



Cristina Olarte-Pascual
Universidad de La Rioja
✉ cristina.olarte@unirioja.es

Implantes para aumentar las capacidades innatas: integrados vs apocalípticos. ¿Existe un nuevo mercado?*

Implants to increase innate capacities: integrated vs. apocalyptic attitudes. Is there a new market?



Jorge Pelegrín-Borondo¹
Universidad de La Rioja
✉ jorge.pelegrin@unirioja.es

I. INTRODUCCIÓN

Los implantes tecnológicos son dispositivos electrónicos que se incorporan al cuerpo humano (*insideables*). Se pueden clasificar en dos tipos: los que corrigen discapacidades físicas o problemas de salud (terapéuticos) y los que aumentan las capacidades innatas del ser humano (ITACI), tales como la agilidad mental, la memoria o la fuerza física, o incluso dotan de otras nuevas, como el control de máquinas a distancia.

El desarrollo tecnológico actual invita a reflexionar sobre los *insideables*. El cofundador de Apple, Steve Wozniak, ha dicho: «...llevaremos implantes para controlar nuestros dispositivos electrónicos con la mente (...). De hecho, ya existen chips que se pueden implantar en personas ciegas y les permiten recuperar, al menos, parte de su visión. En el futuro, es posible que este tipo de tecnologías se puedan implantar en personas sanas para potenciar sus sentidos, o incluso su capacidad cerebral» (Jáuregui,



Eva Reinares-Lara
Universidad Rey Juan Carlos
✉ eva.reinares@urjc.es



RESUMEN DEL ARTÍCULO

Actualmente se están desarrollando implantes tecnológicos para aumentar capacidades humanas innatas (ITACI) como la memoria o la velocidad de cálculo. Con el objetivo es contrastar su aceptación se ha aplicado un análisis clúster secuencial sobre una muestra de 600 individuos identificando cuatro grupos: integrados, semi-integrados, no integrados y apocalípticos. Los ITACI se consideran interesantes, especialmente los que permiten retrasar el envejecimiento y mejorar la velocidad de pensamiento, aunque existe una gran dispersión frente a su intención de uso. Estos resultados abren un nuevo escenario para la tecnología insideable.

EXECUTIVE SUMMARY

Today, technological implants to increase innate human capacities (T3IC) are being developed in areas such as memory or computational speed. A hierarchical cluster analysis was used to test T3IC acceptance in a sample of 600 individuals. Four groups were identified: integrated, semi-integrated, non-integrated and apocalyptic. T3ICs were considered interesting, especially those able to delay ageing and increase the speed of thought; however, the intention to use them varied considerably. These results open up a new scenario for insideable technology.

2014). El MIT ha destacado los implantes de memoria como una de las diez tecnologías más innovadoras (Cohen, 2013). En 2015 Google Ventures habrá invertido 425 millones de dólares en nuevos proyectos relacionados con biotecnología, genética y transhumanismo. El planteamiento de esta empresa es que, en 2045, las máquinas y los nanorobots mejorarán el cuerpo humano (Ferrer, 2015).

Aunque estos ITACI son el futuro, actualmente ya existen en el mercado algunos más sencillos. VeriChip comercializa chips subcutáneos para la identificación de personas, acceso a lugares u obtención de información. Nokia ha patentado un tatuaje que vibra

cuando llaman al teléfono móvil. Motorola ha patentado un micrófono para implantarse en el cuello y evitar distorsiones de comunicación. La división de I+D de Google ha creado una píldora con miles de nanopartículas conectadas para que circulen por el cuerpo a nivel molecular y detecten enfermedades en estadios muy primarios (Belan, 2014).

Se puede pensar que el mercado está lejos de aceptar los ITACI, pero no tanto si se considera que hoy en día se admiten con normalidad **implantes físicos** como las prótesis de aumento de pecho o dentales (que aumentan la capacidad de seducción), así como los **implantes tecnológicos** con fines terapéuticos como los marcapasos o desfibriladores cardiacos.

En este contexto, la penetración en la sociedad moderna de la cirugía estética (Buchanan-Oliver y Cruz, 2009), de los trasplantes de órganos (Lai, 2012) y, de los implantes sanitarios, ha aumentado la percepción de que el cuerpo es modificable, y por tanto, el propio concepto del ser humano (Lai, 2012; Christie y Bloustien, 2010).

El éxito de la integración de estas tecnologías en el organismo humano es evidente en el ámbito de la teoría computacional de la mente y la teoría cibernética –parte máquina y parte humano–, donde el cuerpo humano es visto como una máquina (Selinger & Engström, 2008). La transformación es paralela a los procesos naturales de la evolución (Rosahl, 2004). La integración de la tecnología en el cuerpo se considera como un revolucionario «salto de especies», en el que la «gente razonable» mejorará sus capacidades en la medida que la tecnología lo haga posible (Schermer, 2009). Bhattacharyya & Kedzior (2012) consideran que el camino hacia el

*La integración
de la tecnología
en el cuerpo se
considera como
un revolucionario
«salto de especies»,
en el que la «gente
razonable» mejorará
sus capacidades*

cíborg es el inevitable curso natural de las cosas. Actualmente, es difícil encontrar cualquier discusión sobre la naturaleza ciborgiana que no considere los conceptos de mejora de las capacidades (Parkhurst, 2012).

Pero ¿cómo explicar la aceptación de los ITACI? ¿Se aceptará la modificación del cuerpo con este fin? ¿Existirán distintos segmentos en el mercado? Hay que recordar que entre el descubrimiento tecnológico y la aceptación de una tecnología existe un campo denominado «valle de la muerte», donde muchos inventos desaparecen.

En este contexto, la presente investigación pretende profundizar en la aceptación de los ITACI y se han establecido dos objetivos específicos:

- 1) Analizar el interés y la aceptación de los mismos.
- 2) Caracterizar segmentos de potenciales usuarios de dichos implantes.

PALABRAS CLAVE

Implantes tecnológicos, insideable, utilidad y facilidad de uso percibida, emociones, valores personales, intención de uso.

KEY WORDS

Technological implants, insideable, perceived usefulness and ease of use, emotions, personal values, intention to use.

2. ¿QUÉ FACTORES INFLUYEN EN LA ACEPTACIÓN DE UNA NUEVA TECNOLOGÍA?

La investigación académica sobre la aceptación de los ITACI es muy escasa. Se centra principalmente en la divulgación del debate ético y en estudios basados en el análisis metodológico del discurso, donde se analiza el problema de la evolución del ser humano hacia la naturaleza ciborgiana (Parkhurst, 2012).

A fin de proporcionar una base teórica sólida, este trabajo parte de los modelos de la Teoría de Acción Razonada (TRA) de Fishbein & Ajzen (1975), su extensión en la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB) (Ajzen, 1991), y de los modelos de Aceptación y Uso de la Tecnología (Venkatesh, Thong & Xu, 2012). Se completa con la incorporación del estudio de las emociones y los valores personales.

La aceptación de los ITACI implica cambios en el cuerpo. Por ello se busca su potencial interés en contextos en los que se ha producido la aceptación social de estas modificaciones, como el de la cirugía estética o la salud. En el año 2007 en Estados Unidos se realizaron 11,8 millones de intervenciones quirúrgicas estéticas (Chauhan, Warner & Adamson, 2010). En general se ha aceptado modificar el cuerpo para mejorar el aspecto (Lawton, 2004) y aumentar la capacidad de seducción, con el fin alcanzar metas sociales y/o personales (Adams, 2010). La demanda de

dispositivos médicos para ser incorporados en el cuerpo como marcapasos, desfibriladores cardíacos, catéteres y válvulas cardíacas, entre otros, ha tenido una rápida penetración en todo el mundo (Hill y Sawaya, 2004; Rosahl, 2004). Líderes de la industria de tecnología médica, como Medtronic (2013), han experimentado en los últimos cinco años tasas de crecimiento de las ventas netas de aproximadamente un 4% anual, llegando a una cifra de 16.590 millones de dólares al cierre fiscal de 2013. Uniendo los antecedentes de ambos campos - cirugía estética y salud- se plantea la utilización de las siguientes variables para explicar la aceptación de los ITACI y la formación de segmentos:

- **Utilidad percibida y facilidad de uso.** Sobre la base de los trabajos de Davis, Bagozzi & Warshaw (1989) y Venkatesh, Thong & Xu (2012) en el marco de los modelos TAM, se ha determinado la influencia de la utilidad percibida y de la facilidad de uso en la aceptación de una tecnología novedosa (ej. Hernández-Ortega & Serrano-Cinca, 2009). En el campo de la medicina, Adams (2010) establece la importancia de la utilidad esperada como factor fundamental en la decisión de someterse a una cirugía estética. Giudici et al. (2010) contrastan que la decisión del implante subcutáneo de dispositivos tecnológicos sanitarios (como los marcapasos) se debe principalmente a considerarlos más cómodos y estéticos frente a los dispositivos con sistemas externos al cuerpo. Por su parte, Christie & Bloustien (2010) identifican las utilidades que la comunidad sorda otorga a los implantes cocleares.
- **Emociones.** Se ha contrastado que ciertas emociones estimulan a la acción, mientras que otras la inhiben o cambian (White & Yu, 2005). Respecto a los implantes en el cuerpo humano, se ha demostrado que la idea de su incorporación genera tensiones, ansiedades e incluso miedo (Buchanan-Oliver & Cruz, 2011). Los trasplantes de órganos de animales o la integración de dispositivos tecnológicos generan un temor a la deshumanización. La propia idea de la existencia del cibernauta genera miedo (Lai, 2012).
- **Norma subjetiva,** entendida como «la presión social percibida para realizar o no un comportamiento» (Ajzen, 1991, p. 188). En el contexto de los implantes en el cuerpo humano, Most, Wiesel & Blitzer (2007) demuestran la importancia del clima familiar en la actitud hacia un implante coclear. Respecto a la modificación



del cuerpo para aumentar la capacidad de seducción, Adams (2010) y Javo & Sørli (2010) evidencian la influencia de la familia y amigos en la decisión de someterse a cirugía estética, así como la importancia de la presión social para mantener una imagen joven y atractiva (Dorneles de Andrade, 2010).

