

**Revista Electrónica Conocimiento Libre y Licenciamiento Edición Especial:
“Tecnologías libres para el Bien Común Apropriación”**

Derecho de Autor © 2011 de: Ana Rangel, Alexander Olivares, Elisabeth Benitez y Victor Bravo
Investigadores de la Fundación Centro Nacional de Investigación y Desarrollo en Tecnologías Libres
(Cenditel) Algunos Derechos Reservados – Copyleft

La presente obra está liberada bajo una Licencia **Creative Commons**
Atribución Reconocimiento, No comercial, Sin obra derivada 3,0, sin Jurisdicción reportada
para la República Bolivariana de Venezuela , que permite copiar, distribuir, exhibir y ejecutar la
obra, no hacer obras derivadas y no hacer usos comerciales de la misma, bajo las condiciones de
atribuir el crédito correspondiente a los autores y compartir las obras derivadas resultantes bajo esta
misma licencia.



Más información sobre la licencia en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

ISBN de la obra independiente: No. 978-980-7154-09-3

Deposito Legal No. PPI 201002ME3476

Revista Electrónica:

“Conocimiento Libre y Licenciamiento”

URL para descarga de la obra:

<http://radecon.cenditel.gob.ve/publicaciones/>

[Más información sobre el autor en:](#)

<http://radecon.cenditel.gob.ve>

Imagen de tapa y contratapa ”**El secreto de Los Andes**”

Derecho de Autor © 2011 Luis Trujillo

Algunos Derechos Reservados – Copyleft

Las imágenes de tapa y contratapa están liberadas bajo una Licencia **Creative Commons**
Atribución Reconocimiento, No comercial, Sin obra derivada 3,0, sin Jurisdicción reportada
para la República Bolivariana de Venezuela ,
que permite copiar, distribuir, exhibir y ejecutar la obra, no hacer obras derivadas y no hacer usos
comerciales de la misma, bajo las condiciones de atribuir el crédito correspondiente a los autores y
compartir las obras derivadas resultantes bajo esta misma licencia.



Más información sobre la licencia en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

**Revista Electrónica: Conocimiento Libre y Licenciamiento (CLIC) Edición Especial:
Tecnologías libres para el Bien Común Apropriación**

Editora

Elisabeth Benitez

Comité Editorial

Elisabeth Benitez

Ailé Filippi

Alexander Olivares

Ana Rangel

Maricela Montilla

Luz Chourio

Víctor Bravo

Comité de Árbitros

Dr. Alejandro Ochoa

Msc. Raymond Marquina

Dr. Andrés Chiappe

Dr. César Bravo

Msc. José Joaquín Contreras

Dr. Leandro León

Dr. Oswaldo Terán

Dra. Teadira Pérez

Dra. Patricia Pacheco

Msc. Juan Freire

Lic. Luis Trujillo

Autores

Jhosmary Cuadros, Ruben Medina, Ruben Rojas, Diego Jugo, Tulio Nuñez

Elsa Mora, Rosa Asuaje, José Iguarán, Alberto Medrano, Ana Rangel

José Contreras, Miguel Crespo

Marisela Montilla, Luz Mairet Chourio

Nelson Dugarte

N. García Mora, A Parra, G. Peña, L. Zavala Morillo, F. Palm,

A Balza Quintero, D. Dávila Vera, J.A. Rojas Fernández,

Z Peña Contreras, F.J. Durán, E. Labarca Villasmil,

R V Mendoza Briceño, Ignacio Pollini

Andrea Micangeli, Erwin Paredes, Luis Trujillo

Revista Electrónica: Conocimiento Libre y Licenciamiento “ELCLIC”

Año 2. Vol 1 No. 4

POSTHUMANISMO Y TECNOLOGÍA

Elsa Mora

Rosa Asuaje

José Iguarán

Alberto Medrano

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación e Tecnologías Libres CENDITEL
amedrano@cenditel.gob.ve

Ana Rangel

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación e Tecnologías Libres CENDITEL
arangel@cenditel.gob.ve

Recibido: 29/08/11

Aceptado: 15/09/11

Vol. (1)No.(4) Año:(2) Páginas: (15 - 24)

Palabras clave:

posthumanismos, discapacidad, informática, dispositivo de interfaz humana.

