

20
Profe10

Actas: Comunicaciones y Pósters

Málaga 8, 9 y 10 de Noviembre



MESA 7

La formación de los docentes
y la integración de las TICs en el
currículum escolar

Coordinan: Juana M^a Sancho
Carmen Alba

20
Profes10

Actas: Comunicaciones y Pósters

Málaga 8, 9 y 10 de Noviembre



MESA 7

La formación de los docentes
y la integración de las TICs en el
currículum escolar

Coordinan: Juana M^a Sancho
Carmen Alba

Organiza:

Grupo de Investigación: Innovación y Evaluación Educativa Andaluza

Departamento de Didáctica y Organización Escolar

Facultad de Educación. Universidad de Málaga.

Actas del Congreso. Reinventar la formación docente

ISBN **978-84-693-7961-5**

Web: www.profe10.org

Profe10@profe10.org

Málaga



Índice de contenidos:

Restaurar la relación pedagógica entre nativos e inmigrantes digitales	1
<i>Ester Caparrós Martín, J. Eduardo Sierra Nieto, y José M. Piña de la Torre,</i>	
Análisis del perfil del profesorado coordinador de los centros bilingües integrados en el Plan de Fomento del Plurilingüismo que se encuentran bajo el ámbito del Centro del Profesorado de Málaga durante el primer año de la puesta en marcha del plan. Especial énfasis en relación con la formación en TIC.	16
<i>Aurora Carretero Ramos</i>	
Formación Docente en el Uso Pedagógico de la Pizarra Digital Interactiva: Nueva Propuesta a partir del Modelo Eduticom	24
<i>María Graciela Badilla, Meritxell Cortada y Jordi Riera</i>	
Educación Inclusiva y TICs	36
<i>Cotán Fernández, Almudena</i>	
Recursos para la formación del profesorado, Atención a la Diversidad y Nuevas Tecnologías.	45
<i>Ana M^a Fernández, Diana Rodríguez</i>	
Las Nuevas Tecnologías de Información y su integración académica.	46
<i>Mtra. Eloisa Gallegos Santiago, Dra. M. de Jesús Gallegos Santiago.</i>	
El docente, guía y brújula en el Océano de la Escuela 2.0	55
<i>Gómez-López Javier y Sanz Rudilla Javier</i>	

La formación del profesorado que realiza buenas prácticas con tic en los centros educativos	68
<i>Colás, P y González</i>	
Nuevos medios y formación del profesorado	80
<i>Alfonso Gutiérrez Martín.</i>	
Estrategias a desarrollar en la formación del profesorado para la optimización de las posibilidades educativas de las TIC en la educación: LMS (Learning Management Systems).	89
<i>Hernández Ramos, Juan Pablo, Martínez Abad, Fernando y Olmos Migueláñez, Susana</i>	
Blog para uno y blogs para todos: una experiencia de aprendizaje en red compartido y co-construido	99
<i>Alejandro IBORRA y Carmen VIEJO.</i>	
El uso de recursos tic para la formación del profesorado en el ámbito de la educación social.	119
<i>Alicia Jaén Martínez</i>	
Buscando el talento digital o la mejora educativa mediante modelos de referencia aplicados al aprendizaje.	134
<i>Esteban Llorens Paredes</i>	
Los proyectos de innovación para la integración de las tic en la formación inicial docente	142
<i>Antonia López Martínez</i>	
Propuesta metodológica para el análisis de las prácticas de clases con recursos asociados a internet. Un estudio con profesores de secundaria	151
<i>Elena Ramírez Orellana, Jorge Martín Domínguez</i>	
La actualización docente ante los nuevos retos tecnológicos: formación en web 2.0	166
<i>M^a José Mayorga Fernández, Dolores Madrid Vivar, Fabián Núñez Avilés</i>	
Retos en la formación del profesorado para la integración de las tic en el currículum.	177
<i>María del Mar Medina Reyes y Matilde Romero Maldonado</i>	
Un estudio de caso sobre la integración de las TIC en un Centro Rural Agrupado mediante un enfoque de investigación-acción colaborativa	187
<i>Lourdes Montero y Adriana Gewerc</i>	
Catarsis y renovación docente en el área de Lengua Extranjera: el desarrollo del profesional de la enseñanza como base del aprendizaje significativo del discente	202
<i>M^a del Pilar Montijano Cabrera</i>	

Actitudes e intereses hacia las tic en una muestra de estudiantes de posgrado	217
<i>Francisco Manuel Morales Rodríguez</i>	
Las tic en educación: una oportunidad para el replanteamiento de la profesión docente ante la sociedad del conocimiento.	229
<i>Noelia Margarita Moreno Martínez</i>	
Evaluación de las habilidades informacionales de los futuros docentes. Análisis y propuestas de actuación.	244
<i>Mercè Morey López, Jaume Sureda Negre, Rubén Comas Forgas y Tomeu Mut Amengual</i>	
La formación del profesorado y su papel frente a los nuevos modelos socioeconómicos	252
<i>Almenta López, Estefanía y Muñoz Ruiz, Juana.</i>	
Los medios en los procesos de diseño y desarrollo curricular: percepciones de docentes y alumnado de Bachillerato	261
<i>Elisa Navarro Medina y M^a Luisa García Hernández.</i>	
El impacto de la televisión en los jóvenes y la figura del docente como educador ante la utilización de esta	277
<i>Olmo Extremera, Marta y Martínez Valdivia, Estefanía.</i>	
“Educar desde el ajuste-desajuste de los contenidos en programación televisiva infantil: Reflexiones y posibles consecuencias”.	288
<i>Josemaría Olóriz Hernández – Carrillo</i>	
De políticas y prácticas en torno a la formación permanente del profesorado en TIC en Cataluña	299
<i>Adriana Ornellas, Joan-Anton Sánchez, Leticia Fraga, Laura Domingo</i>	
Piando en una Universidad Online. Diseño y aplicación de tres actividades pedagógicas con herramientas 2.0	313
<i>Ana M^a Rodera Bermúdez</i>	
Incorporación de la tecnología de la información y la comunicación (tic) en las prácticas escolares de estudiantes de educación superior	328
<i>Mtro. José Alfredo Rosales Vásquez y Dra. Alma Adriana León Romero</i>	
La innovación docente y las TICs en la Universidad. Análisis de una experiencia colaborativa apoyada en ordenadores.	338
<i>Inés Ruiz Requies, Bartolomé Rubia y Rocío Anguita</i>	
Mediación Pedagógica: experiencias compartidas en el uso de TICE en la escuela primaria en México.	357
<i>Dra. Laura Sánchez Rosete</i>	

Tecnoactitudes y tecnoestrés en alumnos de secundaria: el panorama educativo del docente en la Sociedad de la comunicación.	375
<i>Sanz Rudilla Javier y Gómez-López Javier</i>	
El currículo de educación primaria como marco de referencia para el uso de las tic por parte de los maestros de lengua extranjera	388
<i>Juan Solís Becerra.</i>	
Discere rhythmum, discere “Tactus”. Construcción y evaluación de un software educativo para el adiestramiento del ritmo musical.	399
<i>Jesús Tejada , Manuel Pérez Gil y Rafael García Pérez</i>	

Discere rhytmum, discere “Tactus”. Construcción y evaluación de un software educativo para el adiestramiento del ritmo musical.

