

## Actividades informáticas para la Telerehabilitación cognitiva: Proyecto Discognitios.

### Autores:

**Manuel Gromaz Campos.** Centro de Supercomputación de Galicia.

**José Carlos Millán Calenti.** Grupo de Investigación en Gerontología. Universidad de A Coruña.

**María José Rodríguez Malmierca.** Centro de Supercomputación de Galicia.

**Javier García Tobío.** Centro de Supercomputación de Galicia.

**Isabel González-Abraldes Iglesias.** Grupo de Investigación en Gerontología. Universidad de A Coruña.

**Ana López Fraga.** Grupo de Investigación en Gerontología. Universidad de A Coruña.

**Aránzazu Balo García.** Grupo de Investigación en Gerontología. Universidad de A Coruña.

### Resumen:

El progresivo envejecimiento de la población, parejo al desarrollo de las TICs, ha incrementado el interés por la gerontología y la investigación referida a este campo, naciendo muchas iniciativas que de una manera u otra se tratan de implementar a fin de mejorar la calidad de vida de este colectivo.

Desde el Grupo de Investigación en Gerontología (UDC) y el CESGA, se está desarrollando un proyecto, que denominado "discognitios" trata de identificar software de telerehabilitación cognitiva. Para ello, en primer lugar se ha procedido a una búsqueda selectiva de aplicaciones, que una vez categorizada en una base de datos online, han sido contrastadas con la población diana.

En el presente artículo exponemos los resultados obtenidos tras el estudio. A partir del cual obtendremos datos para desarrollar una herramienta de estimulación cognitiva a domicilio, abriendo paso a un innovador recurso asistencial denominado "teleestimulación cognitiva".

Palabras clave: envejecimiento, telerehabilitación cognitiva, nuevas tecnologías, software, demencia.

### 1. Introducción.

En el momento presente vivimos rodeados de nuevas tecnologías que constituyen la denominada "Sociedad de la Información", constituyendo todos estos avances tecnológicos nuevas posibilidades de integración y participación social para las personas con discapacidad y dependencia, sin embargo es importante que esta nueva situación no genere nuevas barreras. (Sánchez, 2000)

Según el Instituto Nacional de Estadística (1999), el número total de personas de 65 y más años con discapacidad en España es del 32,21% de la población, suponiendo en Galicia el 32,4%, o lo que es lo mismo, casi 175.000 personas. Refiriéndonos a deterioro cognitivo, las personas afectadas serían 227.542

personas de 65 años y más, lo que constituye un 35,36% de este sector de la población. (Instituto Nacional de Estadística, 2000. Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Estado de salud 1999).

Las normativas Europeas se han encaminado a apoyar una sociedad accesible para todos, dónde los desarrollos tecnológicos han de repercutir también de manera positiva en el colectivo de mayores.(AENOR, 1999). En este contexto podríamos encuadrar dentro de la Gerontología la "Gerotecnología", cuyos objetivos fundamentales serían mejorar la calidad de vida de las personas mayores mediante la aplicación de las nuevas tecnologías de la comunicación y de la información en su entorno más inmediato.

Aunque en el desarrollo de la industria informática, los primeros avances se han producido en el campo del hardware, posteriormente se han ido mejorando las prestaciones y posibilidades del software, extendiéndose el incremento de desarrollos y aplicaciones de software a todos los colectivos de población incluidos los sujetos con discapacidad y las personas mayores (Millán y cols, 2002), (Millán y cols, 2005).

En esta línea surge un concepto de interés, el de la Tecnología Asistencial (Assistive Technology) que pretende estudiar los avances tecnológicos y su aportación asistencial, educativa y rehabilitadora. Se trata por tanto de crear productos y servicios específicos dirigidos a personas mayores, ya que es un sector desde el punto de vista demográfico cada vez más importante (Franco, Bueno & Díaz, 2000).

Dentro de la tecnología asistencial, encuadraríamos las aplicaciones del área de la estimulación cognitiva, incorporando el uso del ordenador a los Programas de Rehabilitación. Un ejemplo en nuestro país es el Programa Grador (Franco, Bueno & Cid, 2000), que consiste en un programa multimedia para la evaluación y rehabilitación neuropsicológica de personas que presentan deterioro cognitivo.

