

# ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LA UTILIZACIÓN DE PERIFÉRICOS DE ENTRADA EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL

Urbina Ramírez, Santos, Gibert Martorell, Sebastià, Ortego Hernando, José Luis.

No parece haber lugar a dudas de que la incorporación progresiva del ordenador en los centros educativos ha ido paralela a la aparición de mecanismos y sistemas operativos cada vez más fáciles de usar. Así, a sistemas operativos cuya interfaz era exclusivamente de carácter textual le sucedieron sistemas con interfaz gráfica cuya finalidad era ofrecer un entorno comunicativo sencillo y eficiente que atrajese a un cada vez mayor número de usuarios. Se trata de los denominados *interfaces de manipulación directa* (Lane y Ziviani, 1997). Como su nombre indica, estos entornos permiten al usuario ejecutar comandos de forma directa, actuando sobre símbolos situados en la pantalla por medio de un dispositivo externo. Nada nuevo hoy en día, si tenemos en cuenta que la inmensa mayoría de ordenadores personales utilizan este sistema.

El número y especialización de esos dispositivos externos ha ido incrementándose en busca de encontrar la manera más cómoda y eficiente de trabajar con el ordenador o bien formas alternativas para ello. De esta manera, tras un período de utilización casi exclusiva del teclado, fueron apareciendo el ratón, con sus múltiples variantes, el *joystick*, el *trackball*, la pantalla táctil, la tableta sensible, etc.

## ***Planteamiento***

Si bien no resulta algo novedoso la utilización del ordenador en el segundo ciclo de Educación Infantil, consideramos todavía escaso su uso en el primer curso, es decir, en el aula de tres años. Uno de los principales motivos para demorar su introducción podría argumentarse desde una perspectiva madurativa: el nivel de destreza mínimo para manejar el ratón, la coordinación óculo-manual necesaria para asociar los movimientos de la mano a lo que está sucediendo en la pantalla, o la dificultad cognitiva de las tareas propuestas – añadida a los primeros factores citados– nos harían pensar en la existencia de serias dificultades para su introducción a edades tempranas. Hace tan solo unos años, una investigación realizada por Fite (1993), mostraba como la mayoría de escuelas analizadas en su estudio no contemplaban en absoluto la utilización del ordenador por los niños menores de seis años.

Sin embargo, poco a poco, esa barrera de recelo ha ido cediendo y son cada vez más las editoriales y empresas de *software* educativo que dirigen sus productos a un público de menor edad; sin olvidar, por supuesto, a las maestras que desde hace tiempo desarrollan una labor en este terreno adaptando materiales existentes o bien elaborando materiales propios mediante la utilización de lenguajes de autor u otras herramientas.

Así, a las cada vez más numerosas traducciones o adaptaciones de programas de empresas extranjeras de prestigio se han ido sumando también las producciones propias. Y hoy contamos ya en el mercado con un amplio abanico de propuestas dirigidas al sector que nos ocupa.

Está pues claro que la constatación progresiva ha ido despejando las dudas con respecto a las posibilidades que los más pequeños tienen de manejar el ordenador. La elaboración de interfaces cada vez más sencillas y amigables, el diseño de programas adaptados a la edad a que se dirigen, tanto por lo que se refiere a complejidad cognitiva como a la utilización de factores motivadores, y la posibilidad de utilizar periféricos alternativos al inicialmente sempiterno teclado han confluído a la hora de comenzar a centrar las miradas en edades cada vez menores.

De esta manera, si nos referimos a habilidades motoras, se han llegado a simplificar al máximo determinadas tareas para facilitar su resolución a los más pequeños. Por ejemplo, si una tarea consiste en llevar un objeto de un lugar a otro de la pantalla mediante la utilización del ratón cabrían varias posibilidades a la hora de diseñar su funcionamiento pero, sin duda, una de las más fáciles consistirá en que el simple paso del ratón sobre el objeto en cuestión propicie el arrastre de éste sin mediar clic alguno. Obviamente se trata ya de una práctica habitual en los programas dirigidos a este sector.

Y es que el ratón parece haber sucedido al teclado en su hegemonía como periférico por excelencia. No cabe duda de que su reducido coste económico, su facilidad de uso y aprendizaje, así como su flexibilidad para utilizar en la gran mayoría de programas actuales, ya sean de carácter educativo o productivo lo convierten en una buena opción. Si consideramos que la utilización de las herramientas informáticas en el aula puede reportar beneficios es conveniente que las condiciones de uso sean las idóneas. Y ello incluye, por supuesto, la utilización del dispositivo que facilite su uso en mayor medida. Así, y salvo que los programas utilizados no lo determinen expresamente, el impacto del periférico utilizado en el proceso de resolución de una tarea debería de tender a ser inapreciable. Pero, ¿es el ratón *el mejor* periférico para niños pequeños?

