Presidente y yo, dentro de no mucho tiempo nuestros hijos en vez de decirnos «he leído El Quijote!», nos dirán «he visto El Quijote», pero eso, que puede ser más o menos grave en la medida en que le demos valor a la letra, es importante a la hora de desarrollar el lenguaje, y con el lenguaje está el conocimiento del ser humano, su capacidad de razonar. Es mucho más profundo que el hecho de abandonar un soporte; es decir, al final hay muchas palabras que no tienen una descripción en imágenes, como la felicidad, la libertad, etcétera. Con una persona no acostumbrada a razonar sobre su lenguaje y a razonar con su lenguaje, que solamente interpreta imágenes, probablemente lo que haremos no será mejorar la computadora para el hombre sino computerizar al hombre y darle una base de datos extensísima, pero una capacidad de razonar sólo sobre la base de datos, no interrelacionarla. Es la diferencia entre la ciencia y la conciencia. La ciencia es probablemente el mundo de la tecnología y la conciencia es en lo que el ser humano puede desarrollarse y avanzar. No pretendo ponerme excesivamente trascendente, pero creo que la reflexión de Sartori es lo suficientemente importante, pese a los excesos que comete, como para prestarle una atención.

Me gustaría agradecerle una vez más su presencia en esta Comisión.

Nada más.

El señor PRESIDENTE: Gracias.

Siempre he coincidido con su señoría en que algún día nuestros hijos, en lugar de decirnos «he leído El Quijote» nos dirán «he visto El Quijote»; hoy he descubierto que probablemente algún día y muy próximo nos van a decir: «He estado en El Quijote».

Tiene la palabra doña Nuria Oliver.

La señora OLIVER RAMÍREZ (Ayudante de Investigación del Instituto Tecnológico de Massachusetts): Muchas gracias.

Gracias por sus interesantes preguntas. Voy a intentar contestar más o menos en el orden en el que me las han formulado, pero como hay algunas comunes agruparé también las respuestas.

Con respecto a la comunicación entre el Media Lab y Europa, tengo que decirles que todos los proyectos de educación que se han realizado en el Media Lab se han hecho con países en desarrollo, cuestión ésta que también está relacionada con el problema de la democratización de la tecnología. Ninguno de los proyectos que hemos hecho allí se ha realizado con países del mundo occidental; siempre se han realizado con países de Sudamérica, África y Asia.

Precisamente uno de los mayores problemas que yo veo desde allí es la gran desconexión que existe entre Estados Unidos y Europa. Se da incluso mucha duplicación de esfuerzos puesto que muchos centros en Europa creo que están haciendo proyectos que están muy relacionados con algunos de los que nosotros estamos haciendo en el Media Lab. Repito que hay mucha desconexión.

Ha habido dos intentos por parte del Media Lab que han fracasado para intentar implantarlo en Europa, uno se hizo en Suecia y otro en Alemania, pero por diferentes motivos ninguno de los dos llegaron a triunfar. Mi mayor ilusión sería poder venir a España para empezar con algún grupo de trabajo de investigación relacionado con el Media Lab de Estados Unidos.

Uno de los grandes problemas que se presentan a este respecto es cultural. Resulta difícil, por ejemplo, formar un grupo de trabajo con la filosofía del Media Lab de Estados Unidos si no forman parte de ese grupo personas del país en que se vaya a empezar, dado lo diferentes que son en realidad las culturas, pero también es difícil que se constituyan grupos de trabajos del Media Lab sin que haya ninguna presencia de miembros del actual Media Lab puesto que también es casi imprescindible conocer la propia cultura del Media Lab para poder trasladarla a otros países.

Otro gran problema que se presenta en general en Europa es la falta de capital-riesgo. Más del 90 por ciento del dinero del Media Lab es capital privado procedente de grandes empresas, y en general en Europa, y en España en particular, no hay capital-riesgo. Las empresas no suelen invertir en investigación. Invierten en lo que llaman Investigación y Desarrollo, pero el 90 por ciento se destina a desarrollo, es decir, que se invierte muy poco en investigación. Y si invierten en investigación es para dirigir un proyecto, y precisamente una de las maravillas del Media Lab es que invierten sin dirigir esa investigación. Y es que si no se da libertad a los científicos para que puedan hacer aquello que ellos consideran que deben hacer, está claro que no lo harán.