Resumen

En este trabajo nos apegamos a la concepción del Posthumanismo que nos invita a ver las propiedades y capacidades humanas, no como elementos innatos que habitan dentro de nosotros, sino como capacidades que se desarrollan poco a poco a través de las relaciones con elementos materiales. Esta concepción es posible a través de herramientas tecnológicas que faciliten el desarrollo de la actividad humana perdida. Se plantea la construcción de un Dispositivo de Interfaz Humana (HID) para fomentar la comunicación humano-máquina, que pueda ser utilizado por personas con profundas dificultades motoras que afecten el acto de habla, y puedan a partir de este hardware tener acceso a un computador que les facilite la tarea de comunicación con el entorno, estudiar a través de programas online y todas las posibilidades de la red de redes: internet.

Introducción

Cuando un individuo es reconocido por otro como un ser que siente y piensa semejante a él, surge el deseo o la necesidad de establecer una comunicación para transmitir sus sentimientos y pensamientos; entonces intenta buscar los medios para conseguirlo. En óptimas condiciones esos medios se establecen a través del movimiento y la voz. Gracias al movimiento nos comunicamos por medio del tacto o de gestos; a través de la voz codificamos algunas de nuestras producciones físicas en emisiones de sonidos organizados. Así, junto a la constante necesidad de transmitir nuestros pensamientos surgen tantos códigos como situaciones comunicativas hay, sin embargo, las condiciones de esta esencial actividad humana no siempre se realiza de manera sencilla, pues en ocasiones específicas como en personas con discapacidad para hablar se hace necesario idear otras formas de establecer el vínculo emisor-receptor mediante canales alternativos de comunicación, todo ello en pos de transmitir un mensaje y recibirlo de manera efectiva. A propósito de esta suerte de necesidad imperiosa de comunicarnos, Rousseau plantea:

“... la invención del arte de comunicar nuestras ideas depende no tanto de los órganos que nos sirven para esta comunicación sino de una facultad inherente al hombre que le hace emplear sus órganos para ese uso, y que si careciera de ellos le haría emplear otros con el mismo fin. Dad al hombre una organización tan burda como queráis. Sin duda adquirirá menos ideas, pero con tal que tenga entre él y sus semejantes algún medio de comunicación por el cual uno pueda actuar y el otro sentir, llegarán a comunicarse la cantidad de ideas que posean”. (44-45)

Tal como lo afirma Rousseau, los seres humanos somos capaces de establecer códigos para mantenernos en contacto con nuestros semejantes, inclusive en circunstancias adversas. Indudablemente que en el ser humano, la comunicación se erige como una necesidad primordial de existencia y de socialización.

Una de las demandas más significativas que manifiestan las personas con discapacidad para hablar es precisamente lograr expresarse de alguna forma, no necesariamente con lo establecido para ello, sino que en múltiples circunstancias es necesario recurrir a elementos externos.

¿Qué ocurre, entonces, cuando surge un impedimento trágico e inesperado para establecer comunicación con nuestros semejantes y el entorno?. La discapacidad es una condición que puede

afectar a cualquier ser humano en el momento más inesperado y debido a múltiples razones. Todas y cada una de las discapacidades tienen grandes consecuencias y grandes retos para poder vencerlas. Uno de los retos considerado de mayor envergadura es el relacionado con la comunicación.

Cuando una discapacidad se apodera de nuestras funciones comunicativas buscamos las maneras de establecer contacto con los miembros del entorno y se comienza a elaborar un código sustituto que permita la comunicación de alguna manera. En el momento actual, surgen también las opciones relacionadas con los nuevos y modernos sistemas informáticos que permiten la comunicación vía el computador, éstas son tecnologías que pueden facilitar la adaptación a una nueva vida a personas con discapacidad para la comunicación clásica.

La característica fundamental del ser humano, es sin duda alguna, su capacidad de expresarse a través de un sistema de signos vocales, pero más allá de eso, muchas circunstancias adversas pueden suceder y es por ello que queremos hacer referencia a lo que hoy en día, en diferentes áreas de los estudios humanísticos se conoce como “Posthumanismo”, definido por Domínguez Rubio 2008 *“como un desplazamiento heurístico cuyo objetivo es abrir la posibilidad de formular una pregunta que permita interrogar a lo humano de otra forma: a través de la relación con lo nohumano. Puede decirse, por tanto, que la característica definitoria de la propuesta post-humanística es la incorporación de lo nohumano a la investigación de lo humano”* (p. 63).

Lo que se quiere con este desplazamiento posthumanista es prestar mayor atención a lo nohumano en la medida en que nos reenvía a lo humano. De esta manera el Posthumanismo nos invita a ver las propiedades y capacidades que nos hacen y definen como humanos, no como elementos innatos que habitan dentro de nosotros, sino como capacidades que se desarrollan poco a poco a través de las relaciones con otros elementos materiales. Es así como Domínguez Rubio califica este Posthumanismo como inmanente, al entender lo humano surgiendo y permaneciendo, dentro de un inacabable juego de relaciones, con lo no humano. Ahora bien, para precisar este juego de relaciones es importante mencionar algunas discapacidades motoras que afectan incluso la capacidad de hablar.

