

# La selección direccional: concepto, experiencias y aplicaciones concretas para interactuar con un ordenador

**Xabier Madina Manterota y Lore Alonso Crespo**

Xmadina Tecnología Adaptativa S.L. Baratzategi 9, 20015 Donostia  
[www.xmadina.com](http://www.xmadina.com) - [info@xmadina.com](mailto:info@xmadina.com) - [lore@xmadina.com](mailto:lore@xmadina.com)

**Resumen:** Mediante esta comunicación se pretende dar a conocer las potencialidades concretas que, el uso conveniente de la técnica denominada “SELECCIÓN DIRECCIONAL”, oferta al servicio de la realización de diversas tareas en aquellas personas que, derivado de su naturaleza física, no las pueden ejecutar mediante sistemas convencionales. Así, por ejemplo, contamos con la experiencia de la ejecución de “Proyecto ETSEDI v1.0.”, y sucesivos productos, que le capacitan al usuario a escribir el texto que desee en un ordenador mediante sucesivas secuencias de “Movimientos Direccionados”. Además, y fruto de esta experiencia tan positiva, estamos desarrollando diferentes propuestas informáticas que, basadas en la tecnología descrita, permiten a usuarios con graves disfunciones físicas, el acceder a nuevas herramientas y servicios de forma autónoma.

**Abstrac:** This communication has for objective to present the concrete potentialities that the convenient use of the technique denominated "DIRECTIONAL SELECTION", it offers to the service of the realization of diverse tasks in those people that, derived of its physical nature, they cannot execute them by means of conventional systems. This way, for example, we have the experience of the execution of Project ETSEDI v1.0", and successive products that allow to the user to write the text that he wants in a computer by means of successive sequences of Addressed Movements". Also, and fruit of this experience so positive, we are developing different computer proposals that, based on the described technology, they allow to users with motive serious disability, consenting to new tools and services in an autonomous way.

## 1. Introducción

Partimos de la hipótesis de que un determinado conjunto de personas con discapacidad física severa, conserva la posibilidad de realizar movimientos direccionados de forma aceptable.

Entendemos por movimientos direccionados aquella acción que te permite identificar una orientación en el plano entre 8 “áreas virtuales”.

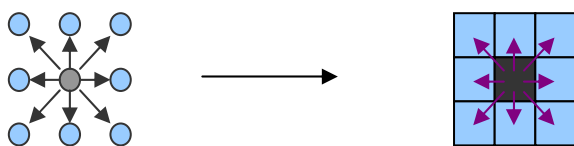


Figura 1. Orientaciones del movimiento direccional

Entendemos que, mediante sucesivas secuencias de movimientos direccionados, el usuario puede realizar hasta un número exponencial de diferentes tareas, siempre y cuando éstas estén adecuadamente jerarquizadas.

Es por ello que en este artículo se muestran una gama de potenciales aplicaciones informáticas para la ejecución de diversas tareas cotidianas para el usuario mediante la selección direccional

## 2. Selección Direccional

### 2.1. Situación Actual

Nuestra propuesta para facilitar la comunicación cara a cara (o con una máquina), debe pasar por la definición de tres componentes (interface de control, control de selección y modo de selección).

De estos tres componentes, es el tercero, el más complicado de diseñar, ya que, al ir dirigido a personas con graves disminuciones físicas, el conjunto de movimientos que pueden hacer mediante un esfuerzo razonable, es bastante limitado.

Así, una de las propuestas más extendidas para este tipo de situaciones, es lo que se denomina: “técnica de barrido” (o de rastreo). Esta técnica, consiste en ofertar al usuario un conjunto de alternativas secuenciales en el tiempo y cuando se selecciona la alternativa que desea, el usuario acciona un activador.