Jesús Tejada

jesus.tejada@uv.es

Manuel Pérez Gil

manuel.perez-gil@uv.es

Dpt. Didàctica de l'Expressió Musical, Plàstica i Corporal. Universitat de València

Rafael García Pérez

Departamento M.I.D.E. Universidad de Sevilla

rafaelgarcia@us.es

Resumen

Este trabajo es parte de un proyecto de investigación financiado por el MICINN dentro del Plan Nacional 2004-2007. Su objetivo principal ha sido el diseño, creación y evaluación de un programa informático para el adiestramiento del ritmo musical denominado TACTUS. En esta comunicación se presentan los elementos del diseño didáctico y la evaluación de tal software, el cual pretende ayudar al profesorado de Conservatorios a reforzar las destrezas rítmicas de sus alumnos de Lenguaje Musical. Asimismo, pretende servir de herramienta en la formación de maestros de educación musical. El programa incluye percepción, producción y lectura con música real (no generada por ordenador); ayudas visuales; progresión abajo-arriba; progresión experimentación-simbolización, uso de notación no convencional; evaluación a medida del nivel de alumno, etc. Para la elaboración del software se siguió una metodología descriptivo-exploratoria, elaborando primero un modelo de adiestramiento rítmico mediante ordenadores que tuvo tres fuentes de datos: métodos y enfoques de educación musical, praxis docente y opiniones de expertos. Las categorías de este modelo (progresión de contenidos, orden de presentación de valores rítmicos, actividades, características de ejercicios, dispositivos y artefactos didácticos, evaluación, niveles de configuración del programa por el usuario y características técnicas) sirvieron para confeccionar la guía didáctica. Para refinar la versión beta de TACTUS y los instrumentos de evaluación, se realizó una prueba piloto en cuatro centros educativos españoles (Catarroja, Madrid, Sevilla y Valencia). La versión definitiva del programa de adiestramiento rítmico TACTUS fue evaluada en cuatro conservatorios de España (Rubi, Las Palmas, Sta. Cruz de Tenerife y Logroño) y tres universidades de Chile (Univ. de Chile, UMCE y Univ. de La Serena). La evaluación de alumnos (N=175) recogió datos cuantitativos mediante dos cuestionarios diferentes para cada sesión de trabajo con el programa (media de 4 en una escala de 5 puntos). La validez y fiabilidad de este instrumento medida con el Alpha Estándar de Cronbach muestra valores muy altos de saturación en sus dimensiones categóricas. La evaluación de profesores (N=51) se ha realizado mediante dos instrumentos: 1) un cuestionario que fue cumplimentado durante la experiencia con el programa (entre 2 y 4 días); la consistencia interna del

cuestionario muestra valores muy altos de saturación; y 2) grupo de discusión que recogió datos cualitativos en los centros educativos. Los datos muestran una valoración excelente de TACTUS y permiten aventurar una gran aplicabilidad en la formación de maestros en instituciones de educación superior.

Palabras clave: adiestramiento rítmico, tecnología musical, formación de profesores de música.

1. Introducción

El sentido rítmico es muy importante en la formación de un músico. Su desarrollo depende del sentido del tiempo. Si antes no se desarrolla éste, no se puede dar aquél. Sin embargo, el sentido de tiempo no se puede desarrollar sin el sentido espacial: la apropiación del espacio permite al individuo construir la noción de tiempo y, con ella, las conductas rítmicas. Esta es la progresión que hay que seguir para el desarrollo del sentido rítmico: espacio, tiempo, acción rítmica. Obviamente, la apropiación del espacio no se puede realizar con un ordenador. Muchos conservatorios y escuelas de música suelen carecer de infraestructuras para realizar estas actividades propedéuticas psicomotrices, debiendo el profesorado esperar que sus colegas de la Educación Primaria se encarguen de dicha preparación: la educación del movimiento, la adquisición del sentido de tiempo y el desarrollo progresivo del sentido rítmico son pilares fundamentales para un desarrollo psicomotor equilibrado y, por ende, para una formación musical de base.

Parece quedar sin justificación aparente la creación de un software para el desarrollo rítmico. Sin embargo, se puede argumentar que los conservatorios preparan fundamentalmente a instrumentistas y que estos no necesitan dominar la motricidad gruesa (necesaria en el movimiento con desplazamientos) sino la motricidad fina, la que requieren para tocar su instrumento. En el caso de alumnos del Grado de Maestro en Ed. Primaria, dado que son alumnos adultos, se les supone adquiridas unas conductas rítmicas básicas en relación con la motricidad gruesa, por lo que la necesidad de adiestrarse en el ritmo musical utilizando la motricidad fina también justificaría la creación del software de adiestramiento rítmico. En cualquier caso, son aprendices que pasan por los mismos estadios de aprendizaje en relación al ritmo musical. Por otro lado, en muchos manuales actuales de Lenguaje Musical -y en algunas ocasiones en la propia práctica docente- el ritmo es abordado desde un enfoque arriba-abajo, es decir tratando de manera prematura la representación de la música (el sistema notacional) antes que la percepción y producción, justamente al contrario de lo que preconizan los principios didácticos de los principales métodos de educación musical. Uno de los objetivos de este trabajo fue crear un programa ejercitador para la percepción-producción de patrones rítmicos y para la simbolización de representaciones rítmicas, objetivo relacionado con la motricidad fina y la teoría musical. Asimismo, otro objetivo fue crear un programa que tratara el adiestramiento rítmico con un enfoque más coherente, sistemático y útil que el tradicionalmente abordado en los manuales de ritmo.

En educación, un programa informático actúa como un mediador didáctico. Para realizar un programa informático de aplicación en la educación musical especializada, es necesario poner atención a los mismos elementos que guían el uso de mediadores: el alumnado, la materia, los principios pedagógicos y didácticos específicos (actividades, características de los ejercicios, progresiones didácticas, etc.) y el contexto donde se realiza la acción docente. Determinados una serie de problemas didácticos existentes en el software comercial para adiestramiento auditivo rítmico, nuestro primer paso fue determinar un modelo de adiestramiento rítmico mediante programas informáticos que guiara la toma de decisiones didácticas del software a desarrollar. Para ello, se llevó a cabo una revisión de los elementos pedagógicos y didácticos relativos al ritmo dentro de los métodos activos de educación musical. Paralelamente, se recogió información cuantitativa y cualitativa sobre las prácticas y opiniones de docentes de conservatorios y escuelas de música en relación al adiestramiento rítmico. Esta información, convenientemente analizada y sistematizada, dio como resultado el modelo TACTUS de adiestramiento rítmico mediante programas informáticos (Tejada, 2010) el cual no se muestra aquí por motivos de espacio. Las categorías de este modelo sirvieron para contrastar y analizar de forma más objetiva los programas existentes para el adiestramiento rítmico; después, constituyeron los elementos de la guía de diseño didáctico. Una vez obtenida una versión beta del programa, se realizaron cuatro trabajos de campo para refinar el software y los instrumentos de evaluación. Después, se realizó la versión definitiva, la cual fue evaluada en diferentes centros de formación musical de España y Chile.

2. Metodología de construcción de TACTUS

Como se ha mencionado, elaboramos un modelo de adiestramiento rítmico con ordenadores a partir de una revisión de los elementos pedagógicos y didácticos relativos al ritmo dentro de los métodos activos de educación musical. Paralelamente, se recogió información cuantitativa y cualitativa sobre las prácticas y opiniones de docentes de conservatorios y escuelas de música en relación al adiestramiento rítmico. Con estos datos reflejados en una ficha técnica, se analizaron los programas comerciales existentes para el adiestramiento del ritmo musical. Con las categorías del modelo, se elaboró también una guía de diseño del programa que sirvió para su implementación.

2.1 Diseño didáctico del programa TACTUS

2.1.1 Estructuración

El programa fue estructurado en 12 unidades de trabajo (UT, de ahora en adelante), cada una dedicada a un contenido rítmico en división binaria de pulso y otro en división ternaria. Cada UT se estructuró atendiendo a las actividades extraídas del modelo base mencionado. Las actividades se agruparon en dos bloques, primero las de Experimentación (percepción-producción de ritmos) y después las de Simbolización, es decir, lecto-escritura rítmica con notación no convencional (NNC) y notación convencional (NC) (fig. 1.). Cada actividad en cada bloque propuso diferentes ejercicios, unos en división binaria y otros en ternaria cuando era procedente. En la sección siguiente, se concretan los

diferentes elementos del diseño: contenidos, progresiones, actividades, evaluación y dispositivos.

2.1.2 Contenidos

Los contenidos seleccionados fueron los correspondientes a las Enseñanzas Elementales de Música en España. Se seleccionaron los contenidos de 1º y 2º cursos (fig.2) en la versión del programa que aquí se muestra.