Pueden surgir problemas, por ejemplo, con personas pertenecientes al sector industrial, pero lo cierto es que muchos de los proyectos que se hacen en el Media Lab han surgido internamente como respuesta a un tipo de motivación científica de alguno de sus miembros y sin ningún tipo de presión por parte de las empresas. Éso es muy importante.

La verdad es que apenas hay comunicación con Europa, pero tengo que decirles que con motivo de la Cumbre de

los niños que he mencionado antes se clasificó a dos colegios españoles, uno de Madrid y otro de Torreveja. Por cierto, tuve la oportunidad de conocer a una niña y a un profesor del colegio de Torreveja cuando fueron al Media Lab. Eso me dio mucha alegría porque como yo soy de Alicante me pareció muy gratificante que fueran hasta allí precisamente dos representantes de ese colegio. Ésa ha sido la primera vez que he podido ver algún tipo de presencia española en el Media Lab pero, como digo, en líneas generales no hay conexión a este respecto con Europa. En el Media Lab, en el MIT hay algunos estudiantes europeos, pero no hay ninguno a nivel institucional.

Antes me he referido a la falta de «sponsors». Cuando las empresas «sponsors» son multinacionales también tienen su presencia en España, con lo cual ya están invirtiendo directamente en proyectos del Media Lab, pero cuando se trata de una empresa de origen español, no sé si es por falta de conocimiento, si es por un problema cultural puesto que las empresas españolas no tienen costumbre de invertir en investigación, no sé por qué será, pero la verdad es que no entran en proyectos con el Media Lab. Yo me he quedado sorprendida, por ejemplo, de que Telefónica no esté ahí cuando sí están British Telecom, France Telecom, Deutch Telecom, Telecom Italia. En muchos países hay prensa específica para informar sobre noticias de futuros proyectos, pero no hay ningún periódico español ni ninguna cadena española de televisión que se dedique a esto. No hay nada.

Por mi parte, intentaré animar en España a la gente dando a conocer un poco lo que hacemos allí. Además, estoy dispuesta a colaborar en todo lo que haga falta para que haya un poco más de presencia española. Creo que uno de los grandes problemas que tenemos los españoles es que deberíamos dejar de ser consumidores de tecnología para pasar a ser creadores. Si no, siempre tendremos que estar pendientes de lo que se está haciendo en otros lugares del mundo en vez de hacerlo nosotros mismos. Pero todo eso no es por falta de formación, de inteligencia ni por falta de capacidad de trabajo. Creo que cambiando un poco nuestra mentalidad o intentando convencer a determinadas empresas para que inviertan más en investigación podremos conseguir algo. Ya veremos.

Una de las ideas del Media Lab es realizar proyectos innovadores, dar a conocer nuevas maneras de resolver problemas dejando a los «sponsors» o a las otras empresas que desempeñen su papel desarrollando un determinado producto partiendo de lo que nosotros hacemos. Muchos de nuestros proyectos se los hemos dado a los «sponsors», que a su vez tienen una serie de empresas que fabrican un producto comercial con la tecnología que nosotros hemos desarrollado en el Media Lab.

Respecto al lenguaje de sordomudos, no conozco ninguna organización europea ni incluso americana equivalente a la ONCE en España que se haya puesto en contacto con nosotros, pero ese proyecto está en marcha y tenemos muchas ganas de que se colabore en él. Sería interesante promoverlo más para que realmente pueda hacerse un producto comercial que llegue a la sociedad, porque nosotros no comercializamos nada.

Otro de los motivos de que haya tanto capital privado en el Media Lab tiene su origen en que consideramos que lo que allí se desarrolla debe tener un impacto en la sociedad a través de la comercialización que de todo ello lleven a cabo las empresas.

Respecto a cómo veo yo Internet en el futuro, ésta es una pregunta muy amplia. Yo pienso que Internet, desde luego, es el presente y que también formará parte del futuro. Del mismo modo que el 98 por ciento de la población tiene hoy teléfono, un día todo el mundo será usuario de Internet. Pero Internet es muchas cosas. Por ejemplo, muchas veces me pregunto cómo podía yo vivir antes sin Internet puesto que hoy lo utilizo constantemente. Por supuesto que lo utilizo mucho como medio de comunicación y como fuente de información. Considero que tiene un gran potencial en relación con aspectos educativos y comerciales. Hay muchísimo comercio electrónico en empresas para distribución, deslocalización de esas propias empresas y alcance mundial, y por otra parte Internet se utiliza a nivel de comunicaciones personales y de acceso a todo tipo de información. Yo accedo a los últimos avances científicos que van produciéndose a través de Internet. Todos los científicos que trabajan en diferentes centros publican sus artículos en Internet. Sólo les digo que hace mucho tiempo que casi no voy ni a la biblioteca porque todo lo hago a través de Internet.