- **Valores personales.** Se definen como las creencias o sentimientos duraderos y arraigados de que determinadas conductas o metas son preferibles a otras (Rokeach, 1973; Kerin, Hartley & Ruelius, 2014). En general se observa una actitud favorable hacia los bienes y servicios acordes con dichos valores.

Teniendo en cuenta los antecedentes señalados, la aportación de este trabajo es aplicar el conocimiento desarrollado en otros campos para estudiar la aceptación de los ITACI.

3. MÉTODO

Se ha realizado una encuesta estructurada y autoadministrada a través Internet a una muestra de población mayor de 16 años residente en España. Para acceder a esta población se enviaron más de 3.500 invitaciones distribuidas por cuotas de género y edad hasta obtener una muestra amplia para el objetivo del trabajo (tabla 1).

Tabla 1. **Ficha técnica de la investigación y descripción de la muestra**

UNIVERSO	Individuos mayores de 16 años.
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	Estratificado por género y edad.
RECOGIDA DE INFORMACIÓN	Encuesta auto-administrada con cuestionario estructurado aplicado por Internet.
ÁMBITO	España.
FECHA DEL TRABAJO DE CAMPO	Abril de 2014.
ESCALAS UTILIZADAS	Utilidad y facilidad de uso percibida (Davis et al., 1989). Norma subjetiva e intención de uso (Venkatesh, Thong & Xu, 2012). Emociones, escala PANAS (Watson, Clark & Tellegen, 1988). Actitud (Bhattacharjee & Premkumar, 2004). Valores personales, escala LOV (Kahle & Goff Timmer, 1983).
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
GÉNERO	Hombre 50% y mujer 50%.
EDAD	Hasta 20 años: 20%. De 21 a 30 años: 20%. De 31 a 40 años: 20%. De 41 a 50 años: 20%. Más de 50 años: 20%.
RENTA MENSUAL	Hasta 1.000 €: 6,33%. De 1.001 a 1.749 €: 18,33%. De 1.750 a 2.499 €: 22,83%. De 2.500 a 2.999 €: 10,50%. Más de 2.999 €: 20,33%.

En la aplicación de la encuesta, tras introducir detalladamente el tema, se pidió a los encuestados que valorasen el interés de los siguientes ITACI: implantes para mejorar la fuerza; implantes para mejorar la velocidad física; implantes para mejorar la velocidad de pensamiento y cálculo; implantes para retrasar el envejecimiento; implantes para controlar máquinas a distancia. Posteriormente, el resto de preguntas se refirieron a los ITACI en general (p. ej. “piense en lo que siente sobre los ITACI...”).

4. RESULTADOS

Los resultados muestran que, en conjunto, todos los implantes superan los 5 puntos en una escala de 0 a 10, por lo que se puede afirmar que son considerados interesantes. Los implantes más valorados son los relacionados con el retraso del envejecimiento (7,52 puntos), en segundo lugar los que permiten mejorar la velocidad de pensamiento y cálculo (6,97), en tercer lugar los relacionados con el control de máquinas a distancia (5,46), a continuación los implantes para mejorar la fuerza (5,16) y, por último, los relacionados con la mejora de la velocidad física (5,10).

4. 1. Intención de uso

Pese a que los implantes son considerados interesantes, los resultados son distintos respecto a la intención de uso (tabla 2). La media es inferior a 5 puntos, pero se observa una elevada desviación típica (3,38). Si se estudia la respuesta atendiendo a la edad, se aprecian profundas diferencias entre los estratos: los más jóvenes (hasta 20 años) son los que mayor intención tienen de usarlos y las personas de 31 a 40 años, las que menos.

Tabla 2. Intención de uso de los implantes tecnológicos por edad (escala de 0 a 10 puntos)

	MEDIA	DESV. TÍPICA	MEDIANA
Total población	4,65	3,38	5,00
P valor H Kruskal-Wallis	p<0,001		
Hasta 20 años	5,92	3,23	7,00
De 21 a 30 años	5,27	3,37	6,00
De 31 a 40 años	3,92	3,25	4,00
De 41 a 50 años	4,08	3,36	5,00
Más de 50 años	4,03	3,28	4,50

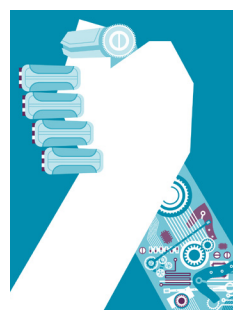
4. 2. Identificación de clústeres

El segundo objetivo planteado es identificar grupos respecto a la aceptación de los implantes tecnológicos. Para la identificación de clústeres se ha seguido un proceso metodológico secuencial. En una primera etapa se han realizado análisis factorial exploratorio y confirmatorio sobre las respuestas de las escalas de emociones producidas por los ITACI, utilidad percibida, facilidad de uso y actitud hacia este tipo de implantes. De esta forma se ha demostrado la fiabilidad y validez de las escalas utilizadas. La variable intención de uso fue medida con un ítem referido al grado con el que el encuestado, si pudiera acceder a los ITACI, intentaría usarlos.

Todas las escalas fueron resumidas en un solo factor, salvo las emociones. Esta escala ha quedado sintetizada en tres factores que en conjunto explican el 71,53% de la varianza:

- **Factor 1:** recoge aspectos relacionados con sentir **emociones positivas** generadas por la idea de los ITACI. Se integran las emociones de sentirse entusiasmado, energético, orgulloso, decidido, innovador, activo, interesado y excitado.
- **Factor 2:** integra variables observables asociadas con **intranquilidad**, como sentirse inquieto, alerta, temeroso, asustado y nervioso ante la idea de implantarse un ITACI.
- **Factor 3:** reúne variables relacionadas con **emociones negativas**, como sentirse culpable, avergonzado, irritado, disgustado, hostil y angustiado.

En una segunda etapa, para clasificar a los individuos, se ha realizado un análisis clúster jerárquico utilizando como variables los factores obtenidos en la primera fase y la intención de uso. Todas ellas han sido tipificadas con media 0 y desviación típica 1. Como medida de proximidad se ha utilizado la distancia euclídea al cuadrado y como algoritmo de clasificación el método de Ward. De esta forma, se obtuvo el dendograma que permitió establecer el número de clústeres y los centroides para aplicar posteriormente el método K-medias. Así se identificaron cuatro clústeres, cuya validación, en una tercera etapa, se ha realizado mediante dos métodos: análisis de la varianza y análisis discriminante. Los resultados confirman que los cuatro grupos obtenidos son diferentes y están correctamente identificados. Para denominar a los grupos de los extremos se ha recurrido a los términos «apocalípticos» e «integrados» propuestos por Umberto Eco ante la cultura de masas y que recogen las dos grandes líneas de fuerza que se han



observado siempre respecto a las nuevas tecnologías (Cabero-Almenara, 1994).

Tabla 3. Caracterización de los grupos de potenciales usuarios de los ITACI

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Clúster 1. Integrados	Las personas del este grupo tienen muy buena actitud hacia los implantes (0,81) y tienen intención de usarlos (0,82). Sienten emociones positivas ante la idea de usarlos (0,54) y a la vez no sienten emociones negativas (-0,86) ni intranquilidad (-0,77). Los consideran muy útiles (0,74) y fáciles de usar (0,66). A este clúster pertenecen el 27,33% de la muestra.
Clúster 2. Semi-integrados	Estas personas presentan una actitud favorable a los implantes (0,43) y tienen intención de usarlos (0,49), por considerarlos útiles (0,42) y fáciles de usar (0,35). Pero sienten emociones encontradas ya que, aunque tienen emociones positivas (0,71), también sienten intranquilidad (0,67) y emociones negativas (0,57) ante la idea de usar implantes. Dentro de este clúster se integra al mayor número de usuarios (31,67%).
Clúster 3. No integrados	Los motivos fundamentales de este grupo para rechazar los implantes (actitud = -0,67) y no tener intención de usarlos (-0,76) son que los consideran inútiles (-0,78) y difíciles de usar (-0,82), no sienten emociones ni negativas (-0,87), ni de intranquilidad (-1,01), ni positivas (-1,04). Este clúster integra al 20,33% de la muestra.
Clúster 4. Apocalípticos	En este clúster se integran aquellas personas que mantienen una actitud muy negativa hacia los implantes (-1,08) y no los utilizarían (-1,10). Sienten fuertes emociones negativas (1,13) e intranquilidad (0,99) ante los implantes tecnológicos para aumentar las capacidades innatas. No sienten emociones positivas (-0,78). Además los consideran muy poco útiles (-0,85) y difíciles de usar (-0,61). En este grupo se encuentra el 20,67% de la muestra.