Tetraplejía severa, Síndrome de cautiverio y acto de habla.

Tetraplejía severa: es la parálisis conjunta de los miembros superiores e inferiores y cuyo lenguaje está afectado, siendo necesario recurrir a sistemas alternativos de comunicación.

Síndrome de cautiverio: es una parálisis total de los órganos voluntarios del cuerpo, a excepción de los de los ojos y párpados y en algunos casos los del cuello y algún dedo de la mano. Aunque el cuerpo esté inerte, la persona permanece lúcida y consciente conservando sus capacidades intelectuales y volitivas intactas.

En estas condiciones se revela la pobreza de nuestra condición de sujetos, entendida como natural e inherente a nuestra condición humana que actúa con razones, intenciones y voluntad. Este tipo de padecimiento pone en cuestión la tradicional definición del ser humano al poner en evidencia que la relación entre conciencia y actos que define al ser humano como sujeto autónomo ha de ser construida y sostenida a través de un circuito de relaciones entre diversos dispositivos humanos y no humanos.

La imposibilidad de comunicarnos debido a estas discapacidades produce un quiebre en el vínculo existente entre sujeto y mundo. Deshabilitado el cuerpo, la persona queda privada de su subjetividad, es decir, en tanto que sujeto de sus actos y de su pensamiento. Al romperse el proceso de exteriorización del cuerpo, se separa la conciencia del cuerpo y se comienza a hacer evidentes los límites carnales de nuestra condición de sujetos.

Para estas personas el vínculo entre el cerebro y los músculos que presentan un mínimo movimiento será el único elemento que tendrán para hacer ver a los demás que a pesar de un cuerpo inmóvil, su capacidad de escuchar y entender están intactas. Cuando se descubre este hecho, se produce el proceso de racionalización (Donal Davidson 1963) por medio del cual “el otro” entiende que el movimiento precario de la persona es un estado intencional, y esto permite a la persona ser rescatada del cautiverio. Así, la condición de sujeto se construye a través del reconocimiento que el otro hace de la relación de identidad de la persona con sí mismo con su pensamiento, su cuerpo, sus actos. Somos sujetos en los ojos del otro.

Y aquí empieza el reto, hacer que las personas con esas discapacidades logren que esa conciencia muda recupere la capacidad de comunicarse.

Paliativos tecnológicos

Las relaciones entre la informática y las discapacidades del lenguaje se circunscriben al tratamiento del uso del lenguaje y a las condiciones de los utilizadores de los dispositivos informáticos. En una profunda discapacidad motora como el Síndrome de Cautiverio, tales dispositivos deben adaptarse a la escasa posibilidad de movimiento. Hay entonces dos concepciones implicadas, la primera: la puesta a punto de los dispositivos específicos de ayuda informatizada. El principio que aquí prevalece es el de sustitución semiológica (Nespolous), es decir, la sustitución de la modalidad de existencia de la información; la persona sustituye la que fue su capacidad de expresión lingüística por otra que le permita algo parecido. Simultáneamente a la sustitución semiológica está la sustitución sensorial del acceso a esta nueva forma de información (vía códigos sonoros a través de pulsaciones de timbre, síntesis de voz a partir de textos informatizados para ciegos, de texto en Braille, discurso hablado pasado a texto escrito para sordos o teclado especial para problemas motores de miembros superiores). En este campo, la investigación multidisciplinaria es una manera importante de ir proponiendo soluciones, sobre todo si las personas con discapacidad colaboran en el desarrollo de estos elementos paliativos.

La otra concepción está en relación con el acceso a los elementos informáticos, la llamada accesibilidad: las interfaces entre la persona y el computador, por ejemplo, la pantalla, el teclado, el ratón, etc., éstos pueden no ser cómodos para el usuario o incluso no prácticos, sin embargo, priva la necesidad de usarlos para lograr comunicarse con el mundo que rodea a las personas con discapacidad.