Por tanto, está claro que Internet es también el futuro. Cuando haya más objetos inteligentes que permitan que se acceda a una mayor información vía Internet o cuando haya más ordenadores que incluso llevemos puestos, todo eso formará parte de nosotros del mismo modo que hoy en día tenemos comunicación hablada por medio del teléfono.

En relación con la violencia, respondiendo al Senador Mòdol, el ejemplo del «Doom» era simplemente ilustrativo. En aquel entonces era el juego de moda que utilizaban los «hackers» en el MIT. Era una simple ilustración de cómo se podía diseñar un nuevo «interface» para ese tipo de juegos. No existe en el Media Lab ningún código de ética generalizado, todo se deja al código personal de ética de cada uno de los científicos. No estamos desarrollando ningún proyecto que envuelva ningún videojuego ni nada que en absoluto esté relacionado con la violencia. El que he puesto era tan sólo un ejemplo de cómo utilizar el sistema de visión por ordenador para hacer el «interface» del «Doom» en un caso particular, pero podía haber sido cualquier otro videojuego.

Precisamente con vistas a todo lo contrario, los proyectos tecnológicos que estamos realizando intentan fomentar comunicaciones pacíficas entre las personas sin que se incluya la violencia para nada.

Con respecto a si hay algún tipo de confusión entre avance técnico o científico, muchos de los proyectos que he presentado y que se están haciendo en el Media Lab tienen un gran impacto a nivel de vida social, de concepto de vida, de cómo va a ser nuestra vida en el futuro, y se está pensando mucho en ello. No se trata de hacer un proyecto que parece muy avanzado tecnológicamente sin pensar, sin tener detrás algún tipo de reflexión acerca del impacto que va a tener en la vida desde todos los puntos de vista: desde el punto de vista filosófico, desde el punto de vista perso-

nal, desde el punto de vista social, desde el punto de vista económico y demás. Por el contrario, se está reflexionando sobre lo que va a pasar cuando se tenga un ordenador conectado todo el tiempo, cómo va a ser tu relación con los demás, etcétera.

Se ha discutido mucho, por ejemplo, sobre si se pierde memoria por delegar en el ordenador las capacidades de recordar a las personas o las cosas. Las personas que han estado utilizando estos ordenadores que se llevan puestos durante cuatro o cinco años no han usado el ordenador para acordarse de lo que antes se acordaban recurriendo a su memoria; utilizan el ordenador como una agenda. Siempre hemos tenido algún tipo de mecanismo adicional para acordarnos de las cosas —todo el mundo ha utilizado papel, o bolígrafo, o una agenda—, luego esto es simplemente otra manera más potente de utilizar este tipo de artefactos, como ocurre con los ordenadores que se llevan puestos. Todos llevamos reloj, o ahora mucha gente tiene teléfono móvil, o llevamos gafas; es decir, hay una serie de artefactos que llevamos incorporados y que los hemos asumido a lo largo de la historia, pues algo muy parecido pasará con los ordenadores «wearable».

Respecto a la democratización de la tecnología, vuelvo a decir que, como centro universitario y de investigación, lo único que podemos hacer es defender la democratización de la tecnología, desarrollar los proyectos que estamos haciendo con países en desarrollo, no con ningún país que se suponga que ya está suficientemente desarrollado, y la difusión de las ideas y el contacto con organizaciones no gubernamentales o con gobiernos o instituciones que tengan poder para fomentar esta democratización de la tecnología en los países en los que tengan radio de acción.

Surgen muchos problemas acerca de si es ético o si tiene sentido llevar un montón de ordenadores y enseñar últimas tecnologías a personas que viven en un país donde se están muriendo de hambre. Nosotros pensamos que, en lugar de dar pescado a las personas, es mejor enseñarles a pescar para que puedan autoalimentarse. Uno de los conceptos básicos es la formación o la educación. Si se confiere a las personas educación y formación, se les hace mucho más potentes para que luego ellos, de una manera autónoma, sin tener que depender de nadie, puedan sobrevivir. Se trata de incorporar esas tecnologías formando, educando e intentando resolver problemas endógenos de cada una de estas culturas de manera que luego ellos, sin tener que depender de otro país más rico, puedan no solamente sobrevivir, sino crecer en todos los aspectos.