4. 3. Análisis de los clústeres respecto a los ITACI

Una vez identificados los cuatro clústeres, se procede a analizarlos. La **tabla 4** presenta las profundas diferencias que se observan en los grupos respecto a su interés por los diferentes ITACI. Cuando se analizan las medias sobre el interés de estos ITACI, los que mayor puntuación otorgan a todos los tipos de implantes son los «integrados», que se caracterizan por estar a favor de estas nuevas propuestas tecnológicas. Los segundos con más interés son los «semi-integrados», pero tienen dudas emocionales. El tercer grupo rechaza los implantes por inútiles y complicados. Por último, se sitúa el clúster de los «apocalípticos». Es destacable que en éste solo obtienen una puntuación mayor de 5 puntos los implantes para retrasar el envejecimiento.

Tabla 4. Interés por los implantes tecnológicos

TIPO DE IMPLANTE	MEDIA	ANOVA P- VALOR (F) H- KRUSKAL – WALLIS P- VALOR	VALORES MEDIOS POR CLÚSTER (ESCALA DE 0 A 10 PUNTOS)			
			INTEGRADOS	SEMI- INTEGRADOS	NO INTEGRADOS	APOCALÍPTICOS
Implantes para mejorar la fuerza	5,16	p<0,001 84,75 p<0,001	6,79	6,32	3,50	2,86
Implantes para mejorar la velocidad física	5,10	p<0,001 100,21 p<0,001	6,68	6,52	3,28	2,64
Mejorar la velocidad de pensamiento y cálculo	6,97	p<0,001 127,22 p<0,001	8,86	8,42	5,02	4,15
Implantes para retrasar el envejecimiento	7,52	p<0,001 61,12 p<0,001	8,94	8,57	6,16	5,36
Implantes para controlar máquinas a distancia	5,46	p<0,001 91,72 p<0,001	7,31	6,63	4,25	2,43

En la **tabla 5** se recogen los resultados de la evaluación sobre la norma subjetiva en los grupos identificados. En general los encuestados piensan que las personas que les influyen y son importantes para ellos consideran que no deberían usar los implantes (valor cercano a 3 en una escala de 0 a 10 puntos). Existen diferencias entre los grupos; esta idea negativa de los grupos de referencia es más moderada en los «semi-integrados» y en los «integrados». La percepción negativa más fuerte se encuentra en los «apocalípticos» (1,2) y los «no integrados» (1,5). Respecto a los valores personales, se observa que las principales diferencias se dan en los valores «vivir la vida a tope», «disfrutar de la vida» y «alcanzar metas». Para dichos ítems las puntuaciones más altas se obtienen en los clústeres de «semi-integrados» e «integrados». También existen diferencias en los valores «pertenecer a un grupo» y «seguridad», donde se puede destacar que los «no integrados» obtiene las menores puntuaciones.

Tabla 5. Influencia de la norma subjetiva y de la escala de valores personales

NORMA SUBJETIVA	MEDIA	ANOVA P- VALOR (F) H- KRUSKAL – WALLIS P- VALOR	VALORES MEDIOS POR CLÚSTER (ESCALA DE 0 A 10 PUNTOS)			
			INTEGRADOS	SEMI- INTEGRADOS	NO INTEGRADOS	APOCALÍPTICOS
Las personas que me influyen pensarán que debería usarlos	3,22	p<0,001 75,38 p<0,001	4,35	4,61	1,53	1,26
Las personas que son importantes para mí pensarán que debería usar los ITACI	3,28	p<0,001 78,34 p<0,001	4,53	4,68	1,53	1,19
VALORES PERSONALES						
Pertenecer a un grupo	6,41	p=0,008 3,95 p=0,004	6,40	6,86	5,83	6,31
Vivir la vida a tope	6,79	p<0,001 15,72 p<0,001	7,14	7,53	5,75	6,20
Mantener buenas relaciones	8,18	p=0,224 1,46 p=0,081	8,17	8,28	7,89	8,33
Autorrealización	8,59	p=0,141 1,83 p=0,176	8,75	8,65	8,27	8,58
Ser respetado	8,14	p=0,417 0,95 p=0,408	8,05	8,35	8,02	8,06
Disfrutar de la vida	8,78	p=0,004 4,53 p=0,015	9,04	8,96	8,39	8,55
Seguridad	8,29	p=0,015 3,53 p=0,021	8,46	8,53	7,96	8,04
Respetarse a uno mismo	8,89	p=0,616 0,60 p=0,354	9,03	8,78	8,82	8,94
Alcanzar metas	8,36	p=0,003 4,63 p=0,003	8,66	8,52	8,03	8,04

Apenas se aprecian diferencias entre los clústeres ni por género ni por renta mensual disponible (**tabla 6**). Sin embargo se observan profundas diferencias en la edad. Las personas que están a «favor pero con dudas emocionales» –semi integrados- son los más jóvenes; a media que se incrementa la edad va decreciendo el número de personas que integran este clúster. Por el contrario, se observa un crecimiento de individuos entre los «no integrados» -en contra por considerarlos inútiles y complicados- a medida que aumenta la edad. En el grupo de «integrados» los encuestados se distribuyen prácticamente igual en todos los intervalos de edad. En el grupo de «apocalípticos» se observa que a medida que va aumentando la edad también se va incrementado el número de individuos, con una salvedad ya que se produce un fuerte incremento en el rango de 31 a 40 años.

Tabla 6. Diferencias sociodemográficas entre clústeres

VARIABLE	%	CHI- CUADRADO P-VALOR	INTEGRADOS	SEMI- INTEGRADOS	NO INTEGRADOS	APOCALÍPTICOS
Género		5,51 p=0,138	%	%	%	%
Hombre	50,00		45,12	46,84	55,74	55,65
Mujer	50,00		54,88	53,16	44,26	44,35
Edad		71,92 p<0,001				
Hasta 20 años	20,00		20,12	33,16	9,84	9,68
De 21 a 30 años	20,00		21,95	25,79	14,75	13,71
De 31 a 40 años	20,00		19,51	14,21	19,67	29,84
De 41 a 50 años	20,00		20,12	17,37	21,31	22,58
Más de 50 años	20,00		18,29	9,47	34,43	24,19
Renta mensual		17,80 p=0,273				
Menos 1.000€	6,33		5,49	5,79	7,38	7,26
De 1.001 a 1.749€	18,83		17,07	16,84	19,67	23,39
De 1.750 a 2.499€	22,83		21,34	25,26	17,21	26,61
De 2.500 a 2.999€	10,50		12,80	7,37	10,66	12,10
Más de 2.999€	20,33		23,78	17,89	22,95	16,94

5. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PARA LA GESTIÓN

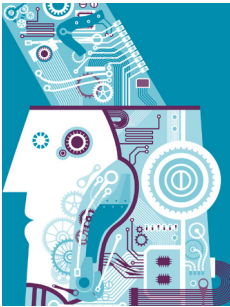
El verdadero salto tecnológico se producirá cuando se pase de llevar exteriormente los dispositivos inteligentes (*wearables* como relojes, prendas de vestir o gafas, el denominado «Internet de las Cosas») a ser integrados en el cuerpo humano (*insideables*). Sorprende que, pese al desarrollo de patentes, apenas se hayan identificado trabajos académicos que analicen su aceptación, siendo relevante su estudio para comprender el futuro de este mercado potencial. Partiendo de los modelos de Aceptación y Uso de la Tecnología (Venkatesh, Thong & Xu, 2012), se han añadido las emociones y los valores personales para analizar la aceptación de estas nuevas tecnologías. Como resultado se han identificado cuatro grupos de sujetos con posiciones diferentes ante estas nuevas tecnologías capaces de aumentar las capacidades innatas. A fin de proporcionar la información necesaria para abordar este nuevo escenario se presentan las conclusiones respecto a cada grupo:

Clúster 1. Integrados (fuertemente a favor)

- Grupo pionero ante los primeros implantes, son los innovadores que se convertirán en referencia para el resto. Las empresas deben centrarse primero en este segmento para introducirse en el mercado.
- Les interesan todos los implantes pero principalmente los que les permitan mejorar la velocidad de pensamiento, de cálculo y retrasar el envejecimiento. Se considera que el MIT está en lo cierto al establecer los implantes para aumentar la memoria como una de las diez tecnologías con más futuro (Cohen, 2013).
- Para este clúster son importantes los valores «disfrutar de la vida» y «alcanzar metas». En todo desarrollo tecnológico se deben tener en cuenta los valores, más aún cuando se tratar de integrar tecnología en el cuerpo humano.