En la actualidad nos encontramos con una gran cantidad de programas de software, incluso de estimulación cognitiva que necesitan ser identificados, evaluados, e incluso adaptados al colectivo objeto de nuestro estudio. Partiendo de esta necesidad, nos planteamos desarrollar el Proyecto Discognitios, que tiene como objetivo identificar recursos software dirigidos a la telerehabilitación cognitiva de personas mayores con discapacidades en los procesos psicológicos básicos y superiores. Así se seleccionaron dichos recursos y se categorizaron atendiendo a criterios científicos desarrollando para ello una base de datos online. Posteriormente se realizó un trabajo de campo en el que se puso en juego dicho software por parte de profesionales especializados en la rehabilitación cognitiva y que se expone a continuación.

## **2. Material y métodos.**

### **2.1. Software seleccionado.**

Para la realización del trabajo de campo se seleccionaron, de entre las aplicaciones introducidas en una base de datos de elaboración propia, las siguientes:

1. Juego Lec (Categoría Lenguaje) [http://click.xtec.net/db/act\\_es.jsp?id=1132](http://click.xtec.net/db/act_es.jsp?id=1132)
2. Palabras que empiezan con... (Categoría Lenguaje)  
<http://www.educ.ar/educar/docentes/software>
3. Tangram (Categoría Praxia) <http://www.xtec.es/~jbuil/tangram/>

Dichas aplicaciones se seleccionaron debido a criterios de operatividad y viabilidad ya que consideramos que cada paciente debía realizar las mismas actividades de cara a conseguir una evaluación lo más objetiva posible. Para ello se contemplaron sesiones de una hora de duración a efectuar con cada paciente.

Además de lo ya reseñado, para la selección de estas actividades también se tuvieron en cuenta criterios de accesibilidad.

Mientras que la primera actividad en un principio debería ser accesible a todos los usuarios, la segunda actividad se seleccionó por el hecho de que está sujeta a restricciones temporales (que afecta a la segunda actividad -¿Qué palabras empiezan con...). En el caso de la tercera actividad puede ser inaccesible a determinadas personas con discapacidades físicas debido a que hay que arrastrar y soltar con el ratón (como sucede con la tercer actividad -Tangram).

## **2.2. Descripción de la muestra.**

La muestra fué obtenida a partir de los usuarios de un Centro Gerontológico, denominado La Milagrosa y ubicado en A Coruña. De los 18 sujetos seleccionados 12 son mujeres y 6 hombres, que debían de reunir los siguientes criterios de inclusión según el grupo al que fueran adscritos:

- Ausencia de alteración cognitiva o disminución cognitiva muy leve (25-35 puntos en el MEC).
- 14 usuarios cumplen este criterio.
- Defecto cognitivo leve o moderado (16-24 puntos en el MEC).
- 4 usuarios cumplen este criterio.
- Nivel cultural: no se incluyeron en la muestra personas analfabetas
- Estudios primarios: 5 usuarios.
- Estudios secundarios: 1 usuario.
- Estudios primarios: 9 usuarios.
- Leen y escriben: 3 usuarios.
- Edad: entre 60 y 90 años.

- Alteraciones sensoriales: pudieron participar en el estudio personas con dificultades visuales, auditivas leves, descartándose las alteraciones sensoriales graves como la hemianopsia.
- Sin alteraciones sensoriales: 8 usuarios
- Con dificultades visuales: 4 usuarios
- Uso de órtesis (gafas): 4 usuarios
- Con dificultades auditivas: 1 usuario
- Con dificultades visuales y auditivas: 1 usuario

### **2.3. Evaluación.**

Para evaluar el trabajo de campo se pusieron en marcha dos metodologías de análisis de cara a conseguir una triangulación de la información obtenida que nos permitiera obtener datos fiables. Es por ello que utilizamos instrumentos propios de la metodología cuantitativa, como los cuestionarios y herramientas de la metodología cualitativa, como el estudio de casos.

Se elaboraron cuestionarios ad hoc, en los que se recabó información del usuario (datos personales, presencia/ausencia de deterioro cognitivo, presencia/ausencia de alteraciones sensoriales) y en los que se evaluó por una parte la accesibilidad sensorial y por otra la comprensión de la aplicación. Para las puntuaciones se utilizó una escala tipo likert cuyos valores eran los siguientes: 0- nada; 1- muy poco; 2-algo; 3-bastante y 4-mucho.