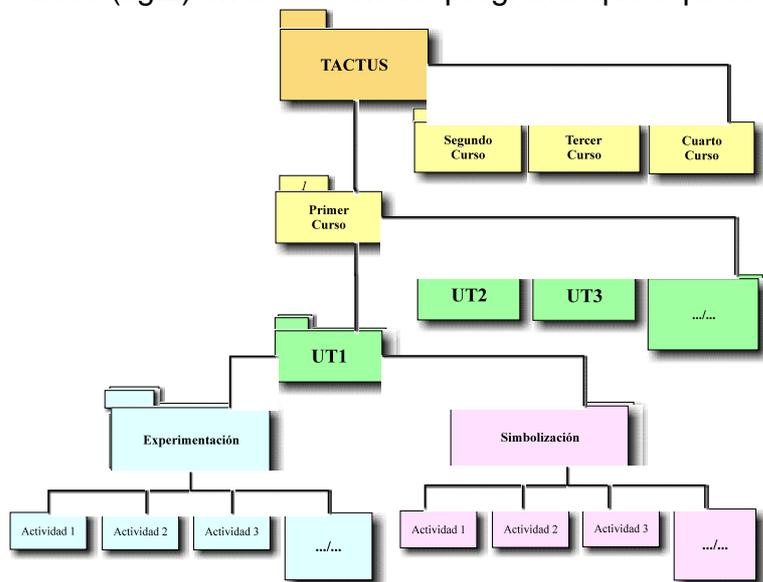


Fig. 1 Esquema de organización de los contenidos y actividades del programa TACTUS

	Div. binaria	Div. ternaria
UT01	Pulsos	
UT02	Acento	
UT03	División pulso (prolación)	
UT04		
UT05		
UT06		
UT07		
UT08		
UT09		
UT10		
UT11		
UT12		

Fig. 2 Contenidos abordados en el programa TACTUS

2.1.3 Progresiones

Progresiones:

1.1.1	Sigue la secuencia “escuchar, reconocer, reproducir”
1.1.2	Sigue la secuencia “Experimentación – Simbolización”
1.1.3	Uso de modos de organización rítmica: pulso, acento, división, patrón
1.1.4	Trata simultáneamente contenidos de división binaria y ternaria
1.1.5	Sigue una progresión psicológica en la presentación de valores rítmicos

Las progresiones del modelo se concretaron en:

- Un orden de acciones en cada ejercicio (escuchar, reconocer, reproducir)
- Un agrupamiento de las actividades en dos bloques: experimentación y simbolización.⁷⁵

⁷⁵ Las actividades de experimentación se diseñaron para ejercitar la percepción-producción sonora sin ningún tipo de representación, mientras que las actividades de simbolización estuvieron

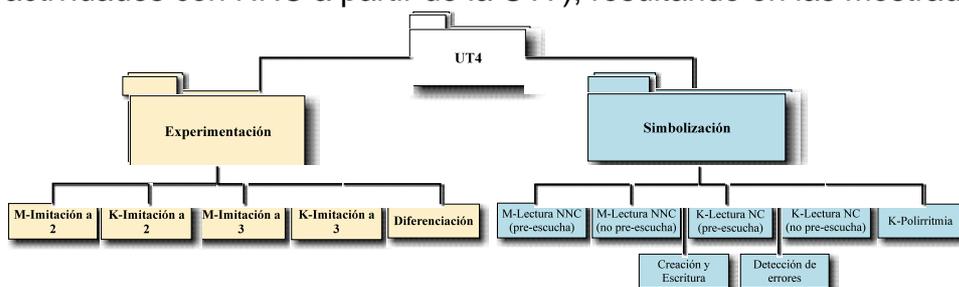
- El uso de los modos de organización rítmica: pulso, acento, división y patrón. En las 3 primeras UT se incluyeron actividades para la ejercitación con pulso, acento y división. En el resto de UT se incluyeron patrones con los contenidos rítmicos arriba reseñados.
- En las actividades de cada UT se implementaron contenidos rítmicos en división binaria y ternaria de pulso.
- Se siguió una presentación de valores rítmicos de tipo psicológica, en lugar de disciplinar.

2.1.4 Actividades y ejercicios

Las actividades diseñadas se pueden observar en la tabla siguiente. Cada actividad incluyó diferentes ejercicios, unos en división binaria y otros en división ternaria de pulso.

Actividades y ejercicios:
1.2.1 El programa incluye imitación de ritmos
1.2.2 El programa incluye lectura de ritmos
1.2.3 El programa incluye escritura de ritmos
1.2.4 El programa incluye creación de ritmos
1.2.5 El programa incluye práctica de polirritmias
1.2.6 El programa incluye detección de errores rítmicos en la notación
1.2.7 Los ejercicios tienen una estructura psicológica
1.2.8 Los ejercicios tienen una extensión adecuada

Como se ha mencionado, las UT1, UT2 y UT3 tuvieron diferentes actividades al resto de UT, dedicándose a la ejercitación con pulso, acento y división. A partir de la UT4, las actividades fueron estándares (exceptuando la desaparición de las actividades con NNC a partir de la UT7), resultando en las mostradas en la fig. 3.



dedicadas a la ejercitación mediante dos sistemas de representación: notación no convencional (NNC) y notación convencional occidental (NC). La primera se utilizó en exclusiva en las tres primeras unidades de trabajo como andamiaje de aprendizaje del segundo sistema notacional, el cual funcionó a partir de la UT4.

Fig. 3 Actividades estándar a partir de la UT4 en adelante (M: metrónomo; K: karaoke).

En el diseño de los ejercicios de TACTUS se tuvieron en cuenta dos características básicas relacionadas con la percepción: 1) que los ejercicios estuvieran constituidos por patrones con estructuras propias de la música occidental; y 2) que tuvieran una extensión adecuada respecto a dichas estructuras. Una vez tomadas estas decisiones, se diseñaron patrones rítmicos de acuerdo a los siguientes procedimientos de construcción y selección:

- Patrones donde el nuevo valor rítmico se ubica en el penúltimo pulso del patrón y precedido y seguido de sonidos en pulsación.
- Patrones donde el nuevo valor rítmico se repite consecutivamente dos veces o más. El resto de valores son sonidos en pulsación.
- Patrones donde el nuevo valor rítmico se une a valores o grupos ya tratados en UT anteriores; el grupo rítmico que crea la tensión rítmica se coloca en el penúltimo pulso (siempre que la figura o grupo no suponga parar o eliminar tensión); después, precederla de figuras ya tratadas en UT anteriores. Se ha intentado que el último evento sonoro y el acento coincidan.
- Los criterios para la simultaneidad de contenidos binarios y ternarios en cada UT fueron los de similaridad rítmica (patrones que suenan de modo similar, pero no son idénticos).
- La progresión de ejercicios en las actividades de imitación y simbolización fue: 1) ejercicios en metro de 2 pulsos, división binaria; 2) de dos pulsos en división ternaria; 3) tres pulsos en división binaria; y 4) de tres pulsos en división ternaria.

De las posibles combinaciones, se eliminaron las no lógicas en sentido discursivo: las que no poseían tensión rítmica en penúltimo pulso o aquellas combinaciones que paraban el discurso en el penúltimo pulso mediante figuras largas o silencios. El total de patrones incluidos fue de 300.

2.1.5 Evaluación

La evaluación de usuario estuvo compuesta por los ítems: 1.4.1) Incluye feedback de usuario; y 1.4.2) Incluye informe de actividad. Para construir el feedback del alumno se decidió incluir comentarios de audio como comentarios de “acompañamiento” durante la ejercitación. Los comentarios correspondieron a las diferentes bandas de puntuación obtenidas por el alumno en cada ejercicio (“eres el mejor”, “buenísimo”, “muy bien”, “no está mal”, “lo puedes hacer mejor”). Asimismo, se decidió implementar cuadros informativos de texto en el caso de que el usuario no entrara a tiempo en la realización del ejercicio rítmico o cuando no realizara el número estipulado de repeticiones (definidas por el propio alumno).

Respecto a la evaluación interna de los ejercicios, se decidió que una desviación de la respuesta de aprox. 0,08 segundos supondría una penalización de 1 punto, teniendo un efecto acumulativo en función de la desviación. Cada actividad-tipo se compuso de 4 ejercicios. La puntuación de cada actividad fue la media

ponderada de los 4 ejercicios. La puntuación de cada UT fue la media ponderada de las puntuaciones obtenidas en las actividades realizadas en la UT. La información incluida en el reporte de actividad incluyó: Tipo de ayuda utilizada (NNC, NC, sin notación), Tempo, puntuación, duración de la actividad y fecha de la actividad.

