

Advant y Advant-ed: plataforma para el entrenamiento cognitivo y físico con Kinect¹

Virginia González Rosquete

SINPROMI. S. L. .Sociedad Insular para la Promoción de las Personas con Discapacidad.
www.sinpromi.es e-mail: virginia.sinpromi@tenerife.es

Resumen

La idea global de la aplicación se puede resumir en una plataforma que permite, al usuario final, la resolución de ejercicios mediante el movimiento de su cuerpo y que han sido previamente elaborados por un usuario educador. La principal potencia de esta plataforma estriba en la alta capacidad de configuración de los ejercicios, clasificados en físicos y cognitivos, que pueden ser generados mediante la herramienta ADVANT-ED (Advanced Therapeutics Editor) para luego ser utilizados a modo de video juego por los usuarios finales de la plataforma ADVANT (Advanced Therapeutics).

INTRODUCCIÓN INICIATIVA ADVANT Y ADVANT-ED.

El porcentaje de población con diversidad de funcional de cualquier país del mundo se encuentra comprendido entre un 10%-20%². En España, el 9% y la población total, 4,12 millones de personas, tienen discapacidad³.

Para este significativo porcentaje de la población en particular, y el total de la población en general, la realización de deporte y la actividad física contribuye, especialmente, a:

- Mantener una movilidad física óptima, relacionada con las capacidades motrices de la persona.
- Evitar la degeneración de la musculatura y articulaciones.
- Facilitar la integración de la persona.
- Promocionar la salud a través del movimiento.
- Por tanto mejorar su calidad de vida.

¹ El equipo de desarrollo de la herramienta está compuesto por personal de dos entidades: SINPROMI. S.L (Sociedad Insular para la Promoción de las Personas con Discapacidad) e ITER. S.A (Instituto Tecnológico y de Energías Renovables). Ambas entidades cuenta con una amplia trayectoria en proyectos de tecnologías y discapacidad, ya que trabajan de forma conjunta desde el año 1998 en la ejecución de proyectos europeos cuyo objetivo es la plena integración de las personas con discapacidad. La herramienta se ha desarrollado dentro del Proyecto TICa: Tecnologías de la Información y la Comunicación Accesibles. Programa MAC 2007-2013.

² Según varios estudios recopilados por las Naciones Unidas:
<http://unstats.un.org/unsd/demographic/sconcerns/disability/default.htm>

³ Según IMSERSO en su informe de 2010:
<http://www.imsersomayores.csic.es/documentos/documentos/oed-informe2010-01.pdf>

En los últimos años la entrada del videojuego en el entorno de la salud y más concretamente en el de la actividad física ha sido importante, y se hace patente con herramientas tales como, Sony Eye Toy©, Nintendo Wii Fit©, Sony Play Station Move © o Microsoft Kinect©.

La vida virtual y los videojuegos ocupan una parte significativa en el mundo del ocio, y cada vez son más personas las que hacen uso de videojuegos como sistema de ocio. El segmento de población que abarcan va en aumento, por lo que las personas con diversidad funcional o con avanzada edad son cada vez más propensas al uso de estas máquinas y tipo de ocio.

Teniendo estos hechos en cuenta, asegurar el acceso de las personas con diversidad funcional a este tipo de ocio resulta determinante. Para ello, el dispositivo Microsoft Kinect ©, lanzado en noviembre de 2010 en EEUU, ofrece las siguientes ventajas al entorno de los videojuegos accesibles:

- Elimina restricciones físicas:
 - No impone la utilización de un mando.
 - El control del juego se puede realizar a través de varias partes del cuerpo, articulaciones.
- Elimina restricciones cognitivas:
 - No es necesario memorizar las funciones del mando o mandos.
 - Es más intuitivo.
 - Más adaptable a niños, personas mayores o con déficits cognitivos.

OBJETIVO.

El objetivo ha sido desarrollar una aplicación que facilite la estimulación física y cognitiva de personas que cuenten con algún tipo de discapacidad, adaptándose a las necesidades y limitaciones de los usuarios finales.

El proyecto se ha centrado en dos ideas principales.