Normalmente, en este tipo de técnicas, el tiempo que transcurre entre dos alternativas consecutivas suele ser adaptable a las posibilidades y necesidades de cada usuario. Sin embargo, estos tipos de soluciones en realidad no son razonablemente eficaces para los usuarios finales, por las siguientes razones:

- a.- El usuario tiene que esperar activamente a que llegue a ser seleccionado el elemento que desea. Este tiempo es de  $N/2$  (siendo  $N$  el cardinal del conjunto de selección).
- b.- En personas con poco control sobre sus movimientos corporales, el índice de errores en ese tipo de sistemas es muy elevado.
- c.- El elevado grado de atención que requieren estas técnicas, hace que los índices de fatiga en la elaboración de una tarea sean considerables.

### 2.2. Una Nueva Propuesta

En cambio, y paradójicamente, muchas de las personas que utilizan estos sistemas son capaces de manejar, por ejemplo, el mando de una silla de ruedas eléctrica con gran precisión y destreza. Esta circunstancia nos hizo ver que quizás, en las fases de diseño de este tipo de alternativas, no se han tenido en cuenta la totalidad de las potencialidades físicas de los usuarios a los que van dirigidas.

Partiendo de que los usuarios finales son capaces de realizar discriminaciones direccionales en el plano, con un grado de acierto aceptable, llegamos a plantearnos la definición de ocho “teclas virtuales” dispuestas geométricamente, y asociadas a ocho direcciones de un espacio bidimensional. De esta forma, solo nos quedaría asignar, de manera lógica, un “ítem” del conjunto de selección a cada una de las secuencia de “teclas” seleccionables.

La disposición geométrica relativa, en un campo bidimensional, de las citadas ocho “teclas”, se define de manera que se pueda asociar cada una de éstas, a una orientación en el plano (Arriba-Izquierda, Arriba, Arriba-Derecha, Izquierda, Derecha, Abajo-Izquierda, Abajo, Abajo-Derecha). Así, el modo de selección de una tecla, se puede transformar en un movimiento a realizar en el plano, y en una dirección determinada: Selección Direccional.

Por otro lado, la combinatoria nos ofrece un número de posibilidades exponencial al de los elementos de la secuencia de selección. A modo de ejemplo, con una secuencia de cinco selecciones, como máximo, se puede elegir cualquiera de las 37.448 alternativas que se ofertan. Es decir, mediante una secuencia de cinco movimientos direccionados de un joystick, se puede seleccionar una de las 37.448 palabras contenidas en un diccionario

### 3. Algunos Ejemplos

A continuación se presenta un conjunto de aplicaciones que, basadas en un sistema de selección direccional, permiten la implementación de diferentes tipos de tareas

#### 3.1. Etsedi

Es una aplicación para editar textos mediante la selección direccional.

##### 3.1.1. Objetivos

Se pretende posibilitar al usuario la edición de textos mediante una aplicación convencional de manera que pueda compartir textos con otras personas(en un principio Microsoft Word).

Para ello, nos es imprescindible, además de ofertar al usuario las palabras que desea editar, de la forma más eficaz posible, también nos hemos propuesto posibilitarle la ejecución de diferentes acciones que ofrece esta misma aplicación.

El mayor hándicap con el que nos hemos encontrado es el de buscar una distribución de las 27 letras del alfabeto Español en 8 subconjuntos, disjuntos entre sí, de letras (“teclas virtuales”) de forma que a cualquier secuencia de “teclas” que seleccionemos, se asocie, a poder ser, SOLO a una palabra del diccionario.

##### 3.1.2. Funcionamiento del Sistema

El proceso a realizar para la construcción y transmisión de mensaje, en nuestro caso, se reduce a la siguiente secuencia de tareas:

- El emisor elige, mediante sucesivas Selecciones Direccionales, la secuencia de palabras que conforman el mensaje a transmitir.
- El ordenador da el formato deseado al mensaje construido (síntesis de voz, mensaje escrito en papel, fichero de texto, etcétera).

##### 3.1.2.1. Selección de una palabra

Asociamos a cada una de las ocho “teclas virtuales” un conjunto de letras de manera que cada una de las 27 letras del alfabeto Español estén representadas en sólo una de éstas.