### **2.4. Temporalización.**

Para la realización del trabajo de campo, se realizó una programación temporal que constó de 6 jornadas en las que se distribuyeron 20 sesiones de 60 minutos de duración cada una, celebradas del 14 al 24 de octubre en el Centro Gerontológico de Estancias Diurnas La Milagrosa.

Para llevar a cabo las actividades se seleccionaron 18 personas con diferente grado de deterioro cognitivo. De esta forma y durante 60 minutos cada paciente realizó las tres actividades propuestas.

En la realización de las pruebas de campo participaron terapeutas del Grupo de Investigación en Gerontología de la UDC y técnicos del Cesga.

### **2.5. Adaptaciones previas.**

Previo al inicio de las actividades se procede a adaptar el ordenador a utilizar por los sujetos con deterioro cognitivo atendiendo a criterios de accesibilidad. Para ello se instalaron las siguientes aplicaciones en el PC en el que se realizaron las pruebas:

- Magnificador del cursor del ratón: se usó Biggy<sup>1</sup>, una aplicación ya utilizada en el proyecto SoftwareSenior<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> <http://rjcooper.com/biggy/>

<sup>2</sup> <http://softsenior.cesga.es>

• Programa de mejora del ratón: utilizamos Autopick<sup>3</sup>, un programa también diseñado para el desarrollo del proyecto Softwaresenior. Esta aplicación nos permitió eliminar la funcionalidad del botón derecho del ratón.

Para el análisis estadístico de los datos registrados se utiliza el paquete estadístico SPSS versión 11.

### 3. Resultados.

#### 3.1. Análisis descriptivo.

Una vez realizado el análisis descriptivo de los datos obtenidos en los cuestionarios por los usuarios en cada una de las aplicaciones se obtuvieron los siguientes resultados:

Para todas las aplicaciones evaluadas, de todos los ítems del cuestionario sólo se comentan aquellos más representativos, donde se obtuvieron las medias más elevadas y las más bajas. Las categorías no comentadas alcanzaron valores medios de puntuaciones, en torno a 2 y 3 (entre algo y bastante).

#### Juego Lec

Los ítems que obtienen la media más elevada (Tabla 1) son el que se refiere a la "capacidad para distinguir los colores de la pantalla" y el que valora si el usuario "distingue correctamente el cursor".

Los ítems que obtienen la media más elevada (Tabla 1) son el que se refiere a la "capacidad para distinguir los colores de la pantalla" y el que valora si el usuario "distingue correctamente el cursor".

	Nada (0)	Muy poco (1)	Algo (2)	Bastante (3)	Mucho (4)	Media	± std
Distinguir colores pantalla	0	0	0	5	13	3,72	0,46
Distinguir el cursor	0	0	0	5	13	3,72	0,46
Distinguir icono ayuda	3	9	4	0	2	2,28	0,90
Usar icono ayuda	0	7	9	0	2	1,83	0,92
Eficacia refuerzos	1	4	5	4	4	2,33	1,23

Tabla 1: Puntuaciones obtenidas por los usuarios (N= 18) en el Juego Lec.

En ambas categorías el valor de la  $\mu = 3,72$ . Es importante tener en cuenta también el valor de la desviación típica ya que explica la dispersión de los datos en la distribución. Su valor es de  $S=0,461$  lo que nos indica que los usuarios puntúan en estos ítems en los valores 3 (bastante) y 4 (mucho) que se corresponden respectivamente con el valor mínimo y máximo. En resumen se puede concluir que las puntuaciones de los usuarios en estos ítems están próximas, con poca la dispersión.

<sup>3</sup> <http://softsenior.cesga.es/autopick/autoPick.zip>.

Como se puede apreciar en la tabla, todos los usuarios polarizan sus respuestas en bastante y mucho, siendo mayoritario aquellos que distinguen con facilidad los colores de la pantalla. El 72,2 % de los usuarios distinguen mucho los colores de la pantalla y el 27,8% lo hacen bastante.

Los usuarios contestan a la pregunta de “distinción del cursor” favorablemente, es decir la gran mayoría lo distinguen, obteniéndose el mismo porcentaje (72,2%) en el valor más alto de la variable, lo que es indispensable para la ejecución de la actividad. Por otro lado, los ítems referidos al “icono ayuda” son los que presentan medias más bajas. Así distinguir dicho icono en la pantalla obtuvo una  $M = 2,28$  y el hecho de “saber utilizar la ayuda”  $M = 1,83$ .