Con respecto al optimismo, la verdad es que soy muy optimista. Si no fuéramos optimistas, o quizá, más que optimistas, si nos frenáramos por pensar que no vamos a poder hacerlo, muchas de las cosas que hemos conseguido no las habríamos intentado. Uno de los problemas que suele haber, en general, en España es éste: se tiene una buena idea pero se piensa que no tiene sentido llevarla a cabo, o que no va a funcionar, o que no vamos a ser capaces de hacerlo, y no se hace. Si se quiere innovar hay que asumir riesgos y hay que liberarse un poco de antiguos conceptos, de prejuicios, e intentar ir más allá de lo que pensamos que son nuestras capacidades, porque muchas veces te sorprendes

a ti mismo. Si se es optimista, pero de una manera consciente y reflexionando sobre lo que se está haciendo, puedes hacer muchas cosas que quizá con una actitud más pesimista no podrías hacer.

En cuanto a la pérdida de capacidades humanas por la utilización de tecnología o el abuso de las imágenes en nuestra vida, he presentado muchos proyectos que sí que es verdad que conllevan algún tipo de imagen, pero básicamente porque mi grupo es de visión por ordenador y de habla; ahora bien, hay muchos proyectos de investigación en el Media Lab que tienen un contenido textual, narrativo y de lectura impresionante.

Hay grupos que están trabajando en lo que se llama «Story Telling», en cómo se transfieren aspectos culturales, personales y demás a las historias, a los cuentos, y cómo los cuentos son diferentes en cada cultura. Hay muchos programas de comunicación textual de niños en todo el mundo, en ellos los niños se cuentan entre sí la historia que les cuenta la abuela, pero la historia de una abuela de India no es la misma que la de una abuela de Italia o de España. Hay muchos proyectos que no tienen un contenido visual o que no intentan sustituir la capacidad de lenguaje que tenemos por otro lenguaje más visual. Asimismo, están los proyectos de noticias del futuro, el mundo de la prensa del futuro, que también tiene mucho contenido, por supuesto, de texto y de lenguaje.

En definitiva, pienso que todo va a ser complementario. Hay muchas cosas que hoy en día hacemos utilizando un teclado, que es un medio de comunicación muy poco natural cuando sería mejor hacerlas utilizando el habla, y hay muchos sistemas de visualización que pueden ayudarnos a comprender problemas si tenemos una representación con imágenes; pero, por supuesto, hay muchos aspectos de nuestra vida —de relaciones sociales, de cultura, literatura y demás— que requieren tener un lenguaje y una literatura.

Respecto a si los niños van a ver El Quijote, o van a leer El Quijote, o van a vivir El Quijote, yo creo que harán las tres cosas, que no son en ningún caso excluyentes. Cada medio de comunicación tiene sus propias características y no se puede sustituir. Muchas veces se dice que una imagen vale más que mil palabras, pero depende de para lo que sea; en función de la aplicación o del problema, una comunicación visual puede ser la más apropiada, o una comunicación textual, o una comunicación en realidad virtual, o lo que haga falta.

En el Media Lab tenemos una filosofía humanista, no se intenta invadir el mundo con técnicas audiovisuales o con imágenes, no se intenta sustituir nada de lo que hay, por eso he repetido mucho la palabra aumentar —la palabra aumentar se suele utilizar contrapuesta a la palabra sustituir—. No intentamos sustituir nada, no intentamos sustituir a las personas, intentamos aumentar la calidad de vida de las personas. ¿Cómo? Resolviendo problemas que hoy en día o bien no se han resuelto o pensamos que no se han resuelto de la manera más óptima.

Creo que no hay más preguntas.

El señor PRESIDENTE: Muchas gracias, señora Oliver.

Abrimos ahora un turno de preguntas para los señores Senadores.

En primer lugar, tiene la palabra el Senador Lavilla.

El señor LAVILLA MARTÍNEZ: Muchas gracias, señora Oliver. También me muestro sorprendido por su exposición y me sumo a las felicitaciones de todos los portavoces que así se lo han hecho llegar.

Por supuesto, mis preguntas ni con mucho van a estar al nivel de la exposición que usted ha realizado, pero como ya dijo Descartes que una de las virtudes del ser humano es reconocer que no sabe nada, desde esa óptica me permito formularle algunas cuestiones.