Clúster 2. Semi-integrados (a favor pero con dudas emocionales)

- Las personas de este clúster tienen intención de usar los ITACI pero chocan con sus emociones negativas y de intranquilidad, que actúan como un freno. Este resultado está en consonancia con el trabajo de Lai (2012), que destaca el miedo y la angustia a la idea del cibernético como un freno a los implantes. Las organizaciones que quieran dirigirse a este segmento deben actuar para minimizar estas emociones, por ejemplo mostrando el éxito en personas implantadas.



- Es el grupo que considera que su entorno es favorable a los ITACI y son personas que en su escala de valores destacan «pertenecer a un grupo». Si alguien de su entorno perteneciera a «integrados» o se implantara un ITACI, posiblemente perderían el miedo y se lo replantarían.
- Destaca por ser un grupo de personas jóvenes, donde se concentran menores de 30 años.

Clúster 3. No integrados (en contra por inútiles y complicados)

- Para este grupo el valor más importante es «disfrutar de la vida». Reúne a las personas que tienen más de 50 años (34,43%) y de 41 a 50 años (21,31%). Los implantes que les parecen más interesantes son los que retrasan el envejecimiento y mejoran la velocidad mental. En línea con los trabajos de Giudici et al. (2010) y Christie & Bloustien (2010) que demuestran, en el ámbito de la medicina, que cuanto más útiles se consideran los implantes más aceptados son. Se muestra una oportunidad de negocio en los implantes relacionados con retrasar el envejecimiento y mejorar la velocidad mental.

Clúster 4. Apocalípticos

- Son personas fuertemente en contra de los implantes en todos los aspectos: no los consideran útiles, ni fáciles de usar y siente fuertes emociones negativas y de intranquilidad. Los únicos implantes que les pueden interesar son los que retrasen el envejecimiento.

Queda contrastado que una parte de la sociedad puede aceptar implantes tecnológicos para aumentar las capacidades innatas. Este nuevo escenario implica nuevos paradigmas de relación (sujetos hiperconectados), comunicación y educación. Cabe citar a Umberto Eco (1968) para replantear la idea procedente de la revolución industrial y que proponía frente a la cultura de masas «un hombre no liberado de la máquina pero *libre en relación a la máquina*» (p. 21). Una limitación del estudio se deriva de la no inclusión del componente ético. Los resultados invitan a abordar esta perspectiva y valorar si es éticamente aceptable el lanzamiento de determinados implantes que podrían dar lugar a la convivencia de personas implantadas con capacidades superiores junto a otros individuos no implantados, aumentando la brecha digital y social. Otra línea de trabajo se deriva de la inclusión en el modelo de los riesgos percibidos.

BIBLIOGRAFÍA

Adams, J. (2010). Motivational Narratives and Assessments of the Body After Cosmetic Surgery. *Qualitative Health Research*, 20(6), 755-767. <http://doi.org/b9p4jz>

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. <http://doi.org/cc3>

Belan, K. (2014). Six life-changing science-based inventions of the year 2014 by big brands and challengers alike. *Popsop*. Retrieved on 17 March 2015 from <http://goo.gl/U0zzww>

Bhattacharyya, A. & Kedzior, R. (2012). Consuming the Cyborg. *Advances in Consumer Research*, 40, 960-961. Retrieved from http://www.acrwebsite.org/volumes/v40/acr_v40_12579.pdf

Bhattacharjee, A. & Premkumar, G. (2004). Understanding Changes in Belief and Attitude Toward Information Technology Usage: A Theoretical Model and Longitudinal Test. *MIS Quarterly*, 28(2), 229-254. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/25148634>

Buchanan-Oliver, M., & Cruz, A. (2009). The body and technology: Discourses shaping consumer experience and marketing communications of technological products and services. *Advances in Consumer Research*, 36, 367-371. Retrieved from <http://hdl.handle.net/2292/23629>

Buchanan-Oliver, M., & Cruz, A. (2011). Discourses of technology consumption: Ambivalence, fear, and liminality. *Advances in Consumer Research*, 39, 287-291. Retrieved from <http://hdl.handle.net/2292/23656>

Cabero-Almenara, J. (1994). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, 1(3), 14-25.

Chauhan, N., Warner, J., & Adamson, P.A. (2010). Adolescent Rhinoplasty: Challenges and Psychosocial and Clinical Outcomes. *Aesthetic Plastic Surgery*, 34(4), 510-516. <http://doi.org/dq6vt4>

Christie, E., & Bloustien, G. (2010). I-cyborg: disability, affect and public pedagogy. *Discourse*, 31(4), 483-498. <http://doi.org/bhrt8b>

Cohen, J. (2013). 10 Breakthrough Technologies 2013: Memory implants. *MIT Technology Review*. Retrieved from <http://goo.gl/qHv5eJ>

Davis, F.D., Bagozzi, R.P., & Warshaw, P.R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models". *Management Science*, 35(8), 982-1003. <http://doi.org/cc7>

Dorneles de Andrade, D. (2010). On norms and bodies: findings from field research on cosmetic surgery in Rio de Janeiro, Brazil. *Reproductive Health Matters*, 18(35), 74-83. <http://doi.org/fvq4h7>

Eco, U. (1968). *Apocalípticos e integrados frente a la cultura de masas*. Barcelona: Lumen.

Ferrer, S. (2015). Apuesta por 'startups' genéticas: Así es como Google conseguirá que vivas 500 años. *El Confidencial*. Retrieved on 10 March 2015 from <http://goo.gl/UK9mk2>

Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, MA: Addison-Wesley.

Hernández-Ortega, B & Serrano-Cinca, C. (2009). ¿Qué induce a las empresas a adoptar facturación electrónica? Efecto de las percepciones y del entorno competitivo. *Universia Business Review*, 24, 96-121. Retrieved on 24 October 2015 from <http://goo.gl/1k5gfN>

Hill, A.V. & Sawaya Iii, W.J., (2004). Production planning for medical devices with an uncertain regulatory approval date. *IIE Transactions*, 36(4), 307-317. Doi:10.1080/07408170490247458.

Giudici, M.C., Carlson, J.I., Krupa, R.K., Meierbachtol, C.J., & Vanwhy, K.J. (2010). Submammary Pacemakers and ICDs in Women: Long-Term Follow-up and Patient Satisfaction. *PACE - Pacing and Clinical Electrophysiology*, 33(11), 1373-1375. <http://doi.org/b45832>

Jáuregui, P. (2014). Entrevista Steve Wozniak, ingeniero informático y cofundador de Apple: 'Apple va por mejor camino sin Steve Jobs'. *El Mundo*. Retrieved on 10 October 2014 from <http://goo.gl/eGPohX>

Javo, I.M., & Sørli, T. (2010). Psychosocial Predictors of an Interest in Cosmetic Surgery among Young Norwegian Women: A Population-Based Study. *Plastic Surgical Nursing*, 30(3), 180-186. Doi:10.1097/PRS.0b013e3181bcf290

- Kahle, L.R., & Goff Timmer, S. (1983). A Theory and Method for Studying Values. In L.R. Kahle (Ed.), *Social Values and Social Change: Adaptation to Life in America* (pp. 43-71). New York: Praeger.
- Kerin, R.A., Hartley, S.W., & Rudelius, W. (2014). *Marketing* (12th ed.) Mexico: McGraw-Hill Education.
- Lai, A. (2012). Cyborg as Commodity: Exploring Conception of Self-Identity, Body and Citizenship within the Context of Emerging Transplant Technologies. *Advances in Consumer Research*, 40, 386-394. <http://hdl.handle.net/2381/27579>
- Lawton, G. (2004). Extreme surgery. *New Scientist*, 184(2471), 54-56.
- Medtronic (2013). Delivering Solutions. Advancing Healthcare. Annual Report Medtronic. Retrieved on 9 January 2015 from <https://goo.gl/EMib1>
- Most, T., Wiesel, A., & Blitzer, T. (2007). Identity and attitudes towards cochlear implant among deaf and hard of hearing adolescents. *Deafness and Education International*, 9(2), 68-82. <http://doi.org/fvk2gm>
- Parkhurst, A. (2012). Becoming Cyborgian: Procrastinating the Singularity. *The New Bioethics*, 18(1), 68-80. <http://doi.org/4fv>
- Rokeach, M. (1973). *The Nature of Human Values*. New York: Free Press.
- Rosahl, S.K. (2004). Vanishing senses—restoration of sensory functions by electronic implants. *Poiesis & Praxis*, 2(4), 285-295. <http://doi.org/bhg8sk>
- Schermer, M. (2009). The Mind and the Machine: On the Conceptual and Moral Implications of Brain-Machine Interaction. *NanoEthics*, 3(3), 217-230. <http://doi.org/b296bv>
- Selinger, E., & Engström, T. (2008). A moratorium on cyborgs: Computation, cognition, and commerce. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 7(3), 327-341. <http://doi.org/b9f9qt>
- Venkatesh, V., & Davis, F.D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186-204. <http://doi.org/cdv>
- Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., & Davis, F.D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/30036540>
- Venkatesh, V., Thong, J., & Xu, X. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178. SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2002388>
- Watson, D., Clark, L.A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063-1070. <http://goo.gl/isoR9G>
- White, C., & Yu, Y. (2005). Satisfaction emotions and consumer behavioral intentions. *Journal of Services Marketing*, 19(6), 411-420. <http://doi.org/c58949>