Es importante señalar que las puntuaciones de los usuarios se sitúan en un rango amplio de 1 (mínimo) y 4 (máximo), y que la desviación típica presenta valores cercanos a 1 ( $S=0,895$  y  $S=0,924$  respectivamente) lo que indica una gran dispersión en los datos para la distinción y funcionamiento del icono ayuda.

Si a continuación observamos ambas variables según la distribución de los individuos respecto a dicho ítem de ayuda, podemos observar la dispersión de las puntuaciones, predominando los sujetos que contestan que pueden distinguir algo el icono ayuda (el 50% de los usuarios). Solamente dos usuarios (11 %) distinguen perfectamente dicho icono.

Además, la gran mayoría (88,9%) de los usuarios no se benefician del “uso de la ayuda” (la mayoría de las puntuaciones obtenidas tienen valores de 1 y 2) a la hora de realizar la actividad.

Por tanto, hay que tener en cuenta, si queremos diseñar aplicaciones adecuadas al colectivo de personas mayores, que si se incluye un icono ayuda en la aplicación, su representación gráfica ha de ser clara, y la ayuda que ofrece aclaratoria de la actividad para beneficiar al usuario.

Por lo que respecta a la variable que valora la “eficacia del refuerzo”, presenta una media de  $x = 2,33$ . Es importante señalar que las puntuaciones de los usuarios se sitúan en un rango amplio de 0 (mínimo) y 4 (máximo), y que la desviación típica presenta un valor superior a 1 ( $S=1,237$ ) lo que indica una gran dispersión en los datos, tal como se observa en la tabla. Dentro de esta categoría, más de la mitad de los usuarios (55,5%), responden a la pregunta de si los refuerzos son eficaces en las categorías algo, muy poco y nada.

### **Palabras que empiezan con...**

Al igual que ocurrió con la aplicación anterior, las medias más elevadas (Tabla 2) corresponden con los ítems referidos al hecho de “distinguir los colores de la pantalla” y de “distinguir correctamente el cursor” ( $M = 3,61$  y  $M = 3,67$  respectivamente).

Nuevamente los valores de la desviación típica nos indican que no existe una gran dispersión entre los datos ( $S= 0,502$  y  $S= 0,485$ ), ya que todos los usuarios obtienen puntuaciones de 3 (mínimo) y 4 (máximo), siendo el 61,1% y el 38,9% respectivamente.

Por lo tanto, los usuarios no tienen problemas para distinguir los colores de la pantalla, siendo el valor más habitual “mucho”. Al igual que en la aplicación anterior es fácil para los usuarios “distinguir el cursor en la pantalla”.

	NS/ NC	Nada (0)	Muy poco (1)	Algo (2)	Bastante (3)	Mucho (4)	Media	± std
Distinguir colores pantalla	0	0	0	0	7	11	3,61	0,50
Distinguir el cursor	0	0	0	0	6	12	3,67	0,48
¿Es suficiente el tiempo para responder?	0	5	4	6	3	0	1,39	1,09
Eficacia refuerzos	1	1	4	5	6	1	2,12	1,05
Eficacia explicaciones al fallar	1	1	3	8	4	1	2,06	0,96

Tabla 2: Puntuaciones obtenidas por los usuarios ( $N= 18$ ) en “Palabras que empiezan con...”.

En el apartado de funcionamiento del programa, observamos que el ítem que valora si “es suficiente el tiempo para responder” a la actividad que propone la aplicación, presenta la media más baja ( $=1,39$ ), con una  $S= 1,092$  que indica una gran dispersión de los datos. Es necesario destacar que el valor mínimo es 0 (nada) lo que indica la gran dificultad de una parte de la muestra (27,8%) para realizar la actividad en el tiempo establecido por el programa.

La aplicación ofrece a los usuarios muy poco tiempo para responder a la actividad, estando poco adaptada para este tipo de población, que se caracteriza de una mayor lentitud de respuesta y tiempo de reacción a los estímulos.

Por otro lado, “la eficacia de los refuerzos” del programa obtuvo valores de  $=2,12$  y  $S=1,054$ . Nuevamente se encuentra gran variación entre el valor mínimo (0) y máximo (4), sólo el 33,3% de los usuarios obtienen que los refuerzos son bastante eficaces, frente a un 27,8 % donde sólo son algo eficaces y un 22,2% muy poco eficaces.