- Realizar el desarrollo de un sistema accesible, evitando las diferentes limitaciones de los sistemas actuales. Para ello, y como elemento fundamental del proyecto se incluye el uso del dispositivo Microsoft Kinect© que permite la interacción del usuario con sistemas de información gracias al reconocimiento del cuerpo humano y el uso gestual, sin necesidad de manejar físicamente dispositivo alguno.
- Crear un sistema abierto, con un entorno altamente configurable, de manera que las actividades a realizar con el sistema se adapten a las condiciones y las características particulares de cualquier usuario.

METODOLOGÍA.

Basada en los dos principios anteriores se ha desarrollado una aplicación con dos herramientas independientes **ADVANT** y **ADVANTED**. **ADVANT** podría ser clasificada como un videojuego para el usuario/a final y presenta como características fundamentales:

- ✓ la usabilidad,
- ✓ la accesibilidad,
- ✓ interfaz atractiva e intuitiva.



Fig.1. Logo de la herramienta y del editor.

La gran particularidad de esta aplicación es la posibilidad de interpretación y puesta en marcha de ejercicios previamente creados por un/una terapeuta o especialista educacional. Estos ejercicios son representados a través del videojuego con el que el usuario/a tendrá que interactuar mediante gestos corporales sencillos. El módulo independiente, **ADVANT-ED**, permite asistir en la generación de actividades específicas. La combinación entre el juego y editor permite la creación de una gran variedad de ejercicios con numerosas características.

2. Diseño e Implementación.

El elemento principal necesario para la consecución del proyecto ha sido el dispositivo Kinect © de Microsoft ©, instrumento para la consola Xbox 360 © de Microsoft ©. El instrumento consta de un conjunto de sensores que con el software apropiado son capaces de reconocer el cuerpo humano e interpretar los movimientos realizados. De entre los sensores con los que cuenta han sido de interés para este proyecto, la cámara VGA con la que se realiza la captura de imágenes y un par sensor-emisor de infrarrojos que permite obtener un mapa de profundidad.

El Sistema Operativo utilizado como plataforma de desarrollo ha sido Microsoft Windows 7 ©.

A la hora de realizar esta elección se han tenido en cuenta múltiples factores. En primer lugar, la elección de este S.O. nos garantiza una mayor compatibilidad con Microsoft Kinect ©. En segundo lugar, la gran base de usuarios/as con la que cuenta este sistema operativo es un factor determinante teniendo en cuenta el objetivo de hacer llegar la aplicación al mayor número de usuarios/as posible. El uso de esta plataforma garantiza el funcionamiento de la aplicación en Microsoft Windows © y facilita su adaptación a futuras versiones de este sistema operativo.

La herramienta permite la abstracción de los datos obtenidos por el dispositivo y emplearlos para la interpretación de la posición y postura del usuario/a mediante la creación de un esqueleto virtual. Esta representación cuenta con trece puntos de contacto hábiles representados por diferentes extremidades y articulaciones de los cuales se puede obtener la posición y orientación en tiempo real.

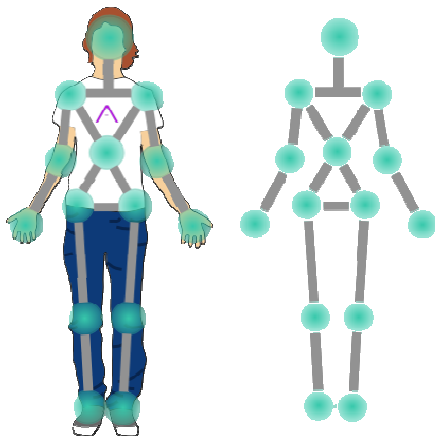


Fig.2. Esqueleto virtual. Las esferas son los puntos de contacto

El desarrollo del sistema se ha centrado en mantener la mayor versatilidad con respecto a la generación de ejercicios mientras se mantiene la facilidad de uso de ambos componentes del producto. Además, se han tenido en cuenta:

1. Principio de normalización. El desarrollo debía permitir su utilización en hardware estándar que permitiera abaratar costes y que facilitara la integración real de la persona en su entorno.

2. Principio de individualización. El desarrollo debía atender a las peculiaridades de la persona, para ello el prototipo debía requerir un alto nivel de configuración que permitiera cubrir las necesidades cognitivas o de rehabilitación requeridas.