NOTAS

* Este trabajo ha sido financiado con el Proyecto del Ministerio de Economía y Competitividad (España) con referencia: ECO2014-59688-R, Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016. Aquellos lectores interesados en los resultados estadísticos pueden solicitar la información al autor de contacto: jorge.pelegrin@unirioja.es

1. Autor de contacto: Universidad de La Rioja; Edificio Quintiliano; c/ La Cigüeña, 60; 26006-Logroño (La Rioja); Spain.





Cristina Olarte-Pascual
University of La Rioja
 cristina.olarte@unirioja.es

Implants to increase innate capacities: integrated vs. apocalyptic attitudes. Is there a new market?*

Implantes para aumentar las capacidades innatas: integrados vs apocalípticos. ¿Existe un nuevo mercado?



Jorge Pelegrín-Borondo¹
University of La Rioja
 jorge.pelegrin@unirioja.es

102

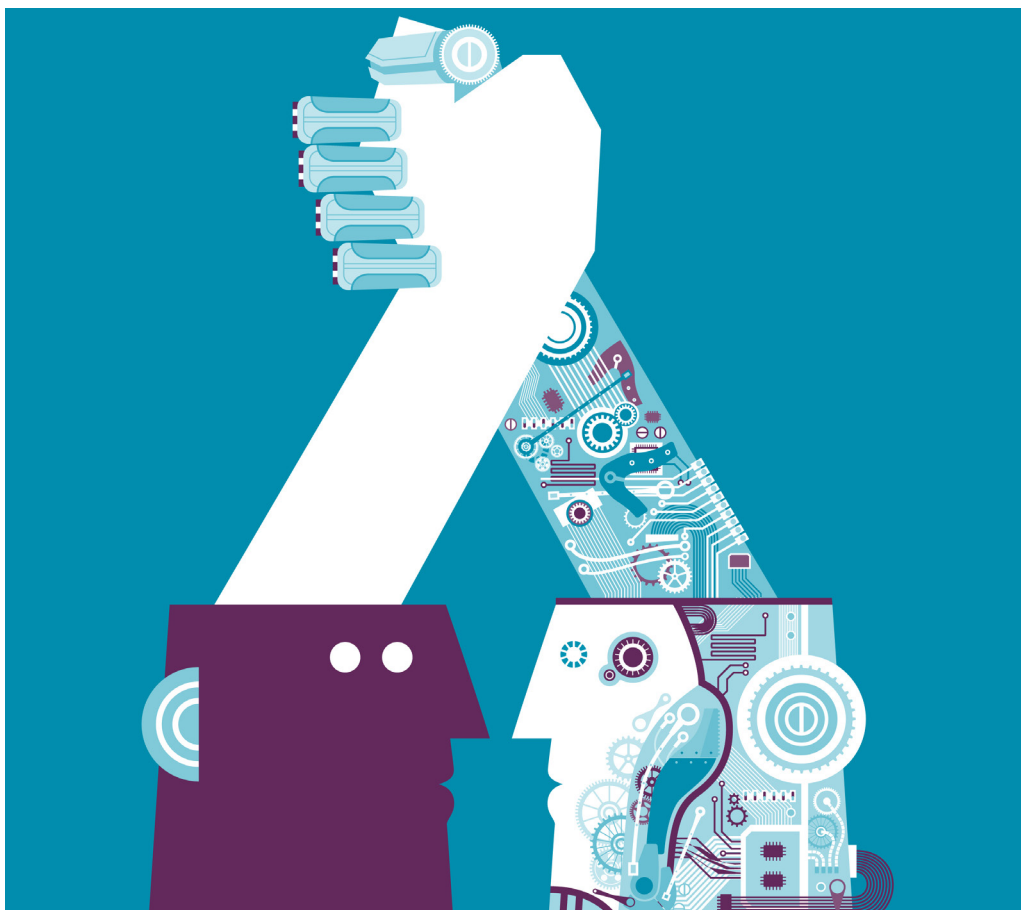


Eva Reinares-Lara
University Rey Juan Carlos
 eva.reinares@urjc.es

I. INTRODUCTION

Technological implants are a type of ‘insideable’ technology, i.e. electronic devices that are incorporated in the human body. They can be classified into two groups: those that correct physical disabilities or health problems (therapeutic implants) and those that increase innate human capacities (T3ICs), such as mental agility, memory or physical strength, or endow us with new ones, such as the remote control of machines.

Current technological developments encourage reflection on insideables. When asked whether there will one day be implants that allow us to control our electronic devices with our minds, Apple co-founder Steve Wozniak noted that ‘there are already chips that can be implanted in the blind to help them regain at least some of their sight. In the future, this type of technology could be implanted in healthy people to enhance their senses or even their brain power’ (Jáuregui, 2014). MIT recently named memory implants one



EXECUTIVE SUMMARY

Today, technological implants to increase innate human capacities (T3IC) are being developed in areas such as memory or computational speed. A hierarchical cluster analysis was used to test T3IC acceptance in a sample of 600 individuals. Four groups were identified: integrated, semi-integrated, non-integrated and apocalyptic. T3ICs were considered interesting, especially those able to delay ageing and increase the speed of thought; however, the intention to use them varied considerably. These results open up a new scenario for insideable technology.

RESUMEN DEL ARTÍCULO

Actualmente se están desarrollando implantes tecnológicos para aumentar capacidades humanas innatas (ITACI) como la memoria o la velocidad de cálculo. Con el objetivo es contrastar su aceptación se ha aplicado un análisis clúster secuencial sobre una muestra de 600 individuos identificando cuatro grupos: integrados, semi-integrados, no integrados y apocalípticos. Los ITACI se consideran interesantes, especialmente los que permiten retrasar el envejecimiento y mejorar la velocidad de pensamiento, aunque existe una gran dispersión frente a su intención de uso. Estos resultados abren un nuevo escenario para la tecnología insideable.

of the ten most innovative technologies (Cohen, 2013). In 2015, Google Ventures will invest \$425 million in new projects related to biotechnology, genetics and transhumanism; the company predicts that we will be using machines and nanobots to enhance the human body by 2045 (Ferrer, 2015).

Although these T3ICs remain in the future, simpler ones can already be found on the market. VeriChip sells subcutaneous chips that can be used to identify people, access places or obtain information. Nokia has patented a tattoo that vibrates when your mobile phone rings. Motorola has patented a microphone that can be implanted in the throat to prevent distortion in communication. Google's R&D division

has created a pill that contains thousands of connected nanoparticles able to circulate through the body at the molecular level to detect early-stage diseases (Belan, 2014).

Whilst one might think the market is still far from accepting T3ICs, in reality **physical implants**, such as those used for breast augmentation or dental implants (which increase the power of seduction), are already regarded as normal today, as are **technological implants** for therapeutic purposes, such as pacemakers or defibrillators.

In this context, the spread of cosmetic surgery (Buchanan-Oliver and Cruz, 2009), organ transplants (Lai, 2012), and medical implants in modern society has increased the perception that bodies can be modified and, thus, expanded the very concept of what it means to be human (Lai, 2012;

Christie and Bloustien, 2010).

Just how successfully these technologies have been integrated in the human body is clear in the field of computational theory of mind and cyborg theory (part machine, part human), which view the human body as a machine (Selinger and Engström, 2008). The transformation parallels natural processes of evolution (Rosahl, 2004). The integration of technology in the body is regarded as a 'quantum leap' for humankind, whereby 'reasonable people' will seek to enhance their capacities to the extent that technology allows (Schermer, 2009). Bhattacharyya and Kedzior (2012) consider our gradual cyborgisation to be the inevitable natural order of things. Today, it is difficult to find any discussion of cyborgian nature that does not consider the concept of enhancing capacities (Parkhurst, 2012). But how to explain the acceptance of T3ICs? Will people accept body modification for this purpose? Will there be different market

*The integration of
technology in the
body is regarded as
a 'quantum leap'
for humankind,
whereby 'reasonable
people' will seek
to enhance their
capacities*

segments? Between the discovery of a new technology and its subsequent acceptance lies the so-called 'valley of death', the gulf in which many an invention goes to die.

In this context, this paper will take a deeper look at T3IC acceptance. Specifically, its objectives are twofold:

- 1) To analyse interest in and acceptance of T3ICs.
- 2) To characterise different segments of potential T3IC users.