En todo momento, y junto a cada una de las “teclas”, se ofertarán hasta 2 palabras que coincidan con la secuencia de “teclas” ya seleccionadas. Así, y en ese preciso momento, se puede seleccionar de entre las palabras ofertadas.

Véase en la Figura 2, que junto a cada una de las “teclas” (casilla de color rojo), están colocadas una media de dos casillas (de color azul) en las que se van representando el conjunto de palabras seleccionables en cada momento. Por lo que, el sistema podría ofertar dos palabras por cada secuencia de “teclas” seleccionadas (las dos más “utilizadas”).

##### 3.1.2.2. Retroalimentación de información de control

En todo momento del proceso, el usuario debe tener acceso a distintos datos del estado del sistema; Por ejemplo: el conjunto de palabras ya seleccionadas, la “tecla” seleccionada, las palabras que se ofertan, etcétera



Figura 2. Ejemplo de una configuración aleatoria del teclado

Con el objetivo de que el usuario no tenga que recoger virtualmente las 16 palabras que le puede ofertar el sistema en cada secuencia seleccionada, la palabra deseada, en caso de estar en el diccionario, se dispondrá en la casilla cercana a la “tecla virtual” que contiene la siguiente letra que el usuario iba a seleccionar.

A modo de ejemplo, para escribir la palabra “hola”, la secuencia que deberíamos seguir sería:

Seleccionar la tecla virtual que contiene la “H”

- Comprobar que la palabra que buscamos no está cerca de la tecla virtual que contiene la siguiente letra necesaria, la “O”
- Seleccionar la tecla virtual que contiene la “O”
- Comprobar que la palabra que buscamos no está cerca de la tecla virtual que contiene la siguiente letra necesaria, la “L”
- Seleccionar la tecla virtual que contiene la “L”
- Comprobamos que la palabra esta cerca de la tecla virtual que contiene la siguiente letra necesaria, la “A”.
- Ahora solo faltaría, seleccionar la palabra deseada, “hola”

Con este ejemplo, vemos que para escribir una palabra de 4 letras, sólo realizamos 3 movimientos direccionados en el plano, mas un movimiento para seleccionar la palabra que el usuario deseaba. En la mayoría de las palabras, esta diferencia entre letras de la palabra y número de movimientos, suele ser mayor. Con lo que, optimizamos la componente predictiva de este sistema

## **3.2. Windows Media Player**

### *3.2.1. Planteamiento del problema*

Hoy en día el ordenador nos posibilita realizar una serie de actividades que antes teníamos que hacerlas por otros medios, tv, radio, cd...

Existen aplicaciones informáticas, por ejemplo el programa “Windows Media Player”, que nos permite hacer estas tareas a través del ordenador.

No obstante, vemos en este y otros muchos programas, que están destinados sólo para algunos, no todos pueden usarlo, las personas que no tienen una gran destreza controlando el ratón, se encuentran con muchas dificultades a la hora de manejarlo

### *3.2.2. Hipótesis de Solución*

Partimos de la base que podemos “adaptar” el programa “Windows Media Player”, para este tipo de usuarios con la filosofía de la selección direccional.

La adaptación del programa “Windows Media Player”, no es mas que otra aplicación concreta dentro de la filosofía de la selección direccional en la que XMadina lleva realizando propuestas tecnológicas en los últimos tiempos

### *3.2.3. Arquitectura del Sistema*

Se puede diseñar de la forma que se desee, la forma que aparece a continuación es un ejemplo de cómo pensamos que se puede hacer.

Por un lado vemos un formulario (figura de la izquierda) que es el que tiene el control sobre todos los movimientos y las acciones que van a tener lugar. En ese formulario es donde se aplica la filosofía de la selección direccional, por medio de movimientos en el plano (tal como hemos explicado antes), se selecciona la tecla que se desea dependiendo de la acción que se quiera realizar.

En el lado derecho vemos el programa “Windows Media Player”, un software que permite escuchar música, desde un cd, la que tenemos almacenada en el ordenador, o la que podemos descargar de internet, y también permite ver películas, vídeos...