Podemos plantearnos esta y otras preguntas más precisas a las que intentaremos dar una respuesta aproximada mediante el estudio que detallamos y el análisis de los datos obtenidos; preguntas como:

- ¿Qué periférico de los analizados reportará un menor número de errores? ¿Y cuál implicará un mayor grado de error?
- ¿Qué periférico permite solventar una tarea en menor tiempo? ¿Y cuál supone un mayor dispendio de tiempo?
- ¿Influye la experiencia en el uso del ordenador en el número de errores cometidos y en la cantidad de tiempo necesario para solventar una tarea, en relación con un determinado periférico?
- ¿Influye el género en el número de errores cometidos y en la cantidad de tiempo necesario para solventar una tarea, en relación con un determinado periférico?
- Y la edad, ¿qué influencia puede tener?

Cuestiones de similares características han sido ya planteadas y estudiadas por diferentes autores. Así, en la revisión realizada por Lane y Ziviane (1997) se recogen los resúmenes de nueve investigaciones sobre la utilización de periféricos de entrada en niños. Es de destacar, sin embargo, que tan sólo una de ellas incluye entre los grupos de sujetos a estudiar, a niños de tres años (Crook 192; cit. por Lane y Ziviane, 1997). Y tan sólo se trata de un subgrupo de seis niños, para un total de 57 sujetos. El interés de nuestro estudio radica, pues, en centrarnos exclusivamente en niños pequeños, como a continuación se describe.

### *Sujetos*

Para nuestro estudio contamos con dos grupos de niños del primer curso de segundo ciclo de Educación Infantil (3 – 4 años) escolarizados en el CP Son Serra de Palma. En el centro no existe por el momento aula de informática ni una utilización regular del ordenador en la clase.

Las edades de estos niños oscilan entre los 42 y 53 meses. Hemos agrupado en tres intervalos de cuatro meses las edades de los sujetos.

Uno de los grupos tiene experiencia de un curso escolar en el uso del ordenador en el aula debido a un proyecto de investigación que se está llevando a cabo, por lo que la mayoría de sujetos poseen ya las destrezas mínimas en el manejo del ratón (control de movimiento y selección de elementos mediante clic). Este grupo, constituido inicialmente por 15 sujetos, se ha visto mermado a causa de factores no deseados como por ejemplo, el cansancio en la resolución de alguna tarea o la no asistencia a clase el día de realización de alguna de las pruebas. De esta manera hemos tenido que limitarlo a 9 sujetos, al eliminar aquellos que podían distorsionar nuestro

estudio. Por lo que se refiere al género, el grupo está constituido por 4 niños y 5 niñas.

El otro grupo no tiene ordenador en el aula y hemos procedido de igual manera e idénticos criterios reduciéndolo de los 15 sujetos iniciales a los 8 con los que hemos tenido que realizar las pruebas. En cuanto a la variable género, contamos con 3 niños y 5 niñas.

### ***Instrumento***

Para poder obtener los datos que nos permitieran comparar las diferentes situaciones optamos por elaborar una herramienta informática propia.

Otra opción hubiera sido seleccionar una tarea concreta de un programa dirigido a niños de estas edades y efectuar las mediciones oportunas. Por ejemplo, King y Alloway (1993) optan por utilizar una tarea del programa *Rosie, the Counting Rabbit*, publicado por Learning Ways Inc. (1987). Fundamentalmente dos razones nos llevaron a realizar nuestro propio material.