Como se puede ver en la tabla hay gran variabilidad en las respuestas, a pesar de ser mayoritario el valor “bastante” hay que tener en cuenta que los que contestan a este ítem en sentido negativo (nada, muy poco, algo) alcanzan un total del 55,5%.

Es importante, para cada interacción de la persona con la máquina, la presencia de refuerzos positivos y negativos en función de la respuesta dada por el usuario, tratando en todo momento de evitar que el usuario se sienta frustrado en sus respuestas y motivándolo a continuar con las pruebas. Estos refuerzos deben de ser suficientemente explicativos para que el usuario sepa interpretarlos.

En cuanto a las “explicaciones que ofrece el programa cuando el usuario falla”, podemos señalar que éstas no son eficaces para la mayoría puesto que la media obtenida es baja  $\bar{x}=2,06$ . La dispersión alta  $S=0,966$  explica la gran variabilidad de las puntuaciones que se sitúan en un rango de 0 (mínimo) a 4 (máximo), así el 44,4 % de los usuarios creen que las explicaciones al fallar son algo eficaces.

La mayoría de los usuarios no se benefician lo suficiente de las explicaciones que incluye la aplicación, incluso les entorpecen a la hora de realizar la actividad.

Por lo tanto, a la hora diseñar aplicaciones dirigidas al colectivo de personas mayores, hay que tener presente que en el caso de incluir explicaciones cuando el usuario falla, éstas han de ser breves, simples y concisas para facilitarle la realización de la actividad.

### **Tangram.**

En esta aplicación los ítems referidos al cursor (Tabla 3), tanto a “distinguirlo en la pantalla” como a “entender su significado y funcionamiento” obtienen las medias más altas  $\bar{x}=3,72$ . El valor de la desviación típica  $S=0,461$  también en ambos casos, nos indica una baja dispersión en los datos, confirmada por el hecho de que la mayoría de los usuarios obtienen como mínimo un valor de 3 (bastante) y como máximo un valor de 4 (mucho), el 72,2% y el 27,8% de los usuarios respectivamente.

	Nada (0)	Muy poco (1)	Algo (2)	Bastante (3)	Mucho (4)	Media	$\pm$ std
Distinguir el cursor	0	0	0	5	13	3,72	0,46
Entender significado del cursor	0	0	0	5	13	3,72	0,46
Distinguir icono salir	1	2	12	2	1	2,00	0,84
Usar icono salir	0	4	10	4	0	2,00	0,68
Usar icono ayuda	1	4	10	1	2	1,94	0,99

Tabla 3: Puntuaciones obtenidas por los usuarios (N= 18) en Tangram

Nuevamente los usuarios tampoco presentan dificultades en la aplicación, en lo que se refiere a diferenciar el cursor y entender su funcionamiento.

Los ítems relacionados con el “icono salir ya sea para distinguirlo o para comprender su funcionamiento”, alcanzan las medias más bajas =2.

Destacar que en el caso del “funcionamiento del icono salir” la dispersión no es tan elevada como en el ítem de distinguir dicho icono, ya que en el primer caso el mínimo y el máximo se encuentran entre 1 y 3 y en el segundo caso el rango de las puntuaciones es más amplio (0-4).

Un gran número de usuarios tiene problemas para “distinguir el icono salir”, dada su posición en la pantalla y el tipo de representación gráfica del mismo.

Además, ninguna persona obtiene la puntuación máxima con respecto al uso de dicho icono contestando mayoritariamente en sentido negativo, de manera similar a como sucedía con el icono ayuda.

Igual que en la primera aplicación (Juego Lec), la media más baja corresponde al “uso del icono ayuda” =1,94. La desviación típica es muy elevada  $S=0,998$ , lo que guarda relación con la variabilidad de los valores obtenidos en el mínimo y en el máximo (0- 4).

Las respuestas son muy variadas en el “funcionamiento de la ayuda” siendo destacable el número de personas que presentan problemas al utilizar este icono al igual que ocurre en el resto de las aplicaciones.

### 3.2. Análisis bivariado.

A continuación se realizó un análisis bivariado para estudiar la relación entre la alteración o disminución cognitiva del usuario según la puntuación obtenida en el MEC y la puntuación total obtenida en las aplicaciones evaluadas.

Juego Lec.

En el caso del Juego Lec se observó correlación significativa, de lo que se puede deducir que a mayor puntuación en el MEC (menor alteración cognitiva) se obtiene mayor puntuación total del usuario en las actividades del Juego Lec.