2. WHAT FACTORS INFLUENCE THE ACCEPTANCE OF A NEW TECHNOLOGY?

Academic research on T3IC acceptance is scarce. What little there is mainly consists of discussions of the ethical debate and studies based on the methodological analysis of the discourse, which examine the issue of human evolution towards a cyborgian nature (Parkhurst, 2012).

In order to provide a solid theoretical basis, this paper begins with the Theory of Reasoned Action (TRA) models (Fishbein & Ajzen, 1975), their extension in the Theory of Planned Behaviour (TPB) (Ajzen, 1991), and the Acceptance and Use of Technology models (Venkatesh, Thong & Xu, 2012), and supplements them with a study of emotions and personal values.

T3IC acceptance involves modifications to the body. Therefore, the potential interest of these implants is sought in contexts in which such modifications are already regarded as socially acceptable, such as cosmetic surgery or health. In 2007, 11.8 million cosmetic procedures were performed in the US (Chauhan, Warner & Adamson, 2010). Body modifications intended to enhance appearance are generally accepted (Lawton, 2004), as are modifications to increase our power of seduction in order to achieve social and/or personal goals (Adams, 2010). The demand for insideable medical devices, such as pacemakers, defibrillators, catheters and heart valves, has spread quickly around the world (Hill & Sawaya, 2004; Rosahl, 2004). Over the last five years, medical technology industry leaders such as Medtronic (2013) have seen their net sales grow by an annual rate of approximately 4%, reaching \$16.590 billion in fiscal year 2013. In light of the precedents in both fields – cosmetic surgery and health – this paper proposes using the following variables to explain T3IC acceptance and segment formation:

- **Perceived usefulness and ease of use.** Working with TAM models, Davis, Bagozzi and Warshaw (1989) and Venkatesh,

KEY WORDS

Technological implants, insideable, perceived usefulness and ease of use, emotions, personal values, intention to use.

PALABRAS CLAVE

Implantes tecnológicos, insideable, utilidad y facilidad de uso percibida, emociones, valores personales, intención de uso.



Thong and Xu (2012) have shown that perceived usefulness and ease of use influence the acceptance of novel technologies (e.g. Hernández-Ortega & Serrano-Cinca, 2009). In the field of medicine, Adams (2010) established the importance of expected usefulness as a key factor in the decision to undergo cosmetic surgery. Giudici et al. (2010) found that the choice to use subcutaneously implanted health technology devices (such as pacemakers) is primarily due to the fact that they are considered more convenient and aesthetic than devices based on systems that are external to the body. Christie and Bloustien (2010) identified the uses that the deaf community ascribes to cochlear implants.

- **Emotions.** It has been proven that, whilst some emotions stimulate action, others inhibit or change it (White & Yu, 2005). In the context of implants, the idea of their incorporation in the human body has been shown to generate tension, anxiety and even fear (Buchanan-Oliver & Cruz, 2011). Animal organ transplants and the integration of technological devices generate fear of dehumanisation. The very notion of the existence of the cyborg generates fear (Lai, 2012).

- **Subjective norm,** understood as ‘the perceived social pressure to perform or not to perform [a given] behaviour’ (Ajzen, 1991, p. 188). In the context of implants in the human body, Most, Wiesel and Blitzler (2007) showed the importance of family climate for attitudes towards cochlear implants. With regard to body modification to increase one’s powers of seduction, Adams (2010) and Javo and Sørli (2010) highlighted the influence of family and friends in the decision to undergo cosmetic surgery, whilst Dorneles de Andrade (2010) underscored the importance of social pressure to maintain a youthful and attractive appearance.

- **Personal values.** These can be defined as the long-lasting and deep-seated beliefs or feelings that certain behaviours or end-states are preferable to others (Rokeach, 1973); Kerin, Hartley & Rudelius, 2014). In general, people have a positive attitude towards goods and services that align with these values.

In light of this background, this paper’s contribution is to apply the knowledge developed in other fields to the study of T3IC acceptance.

3. METHOD

A structured, self-administered survey was conducted online among a sample of the population over the age of 16 living in Spain. To access this population, more than 3,500 invitations were sent out in accordance with gender and age quotas, until a broad enough sample was obtained for the purposes of the research (Table 1). For the implementation of the survey, respondents were first given a detailed introduction to the topic. They were then asked to rate their interest in the following types of T3ICs: implants to increase strength; implants to increase physical speed; implants to increase the speed of thought and computational speed; implants to delay aging; and implants for the remote control of machines. Finally, they were asked a series of questions about T3ICs in general (e.g. ‘Think about how you feel about T3ICs’).

Table 1. Technical details of the research and sample description

UNIVERSE	Individuals over the age of 16.
SAMPLING PROCEDURE	Stratified by gender and age.
DATA COLLECTION	Self-administered structured questionnaire completed online.
SCOPE	Spain.
DATE OF FIELDWORK	April 2014
ESCALAS UTILIZADAS	Perceived usefulness and ease of use (Davis et al., 1989). Subjective norm and intention to use (Venkatesh, Thong & Xu, 2012). Emotions, PANAS scale (Watson, Clark & Tellegen, 1988). Attitude (Bhattacharjee & Premkumar, 2004). Personal values, LOV scale (Kahle & Goff Timmer, 1983).
SAMPLE CHARACTERISTICS	
GENDER	Men 50% and women 50%.
AGE	Age 20 and under: 20%. 21 to 30 years old: 20%. 31 to 40 years old: 20%. 41 to 50 years old: 20%. Over 50 years old: 20%.
MONTHLY INCOME	Up to €1,000: 6.33%. Between €1,001 and €1,749: 18.33%. Between €1,750 and €2,499: 22.83%. Between €2,500 and €2,999: 10.50%. More than €2,999: 20.33%.

4. RESULTS

The results show that, overall, all implants scored higher than 5 on a scale of 0 to 10. They can thus be considered to be of interest. The highest-scoring implants were those related to delaying ageing (7.52), followed, in second place, by those to increase the speed of thought and computational speed (6.97) and, in third place, by those intended to enable the remote control of machines (5.46). At the tail end were implants to increase strength (5.16) and, finally, implants to increase physical speed (5.10).

4. 1. Intention to use

Although all implants were considered to be interesting, the results with regard to the intention to use them differed (**Table 2**). Whilst the mean score was less than 5, there was a high standard deviation (3.38). When the responses are broken down by age, considerable differences emerge between the age groups, with the youngest segment (age 20 and under) having the highest intention to use T3ICs and the segment aged 31 to 40 having the lowest.

Table 2. **Intention to use technological implants by age (scale of 0 to 10)**

	MEAN	STANDARD DEVIATION	MEDIAN
Total population	4.65	3.38	5.00
Kruskal-Wallis H test p-value	p<0.001		
Age 20 and under	5.92	3.23	7.00
21 to 30 years old	5.27	3.37	6.00
31 to 40 years old	3.92	3.25	4.00
41 to 50 years old	4.08	3.36	5.00
Over the age of 50	4.03	3.28	4.50

4. 2. Cluster identification

The second stated objective was to identify groups in terms of acceptance of technological implants. A sequential methodological process was used to identify clusters. First, exploratory and confirmatory factor analyses were performed on the responses for the scales for emotions produced by T3ICs, perceived usefulness, ease of use, and attitude towards this type of implant, thereby demonstrating

the reliability and validity of the scales used. *The intention to use* variable was measured with an item asking respondents how likely they would be to try T3ICs, if they had access to them.

All scales were summarised in a single factor, except emotions, which was summarised in three factors that, together, explained 71.53% of the variance:

- **Factor 1:** included those variables related to the **positive emotions** generated by the idea of T3ICs. This category consisted of the emotions of feeling enthusiastic, energetic, proud, determined, innovative, active, interested and excited.
- **Factor 2:** included observable variables associated with **apprehension**, such as feeling uneasy, alert, fearful, scared or nervous at the idea of getting a T3IC.
- **Factor 3:** included variables related to **negative emotions**, such as feeling guilty, ashamed, irritated, disgusted, hostile or anxious.