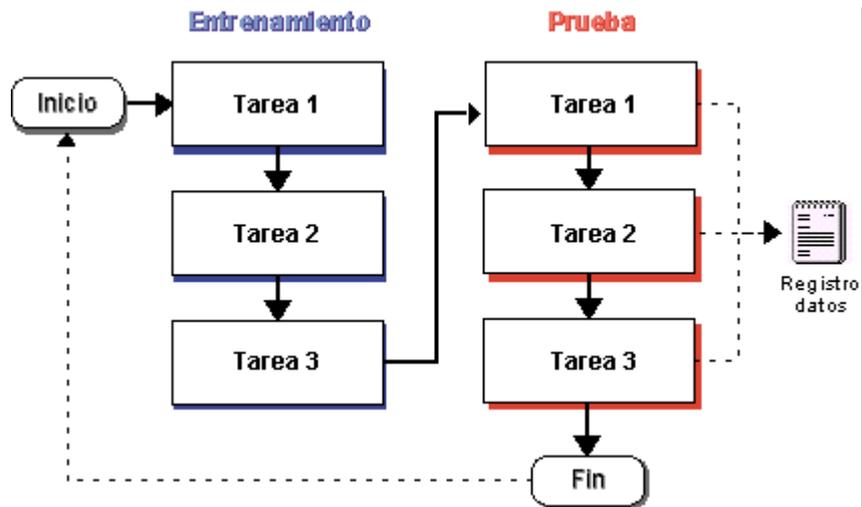
1. Poder diseñar un ejercicio cuya dificultad cognitiva fuese claramente superable para la totalidad de los sujetos. De esta manera este factor no interferiría en el desempeño visomotor y no incrementaría la dificultad de resolución. Tal como relatan Lane y Ziviane (1997) en su revisión, diferentes autores hallaron que la dificultad de la tarea influye en los resultados (Wilton y Mclean, 1984; Jones, 1991; Scaife y Bond, 1991; Missiuna, 1994; citados por Lane y Ziviane, 1997)
2. Poder registrar de manera automática los datos que nos interesan programando nuestra aplicación para ello. De esta manera las mediciones obtenidas serán mucho más fiables que en métodos manuales utilizados, por ejemplo, en la mencionada investigación de King y Alloway (1993)

De acuerdo con Malone (1984, cit. por King y Alloway, 1993), procuramos que fuese un material neutro desde el punto de vista del género, y exento de elementos competitivos y/o agresivos.

En concreto, nuestra herramienta consta de dos partes diferenciadas, una primera de entrenamiento y la segunda, constituida por la prueba propiamente dicha, que nos permite recoger los datos que necesitamos. Ambas partes son idénticas y para las tres tareas propuestas se trata de llevar bombones a la boca de un monstruo. Para ello, si nos referimos al uso del ratón, el sujeto debe hacer clic sobre un bombón y clic sobre la boca del monstruo para que este abra la boca, se lo coma y pida más, hasta un total de tres veces. La diferencia entre tareas estriba en la posición que ocupan bombones y monstruo en la

pantalla: siempre están en lugares opuestos, en vertical, en horizontal y en diagonal.

Resumiendo lo expuesto, nuestra herramienta soporta los diferentes tipos de periféricos, es apta para realizar las tareas diseñadas y susceptible de registrar los datos obtenidos por los sujetos en las mismas. Así, el programa guarda los datos personales de cada individuo, el tiempo de ejecución y el número de errores realizados. Podemos ver un esquema de la aplicación en la ilustración adjunta.



Esta aplicación ha sido desarrollada mediante Macromedia Director 6.0, tanto para entorno Macintosh como Windows. Para poder exportar los datos a un archivo de texto que nos permitiera analizarlos posteriormente hemos utilizado el *xtra* "FileXtra".

### ***Procedimiento***

Ya hemos comentado la importancia de poder minimizar los efectos de la dificultad cognitiva de la tarea. Para ello, además de haber diseñado una prueba cuya resolución estuviera al alcance de la gran mayoría de sujetos, consideramos oportuno realizar similares tareas mediante la utilización de papel y lápiz; de esta manera nos asegurábamos de la comprensión del problema que se les solicitaba resolver. Y así se hizo el día anterior al comienzo de las pruebas en cada uno de los grupos

**Localización.** Las pruebas se realizaron en cada una de las clases, situando el ordenador en un rincón más o menos apartado de tal forma que las interferencias fuesen mínimas. Optamos por realizarlas en la propia aula por considerar que sacar individualmente a los niños hubiera podido ser contraproducente para algunos de ellos, dada su temprana edad.

**Equipamiento.** Contamos con dos ordenadores, un PC con procesador *Pentium 100* y 32 MB de memoria RAM y un *Power Macintosh 5620* con la misma cantidad de memoria. Todos los niños utilizaron por igual ambos equipos. El hecho de utilizar dos máquinas diferentes se debe a que los periféricos de que disponíamos para realizar nuestro estudio no eran soportados por una u otra plataforma.

**Periféricos y configuración.** Los periféricos cuya eficacia hemos querido analizar en este estudio son el ratón, la pantalla táctil y la tableta gráfica con lápiz inalámbrico. El primero de ellos consistía en un ratón estándar de Mac, la pantalla táctil era el modelo *Touch Window* de la compañía *Edmark* y la tableta gráfica con lápiz inalámbrico es el modelo *Easy Draw* de la empresa *Best Buy*.

Por lo que se refiere al **ratón**, como ya se ha comentado, su uso se limita a apuntar sobre un objeto en pantalla, hacer clic para seleccionarlo y desplazarlo (sin mantener pulsado) hasta otro lugar especificado donde se debe hacer un nuevo clic para soltarlo.