2.1.6 Dispositivos didácticos

1.3 Dispositivos didácticos:

1.3.1	Incluye <i>ostinati</i>
1.3.2	Incluye notación no convencional
1.3.3	Incluye fondos sonoros para actividades (karaoke)
1.3.4	Se utiliza música real (no generada por el ordenador)
1.3.5	Se utiliza música de otras culturas
1.3.6	Contiene ayudas visuales/uso de vídeo

Los dispositivos didácticos que fueron incluidos en TACTUS se muestran en la tabla anterior. Para implementar estos dispositivos, se tomaron las siguientes decisiones: 1) incluir la opción de repetir el patrón solicitado en cada ejercicio (*ostinati*). 2) La notación no convencional (NNC) se utilizó como un andamiaje de aprendizaje (Bruner, 1972; 1988) de forma que constituyó la única forma de representación en las actividades de simbolización de las 3 primeras UT y después se utilizó simultáneamente con la notación convencional (NC) durante las UT4, UT5 y UT6. A partir de la UT7 sólo se utilizó en exclusiva la NC en las actividades de simbolización. La NNC tomó el aspecto de la fig. 4. En los karaokes, se adaptó música real procedente de grabaciones en diferentes estilos, géneros y metros de compás. Junto a cada obra, se asoció un patrón rítmico de acuerdo a su metro de compás.

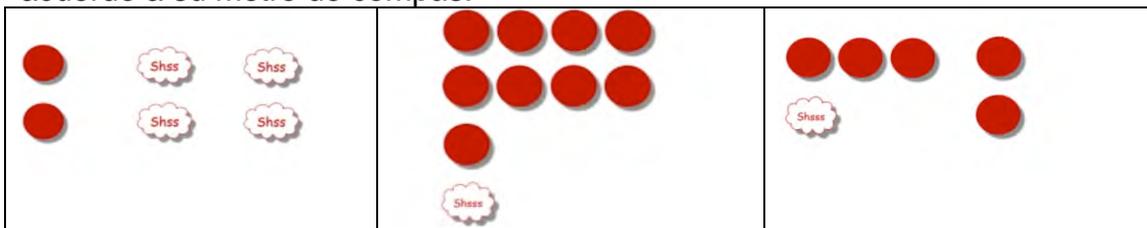


Fig.4 Notación no convencional utilizada en TACTUS.

También fueron incluidas ayudas visuales que consistieron en instrucciones en pantalla sincronizadas con la cuenta atrás y la música, con el fin de facilitar la respuesta sincrónica del estudiante (fig. 5). Aunque TACTUS se diseñó para el desarrollo de contenidos procedimentales, este tipo de contenidos no se producen sin mediar ciertos contenidos declarativos. Aun sin abordar de manera explícita

ningún tipo de contenido declarativo, se estimó la pertinencia de utilizar algunas ayudas de pantalla no disruptivas en las 3 primeras UT con el fin de facilitar la comprensión de algunos conceptos como pulsación, división, acento, metro y patrón.

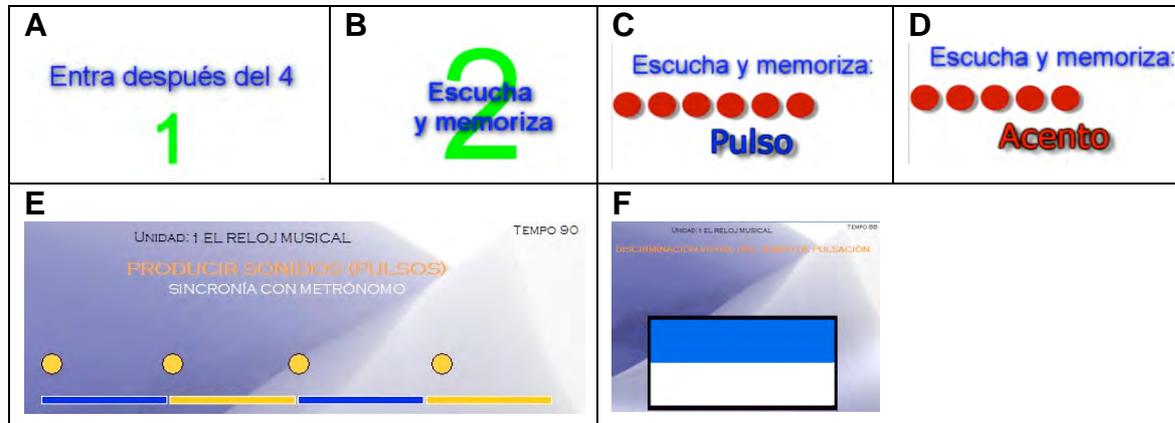


Fig. 5 Diferentes ayudas de sincronización en TACTUS (A, B) y ayudas conceptuales en C y D (Acento-Pulso). En E se aprecian barras azules y amarillas; las amarillas corresponden a pulsaciones y las azules a acentos. Los círculos amarillos corresponden a la respuesta del estudiante –acciones en el teclado que se colocan en una posición relativa a la pulsación-. En F, se puede observar la integración de ayudas visuales con diferentes tipos de iconos, en este caso barras azules, que estaban sincronizadas o no con la pulsación de la música que sonaba.

2.2 Implementación

La implementación de TACTUS fue realizada con Authorware (Macromedia, 2004). Mediante un lenguaje de programación de tipo *scripts*, Authorware permite manipular objetos en una línea de flujo de eventos, creando secuencias de actividades, con toma de decisiones e interacciones con el usuario. Utiliza más de doscientas variables y funciones para la captura y manipulación de datos del proyecto; asimismo, permite vincular librerías dinámicas de enlaces (DLL) para realizar funciones añadidas no incorporadas en el programa. La estrategia de programación de TACTUS se ha basado en la precisión rítmica de ejecución de patrones rítmicos programados en dificultad creciente, aprovechando la simultaneidad de dos procesos interactivos: a) la ejecución de un video conteniendo información visual valiosa; b) la ejecución sincrónica de un patrón rítmico -imitado o leído por el usuario- siguiendo la pulsación del audio escuchado en el vídeo. Este proceso pasa por distintas etapas de imitación y ayudas visuales de notación no convencional y convencional, para desembocar en un proceso de lectura de notación convencional, sin ningún tipo de ayuda.

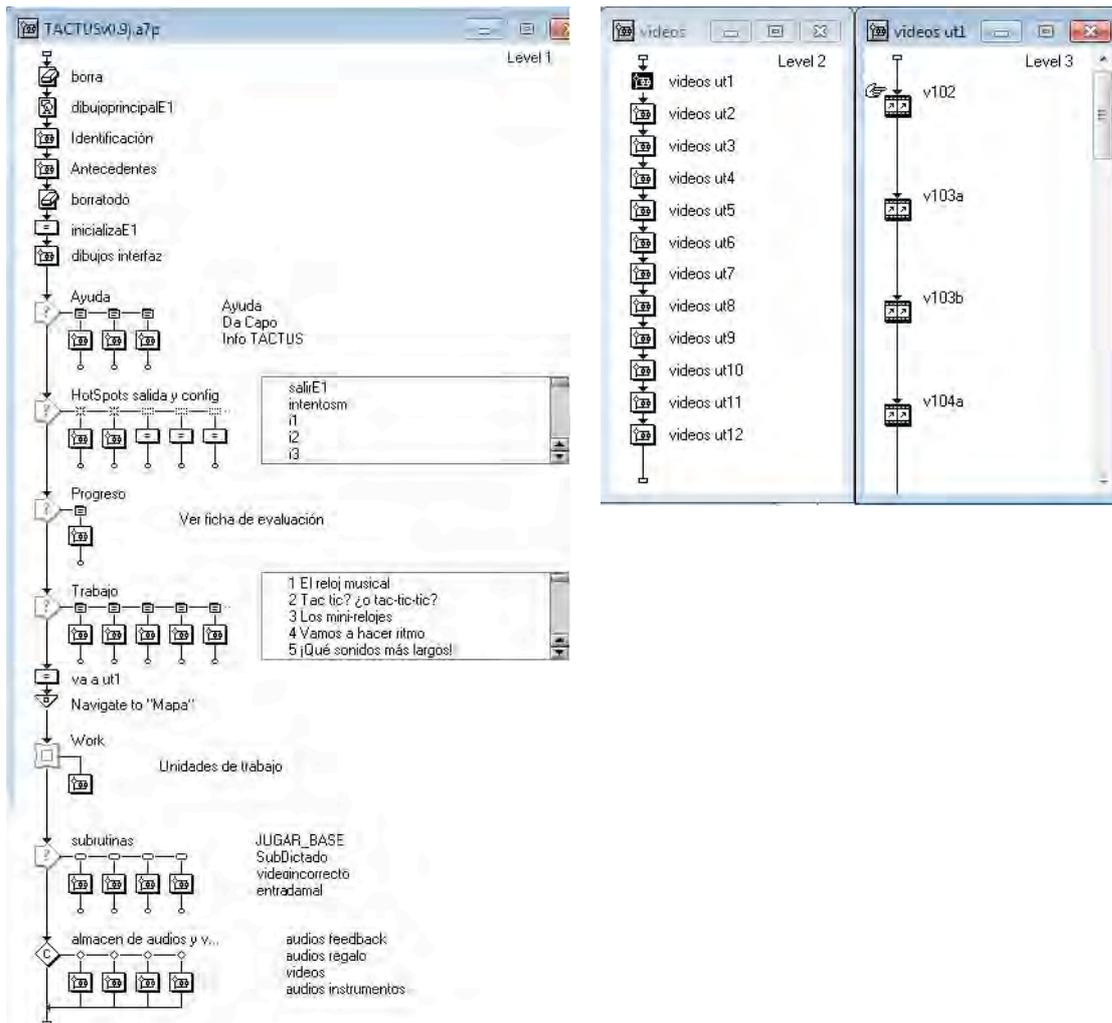


Fig. 6 Flujo de programación (izq.) y almacén de vídeos (dcha.) de TACTUS.