2.1. Ejercicios

Para la creación de las actividades se ha definido un conjunto de elementos lógicos que se lista a continuación:

- **Punto de contacto:** representa un punto del cuerpo humano que permite la interacción del usuario/a con un objetivo.
- **Objetivo:** se trata del elemento que el usuario/a de alcanzar con uno o más puntos de contacto. Un objetivo está compuesto por una imagen, o por una región determinada de la pantalla, a la que acompaña:
 - **Puntos de contacto:** puede tener uno o varios.
 - **Sonido:** se produce cuando un punto de contacto alcanza un objetivo.
 - **Color:** representa el punto de contacto con el que debe ser alcanzado el objetivo.
- **Fase:** Agrupación lógica de objetivos, con la que se controla el comportamiento de los mismos.
- **Paso:** Agrupación lógica de fases, con la que se controla el comportamiento de las mismas.
- **Ejercicio:** consta de un conjunto de pasos que son ejecutados de manera secuencia según el orden en el que han sido definidos.

Para considerar un objetivo como alcanzado habrá que tocarlo con uno o con todos los puntos de contacto que tiene asociado, según se haya establecido. Adicionalmente, existe un tipo de objetivo especial denominado “*Distractor*” que permite incorporar objetivos con el fin de distraer al usuario/a. Estos objetivos no deben ser tocados durante el ejercicio.

Hay tres categorías principales de ejercicios. **Físicos, Cognitivos y Libres.**



Fig.3. Imagen representativa de un ejercicio físico.



Fig.4. Imagen representativa de un ejercicio cognitivo.



Fig.5. Imagen representativa de un ejercicio libre

2.1.2 Físicos.

En este tipo de ejercicio, el usuario debe tocar los objetivos con las articulaciones de su cuerpo que vayan surgiendo en la pantalla. Como ayuda visual se mostrarán colores para indicar el siguiente objetivo a tocar y con qué punto de contacto o conjunto de puntos de contacto se debe tocar.

Para poder avanzar en el juego deberán tocarse al mismo tiempo todos los objetivos remarcados con colores. Este tipo de ejercicio está indicado principalmente para rehabilitación

de personas con movilidad reducida o problemas físicos.

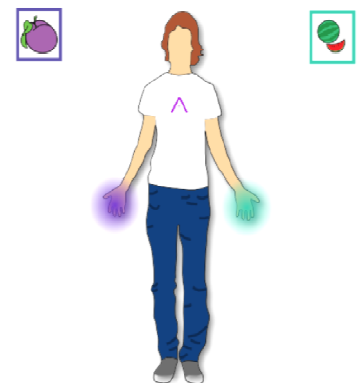


Fig.6. Ejercicio Físico.

2.1.3 Cognitivos.

Los juegos cognitivos representan el mayor conjunto de ejercicios. Como característica común esta categoría tiene como finalidad el desarrollo cognitivo del usuario. Durante este tipo de ejercicio, el usuario carecerá de la ayuda por colores empleada en el ejercicio de tipo físico. Sin embargo, obtendrá pistas visuales y auditivas que le indicarán que tipo de tarea tiene que realizar.

Esta categoría de ejercicio se divide a su vez en tres sub-categorías:

a) Emparejamiento:



En este tipo de ejercicio, el usuario tiene que emparejar dos objetivos relacionados atendiendo a un criterio determinado del que será informado de forma visual o auditiva.

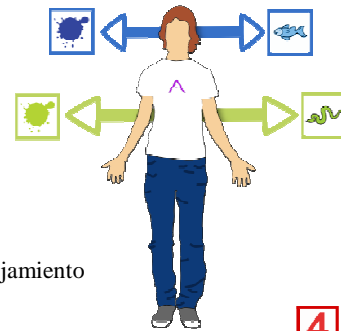


Fig.7. Ejercicio de emparejamiento

b) Ordenación:



El usuario tiene que ordenar los objetivos presentes en pantalla atendiendo a un determinado criterio del que será informado de forma visual o auditiva.

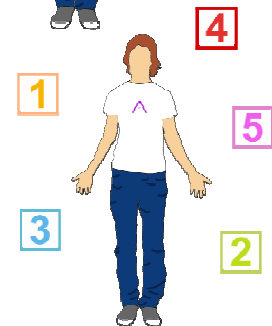


Fig.8. Ejercicio de ordenación.

c) Clasificación:



En este tipo de ejercicio, el usuario tiene que seleccionar, de todos los objetivos presentes en pantalla aquellos que cumplan con un criterio establecido.