En cuanto a la **pantalla táctil**, tuvimos que seleccionar la configuración de manejo que fuese más parecida al uso requerido del ratón. Para que se pudiera ver el desplazamiento del objeto por la pantalla (como ocurría en el caso del ratón) era preciso que el sujeto moviese su dedo sobre la misma manteniendo una presión más o menos constante hasta llegar a la meta y concluir la tarea con un ligero golpe. Consideramos que si configurábamos de esta manera la pantalla táctil estaríamos aumentando el grado de dificultad motora, aunque los efectos visuales fuesen los mismos que con el ratón.



Por lo tanto creímos más adecuado configurar la pantalla de manera más acorde a la habilidad requerida para usar el primer dispositivo: un clic para coger el objeto y un clic para soltarlo en ubicaciones específicas. En este caso el sujeto debía dar un leve golpecito en el lugar donde se encuentra el objeto elegido y después otro en el lugar de destino. Obviamente el efecto visual de desplazamiento del objeto se pierde, pero sólo era posible mantenerlo aumentando la dificultad de uso, lo cual no nos interesaba.

Y por último, nos referiremos a la *tableta gráfica con lápiz inalámbrico*. Se trata de un periférico que se está popularizando cada vez más, si bien todavía no es tan conocido como los otros dos. Una pequeña tableta rectangular que se coloca sobre la mesa representa la superficie de la pantalla de tal manera que interactuando sobre ella con un lápiz especial podemos conseguir un efecto similar al de un ratón.



Este lápiz puede variar en cuanto a su conexión con la tableta –puede estar unido con un cable o puede ser inalámbrico–, y al número de botones y funciones que incorpora. El lápiz se configuró de forma similar al ratón, de

manera que al presionar sobre el mayor de los dos botones que incorpora se conseguía el efecto del clic. Es decir, una presión para obtener el objeto cuando nos hallamos sobre él y una presión sobre la meta tras situarnos sobre ella. En este caso el efecto visual de desplazamiento del objeto sí era el mismo que el conseguido con el ratón. Otra peculiaridad de la tableta era que estaba configurada para reproducir la superficie de la pantalla de forma proporcional directa; es decir, las cuatro esquinas de la tableta se correspondían con las cuatro esquinas de la pantalla.

**Recogida de datos.** Como se ha comentado previamente, el día anterior a comenzar la pasación de las pruebas se realizó un ejercicio similar con papel y lápiz en cada uno de los grupos por las razones ya expuestas. La duración de las pruebas fue de seis días, es decir, un día por periférico y grupo-clase.

La primera de las fases consistía en realizar cada una de las tres tareas descritas en la modalidad de entrenamiento. Esta fase pretende que todos los sujetos tengan una experiencia previa similar a la realización del ejercicio. Su duración mínima es de 40 segundos por tarea, si bien este tiempo puede dilatarse hasta que el sujeto supere correctamente el ejercicio.

A continuación se pasa a la fase de obtención de los datos donde, en primer lugar se recogen las informaciones referidas al sujeto y posteriormente se pasa a repetir las tareas que ya se han realizado en la fase previa; pero esta vez el programa recogerá los datos referidos al tiempo invertido en resolver las tareas y los errores cometidos durante la ejecución de las mismas.

Por lo que respecta al **tiempo**, el programa pone en marcha un "contador" desde el primer clic que el sujeto hace sobre el primer bombón, hasta el último clic para depositar el último bombón en la boca del monstruo. La unidad de tiempo utilizada por nuestra aplicación es el "*tick*", es decir, 1/60 segundos, lo cual nos permite una mayor precisión.

En cuanto a la consideración de qué constituye un **error**, entendemos por tal la realización de un clic sobre cualquier lugar que no sea pertinente para la realización satisfactoria de la tarea. Por ejemplo, cuando el sujeto lleva el bombón a su destino pero hace clic antes de llegar a él.

### ***Resultados***

Las variables que vamos a utilizar para llevar a cabo nuestro estudio, algunas de las cuales ya hemos mencionado, son las siguientes: experiencia previa en el manejo de ordenadores; número de errores; tiempo invertido; edad; sexo; periférico.

Para el análisis de los datos hemos utilizado el paquete estadístico SPSS para Windows.

Una de las limitaciones de partida ha sido el contar con un reducido número de sujetos. Ello ha determinado la utilización de pruebas no paramétricas para analizar los datos obtenidos. Asimismo, con la finalidad de evitar posibles sesgos en nuestras comparaciones, debido a las diferencias de las desviaciones típicas (ver, por ejemplo, Tabla 1), utilizaremos mayoritariamente la mediana por considerarse más robusta.