En la fig. 6, se puede observar la línea de flujo de primer nivel de la programación de TACTUS. En primer lugar, se identifica al usuario y después se definen los ítems de los diferentes menús: Ayuda, Progreso, Trabajo. Al final de la línea de flujo se observan varias *subrutinas* y un *almacén*. Estas dos partes constituyen el verdadero motor de funcionamiento del programa y son llamadas desde las distintas actividades. *jugar_base* constituye la subrutina más importante del programa, pues se encarga de ejecutar la práctica totalidad de las actividades. La subrutina *SubDictado* ejecuta los dictados rítmicos de las distintas UTs. Una herramienta de Authorware (icono ) actúa como un distribuidor de trabajo, a modo de contenedor de información distribuida en unidades, como podrían ser las hojas o capítulos de un libro. En la línea de flujo podemos observar cómo se dirige el programa para que navegue hacia la UT1, en el contenedor de Unidades de Trabajo. En los almacenes de audios y videos se guardan, ordenados por el número de UT, todos los videos que son llamados desde los distintos ejercicios y actividades que se van incorporando en cada UT (fig. 7). La programación de TACTUS ha seguido una estructura modular. Las actividades de las tres primeras

UT son distintas, pero el formato de programación sigue un modelo similar, como se observa en la fig. 8.

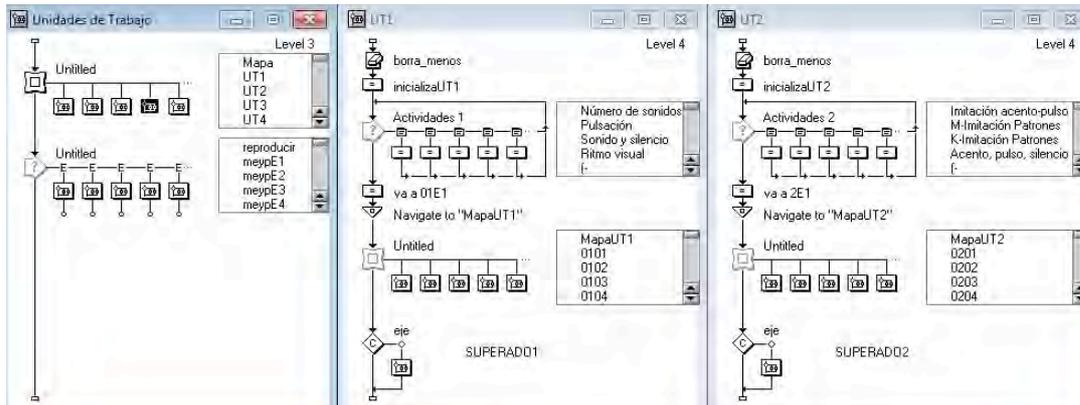


Fig. 8 Estructuración de las primeras unidades de trabajo de TACTUS

Al final de la línea de flujo existe una subrutina que es invocada cuando se supera una actividad de la UT, lanzando el programa hacia la siguiente actividad programada. Las unidades de trabajo 4 a 12 tienen una misma estructura y actividades similares; tan sólo se diferencian por la secuenciación de las dificultades de los diferentes patrones métricos. En el almacén *muestra patrones* se presenta un esquema donde están escritos y numerados todos los patrones de cada UT y su representación en notación convencional; estos esquemas pueden ser llamados cuando el usuario lo precise desde el menú Ejercicios, submenú "Mostrar ejercicios". Un ejemplo de actividad estándar (activ. 04E3) se muestra en la fig. 9. En la programación de nivel 5 se borran los objetos no útiles de pantalla; se inicializan las variables adecuadas; se explica la actividad mediante instrucciones para el usuario escritas en pantalla de forma muy escueta, concisa y con un lenguaje adecuado para los estudiantes previstos. Se pide al estudiante que pulse en el icono de "Jugar". Al hacerlo se ejecuta el nivel 6; si se han superado ya los 4 puntos se envía a la subrutina SUPERADO 4, donde se anotan los resultados y se pasa a la siguiente actividad; en el icono romboide se ejecuta uno de los 4 items en función del número de puntos, y carga en la variable video el nombre del video a ejecutar; pone el guarismo correspondiente al compás de que se trate y envía el programa a la subrutina *jugar_base*.

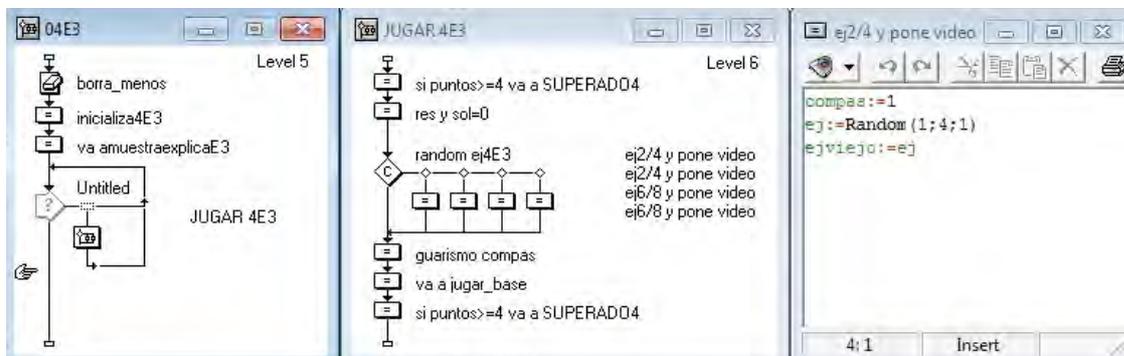


Fig. 9 Ejemplo de programación de una actividad de TACTUS.

3. Metodología de la evaluación

3.1 Diseño y sujetos

El diseño fue de tipo descriptivo-exploratorio. Participaron alumnos voluntarios pertenecientes a grupos naturales: 1) alumnos adultos de Licenciatura en Música y Licenciatura en Pedagogía Musical (U. de La Serena y Universidad Metropolitana de CC. de la Educación). 2) alumnos niños de Enseñanzas Elementales de Música con un nivel de 1º y 2º de Lenguaje Musical (véase tabla).

Centro educativo	Alumnado		Profesorado	
	N (h+m)	Rango edad	N (h+m)	Rango edad

Versión preliminar de TACTUS (prueba piloto)

1. Conserv. de Catarroja (Valencia)	12 (6+6)	9-11	4 (2+2)	32-43
2. Conserv. Arturo Soria (Madrid)	12 (5+7)	9-16	6 (4+2)	29-39
3. Conserv. Francisco Guerrero (Sevilla)	52 (29+23)	8-11	3 (1+2)	41-51
4. Escola de Música de Godella (Valencia)	11 (10+1)	9-15	8 (6+2)	26-43
TOTAL	87 (50+37)	9-16	21 (13+8)	

Versión definitiva de TACTUS

5. U. Chile (Santiago de Chile)	12 (5+7)	9-14	7 (3+4)	31-68
6. Univ. Metropolitana de Ciencias de la Educación (Santiago de Chile)	9 (4+5)*	18-24	4 (2+2)	32-43
7. ULS (La Serena, Chile)	24 (10+14)*	10-32	5 (4+1)	29-36
8. Escola de Música de Rubí (Barcelona)	12 (8+4)	10-12	4 (0+4)	41-52
9. Conserv. de Tenerife	12 (6+6)	9-11	7 (1+6)	41-65
10. Conserv. de Las Palmas de G. C.	17 (6+11)	8-13	3 (0+3)	32-58
11. Conserv. de Logroño	12 (6+6)	9-13	----	-----

TOTAL	98	9-32	30
	(45+5 3)		(10+2 0)

Tabla 1. Datos referentes a evaluadores del programa TACTUS. (*Centros con alumnos adultos matriculados en Licenciatura en Música y Licenciatura en Pedagogía Musical; h=hombres; m=mujeres).