El portavoz del Grupo Parlamentario Popular le ha hecho una pregunta sobre la que quisiera alguna ampliación, y es la importancia que tiene el lenguaje como factor fundamental para el desarrollo de la inteligencia. Un antropólogo, Marvin Harris, en un libro que publicó hace ya algunos años en Estados Unidos, decía precisamente que el lenguaje pudo ser anterior a la inteligencia, es decir, que primero fue el lenguaje y posteriormente llegó la inteligencia.

En relación con los proyectos que usted ha expuesto, yo pienso que la técnica nunca va en contraposición al ser humano, pero dependiendo de los avances y del uso que se haga de la técnica sí que pueden afectar negativamente de alguna forma al ser humano. Voy a poner un ejemplo muy concreto: a determinadas edades a los niños les es muy útil utilizar una calculadora, pero hay que tener en cuenta que para que desarrollen el concepto matemático y su capacidad de cálculo tienen que aprender a sumar. Por tanto, aunque la calculadora es un instrumento imprescindible hoy en día, dependiendo del uso que se le dé puede ser positivo o negativo. Y le planteo esta reflexión, porque usted se encuentra en la atalaya de la investigación y el conocimiento y me imagino que puede influir en ese sentido.

Algunas de las preguntas que pensaba formularle ya se han contestado con su intervención. Así, no me sorprende que Telefónica no esté —aunque debería estarlo— impulsando proyectos de investigación de este tipo. Sin embargo, me sorprende que la ONCE, que siempre se ha caracterizado —por lo menos, por lo que yo sé— por llevar a cabo proyectos novedosos de mejora para las personas con deficiencias visuales y de otro tipo, no participe en algún proyecto de estas características. Me imagino que comparecerán ante esta Comisión responsables de dicha organización y que tendremos la oportunidad de trasladarles esta inquietud, sobre todo, para ver si se suman a ese tipo de investigación, porque es cierto que sin investigación es difícil el desarrollo, y si no tenemos investigación vamos a depender de quienes realmente la realicen.

Me gustaría referirme a algo que guarda relación con la compensación de desigualdades, cuestión que algún compareciente simplemente ha dibujado como una posibilidad, y sobre la que usted quizá tenga algo más de conocimiento. Se trata de la posibilidad de utilizar las redes eléctricas —evidentemente, con las autorizaciones y decisiones políticas que proceden para separar el uso o el servicio de la energía eléctrica— para el traslado y la comuni-

cación de este tipo de datos. Es decir, quisiera saber si hay proyectos al respecto, o por lo menos que se refiera, a su nivel de conocimiento, a las posibilidades y capacidades de la red eléctrica para que se utilice como complemento de las redes telefónicas. Eso supondría para el Tercer Mundo unas posibilidades ilimitadas de desarrollo en materia de telecomunicaciones para las sociedades que así lo demandan.

Para finalizar —aunque me gustaría formularle muchas más preguntas, pero hay otros compañeros que también quieren hacerlo y no quiero extenderme demasiado—, diré que el otro día leí un artículo a través de Internet —cuyo autor creo recordar que era Pisani— sobre tres aspectos de la educación que él creía conveniente que mejoraran urgentemente en Estados Unidos. Uno de ellos se refería a que, en su opinión, la formación del profesorado norteamericano estaba haciendo aguas por todas partes, pues sólo una minoría accedía a la formación adecuada para impartir después sus conocimientos. En este sentido, se podía considerar a esos profesores como marginales en el sistema educativo, porque daban unas clases muy especializadas, pero no se había conseguido —y con esto pasamos al segundo problema— la interdisciplinariedad de las materias. Es decir, Internet y todo aquello a lo que se accede a través de las nuevas tecnologías de la comunicación constituía una clase aparte y no una clase integrada de todas las materias. Como digo, el segundo aspecto sería la interdisciplinariedad. Y el tercer aspecto consistía en que no se había llegado a plantear en la escuela de forma suficiente una selección de contenidos adecuados para que el profesor, de una manera práctica, pudiera usarlos a nivel docente.

Le reitero las felicitaciones de todos mis compañeros, porque ésta ha sido una de las comparencias más brillantes de esta Comisión. Y como profesor que soy, he de decirle que también ha sido muy didáctica.

Muchas gracias.

El señor PRESIDENTE: Muchas gracias, señoría. Tiene la palabra el Senador Huidobro.

El señor HUIDOBRO DÍEZ: Gracias, señor Presidente.