		MEC	Juego Lec total
MEC	Correlación de Pearson	1	0,612**
	Sig. (bilateral)	.	0,007
	N	18	18
Juego Lec Total	Correlación de Pearson	0,612**	1
	Sig. (bilateral)	0,007	.
	N	18	18

Tabla 4: Correlaciones MEC/ Juego Lec.

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Sin embargo la correlación no es significativa en el caso de la aplicación Palabras que empiezan con... (Tabla 5).

		MEC	Palabras que empiezan por ...
<b>MEC</b>	Correlación de Pearson	1	0,332
	Sig. (bilateral)	.	0,178
	N	18	18
<b>Juego Lec Total</b>	Correlación de Pearson	0,332	1
	Sig. (bilateral)	0,178	.
	N	18	18

Tabla 5: Correlaciones MEC/ Palabras que empiezan con...

En el Tangram el valor del índice de correlación de Pearson es cercano a 0, lo que significa que no existe asociación entre las dos variables a estudio, son totalmente independientes. (Tabla 6).

		MEC	Tangram
<b>MEC</b>	Correlación de Pearson	1	0,068
	Sig. (bilateral)	.	0,778
	N	18	18
<b>Juego Lec Total</b>	Correlación de Pearson	0,332	1
	Sig. (bilateral)	0,178	.
	N	18	18

Tabla 6: Correlaciones MEC/ Tangram.

### 3.3. Estudio de caso.

Además de evaluar las tres actividades realizadas por cada paciente utilizando los cuestionarios elaborados al efecto, también elaboramos, para ver una ejemplificación real de la rehabilitación cognitiva de personas mayores con TIC, algunos estudios de caso de diferentes sesiones de trabajo de campo realizadas.

Para poder realizar las actividades, y debido a que la mayoría de los pacientes nunca habían tenido contacto con las TIC, en cada sesión hubo presente dos terapeutas, una de las cuales se encargaba de “guiar” al paciente en la realización de la actividad mientras otra evaluaba el desarrollo de la actividad cubriendo el cuestionario.

Como paso previo a la realización de cada actividad, y debido a que los pacientes no habían utilizado nunca un ordenador, la terapeuta les indicó una serie de habilidades básicas para aprender a utilizar el ratón enseñándoles a desplazarlo y a pulsar el botón izquierdo.

En la siguiente ficha exponemos un estudio de caso ejemplificador de una de las sesiones realizadas en el trabajo de campo, donde cada paciente trabajó con las tres actividades (JuegoLec, Qué palabras empiezan con...? y Tangram):

- Fecha de realización: 18/10/2005. 16:00 h.
  - Temporalización: 60´.
  - Sexo: Mujer
  - Edad: 80 años.
  - Nivel cultural: estudios superiores (pedagogía y magisterio).
  - Profesión: Maestra.
  - Estado civil: Viuda.
  - Alteraciones sensoriales: sin alteraciones sensoriales.
  - MEC: Ausencia de alteración cognitiva o disminución cognitiva muy leve.
- 
- Actividad 1 (JuegoLec): En primer lugar, la terapeuta inicia la aplicación y conduce al usuario hasta la primera actividad. Al usuario le resulta difícil de realizar debido a varias causas: la escasa coordinación viso-manual, el pequeño tamaño de los iconos que permiten pasar de una actividad a la siguiente, el desconocimiento de la utilización del ratón, la carencia de instrucciones acerca del funcionamiento de la actividad y a la no familiarización con las TIC. Es por ello que el paciente necesita constantemente la guía de una persona que le ayude mientras realiza la actividad. Las actividades de relacionar, en este caso, al desaparecer los dibujos, le despista mucho. Sin embargo, comprende el modo de realización de la actividad interpretando fácilmente los dibujos. De este modo al paciente le gusta la actividad y la considera buena para aprender a resolver problemas.
  - Actividad 2 (Qué palabras empiezan con...?): Esta actividad dispone de pocas instrucciones textuales para su realización, por lo que al comienzo, al pensar de su sencillez en cuanto a funcionamiento, es necesario indicarle como se realiza. Una vez dadas las instrucciones de funcionamiento y hecha una demostración, el paciente comprende su funcionamiento para poder realizarla. Un handicap importante que presenta esta actividad en particular, es que la actividad está sujeta a restricciones temporales. Si bien realiza bien los dos primeros ejercicios, a medida que crece en complejidad, le resulta imposible continuar debido a la restricción temporal. Por otra parte, se puede apreciar que durante el desarrollo de la actividad, al estar las opciones de respuesta enmarcadas en cuadros de pequeñas dimensiones, exige demasiada precisión a la hora de desplazar el cursor del ratón hasta la opción correcta. Al ser muchas las opciones de respuesta el usuario se distrae o no recuerda las instrucciones.
  - Actividad 3 (Tangram): Esta actividad no dispone de instrucciones para su realización, por lo que hay que antes de comenzar hay que instruir al