El montante y el perfil de edad y género de alumnos y profesores participantes en la evaluación se puede observar en la tabla 1. En la evaluación de docentes, participaron 51 profesores (28 mujeres y 23 hombres), con una media de 40 años de edad (rango entre 26-68 años) y una media de experiencia profesional entre 11 y 15 años. En su mayoría, impartían Lenguaje Musical (67%), aunque también la enseñanza de diferentes instrumentos (33%), en conservatorios (53%), escuelas de música (23%), universidades (21%) y otros centros (3%).

3.2 Prueba piloto y evaluación definitiva

Una vez se tuvo una primera versión del programa, se realizaron varias pruebas de usabilidad y errores realizadas por expertos y por los propios investigadores. Esta prueba beta-tester permitió construir la versión preliminar de TACTUS. Con el fin de refinar esta versión y los instrumentos de evaluación, se realizó una prueba piloto en 4 centros educativos españoles: Conservatorio de Catarroja (Valencia), Conservatorio Arturo Soria (Madrid), Conservatorio Francisco Guerrero (Sevilla) y Escuela de Música de Godella (Valencia) con el mismo protocolo utilizado en la evaluación definitiva.

Tomados en conjunto, los resultados de esta prueba piloto se utilizaron para modificar los instrumentos de evaluación (cuestionarios de profesores y alumnos) e implementar la versión definitiva de TACTUS. Esta versión fue evaluada en 7 centros educativos de España y Chile: Universidad de Chile (Santiago, Chile), Universidad Metropolitana de CC. de la Educación (Santiago, Chile), Universidad de La Serena (La Serena, Chile), Escuela de Música de Rubí (Barcelona), Conservatorio de Sta. Cruz de Tenerife, Conservatorio de Las Palmas y Conservatorio de Logroño.

3.3 Instrumentos de evaluación

Para la evaluación de TACTUS se utilizaron instrumentos de tipo cuantitativo y cualitativo. La recolección de datos cuantitativos de alumnos utilizó dos cuestionarios diferentes (A y B) uno para cada una de las 2 sesiones de trabajo con el programa. Ambos cuestionarios incluyeron algunos ítems comunes con el fin de medir la fiabilidad de los datos. La validez y fiabilidad del instrumento fue medida a través del Alpha Estándar de Cronbach dando valores altos de saturación de cada dimensión de medida del cuestionario (entre 0,608 y 0,961).

La evaluación de expertos de contenido (profesores) se ha realizado mediante dos instrumentos:

- Cuestionario que fue cumplimentado durante la experiencia con el programa (entre 2 y 4 días) y que recogió datos cuantitativos y de opinión. La consistencia interna indicada por el Alpha Estándar de Cronbach muestra altos valores de saturación de las componentes principales (entre un de 0,883 y 0,961).
- Grupo de discusión que recogió datos cualitativos en los centros de Valencia (2), Madrid, Sevilla, Santiago de Chile, La Serena, Sta. Cruz de Tenerife y Las Palmas.

3.4 Materiales de evaluación

Un aula con una o varias mesas capaces y seis sillas. Ordenadores Fujitsu tipo netbook (Intel Atom N170, 1Gb. RAM y 160 Gb. HD.) y ratones. Programa TACTUS. Auriculares. Cuestionario A para sesión 1 y cuestionario B para sesión 2 (alumnos). Cuestionario y hoja informativa (profesores).

3.5 Procedimientos de evaluación

En los trabajos de campo, se diseñó un protocolo de trabajo. El controlador experimental tuvo preparadas las máquinas antes del inicio de cada sesión. Los alumnos conducidos por su profesora, llegaban al aula donde iba a tener la experiencia y se sentaban cada uno en un ordenador prefijado –con el objetivo de guardar sus datos de evaluación para su posterior procesamiento-. Se les recordó que en la siguiente sesión (a los 2 ó 3 días siguientes) habían de trabajar con el mismo ordenador (esto fue así con el fin de recoger los datos cuantitativos de rendimiento que proporciona el informe de evaluación del programa). Se les dijo que comenzaran a trabajar con el programa desde la UT 01 y, que si pasaban todos los ejercicios de esa UT, continuaran trabajando con la siguiente UT. El controlador, en esta fase, resolvió las dudas de los alumnos, generalmente relativas a la interfaz, las actividades y el modo de respuesta. A los 50 minutos del inicio de la sesión, se les dijo que dejaran de trabajar y rellenaran el cuestionario A que se les iba a facilitar. La segunda sesión fue exactamente igual, excepto que se les dijo que iniciaran el trabajo en la UT04 y que cuando la acabaran podían ir a cualquier UT de las restantes (UT05-hasta la UT12). A los 50 minutos del inicio de esta segunda sesión, se les dijo que dejaran de trabajar y rellenaran el cuestionario B que se les iba a proporcionar.

En cuanto a la evaluación de profesores, tuvieron entre 2 y 4 días para realizarla, dándoles la opción de llevarse un ordenador con TACTUS a sus casas para cumplimentar el cuestionario. Previamente, se les reunió para explicarles la estructura del programa, información que también se les dio impresa a modo de recordatorio. Después, se les dijo que era conveniente que trabajaran primero con el programa antes de cumplimentar el cuestionario de evaluación. Una vez cumplimentados y recogidos los cuestionarios, se les convocó para llevar a cabo el grupo de discusión.⁷⁶

⁷⁶ Dadas las características recursivas del diseño de investigación, no fue necesario realizar grupos de discusión con profesores en Escuela de Música de Godella, Universidad Metropolitana de CC. de la Educación (Santiago de Chile) y Conservatorio de Logroño.

Este apartado recoge las variables implicadas en la evaluación, analizando la calidad de las escalas de medida incluidas en los protocolos de recogida de datos que se ha dirigido tanto al alumnado como a docentes y expertos en contenido de Educación Musical. Como ya hemos señalado, junto a los ítems del cuestionario que suponen preguntas sobre datos generales de carácter sociológico y de localización e identificación de los sujetos, que incluyen cuestiones sobre hechos objetivos y de auto-posicionamiento, hay también un conjunto de ítems que no se valoran tanto por sí mismos como por su papel como indicadores para la elaboración de una medida a partir de un proceso de escalamiento. Así, contamos con 5 escalas de medida entre las cuestiones dirigidas al profesorado y otras tantas en las dirigidas al alumnado.

Las escalas contenidas en la instrumentación de recogida de datos del personal docente y experto en contenido de Educación Musical son las siguientes: 1) Nivel de uso de las TIC (ítems 9, 10, 11 y 12); 2) Grado de UTILIDAD de los ejercicios del programa (ítems 20, 21, 22 y 23); 3) ACTITUD hacia el programa TACTUS (ítems 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 y 31); 4) Evaluación TÉCNICA del software TACTUS (ítems 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 y 48); y, 5) Evaluación DIDÁCTICA de TACTUS (ítems 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58 y 59). Los restantes ítems del instrumento de profesorado son cuestiones sobre hechos o ideas que no constituyen en sí una medida; tales como, las valoraciones globales solicitadas en los ítems 19 y 60 del cuestionario o aquellas en las que se solicita información sobre el entorno o aquellas en las que se solicita un posicionamiento (p.e. cuando preguntamos si recomendaría el programa). Estas constituyen variables dependientes del estudio menos el “nivel de uso TIC”.

Las escalas contenidas en la instrumentación de recogida de datos del alumnado de Educación Musical son las siguientes: 1) UTILIDAD S1 de los ejercicios en la 1ª sesión de trabajo (ítems 26, 27, 28, 29, 30, y 31); 2) UTILIDAD S2 de los ejercicios de la 2ª sesión (ítems 34, 35, 36, 37, 38 y 39); 3) Grado de EMOCION POSITIVA suscitada por el uso del programa (19 estímulos positivos); 4) Grado de EMOCION NEGATIVA suscitada por el uso del programa (19 estímulos negativos); y, 5) ACTITUD hacia el programa TACTUS (ítems 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48 y 49). Los restantes ítems del instrumento de alumnado son cuestiones sobre hechos o ideas que no constituyen en sí una medida; tales como, las valoraciones globales solicitadas en los ítems 24 y 32 del cuestionario o aquellas en las que se solicita información sobre el entorno o aquellas en las que se solicita un posicionamiento (p. e. cuando preguntamos si recomienda TACTUS). Las variables de utilidad y actitud constituyen, junto con las evaluaciones globales (ítem 24 en S1 e ítem 32 en S”), las variables dependientes del estudio.