Next, a hierarchical cluster analysis was performed to classify the individuals, using the factors obtained in the first step and the

Table 3. **Characterisation of the groups of potential T3IC users**

NAME	DESCRIPTION
Cluster 1. Integrated	People in this group have a very positive attitude towards implants (0.81) and intend to use them (0.82). Not only do they feel positive emotions at the idea of using them (0.54), they do not feel negative emotions (-0.86) or apprehension (-0.77). They regard implants as very useful (0.74) and easy to use (0.66). This cluster accounts for a total of 27.33% of the sample.
Cluster 2. Semi-integrated	Members of this group have a positive attitude towards implants (0.43) and intend to use them (0.49), regarding them as both useful (0.42) and easy to use (0.35). However, they have mixed emotions; whilst they do feel positive emotions (0.71) at the idea of using implants, they also feel apprehension (0.67) and negative emotions (0.57). This cluster accounts for the largest number of potential users (31.67% of the sample).
Cluster 3. Not integrated	The main reasons the members of this group reject implants (attitude = -0.67) and do not intend to use them (-0.76) are because they do not regard them as useful (-0.78) or easy to use (-0.82); they do not feel negative emotions (-0.87), apprehension (-1.01), or positive emotions (-1.04). This cluster accounts for 20.33% of the sample.
Cluster 4. Apocalyptic	This group includes people who have a very negative attitude towards implants (-1.08) and would not use them (-1.10). They feel strong negative emotions (1.13) and apprehension (0.99) at the idea of T3ICs. They do not feel positive emotions (-0.78). They moreover regard T3ICs as being not at all useful (-0.85) and difficult to use (-0.61). This cluster accounts for 20.67% of the sample.

intention to use T3ICs as variables. All were standardised to have a mean of 0 and a standard deviation of 1. Squared Euclidean distance was used as the proximity measure and the Ward method as the classification algorithm. The resulting dendrogram was used to determine the number of clusters and centroids in order to subsequently apply the K-means method. Thus, four clusters were identified, which were then validated, in a third step, by means of two methods: analysis of variance and discriminant analysis. The results confirmed that the four groups obtained were different and correctly identified. The groups at either end of the spectrum were given the names ‘apocalyptic’ and ‘integrated’, in a nod to Umberto Eco’s discussion of mass culture, to denote the two main attitudes that have always been observed in relation to the acceptance or rejection of new technology (Cabero-Almenara, 1994).

4.3. Analysis of T3IC clusters

Once the four clusters had been identified, they were analysed. **Table 4** shows the considerable differences observed in the groups in terms of their interest in the different types of T3ICs. An analysis of the mean scores given for the interest of each T3IC showed that all types of T3ICs received their highest scores in this area from the ‘integrated’ group, whose members are characteristically in favour of these new technological proposals. The members of the ‘semi-integrated’ group showed the next highest level of interest, but harboured emotional misgivings. The third group rejected implants, considering them not useful and complicated. The ‘apocalyptic’ group came last. Notably, the only implants to receive a mean score higher than 5 from this group were those for delaying ageing.

Table 5 shows the results of the assessment of the subjective norm in the identified groups. In general, the respondents thought that the people who influence them and matter to them believe they should not use implants (score of about 3 on a scale of 0 to 10). However, differences were observed between the groups. This negative perception with regard to reference groups was more moderate in the ‘semi-integrated’ and ‘integrated’ groups and strongest in the ‘apocalyptic’ (1.2) and ‘not integrated’ (1.5) groups.

With regard to personal values, the main differences were found in the scores for ‘living life to the fullest’, ‘enjoying life’ and ‘achieving goals’, with the ‘semi-integrated’ and ‘integrated’ clusters



Table 4. Interest in technological implants

TYPE OF IMPLANT	MEAN	ANOVA P-VALUE (F) KRUSKAL- WALLIS H TEST P-VALUE	MEAN SCORES BY CLUSTER (SCALE OF 0 TO 10)			
			INTEGRATED	SEMI- INTEGRATED	NOT INTEGRATED	APOCALYPTIC
Implants to increase strength	5,16	p<0.001 84.75 p<0.001	6.79	6.32	3.50	2.86
Implants to increase physical speed	5.10	p<0.001 100.21 p<0.001	6.68	6.52	3.28	2.64
Implants to increase the speed of thought and computational speed	6.97	p<0.001 127.22 p<0.001	8.86	8.42	5.02	4.15
Implants to delay ageing	7.52	p<0.001 61.12 p<0.001	8.94	8.57	6.16	5.36
Implants for the remote control of machines	5.46	p<0.001 91.72 p<0.001	7.31	6.63	4.25	2.43

scoring them highest. Differences were also found in the scores for ‘belonging to a group’ and ‘security’, which the ‘not integrated’ cluster scored lowest.

Virtually no differences were found between the clusters in terms of gender or disposable monthly income (Table 6). However, profound differences were found in terms of age. The ‘semi-integrated’ cluster, consisting of people who are in favour of T3ICs but have emotional misgivings, had the largest percentage of people from the youngest age range; for each subsequent age range, the number of people in the cluster fell. In contrast, the number of individuals falling into the ‘not integrated’ category – against T3ICs, which they consider to be not useful and complicated – grew as age increased. The breakdown of the ‘integrated’ cluster was nearly the same for all age ranges. Finally, with regard to the ‘apocalyptic’ segment, the older the age range, the greater the number of individuals, with the exception of a sharp increase among respondents aged 31 to 40.

Table 5. Influence of the subjective norm and the scale of personal values

SUBJECTIVE NORM	MEAN	ANOVA P-VALUE (F) KRUSKAL- WALLIS H P-VALUE	MEAN SCORES BY CLUSTER (SCALE OF 0 TO 10)			
			INTEGRATED	SEMI- INTEGRATED	NOT INTEGRATED	APOCALYPTIC
The people who influence me will think I should use T3ICs	3.22	p<0.001 75.38 p<0.001	4.35	4.61	1.53	1.26
The people who matter to me will think I should use T3ICs	3.28	p<0.001 78.34 p<0.001	4.53	4.68	1.53	1.19
PERSONAL VALUES						
Belonging to a group	6.41	p=0.008 3.95 p=0.004	6.40	6.86	5.83	6.31
Living life to the fullest	6.79	p<0.001 15.72 p<0.001	7.14	7.53	5.75	6.20
Maintaining good relations	8.18	p=0.224 1.46 p=0.081	8.17	8.28	7.89	8.33
Self-realisation	8.59	p=0.141 1.83 p=0.176	8.75	8.65	8.27	8.58
Being respected	8.14	p=0.417 0.95 p=0.408	8.05	8.35	8.02	8.06
Enjoying life	8.78	p=0.004 4.53 p=0.015	9.04	8.96	8.39	8.55
Security	8.29	p=0.015 3.53 p=0.021	8.46	8.53	7.96	8.04
Self-respect	8.89	p=0.616 0.60 p=0.354	9.03	8.78	8.82	8.94
Achieving goals	8.36	p=0.003 4.63 p=0.003	8.66	8.52	8.03	8.04

Table 6. Sociodemographic differences between clusters

VARIABLE	%	CHI-SQUARE P-VALUE	INTEGRATED	SEMI-INTEGRATED	NOT INTEGRATED	APOCALYPTIC
Gender		5.51 p=0.138	%	%	%	%
Men	50.00		45.12	46.84	55.74	55.65
Women	50.00		54.88	53.16	44.26	44.35
Age		71.92 p<0.001				
Age 20 and under	20.00		20.12	33.16	9.84	9.68
21 to 30 years old	20.00		21.95	25.79	14.75	13.71
31 to 40 years old	20.00		19.51	14.21	19.67	29.84
41 to 50 years old	20.00		20.12	17.37	21.31	22.58
Over the age of 50	20.00		18.29	9.47	34.43	24.19
Monthly income		17.80 p=0.273				
Less than €1,000	6.33		5.49	5.79	7.38	7.26
€1,001 to €1,749	18.83		17.07	16.84	19.67	23.39
€1,750 to €2,499	22.83		21.34	25.26	17.21	26.61
€2,500 to €2,999	10.50		12.80	7.37	10.66	12.10
More than €2,999	20.33		23.78	17.89	22.95	16.94

5. CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS FOR MANAGEMENT

The true technological leap will occur when we switch from wearables (smart devices worn externally, such as watches, clothes or glasses, i.e. the so-called Internet of Things) to insideables (smart devices that are integrated in the human body). Despite the development of many such patented technologies, virtually no academic studies seem to have been conducted on the acceptance thereof. This is surprising given its relevance to understanding the future of this potential market. This paper combined the Acceptance and Use of Technology models (Venkatesh, Thong & Xu, 2012) with emotions and personal values to analyse acceptance of these new technologies able to increase our innate capacities. As a result, four groups of subjects were identified in terms of attitude towards these technologies. In order to provide the necessary information to address this new scenario, the conclusions are broken down by group below:

Cluster 1: Integrated (strongly in favour)

- Early adopters of the first implants, these people are the innovators who will set the trends for the rest. Companies should focus on this segment first to break into the market.
- They are interested in all implants, but especially those that enable increased speed of thought and computational speed and that delay ageing. MIT was right to name implants to increase memory one of the top ten technologies with the brightest future (Cohen, 2013).
- This cluster places importance on the values of 'enjoying life' and 'achieving goals'. All technological development should take values into account, particularly when the technology is to be integrated in the human body.

Cluster 2: Semi-integrated (in favour but with emotional misgivings)

- The people in this cluster intend to use T3ICs, but are held back by their negative emotions and apprehension, which cause them to have misgivings. This finding is consistent with the work of Lai (2012), who reported that fear and anxiety at the idea of the cyborg can hinder acceptance of implants. Organisations seeking to target this segment should take actions to minimise these emotions, for example, by showcasing success stories in people who have had these implants.
- Members of this group regard their environment as being in favour of T3ICs and rank 'belonging to a group' high on their scale of values. Were anyone in their environment to belong to the 'integrated' group or get a T3IC implant, they might possibly cease to fear T3ICs and reconsider their stance towards them.
- This group is also young, with the highest percentage of respondents under the age of 30.