El orden que hemos seguido ha sido el siguiente: en primer lugar, utilizamos las pruebas no paramétricas para comprobar la significación de las diferencias entre los tres tipos de periférico (tanto por lo que se refiere al tiempo como a los errores) y para comprobar las diferencias entre los sujetos agrupados según las variables experiencia y sexo.

Estas pruebas nos permiten comparar el orden de las puntuaciones obtenidas, pero no los valores asignados a cada una de ellas. Para analizar dichas puntuaciones utilizaremos las tablas de comparación de medias y medianas.

### **Diferencias entre periféricos.**

Queremos saber si existen diferencias en la utilización de tres tipos de periféricos (ratón, tableta gráfica y pantalla táctil) para resolver una tarea. Tenemos dos criterios de eficiencia: los errores cometidos al realizar la prueba y el tiempo utilizado. Cuanto menores sean esas puntuaciones mayor será la eficiencia. Para comprobarlo utilizamos la prueba no paramétrica de Friedman.

Si observamos los datos en general, sin separarlos en los dos grupos (con experiencia y sin experiencia), comprobamos que las diferencias entre los errores cometidos y entre los tiempos empleados al realizar las tareas para los tres periféricos son significativas con  $\alpha = 0,05$ . Comparando las medias de los rangos que nos ofrece esta prueba podemos decir que se cometen menos errores con el ratón, si bien se tarda menos tiempo en realizar las tareas con la pantalla táctil. Además se cometen más errores con la pantalla táctil que con el ratón, pero menos que con la tableta gráfica. Hay que destacar que el tiempo empleado en resolver una tarea con la pantalla táctil es muy inferior respecto al invertido con los otros dos periféricos.

### **Diferencias entre grupos según experiencia y género**

Realizamos la prueba U de Mann-Whitney comparando los dos grupos (con y sin experiencia) para cada uno de los periféricos y para cada uno de los criterios de eficiencia que hemos considerado (errores y tiempo). Esta prueba nos indica si las diferencias entre los dos grupos de sujetos son significativas para cada uno de los periféricos. Así, nos va a informar acerca de la influencia de la experiencia sobre el número de errores y el tiempo utilizado en realizar la tarea.

En cuanto a qué método utilizar para esta prueba, según Camacho (1998) no hay acuerdo sobre la bondad de utilizar uno u otro (Z o U) cuando existe la posibilidad de empates; y como los p-valores son similares en ambos casos sólo tendremos en cuenta la diferencia significativa que podemos observar respecto al tiempo utilizado con la pantalla táctil, en la que sí parece influir la variable experiencia. También podríamos tener en cuenta las diferencias entre los tiempos de los dos grupos respecto al uso del ratón ya que su p-valor se acerca mucho a un  $\alpha = 0,05$ .

En cuanto al resto, no podemos decir que existan diferencias significativas con un nivel de confianza igual a 0,05.

Teniendo ahora en cuenta la variable género, y siguiendo los mismos criterios que en el análisis anterior, deberíamos concluir que la diferencia entre sexos no es significativa a la hora de cometer errores y en cuanto al tiempo utilizado en realizar la tarea para cada periférico.

### **Comparación de los periféricos para el grupo en general**

Si tenemos en cuenta los **errores** cometidos al realizar las pruebas con los tres tipos de periféricos para todo el grupo en general (ver, por ejemplo, la fila de totales en la tabla 1), observamos como el sujeto que comete 6 errores con el ratón (la mediana más baja de las tres) deja por debajo de sí al 50 por ciento de sus compañeros, mientras que las medianas en los otros dos periféricos son más altas, siendo la tableta gráfica la que presenta una mediana mayor, con 18 errores. Por lo tanto, *con el ratón se cometen menos errores*.

Si tenemos en cuenta ahora el **tiempo** necesario para concluir satisfactoriamente la tarea, observando a todo el grupo en general y para cada periférico, vemos como los sujetos tardan menos en resolverla con la pantalla táctil. Mientras que las diferencias de tiempo para todo el grupo son pequeñas respecto al ratón y la tableta gráfica (medianas igual a 8717 y 8840 *ticks* respectivamente), las diferencias entre estos dos periféricos y la pantalla táctil es relativamente grande (con una mediana para ésta igual a 4227).

### **Comparación de los datos entre grupos**

Si analizamos ahora las diferencias entre el grupo de los sujetos con experiencia (grupo 1) y el que no la tiene (grupo 2) respecto al número de errores cometidos al utilizar los diferentes periféricos observamos, en la tabla 1, cómo las diferencias son casi inexistentes en cuanto a la utilización del ratón.