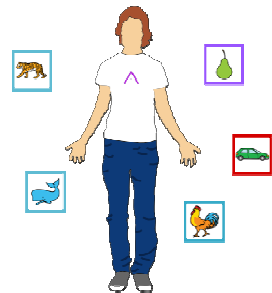


Fig.9. Ejercicio de clasificación

2.1.4 Libres.



Este tipo de ejercicio ha sido libremente configurado por el educador / terapeuta y no sigue un patrón determinado.

La dinámica principal de los ejercicios de **ADVANT** (Advanced Therapeutics) se resume en alcanzar los objetos presentes en pantalla que cumplan con unas instrucciones dadas.

Dependiendo del tipo y de la finalidad del ejercicio, habrá que alcanzar un objeto con una o varias articulaciones, varios objetos de forma simultánea, o un objetivo con una articulación de forma secuencial o aleatoria.

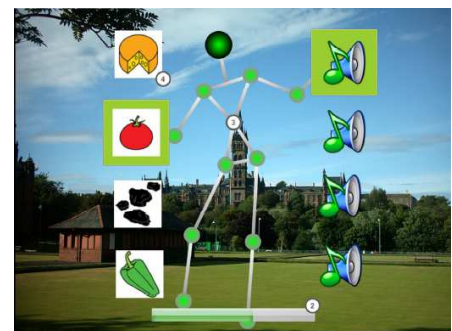


Fig.10. Ejemplo de ejercicio de emparejamiento

CONCLUSIONES.

Con esta versión de la herramienta se está realizando una experimentación in-situ con varias entidades que trabajan directamente con la discapacidad.

Entidades: **Unidad de daño Cerebral**, de las Hermanas Hospitalarias de Valencia.

AFATE, Asociación de familiares de enfermos de Alzheimer y otras demencias seniles de Tenerife.

CEE Hospital San Rafael, en Madrid.

Actualmente y aunque aún se encuentra en dicha fase se puede adelantar las ventajas que aportan la utilización de esta herramienta.

- Mayor motivación a la hora de realizar tanto ejercicios físicos como cognitivos.
- Disponer de una herramienta tanto en el centro como en el propio domicilio.
- Uso intuitivo y fácil.
- Flexibilidad para el terapeuta o educador, permitiendo confeccionar los ejercicios a la capacidad del usuario/a final.
- Programa de entrenamiento personalizable y estableciendo ejercicios específicamente pensados y programados para que la persona realice los movimiento o esfuerzo adecuado a sus capacidades

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GONZÁLEZ RAMÍREZ, José Francisco: *Televisión y juegos electrónicos: ¿amigos o enemigos?* Madrid, Colección Educación y Familia. (1999).

HUTZLER, Y SHERRIL, C (2007). *Defining adapted physical activity: internacional perspectives.* Adapted Physical Activity Quarterly, 24 (1), 1-20.

TEJEIRO SALGUERO, Ricardo y Peregrina del Río, Manuel, *Los videojuegos. Qué son y cómo nos afectan* . Barcelona, Ariel (2003)

MIANGOLARRA, J.C (2003). *Rehabilitación Clínica Integral. Funcionamiento y Discapacidad.* Barcelona: MASSON.

POLONI, B (2003). *Terapia Ocupacional en discapacitados físicos: teoría y práctica.* Madrid: PANAMERICANA.

REINA, R (2010). *La actividad física y el deporte adaptado ante el espacio europeo de enseñanza superior.* Sevilla: WANCEULEN

RÍOS, M, BLANCO, A, BONANY, T, Y CAROL, N.(2001). *Actividad física adaptada. El juego y los alumnos con discapacidad.* Barcelona: PAIDOTRIBO.

PUBLICACIONES EN INTERNET.

“ Videojuegos accesibles. Game is not over”. (consultado el 17/02/2011)

http://www.tecnologiaydiscapacidad.es/Accesibilidad_a_videojuegos.pdf

“Videojuegos Accesibles. Por qué y cómo hacerlos”. (consultado 17/02/2011)

www.javiermairena.net.

Trabajo publicado originalmente en:

Navarro, J; Fernández, M^a.T^a; Soto, F.J. y Tortosa F. (Coords.) (2012) *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.

<http://diversidad.murciaeduca.es/publica.php>