También me uno al agradecimiento de mis compañeros por la exposición de la compareciente, y le diré que estoy encantado de haber tenido acceso a algo que no conocía, pero no sorprendido. Y no lo estoy, porque si en el momento que estamos viviendo una sonda es capaz de llegar a Marte y después de tomar las fotografías convenientes proseguir su viaje, lo que aquí se ha relatado, aun cuando no lo entienda, creo que es posible en la situación en que la ciencia se encuentra hoy día. Por tanto, insisto, estoy encantado pero no sorprendido.

Pienso, como se ha dicho, que la investigación debe seguir adelante sin límites y que quien investiga no debe ponerse límites para investigar. Por otro lado, no creo que estas investigaciones frenen o limiten la libertad o dignidad del ser humano —eso se ha comprobado a lo largo de la historia—, sino que todas las investigaciones o adelantos que se han hecho siempre han aportado algo a la libertad y dignidad humanas.

Dicho esto, es cierto que todo resultado de una investigación determinada, así como su aplicación o desarrollo, llevan consigo —y en el caso que estamos hablando, mucho más— una modificación de las relaciones entre los seres humanos. Incluso se está hablando ahora de unas relaciones que no existen pero sí existen. Y el mundo del Derecho es, precisamente, la regulación de las relaciones. No soy un técnico, sino licenciado en Derecho, y creo que hay una especie de contraposición en este punto, algo que ya he dicho en otras comparencias. En este sentido, se le ha preguntado si hay alguna norma ética para la investigación, y creo que usted ha contestado algo así como: No tenemos nada que limite nuestra investigación.

Por tanto, aunque parece ser que en Media Lab no existe alguna limitación o norma que impida que el investigador llegue hasta donde la ciencia le permite, quisiera saber si en Estados Unidos hay alguna otra institución o centro que se preocupe de la regulación de estas relaciones. Por ejemplo, en esta Comisión lo que nos preocupa no es sólo conocer los adelantos existentes —algo que no sería objeto de esta Comisión del Senado—, sino lo que va a pasar —por lo menos, así lo pienso— con la normación de las relaciones que surgen como consecuencia de estos nuevos avances en el mundo. Me gustaría saber, pues, qué opina sobre esta cuestión.

Muchas gracias.

El señor PRESIDENTE: Muchas gracias, señoría. Tiene la palabra el Senador Colsa Bueno.

El señor COLSA BUENO: Muchas gracias, señor Presidente.

En primer lugar, quiero felicitar a la compareciente por lo interesante de su exposición y decirle que le está hablando un ferviente admirador de los avances tecnológicos, porque creo que todo lo que sea una innovación tecnológica tiene más de positivo que de negativo para la sociedad.

Me gustaría hacerle dos preguntas muy concretas. Es cierto que los objetivos de esta Comisión son los que acaba de exponer el Senador Huidobro. Pero como interesado en estas cuestiones quisiera saber si en el Instituto al que pertenece se está investigando sobre algunas cuestiones referentes a la interacción entre ordenadores y neuronas. Yo sé que se está trabajando con algunos ordenadores para interrelacionarlos con el cerebro y me gustaría saber si en el MIT se está investigando en esa línea y a qué nivel se encuentra en estos momentos.

Por otra parte, me gustaría que, si puede, nos ampliase un poco la información respecto a lo que consiste el ordenador cuántico, al que se ha referido al principio de su intervención.

Finalmente, quiero referirme a lo que se apuntaba al principio de las intervenciones de algunos de mis compañeros en cuanto a la preocupación sobre el futuro de las aplicaciones de la tecnología referentes, por ejemplo, al Quijote. El problema sería que en vez de leerlo se viera o viviera. Creo que lo importante es conocerlo y da igual el sistema empleado para ello. El Quijote se ha leído por mu-

chas personas, pero también se ha dejado de leer por muchas más. Lo importante, en definitiva, es conocerlo.

Le pido excusas en nombre de los usuarios de telefonía móvil de España porque algunos como yo tenemos apagado el teléfono, pero hay otros que no lo hacen nunca.

Muchas gracias, señor Presidente.

El señor PRESIDENTE: Muchas gracias, señoría.

Tiene la palabra el Senador Agramunt.

El señor AGRAMUNT FONT DE MORA: Muchas gracias, señor Presidente.

Yo no tengo ninguna pregunta que hacer y, por tanto, me voy a remitir a lo que dijo el Senador Mòdol al principio, que paso la jugada, pero no quería dejar de felicitar a Nuria Oliver, además paisana, lo cual me enorgullece mucho más, y, sobre todo, dejar constancia de mi incapacidad para formular una pregunta, circunstancia que es la primera vez que me sucede en una Comisión del Senado.