**Tabla 1**

Grupo		Errores con el ratón	Errores con tableta gráfica	Errores con pantalla táctil	Tiempo total con ratón	Tiempo total con tableta gráfica	Tiempo total con pantalla táctil
1	Mean	7,44	21,00	9,00	8139,00	10854,89	3805,67
	Median	6,00	13,00	7,00	7436,00	8840,00	3534,00
	Std. Deviation	6,50	15,87	4,00	2477,55	4696,25	1170,98
2	Mean	6,75	24,50	15,25	11037,38	9091,75	6853,25
	Median	6,00	20,50	13,50	11713,50	9206,00	5257,00
	Std. Deviation	3,58	16,27	10,32	3254,54	5278,63	4709,55
Total	Mean	7,12	22,65	11,94	9502,94	10025,18	5239,82
	Median	6,00	18,00	10,00	8717,00	8840,00	4227,00
	Std. Deviation	5,18	15,66	8,06	3150,69	4903,14	3584,39

La mayor cantidad de errores se da también en el grupo 2, y ello a la hora de utilizar la tableta gráfica.

Menor número de errores		Mayor número de errores	
Grupo	Periférico	Grupo	Periférico
2	ratón	2	tableta gráfica

Si analizamos ahora el **tiempo** que tardan estos dos grupos en realizar la tarea vemos, en la tabla 1, como el grupo que tarda menos es el grupo 1, y lo hacen con la pantalla táctil. Mientras que el grupo que tarda más es el grupo 2, cuando utilizan el **ratón**.

Menor cantidad de tiempo (ticks)		Mayor cantidad de tiempo (ticks)	
Grupo	Periférico	Grupo	Periférico
1	pantalla táctil	2	ratón

Vamos ahora a realizar el mismo tipo de análisis pero teniendo en cuenta la variable género al agrupar a los sujetos para el resumen de los datos.

Así, en la tabla 2, observamos que los niños cometen menos errores utilizando el ratón, aunque también son los chicos los que cometen más errores, esta vez con la tableta gráfica.

**Tabla 2**

Sexo		Errores con el ratón	Errores con tableta gráfica	Errores con pantalla táctil	Tiempo total con ratón	Tiempo total con tableta gráfica	Tiempo total con pantalla táctil
masculino	Mean	5,71	27,14	12,14	8683,00	11277,14	3954,57
	Median	6,00	36,00	12,00	8507,00	10335,00	3838,00
	Std. Deviation	5,09	16,85	5,01	2843,77	4937,17	1089,30
femenino	Mean	8,10	19,50	11,80	10076,90	9148,80	6139,50
	Median	6,00	15,50	8,50	10755,00	8126,00	4654,00
	Std. Deviation	5,28	14,83	9,93	3371,56	4941,28	4457,06
Total	Mean	7,12	22,65	11,94	9502,94	10025,18	5239,82
	Median	6,00	18,00	10,00	8717,00	8840,00	4227,00
	Std. Deviation	5,18	15,66	8,06	3150,69	4903,14	3584,39

Menor número de errores		Mayor número de errores	
Grupo	Periférico	Grupo	Periférico
niños	ratón	niños	tableta gráfica

Esta diferencia en función del género la observamos si comparamos las medias (algo arriesgado si tenemos en cuenta lo ya comentado sobre el sesgo); ahora bien, si tenemos en cuenta las medianas, los errores que cometen niños y niñas con el ratón se igualan, con lo que las niñas cometerían menos errores en todos los periféricos comparándolas con los niños. Aunque sabemos que esas diferencias no son estadísticamente significativas (ver prueba de Mann-Whitney para las variables error y género).

Analizando la variable **tiempo** vemos, en la tabla 2, que son los niños los que tardan menos en realizar la tarea, cuando utilizan la pantalla táctil. Mientras que las niñas son las que tardan más tiempo, y ello es así cuando utilizan el ratón.

Menor cantidad de tiempo (ticks)		Mayor cantidad de tiempo (ticks)	
Grupo	Periférico	Grupo	Periférico

niños	pantalla táctil	niñas	ratón
-------	-----------------	-------	-------

Por último, realizamos el mismo tipo de comparación pero asignando los sujetos a los diferentes grupos según su edad (ver tabla 3).