La tabla mostrada recoge los indicadores de validez y fiabilidad para todas las escalas, informando complementariamente de su escala de medida (puntuaciones posibles) y el punto de corte básico (mediana) para interpretar el escalamiento.

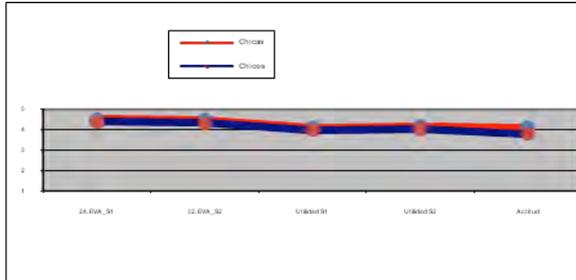
NOMBRE ESCALA / AGENTE Educativo	VALIDEZ: Unidimensionalidad /Comportamiento ítems					FIABILIDAD	PUNTUACIONES (Escala total)	
	N° ÍTEMS en cada versión	Saturac. MIN. en COMP.1	Saturac. MAX. en COMP.1	Saturac. MEDIA en COMP.1	Saturac. Desv. T. en COMP.1	ALPHA de CRONBACH (consistencia interna)	Valores Escala (Likert) SUMA	PUNTO DE CORTE Mediana
Escala incluida en la instrumentación de recogida de datos del Profesorado								
Uso TIC prof. Items 9-12	4	0.551	0.901	0.768	0.151	0.785	1-4	3
Utilidad Items 20-23	4	0.760	0.927	0.855	0.080	0.881	1-5	4.2
Diferenciales Items 24-31	8	0.663	0.940	0.821	0.103	0.934	8-56	43
EV técnica Items 34-48	15	0.637	0.881	0.799	0.074	0.961	1-5	4.2
EV didac Items 49-59	11	0.572	0.863	0.739	0.085	0.919	1-5	4
Escala incluida en la instrumentación de recogida de datos del alumnado								
Utilidad S1	6	0.521	0.703	0.618	0.619	0.684	1-5	4
Utilidad S2	6	0.563	0.687	0.628	0.631	0.697	1-5	4.1
EMOCIONES positivas	19	0.365	0.652	0.519	0.084	0.874	0-1	0.263
EMOCIONES negativas	12	0.257	0.649	0.437	0.148	0.608	0-1	0.052
ACTITUD hacia Tactus	9	0.562	0.864	0.695	0.104	0.871	1-5	4

4. Análisis e interpretación de resultados

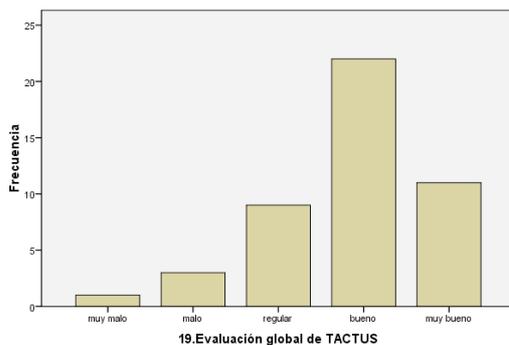
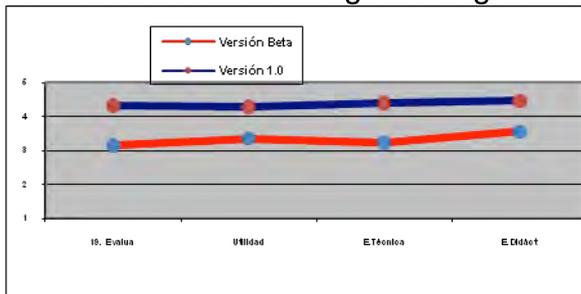
En la exposición de resultados, en tanto que es un resumen, daremos una visión general de las valoraciones y medidas del mérito y valor que el programa TACTUS tiene tanto para el alumnado, usuarios finales de la propuesta educativa, como para los docentes expertos que han de aplicarlo.

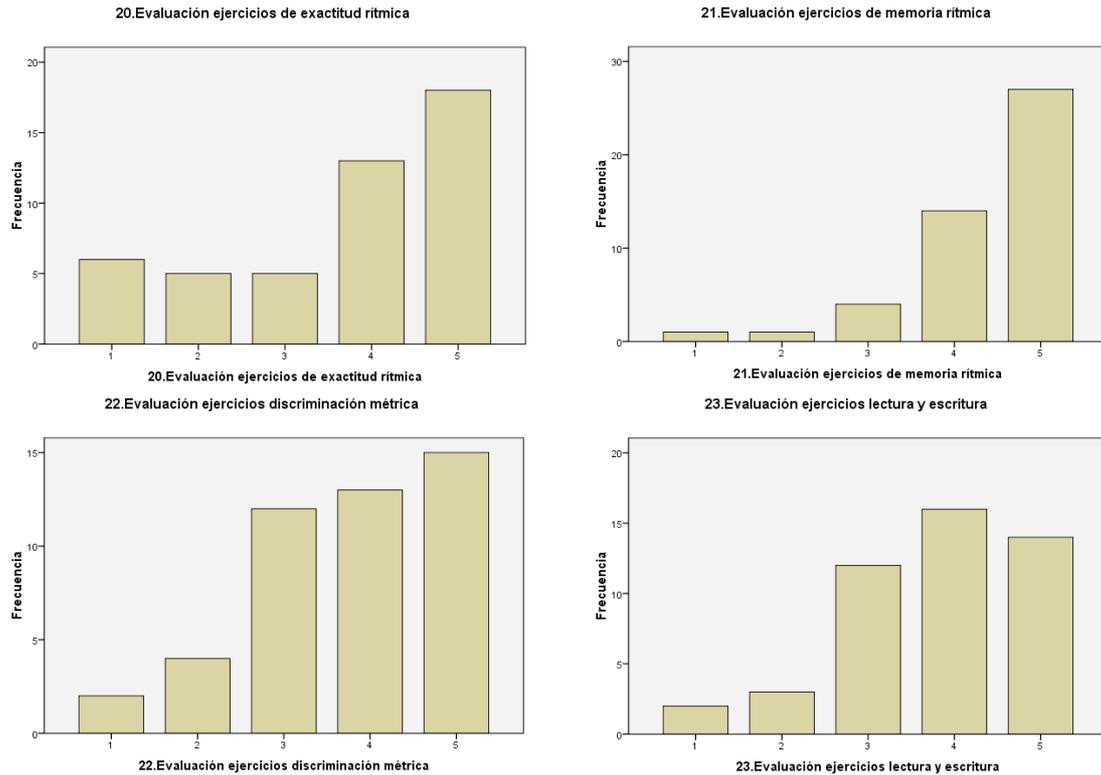
Respecto a las **valoraciones generales del programa**, encontramos que en la primera sesión de trabajo con TACTUS, el alumnado dispone una puntuación muy alta, pues es de 4.44 la media con una desviación típica 0.664, lo que implica valores muy cercanos al máximo posible de la escala (5). Por tanto la primera interpretación es que desde la primera sesión el alumnado considera que el programa TACTUS es de elevada calidad, de hecho el 52.7% del alumnado coincide en valorarlo como “muy bueno”. Además, los 150 alumnos y alumnas que han experimentado la segunda sesión del programa y evaluado el mismo, repiten una alta valoración de TACTUS desde una perspectiva global. La media obtenida es de 4.39 con una desviación típica de 0.732, lo que supone mantener la alta valoración obtenida en la sesión 1. Podemos interpretar que la buena opinión suscitada por TACTUS al alumnado se mantiene en el tiempo y al pasar sesión. En cuanto a las variables que miden el grado de **utilidad global de los recursos propuestos** por TACTUS para el adiestramiento rítmico en S1 y S2 (medido en escala de 1 a 5) obtiene una alta media de 4, siendo la desviación típica de 0.62. En la segunda sesión de trabajo (S2) también se mantiene una alta media de utilidad para los recursos (4.1), siendo la desviación típica de 0.63, por lo que podemos interpretar que los recursos del programa TACTUS han sido globalmente muy bien valorados en su utilidad para el aprendizaje por el alumnado tanto en la primera como en la segunda sesión. Por otra parte, las **actitudes** suscitadas en el alumnado por el uso de TACTUS en el conjunto de la experimentación se sitúan

en altos valores (una mediana de 4 sobre una escala de 5). Todo ello en conjunto dibuja una buena imagen sobre el mérito del software educativo analizado, su calidad ya es reconocible por el alumnado desde la versión beta, pues al ser tan buena dicha valoración no difiere significativamente respecto de la realizada por el alumnado con la versión definitiva (TACTUS 1.0). Tampoco se observan sesgos de género como expresa la siguiente gráfica comparativa por sexo.