La informática contribuye al ejercicio de la facultad del lenguaje diversamente discapacitado, sobre todo cuando esta facultad se ejerce a propósito y a través de dispositivos informatizados. **Estos es en sí mismos: un gran desafío.**

Desarrollo de un Hardware de comunicación

Conscientes de esa situación se planteó el Desarrollo de un Hardware de comunicación para caso de tetraplejia severa y/o síndrome de cautiverio, cuyo objetivo es la construcción de un Dispositivo de Interfaz Humana (HID) para fomentar la comunicación humano-máquina, que pueda ser utilizado por personas con profundas dificultades motoras que afecten el acto de habla, y puedan a partir de este hardware tener acceso a un computador que les facilite la tarea de comunicación con el entorno, estudiar a través de programas online y todas las posibilidades de la red de redes: internet.

Definición del problema:

Existe un amplio espectro de dispositivos de hardware y soluciones de software diseñadas para asistir a personas con movilidad reducida. La dificultad se encuentra en la variedad de casos y su adaptación acorde a las habilidades y limitaciones de cada persona. Es por esto que el Software Libre y el Hardware Abierto son la filosofía en la cual se deben apoyar estos desarrollos, pues permite el uso, estudio, mejora y copia de desarrollos anteriores, adaptando la tecnología a cada situación en particular.

Planteamiento de la solución:

Hardware

El desarrollo de hardware comprende dos partes. La primera se llama MouseE el cual es un microcircuito de bajo consumo eléctrico operados con una batería CR2032, éstos circuitos estarán ubicados en la punta de los dedos, cada MouseE cuenta con un acelerómetro de tres componentes y comunicación ZigBee¹. La segunda es el usbStick que estará conectado al puerto USB de un PC cualquiera en donde se recibirán los datos para su procesamiento. De ésta manera se cuenta con una interfaz cuyo dispositivo traduce cualquier movimiento de la mano del usuario en un valor (número) y estos datos puedan ser pasados a un driver o controlador de dispositivo² el cual hará la conversión en coordenadas para mover el cursor.

$$QT_c = QT / ((RR)^{(1/2)})$$

- 1 ZigBee es el nombre de la especificación de un conjunto de protocolos de alto nivel de comunicación inalámbrica para su utilización con radios digitales de bajo consumo, basada en el estándar IEEE 802.15.4 de redes inalámbricas de área personal (wireless personal area network, WPAN).
- 2 Programa informático que permite al sistema operativo interactuar con un periférico, haciendo una abstracción del hardware y proporcionando una interfaz -posiblemente estandarizada- para usarlo.
http://es.wikipedia.org/wiki/Controlador_de_dispositivo

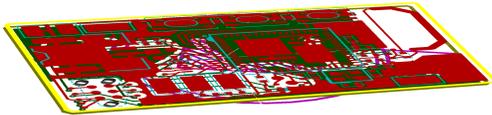


Figura 1: Propuesta de Diseño PCB, MouseE

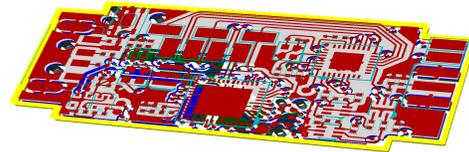


Figura 2: Propuesta de Diseño PCB, usbStick

El diseño de usbStick refiere a un dispositivo USB (Universal Serial Bus) que se conecta en la computadora a través del puerto serial universal, éste tendrá una circuitería electrónica que permitirá comunicarse vía inalámbrica a con los otros dispositivos MouseE, los cuales van a detectar variaciones de movimiento a través de sensores acelerómetros de tres componentes XYZ. Por un lado se tendrá el protocolo USB y por el lado inalámbrico se tendrá el protocolo ZigBee. Este protocolo provee aplicaciones que requieren comunicaciones seguras con baja tasa de envío de datos y comunicación en la misma frecuencia que lo hace la WIFI pero en otro canal (cercano a 2.4GHz), la topología de ésta red es de tipo estrella y permite que un (1) usbStick pueda comunicarse con hasta dieciséis (16) MouseE los cuales estarán ubicados, distribuidos y priorizados según la gravedad de la discapacidad, en lo que será la WPAN (Wireless Personal Area Network) de la persona con discapacidad.



Figura 3: Red WPAN, topología de red Tipo Estrella

Todos los dispositivos son transreceptores y deben estar dentro radio de cobertura de la red inalámbrica de área personal con el dispositivo que está conectado a la máquina (usbStick) que recopila la información, cada MouseE tienen un número de identificación ó ID que lo diferencia del resto y hay un proceso previo de emparejamiento según los circuitos MouseE necesarios para capturar la información que permita a la persona con discapacidad operar el puntero del computador con total libertad, cada circuito MouseE tiene un tamaño de 2cm de ancho, 3cm de largo y 5mm de espesor aproximadamente (con batería incluida), de modo que pueda ser colocado encima del dedo (en el espacio donde está la uña) y adherido al el guante a través de una cinta para fácil extracción (cierre mágico). Esta posición puede variar y ubicarse en sitios donde las personas manifiestan un movimiento que pueda traducirse en una acción. Se requiere que el dispositivo sea pequeño, discreto y liviano.