**Tabla 3**

Edad en meses por intervalos		Errores con el ratón	Errores con tableta gráfica	Errores con pantalla táctil	Tiempo total con ratón	Tiempo total con tableta gráfica	Tiempo total con pantalla táctil
de 42 a 45 meses	Mean	11,67	34,00	20,67	10813,33	10083,33	8081,33
	Median	14,00	36,00	18,00	9291,00	10335,00	3534,00
	Std. Deviation	4,93	10,15	13,20	3351,68	9124,10	8440,08
de 46 a 49 meses	Mean	5,20	21,30	10,10	8951,60	10915,80	4746,00
	Median	4,50	11,00	9,00	7774,00	9989,50	4541,50
	Std. Deviation	4,71	18,12	6,24	3500,48	4232,24	1898,22
de 50 a 53 meses	Mean	8,50	17,50	10,00	9898,50	7755,00	4343,25
	Median	6,00	15,50	9,00	9687,00	7095,50	4238,00
	Std. Deviation	5,00	9,11	4,55	2398,91	3076,23	513,15
Total	Mean	7,12	22,65	11,94	9502,94	10025,18	5239,82
	Median	6,00	18,00	10,00	8717,00	8840,00	4227,00
	Std. Deviation	5,18	15,66	8,06	3150,69	4903,14	3584,39

Los sujetos que cometen menos **errores** son los que tienen entre 46 y 49 meses, y lo hacen cuando utilizan el ratón; mientras que los que cometen mayor número de errores son los más pequeños, y lo hacen con la tableta gráfica, y con unos errores relativamente superiores a los cometidos por el resto del grupo con todos los periféricos.

Menor número de errores		Mayor número de errores	
Grupo	Periférico	Grupo	Periférico
entre 46 y 50 meses	ratón	entre 41 y 45 meses	tableta gráfica

Respecto al **tiempo** (ver tabla 3), vemos otra vez como, en general, los sujetos tardan menos con la pantalla táctil. En la tabla observamos que los sujetos más pequeños obtienen una mediana muy pequeña, mientras su media es la más

grande si miramos la columna de los tiempos con la pantalla táctil. Esto es fácilmente comprensible si tenemos en cuenta la distribución de las frecuencias de la variable edad en meses que hemos agrupado en intervalos (ver tabla 4).

**Tabla 4**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid de 42 a 45 meses	3	17,6	17,6	17,6
de 46 a 49 meses	10	58,8	58,8	76,5
de 50 a 53 meses	4	23,5	23,5	100,0
Total	17	100,0	100,0	
Total	17	100,0		

La existencia de sólo tres sujetos en el grupo que tiene entre 42 y 45 meses nos lleva a ser precavidos, si tenemos lo elevado de su desviación típica (ver tabla 3), lo que nos indica que esos tres sujetos son muy desiguales. Si observamos las puntuaciones directas vemos que dos de estos sujetos tardan muy poco en realizar la tarea, mientras que el tercero tarda más del triple. De todos modos vemos como los cuatro sujetos mayores tardan menos tiempo que el grupo de 10 sujetos que tienen entre 46 y 49 meses.

Más difícil parece establecer el grupo que tarda más en resolver la tarea y con qué periférico, debido a que las medianas nos indican que son los más pequeños con la tableta gráfica los que más tardan, mientras que las medias nos dicen que son los medianos.

### ***Conclusiones***

Las conclusiones que a continuación exponemos tienen las limitaciones achacables al reducido tamaño de los grupos con que hemos trabajado así como a la configuración de los mismos. Según esto, huelga decir, que la generalización de las mismas a la población de referencia resulta sumamente arriesgada. Nuestra pretensión se limita en este estudio a mostrar las tendencias que apunta el análisis de los datos obtenidos.

En general, los sujetos comenten menos errores con el ratón; a continuación con la pantalla táctil, correspondiendo el mayor número de errores a la tableta gráfica. Sin embargo, el tiempo que se emplea en resolver las tareas es menor con la pantalla táctil; seguida por el ratón, y a corta distancia de éste por la tableta gráfica.

Que en general se tarde más con la tableta gráfica en resolver las tareas concuerda con el mayor número de errores que comete el grupo en general con este periférico. Uno de los principales obstáculos observados al utilizar este dispositivo estriba en la dificultad que supone el control del lápiz inalámbrico sumado al problema de presionar sobre el botón que incorpora. Parece pues, que para las edades estudiadas, la utilización de este periférico no resulta la opción más indicada.

Aunque la pantalla táctil parece ser el dispositivo con el que menos tiempo se tarda en realizar las tareas, se cometen más errores que con el ratón. Debemos tener en cuenta que en la prueba con la pantalla táctil no se arrastraba el bombón por la pantalla, sólo había que presionar sobre el bombón y luego sobre la boca del monstruo. Así, con los otros dos periféricos, la operación de arrastrar el bombón añadía una dificultad relativa a la prueba, pudiendo incrementarse el tiempo necesario para concluirla satisfactoriamente.