Muchas gracias, señor Presidente.

El señor PRESIDENTE: Queda constancia de su incapacidad, señoría. (*Risas.*)

Tiene la palabra doña Nuria Oliver.

La señora OLIVER RAMÍREZ (Ayudante de Investigación del Instituto Tecnológico de Massachusetts): Muchas gracias, señor Presidente.

Intentaré contestar en orden.

En primer lugar, respecto a la pregunta de nuevo sobre qué pasa cuando los niños empiezan a utilizar tecnología, si pierden potencial de desarrollo de la inteligencia humana, únicamente podría decir que los proyectos de educación que tenemos en el Media Lab intentan precisamente lo contrario: fomentar la creatividad del niño, facilitar o explorar cuáles son las diferentes etapas de aprendizaje para potenciar al máximo esas etapas, de manera que aprendan de forma más fácil o incluso conceptos matemáticos complicados de una manera sencilla.

No sé si han oído hablar de un lenguaje de programación que se llama LOGO. Fue inventado por Papert, profesor del Media Lab. Es un sistema de programación muy sencillo para niños, en donde hay una tortuga que se va moviendo, haciendo una serie de acciones, y enseñan al niño conceptos matemáticos de geometría y álgebra, bastante complicados. Son niños muy pequeños y son capaces de aprenderlo.

Uno de los «sponsors» del Media Lab es Lego, que es una empresa que hace juegos de construcción. Existe el Media LAB Lego-LOGO, que son juguetes de Lego, algunos de ellos están comercializados, que tienen incorporado algún tipo de chip o tecnología, sensores, de forma que el niño puede programar fácilmente el juguete y hacer un coche o un robot, el cual se mueve, hace cosas.

Hay muchos proyectos muy interesantes sobre cómo enseñar a los niños lo que se llama comportamiento emergente. El concepto es muy sencillo. Imagínense que tenemos una comunidad de abejas, o de hormigas o de termitas, cada una hace individualmente una acción muy sencilla,

pero el resultado conjunto es un nuevo comportamiento distinto al individual. Son una serie de conceptos de difícil explicación para los niños y se han desarrollado proyectos que intentan enseñarles de una manera muy intuitiva una serie de abstracciones o de conceptos difíciles de transmitir.

Desde mi punto de vista ninguno de los proyectos que estamos haciendo intenta idiotizarnos o hacernos depender de la tecnología, sino al contrario, permitírnos hacer algo que no pudiéramos hacer o facilitar el aprendizaje o ampliar nuestra capacidad de aprendizaje por el uso de las tecnologías.

Con respecto a las desigualdades para el acceso a Internet, los comentarios que he escuchado se refieren a la utilización de satélites de órbita baja para salvar todos los problemas de accesos geográficos que hay en zonas aisladas, no sólo en África sino en cualquier país del mundo. Pienso que la solución será comunicación vía satélite.

En cuanto a los problemas educativos en Estados Unidos, he de reconocer que no estoy muy al día del sistema educativo generalizado allí, pero yo diría que efectivamente son problemas o realidades muy factibles y que corresponden no solamente a Estados Unidos sino a muchos países del mundo. Además, son puntos clave porque, como he dicho antes, son los tres puntos que se intentan salvar en el Media Lab: formar a profesores de todo el mundo en las nuevas tecnologías, tener este centro multidisciplinar en el que hay físicos, químicos, ingenieros, informáticos, pedagogos, psicólogos, artistas, músicos, hay de todo, y diseñar nuevos contenidos pedagógicos que desde el principio utilicen determinadas tecnologías para la enseñanza de los niños. Esos puntos y otros más sería clave que se trataran en cualquier tipo de nuevo programa educativo de cualquier gobierno en cualquier país.

Respecto a la regulación de la tecnología, mi personal punto de vista es que efectivamente por sí misma ni es buena ni mala, depende del uso que se haga de ella.

Respecto a los proyectos que hay en el Media Lab, repito, no hay ninguno que suponga ninguna amenaza a la dignidad humana o a nuestras capacidades. Yo pienso que esto es así por el grupo de gente que estamos allí. Si hubiera algún proyecto que se considerara que fuera a afectar negativamente a la dignidad humana dentro del Media Lab, no triunfaría por la presencia de los demás miembros.