El objetivo de éste arreglo es que sea una interfaz entre la persona y la computadora. La ventaja que ofrece el uso de acelerómetros es que también se puede utilizar como inclinómetros, la variación del punto de referencia del acelerómetro es lo que le da dicha propiedad, éstos acelerómetros tienen muchas aplicaciones a nivel de dispositivos portátiles (mp3, laptops, celulares, etc).

El dispositivo puede detectar aceleraciones e inclinaciones en cualquier ángulo. La electrónica es reprogramable, tanto en el usbStick como en los circuitos sensores MouseE.

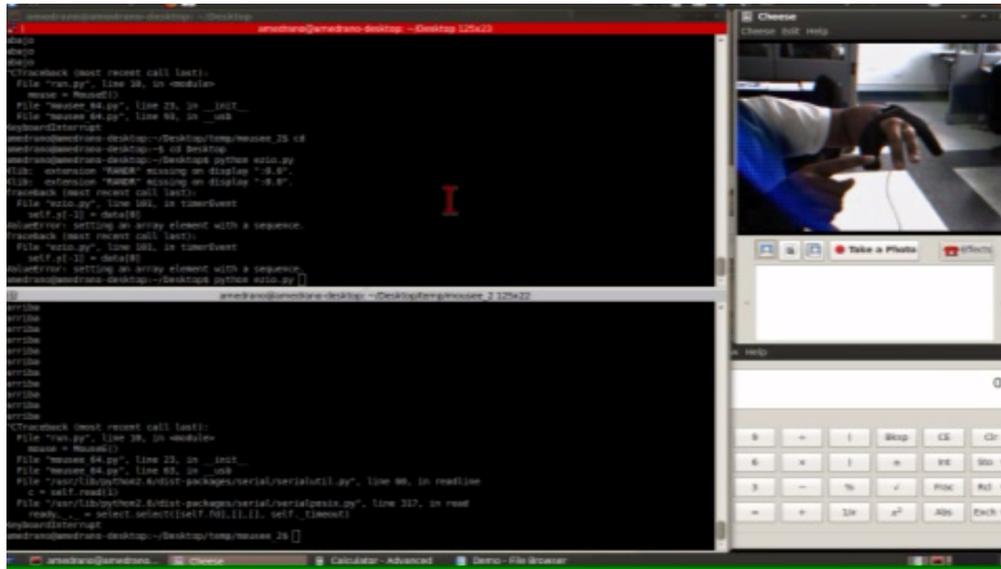


Figura 4: El guante correspondiente al prototipo inicial funcionando bajo el Sistema Operativo GNU/Linux con el entorno GNOME y sensores flexibles resistivos

A manera de conclusión

Es importante destacar que el circuito que conforman estas herramientas informáticas abre un inmenso mundo de posibilidades para las personas que sufren las patologías mencionadas. Gracias a estos recursos estas personas pueden conectarse a Internet, un espacio donde las discapacidades se desvanecen, pueden comunicarse con su entorno y materializar su pensamiento con acciones concretas.

A través de estas herramientas el individuo deviene en inteligible ante los demás como el sujeto de su pensamiento que le permitirá reconstruir su pasado y construir un devenir.

La referencia al Síndrome de Cautiverio y otras discapacidades similares nos ha permitido ilustrar la pragmática de lo humano, las prácticas, procesos y dispositivos que configuran cómo nos hacemos humanos. El desarrollo de esta pragmática requiere una especial atención a los nohumanos en tanto

que dispositivos materiales y tecnológicos que cumplen un papel fundamental en la articulación y definición de lo humano.

Referencias bibliográficas

Domínguez, F. 2008 *Hacia una teoría social post-humanista: el caso del síndrome de cautiverio*, en *Política y Sociedad*, , Vol. 45 Núm. 3: 61-73

Davidson, D. (1963). “Actions, Reasons, and Causes.” *The Journal of Philosophy* **60** (23): 685-700.

Nespolous, J.L., Virbel, J. 2004. *Apport de l'étude des handicaps langagiers á la connaissance du langage humain*, en *Revue Parole* 29/30: 5-42.

Rousseau, J.J., 1970. Ensayo sobre el origen de las lenguas, Buenos Aires: Calden.