En general, no se observan diferencias significativas por lo que respecta a la variable género. Sin embargo, hemos comprobado que las niñas obtienen un menor número de errores que los niños pero, por el contrario, tardan más tiempo en resolver las tareas con el ratón y con la pantalla táctil.

Los sujetos que no tienen experiencia cometen similar número errores con el ratón que el grupo con experiencia, pero bastantes más con cualquiera de los otros dos periféricos, aunque no hallamos diferencias significativas. Si nos referimos al tiempo empleado en resolver las tareas, el grupo con experiencia resulta ser más rápido en el empleo de los tres periféricos aunque sólo encontramos significatividad respecto a la utilización de la pantalla táctil.

Podemos aventurar que el dominio de un determinado periférico puede tener que ver, además de con los factores estudiados, con la maduración. Sin embargo, esta puede ser sumamente variable entre los diferentes sujetos aún cuando la diferencia máxima de edad es tan sólo de un año. Para ilustrar esto podemos observar lo que ocurre al comparar los diferentes grupos de edad respecto a la variable tiempo: dos de los tres sujetos menores utilizando la pantalla táctil, obtienen puntuaciones muy bajas siendo la puntuación del tercero mucho mayor (lo que sería *previsible* para todos ellos) y, aumentando por tanto, la media que obtiene su grupo. Otros resultados que pueden parecer chocantes los encontramos si comparamos el número de errores utilizando cualquiera de los tres periféricos: el grupo de edad intermedio realiza menor número de errores que el grupo de sujetos mayores. De todos modos hay que tener en cuenta la diferente distribución de frecuencias para cada grupo de edad.

## REFERENCIAS

- Camacho, J. (1998) *Estadística con SPSS para Windows*. Madrid: Ra-Ma.
- Busquets, F. <http://www.xtec.es/recursos/clic/>
- Ferrán, M. (1996) *SPSS para Windows. Programación y análisis estadístico*. Madrid: McGraw Hill.
- Fite, K. (1993) A report on computer use in Early Childhood Education. En *Ed-Tech, Spring/Summer 1993*, 18-23.
- King, J. y Alloway, N. (1993) Young children's use of microcomputers input devices. En *Computers in the schools*, 9 (4), 39-53.
- Lane, A. y Ziviane, J. (1997) The suitability of the mouse for children's use: a review of the literature. En *Journal of Computing in Childhood Education*, 8 (2/3), 227-245.
- The Learning Company (1998) *El Conejo Matemático*. Londres: The Learning Company.

oooooOooooo

### ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LA UTILIZACIÓN DE PERIFÉRICOS DE ENTRADA EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL

#### DATOS DEL AUTOR/ES:

Urbina Ramírez, Santos. ([santos.urbina@uib.es](mailto:santos.urbina@uib.es)), Gibert Martorell, Sebastià. ([tped0077@teix.uib.es](mailto:tped0077@teix.uib.es)), Ortego Hernando, José Luis. ([tpsp0045@teix.uib.es](mailto:tpsp0045@teix.uib.es)) y Riera Forteza, Bartomeu. ([tped0154@teix.uib.es](mailto:tped0154@teix.uib.es)). Departamento de Ciencias de la Educación. Universidad de las Islas Baleares. Dirección postal: Crta. de Valldemossa, km. 7,5. Edifici Guillem Cifre de Colonya. 07071 Palma

de Mallorca. Teléfono de contacto: 971 172881

### **RESUMEN:**

La incorporación creciente del ordenador en las aulas de Educación Infantil, así como la disponibilidad de un cada vez mayor número de programas destinados a este grupo de edad, nos hace plantear algunas cuestiones sobre los diferentes dispositivos de entrada utilizados por los niños. Para intentar aclarar algunas de estas dudas realizamos un estudio en dos aulas de 3 años de un colegio público, comparando la eficacia mostrada en el uso de tres periféricos de entrada: ratón, pantalla táctil y tableta gráfica con lápiz inalámbrico. Los resultados muestran como, en los grupos estudiados, el ratón sigue siendo posiblemente la opción más adecuada.

### **DESCRIPTORES:**

Informática educativa, educación infantil, periféricos, ratón, pantalla táctil, tableta gráfica.

### **ABSTRACT:**

The growing incorporation of the computer at the Early Childhood Education classrooms, as well as the readiness of an every time bigger number of programs dedicated to this age group, makes us outline some questions on the different input devices used by the children. To try to clarify some of these doubts we carry out a study in two 3 years-old classrooms of a public school, comparing the effectiveness shown in the use of three input peripherals: mouse, touch screen and PC tablet with cordless pen. The results show that, in the studied groups, the mouse continues being possibly the most appropriate option.