Cluster 3: Not integrated (against, regarding implants as not useful and complicated)

- For this group, the most important value is 'enjoying life'. Its members are primarily over the age of 50 (34.43%) or between the ages of 41 and 50 (21.31%). The implants that interest them most are those designed to delay ageing and to increase the speed of thought. This is consistent with the findings of Giudici et al. (2010) and Christie & Bloustien (2010), who reported, in the sphere of medicine, that the more useful people consider

implants to be, the more they accept them. This groups offers a business opportunity with regard to implants for delaying ageing and increasing the speed of thought.

Cluster 4: Apocalyptic

- These people are strongly against all aspects of implants: they do not consider them useful or easy to use, and they feel strong negative emotions and apprehension towards them. The only implants that might be of interest to them are those for delaying ageing.

This paper has shown that part of society is ready to accept technological implants to increase innate capacities. This new scenario gives rise to new paradigms in terms of relationships (hyper-connected subjects), communication and education. In this regard, it is worth recalling the words of Umberto Eco (1968), who, rethinking the received wisdom of the industrial revolution, proposed, as an alternative to mass culture, 'a humanity not free from the machine but *free in relation to the machine*' (p. 21).

One limitation of this research is the failure to include an ethnic component. In light of the results, this perspective should be addressed in order to determine whether it is ethnically acceptable to launch certain kinds of implants that could lead to the co-existence of people with implants – and, thus, superior capacities – alongside people without, thereby widening the digital and social divide. Another future line of work would be to include the perceived risks in the model.



REFERENCES

- Adams, J. (2010). Motivational Narratives and Assessments of the Body After Cosmetic Surgery. *Qualitative Health Research*, 20(6), 755-767. <http://doi.org/b9p4jz>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. <http://doi.org/cc3>
- Belan, K. (2014). Six life-changing science-based inventions of the year 2014 by big brands and challengers alike. *Popsop*. Retrieved on 17 March 2015 from <http://goo.gl/U0zzww>
- Bhattacharyya, A. & Kedzior, R. (2012). Consuming the Cyborg. *Advances in Consumer Research*, 40, 960-961. Retrieved from http://www.acrwebsite.org/volumes/v40/acr_v40_12579.pdf
- Bhattacharjee, A. & Premkumar, G. (2004). Understanding Changes in Belief and Attitude Toward Information Technology Usage: A Theoretical Model and Longitudinal Test. *MIS Quarterly*, 28(2), 229-254. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/25148634>
- Buchanan-Oliver, M., & Cruz, A. (2009). The body and technology: Discourses shaping consumer experience and marketing communications of technological products and services. *Advances in Consumer Research*, 36, 367-371. Retrieved from <http://hdl.handle.net/2292/23629>
- Buchanan-Oliver, M., & Cruz, A. (2011). Discourses of technology consumption: Ambivalence, fear, and liminality. *Advances in Consumer Research*, 39, 287-291. Retrieved from <http://hdl.handle.net/2292/23656>
- Cabero-Almenara, J. (1994). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, 1(3), 14-25.
- Chauhan, N., Warner, J., & Adamson, P.A. (2010). Adolescent Rhinoplasty: Challenges and Psychosocial and Clinical Outcomes. *Aesthetic Plastic Surgery*, 34(4), 510-516. <http://doi.org/dq6vt4>
- Christie, E., & Bloustien, G. (2010). I-cyborg: disability, affect and public pedagogy. *Discourse*, 31(4), 483-498. <http://doi.org/bhrt8b>
- Cohen, J. (2013). 10 Breakthrough Technologies 2013: Memory implants. *MIT Technology Review*. Retrieved from <http://goo.gl/qHv5eJ>
- Davis, F.D., Bagozzi, R.P., & Warshaw, P.R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models". *Management Science*, 35(8), 982-1003. <http://doi.org/cc7>
- Dorneles de Andrade, D. (2010). On norms and bodies: findings from field research on cosmetic surgery in Rio de Janeiro, Brazil. *Reproductive Health Matters*, 18(35), 74-83. <http://doi.org/fvq4h7>
- Eco, U. (1968). *Apocalípticos e integrados frente a la cultura de masas*. Barcelona: Lumen.
- Ferrer, S. (2015). Apuesta por 'startups' genéticas: Así es como Google conseguirá que vivas 500 años. *El Confidencial*. Retrieved on 10 March 2015 from <http://goo.gl/UK9mk2>
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Hernández-Ortega, B & Serrano-Cinca, C. (2009). ¿Qué induce a las empresas a adoptar facturación electrónica? Efecto de las percepciones y del entorno competitivo. *Universia Business Review*, 24, 96-121. Retrieved on 24 October 2015 from <http://goo.gl/1k5gfN>
- Hill, A.V. & Sawaya Iii, W.J., (2004). Production planning for medical devices with an uncertain regulatory approval date. *IIE Transactions*, 36(4), 307-317. Doi:10.1080/07408170490247458.
- Giudici, M.C., Carlson, J.I., Krupa, R.K., Meierbachtol, C.J., & Vanwhy, K.J. (2010). Submammary Pacemakers and ICDs in Women: Long-Term Follow-up and Patient Satisfaction. *PACE - Pacing and Clinical Electrophysiology*, 33(11), 1373-1375. <http://doi.org/b45832>
- Jáuregui, P. (2014). Entrevista Steve Wozniak, ingeniero informático y cofundador de Apple: 'Apple va por mejor camino sin Steve Jobs'. *El Mundo*. Retrieved on 10 October 2014 from <http://goo.gl/eGPohX>
- Javo, I.M., & Sørli, T. (2010). Psychosocial Predictors of an Interest in Cosmetic Surgery among Young Norwegian Women: A Population-Based Study. *Plastic Surgical Nursing*, 30(3), 180-186. Doi:10.1097/PRS.0b013e3181bfcf290
- Kahle, L.R., & Goff Timmer, S. (1983). A Theory and Method for Studying Values. In L.R.

- Kahle (Ed.), *Social Values and Social Change: Adaptation to Life in America* (pp. 43-71). New York: Praeger.
- Kerin, R.A., Hartley, S.W., & Rudelius, W. (2014). *Marketing* (12th ed.) Mexico: McGraw-Hill Education.
- Lai, A. (2012). Cyborg as Commodity: Exploring Conception of Self-Identity, Body and Citizenship within the Context of Emerging Transplant Technologies. *Advances in Consumer Research*, 40, 386-394. <http://hdl.handle.net/2381/27579>
- Lawton, G. (2004). Extreme surgery. *New Scientist*, 184(2471), 54-56.
- Medtronic (2013). Delivering Solutions. Advancing Healthcare. Annual Report Medtronic. Retrieved on 9 January 2015 from <https://goo.gl/EMib1>
- Most, T., Wiesel, A., & Blitzer, T. (2007). Identity and attitudes towards cochlear implant among deaf and hard of hearing adolescents. *Deafness and Education International*, 9(2), 68-82. <http://doi.org/fvk2gm>
- Parkhurst, A. (2012). Becoming Cyborgian: Procrastinating the Singularity. *The New Bioethics*, 18(1), 68-80. <http://doi.org/4fv>
- Rokeach, M. (1973). *The Nature of Human Values*. New York: Free Press.
- Rosahl, S.K. (2004). Vanishing senses—restoration of sensory functions by electronic implants. *Poiesis & Praxis*, 2(4), 285-295. <http://doi.org/bhg8sk>
- Schermer, M. (2009). The Mind and the Machine: On the Conceptual and Moral Implications of Brain-Machine Interaction. *NanoEthics*, 3(3), 217-230. <http://doi.org/b296bv>
- Selinger, E., & Engström, T. (2008). A moratorium on cyborgs: Computation, cognition, and commerce. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 7(3), 327-341. <http://doi.org/b9f9qt>
- Venkatesh, V., & Davis, F.D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186-204. <http://doi.org/cdv>
- Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., & Davis, F.D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/30036540>
- Venkatesh, V., Thong, J., & Xu, X. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178. SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2002388>
- Watson, D., Clark, L.A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063-1070. <http://goo.gl/isoR9G>
- White, C., & Yu, Y. (2005). Satisfaction emotions and consumer behavioral intentions. *Journal of Services Marketing*, 19(6), 411-420. <http://doi.org/c58949>

NOTES

* This paper was funded by the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness as part of Research Project No. ECO2014-59688-R under the National Programme for Research Aimed at the Challenges of Society, within the framework of the 2013-2016 Spanish National Plan for Scientific and Technical Research and Innovation.

Interested readers can request the statistical results from the corresponding author at jorge.pelegrin@unirioja.es.

1. Corresponding author: University of La Rioja; Edificio Quintiliano; c/ La Cigüeña, 60; 26006-Logroño (La Rioja); Spain.