Activando las casillas de esta primera pantalla, llamada principal, vamos eligiendo las tareas que queremos realizar, en este caso tenemos: “Reproductor”, “Biblioteca”, “Archivo”, “Ver”, “Copiar a CD”, y “Copiar de CD”, y dentro de estas opciones tenemos muchas mas, para el control total de “Windows Media Player”.

En definitiva, se trata de poder manejar toda la aplicación “Windows Media Player” sin que el puntero del ratón salga de la zona de las 9 teclas virtuales que hemos señalado anteriormente.

Una idea de cómo quedaría nuestra aplicación sería la siguiente:



Figura 3. Esquema de interfaz del programa

Esto es solo un esquema de la estructura del sistema que se propone, sólo es una idea que habrá que madurar para llegar al diseño final atractivo para el usuario

#### 3.2.4. Conclusiones

En resumen, el “Windows Media Player” es una potente herramienta de ocio con muchas posibilidades, por ello, nosotros hemos querido aprovecharlas y hacerlas llegar a todo tipo de personas, sea cual sea su forma de uso.

### 3.3. Albert

Albert es un nuevo software que emula el comportamiento de un ratón mediante una especie de teclado numérico. Este dispositivo envía desplazamientos “unitarios” en las 8 direcciones del plano, así como el clic izquierdo, cada vez que se pulsa el botón correspondiente. Produce “desplazamientos adaptados” del puntero del ratón, y facilidades para las funciones sobre los botones del ratón (doble clic y arrastre del puntero).

Los parámetros / propiedades que se pueden configurar son:

- Velocidad máxima del puntero (pixels/segundo)
- Efecto de aceleración (progresivo por tiempo)
- 4/8 direcciones
- Pulsar-pulsar / pulsar-mantener
- Tiempo de clic (para considerar pulsación válida)
- Tiempo de doble clic
- Indicación de arrastre (mediante puntero distintivo, avisos auditivos o visuales)
- Selección mediante “dwell” (en lugar de la pulsación)
- Tiempo “dwell”
- Visibilidad del puntero
- Puntero inteligente (zonas atractoras)



### *3.5.1. Objetivos*

Convertir el Programa “Etsedi Versión 1.0” en un comunicador para las personas con dificultad en el habla en su entorno natural.

Así, por ejemplo, si pudiéramos hacer uso de esa aplicación en una “Pocket-pc”, sería posible escribir una frase mediante Etsedi, para después utilizando un programa de síntesis de voz, posibilitar al usuario una comunicación lo más fluida y normalizada posible con su entorno.

La mayor complejidad que entraña este nuevo Proyecto, reside en la necesidad de volver a programar toda la aplicación Etsedi desde el principio, ya que estas PDA’s utilizan un Sistema Operativo diferente a Windows.

Además, no sabemos a ciencia cierta, si este tipo de dispositivos serán capaces de soportar los requerimientos de memoria, almacenamiento de información, velocidad de respuesta, y otros, demandados por la aplicación actual.

Por otro lado, entendemos que, mediante el presente Proyecto, estamos planteando un cambio cualitativo importantísimo dentro de las líneas de propuestas que se están ofertando a este colectivo en el ámbito de la “Comunicación Alternativa y Aumentativa”.

## **4. Conclusiones**

En el presente artículo, se han querido exponer algunas implementaciones reales basadas en una hipótesis de trabajo inicial. No obstante, entendemos que no son mas que meros ejemplos de una gama mucho mas amplia de soluciones que queremos ofertar a usuarios con discapacidades físicas severas para la realización de un gran abanico de tareas en su vida diaria.

Esperamos que todo este esfuerzo contribuya en el incremento de su autonomía personal y, en consecuencia, de su calidad de vida

## **5. Agradecimientos**

Todos estos proyectos presentados en este artículo, se han generado gracias a sucesivos convenios de mercenazgo firmados con la “Fundación Euskaltel” que, a cambio de publicidad de la misma, nos han proporcionado la libertad y los medios necesarios para poder llevar a cabo nuestra actividad investigadora