A nivel estatal en Estados Unidos, la verdad es que no sé quién regula los centros de desarrollo de tecnología y el que ésta se aplique de una manera adecuada o no. En nuestro caso, incluso proyectos que parecen más peligrosos, como este nuevo concepto de la informática de las emociones, emocional, cómo hacer que los ordenadores detecten emociones y se comuniquen con nosotros de una manera emocional, todo lo contrario. La persona que dirige este proyecto y que ha creado el concepto es profundamente católica y lo ve como una manera de aumentar la dignidad del hombre porque, a fin de cuentas, vamos a estar relacionándonos muchísimas horas del día con los ordenadores y es una manera un poco de degradarnos, porque la forma en que nos comunicamos con los ordenadores

es realmente patética. Su principal idea es cómo hacer que tengamos una mayor calidad de vida, permitiendo que nos relacionemos con los ordenadores de una manera más natural.

Respecto a si estamos haciendo algún tipo de proyecto entre lo que se llama interface directo entre las neuronas y los ordenadores, he de decirle que no estamos haciendo nada en concreto en el Media Lab. Dentro del MIT creo que hay algún proyecto. El que conozco más de cerca es el de implante de un chip en la retina, que se hizo el diciembre pasado y la principal idea es cómo resolver la ceguera de algunas personas que tienen el nervio óptico en funcionamiento, pero la retina está dañada. Se implanta un chip con capacidad de ser excitado fotónicamente por la luz, el cual excita el nervio óptico, de forma que la persona ve, tiene todos los estímulos visuales. Es lo más directo que conozco.

Los ordenadores cuánticos no son ordenadores digitales. Son ordenadores que utilizan los diferentes estados de los átomos en la materia para codificar y contener la información. En principio, no todos los ordenadores del futuro van a ser ordenadores cuánticos. La capacidad de almacenamiento y la velocidad de procesamiento de los ordenadores cuánticos es exponencial, con lo cual problemas que no se pueden resolver en tiempo polinomial y que, por lo tanto, no son resolubles hoy en día, con ellos se podrían resolver en cuestión de segundos. El ordenador cuántico desarrollado en el Media Lab utiliza moléculas confinadas en un líquido. Hay determinadas especificaciones que debe tener un ordenador cuántico, del mismo modo que un ordenador eléctrico tiene una serie de especificaciones: la memoria RAM, el disco duro, etcétera. Así, un ordenador cuántico tiene una serie de características. Por ejemplo, necesita un núcleo totalmente aislado, capacidad tanto de lectura como de excitado de los diferentes estados de los electrones de esas moléculas, etcétera. Es muy pionero, pero la principal idea es que estos ordenadores van a ser una revolución respecto a grandes problemas científicos

que numéricamente, por falta de capacidad de computación, no se han podido resolver.

Creo haber respondido a todas las preguntas.

Gracias.

El señor PRESIDENTE: Muchísimas gracias, doña Nuria Oliver, por su interesantísima comparecencia.

Me parece que recojo el sentir de todos los señores Senadores si le digo que, por su sencillez, su capacidad de exposición, su inteligencia y su conocimiento de las materias que estamos tratando, la Comisión de Redes Informáticas del Senado se siente orgullosa de ser compatriota de una investigadora así.

Nada más. Cerramos la sesión, no sin antes, en primer lugar, agradecer al Servicio de Comisiones de la Cámara la atención que nos ha prestado en este año de trabajo de la Comisión de Internet del Senado; agradecer al Servicio de Redacción del «Diario de Sesiones» de la Cámara la atención y las largas horas de comparecencias que han compartido con nosotros, a veces interesantísimas, como la de hoy, pero a veces también incomprensibles, no sólo para nosotros, que nos limitamos a escucharlas, sino también para ellas, que las tienen que anotar, y agradecer al Departamento de Informática toda la dedicación que nos ha prestado en este largo año, no sólo en el diseño de nuestra página web, sino en la atención y la administración del Parlamento virtual y, al mismo tiempo, en la resolución de todos los problemas que individualmente han ido planteando nuestros distintos PCs en nuestros despachos.

Deseamos a todos un feliz año, que el año nuevo sea tan próspero para la Comisión de Redes Informáticas como lo ha sido el presente, que venga con una notable rebaja de tarifas de conexión a Internet, o, si es posible, la tarifa plana ya.

Feliz Navidad y Bon Nadal a todas sus señorías.

Se levanta la sesión.

Eran las catorce horas y cinco minutos.