usuario en qué consiste y cómo se realiza. Si la actividad anterior añadía un nuevo elemento de complejidad como es la restricción temporal, esta añade otro handicap, el modo de realización, esto es, para poder efectuarla hay que arrastrar las fichas con el ratón, y esto para usuarios no iniciados, como es el caso resulta bastante difícil al comienzo. De este modo en un primer momento, la terapeuta realiza la actividad mientras el paciente permanece atento, de esta forma nos aseguramos de que comprende la actividad a primera vista. En segunda instancia, la terapeuta le hace una demostración del funcionamiento de la actividad cogiéndole de la mano con la que sostiene el ratón mostrándole el desplazamiento de alguna ficha. Al comienzo le resulta difícil arrastrar y soltar las diferentes fichas. Sin embargo, comprende perfectamente el funcionamiento de la actividad, esto es, sabe donde ubicar cada ficha, por lo que llega a completar, con el refuerzo del terapeuta, todas las figuras llegando a completar un Tangram sencillo como el de la siguiente figura.

#### 4. Conclusiones

Del análisis de los resultados obtenidos y a fin de implementarlos en el desarrollo de una aplicación de “teleestimulación Cognitiva”, consideramos que:

1. Para interactuar con las aplicaciones se recomienda la utilización de un mando a distancia de diseño ergonómico y sencillo.
2. Se recomienda que sea la propia aplicación la que avise al usuario de la finalización de la actividad y continúe de manera automática con la actividad siguiente, evitando así el uso del icono salir y el icono continuar.
3. Durante la realización de la actividad no debe “desaparecer” ningún elemento de la pantalla.
4. El procedimiento de realización de las actividades debe ser muy sencillo e intuitivo.
5. Las instrucciones de realización de las actividades deben aparecer por el canal visual y auditivo.
6. No debe haber actividades en las que sea necesario arrastrar y soltar con el ratón.
7. Las preguntas y respuestas deben ser cortas, claras, concisas y sencillas.
8. Las actividades deben evitar la presencia de fondos, figuras, dibujos, etc. que distorsionen.
9. En caso de que se utilicen dibujos en lugar de fotografías, deben ser lo más fieles posibles a la realidad.

## 5. Referencias.

AENOR. Catálogo de normas UNE. Ed. AENOR.Madrid (1999). Norma número 139.801. Informática para la salud. aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad de las plataformas informáticas. Soporte lógico.

Franco, M. A., Bueno, Y., Díaz, E. & Lorience , M. Nuevas Tecnologías aplicadas a la intervención psicosocial en personas mayores. [http://www.intras.es/gradior/publicaciones/articulo\\_rev.pdf](http://www.intras.es/gradior/publicaciones/articulo_rev.pdf)

Franco, M. A., Orihuela, T., Bueno, Y & Cid, T (2000). "Programa Grador". Fundación Intras.

Instituto Nacional de Estadística (2000). Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Estado de salud (1999). Madrid. [http://www.cermi.es/documentos/descargar/Encuesta\\_Discapacidades\\_1999](http://www.cermi.es/documentos/descargar/Encuesta_Discapacidades_1999).

Ministerio de Trabajo y asuntos sociales (2001). La Sociedad de la Información y las Personas con Discapacidad. <http://www.seg-social.es/imsero/discapacidad/docs/dossier4.pdf>

Millán, J. C. y cols. Los Mayores e Internet. (2002). A Coruña: Instituto gallego de iniciativas Sociales.

Millán, J. C. y cols. (2005) Mayores, accesibilidad y nuevas tecnologías de la información y la comunicación. A Coruña: Universidad de La Coruña. Servicio de publicaciones.

Sánchez , R. (2000) Ordenador y discapacidad. Madrid: Ed CEPE.