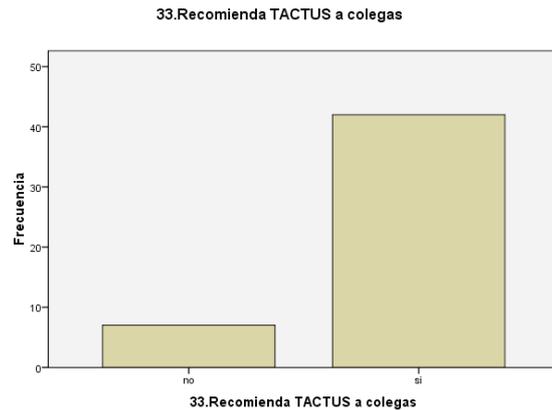
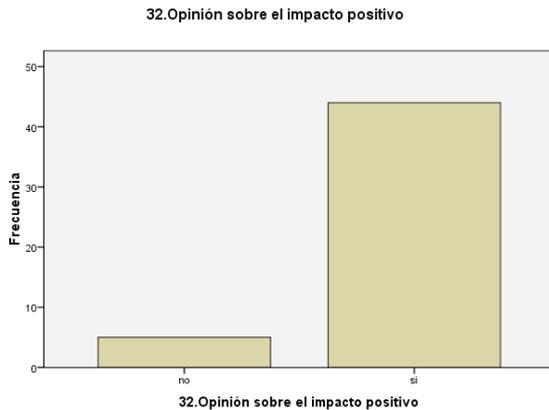
El profesorado de enseñanzas elementales de música también reconoce la calidad del software, tanto en la versión Beta como en la definitiva, si bien, su análisis más preciso y orientado tanto por la calidad pedagógica como técnico-didáctica del material, recoge una significativa mejora desde la versión Beta a la versión 1.0. Como se observa en la gráfica siguiente.





Considerando globalmente cualquiera de las dos versiones (Beta o 1.0), podemos resumir la valoración media del **profesorado** como “buena” (ver gráfica anterior), algo que no sólo atañe a la visión global del software; sino que, como es de esperar en el proceso de valoración del mismo, esta buena evaluación recibida se observa también en los niveles específicos de la misma, tales como la valoración de la utilidad de los ejercicios propuestos para el proceso de aprendizaje y adiestramiento rítmico del alumnado.

Finalmente, la buena predisposición de más del 85% del profesorado a recomendar TACTUS y que considera que su impacto en la formación es positivo completa y concluye la buena imagen que TACTUS ha recibido de docente y alumnado.

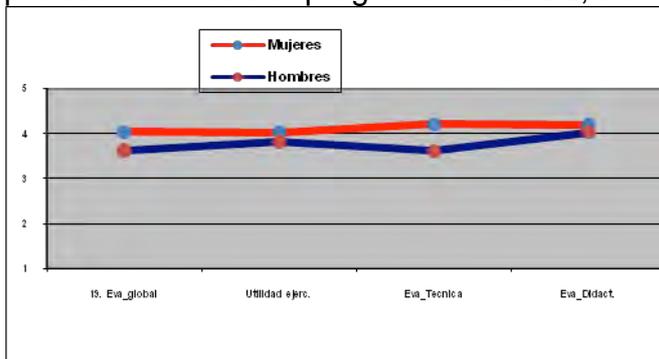


No obstante, en la práctica, la evaluación no es completa a menos que se puedan determinar las características del diseño técnico y adecuación didáctica del software TACTUS para el adiestramiento rítmico musical del alumnado a quien va dirigido. Dicha evaluación se desarrolla con una escala específica para la evaluación *técnica* del software, basada en las propuestas de Marqués (2000) y otra que, también de forma específica, indaga en los aspectos didácticos “especiales” que ha de contemplar un software de calidad para el adiestramiento rítmico. Presentamos el resultado de ambas mediciones, resaltando nuevamente la calidad de TACTUS (mejor aun para la versión 1.0).

Ítem 60. Evaluación global de TACTUS (0-10) por el profesorado		
N	Válidos	50
	Perdidos	2
	Media	7,320
	Mediana	7,850
	Moda	8,0 ^a
	Desv. típ.	1,6997
	Mínimo	3,0
	Máximo	10,0
	Suma	366,0

Adicionalmente, al final de la evaluación volvemos a solicitar la calificación evaluativa global del programa en una escala típica de la escuela como es 0-10. Esta segunda opinión, similar a la del ítem 19 (escala 1-5), se solicita al profesorado con el objeto de tener otra calificación concurrente para encarar la validez de criterio de la evaluación realizada (especialmente nos interesa esta calificación porque opera en el lenguaje social y género discursivo que el profesorado aplica diariamente en la vida cotidiana de las aulas, lo que nos permite llegar a valorar mejor su calificación en términos del proceso mental del propio profesorado). La media de las calificaciones obtenidas, y máxime la

mediana, permiten calificar al programa como “notable alto”, empatan en moda las calificaciones 8 (notable alto) y 9 (sobresaliente), llegando el máximo a 10. Tampoco se observan sesgos significativos de género en las evaluaciones del profesorado hacia el programa TACTUS, siendo similares.



El conjunto de evaluaciones realizada por el profesorado muestran altos niveles de correlación, lo que se observa en la tabla que exponemos a continuación.

Coefficientes de correlación R de Pearson (001)	19. Eva. Glob.	Utilidad Ejercicios	Actitud Tactus	Eva Técnica	Eva Didáctica	60. Nota Global
19. Evaluación global experta de Tactus (1-5)		,890	,926	,920	,903	,877
Utilidad global Ejercicios Tactus (1-5)	,890		,862	,874	,891	,828
Actitud global experta Hacia Tactus (8-56)	,926	,862		,936	,876	,924
Evaluación Técnica De Tactus (1-5)	,920	,874	,936		,895	,839
Evaluación Didáctica De Tactus (1-5)	,903	,891	,876	,895		,853
60. Evaluación global Experta de Tactus (0-10)	,877	,828	,924	,839	,853	

En resumen y con los resultados expuestos en este apartado, puede afirmarse que la evaluación realizada se presenta como consistente, lo que permite considerar que las calificaciones ofrecidas desde diversas dimensiones al programa TACTUS, tanto en los distintos aspectos concretos que se evalúan como en un sentido más global sobre la calidad del mismo, tienen un alto grado de credibilidad en el plano puramente empírico. De esta forma, a las altas valoraciones realizadas por el alumnado se suman, coincidiendo, las del profesorado. Finalmente, otros indicativos de credibilidad se asientan en el hecho de que tanto el alumnado como los expertos y expertas que han participado son independientes (no se conocen, ni comparten opiniones), procedentes de distancias geográficas y culturales muy amplias y diferentes niveles educativos y modelos de formalización de la educación musical, siendo que sus opiniones convergen en calificar TACTUS como útil, adecuado y recomendable.

5. Conclusiones

La alta valoración de los participantes, tanto alumnos como profesores, permiten predecir una gran aplicabilidad de TACTUS en los procesos de enseñanza-aprendizaje del ritmo en la educación musical formal. Sin embargo, parece pertinente realizar una evaluación de mayores dimensiones con el fin de tener más

datos que refuercen su consistencia. Asimismo, será pertinente realizar un estudio de aplicación de TACTUS en la formación de maestros de música para averiguar si su uso produce un efecto en el rendimiento académico de estudiantes adultos sin formación musical previa, tal como ha ocurrido en los estudios de campo realizados en Chile.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado como parte del proyecto de investigación "Diseño, implementación y evaluación de un programa informático para la formación rítmica en Conservatorios de Música" (SEJ2007/60405EDU), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España dentro del Plan Nacional i+d 2004-2007. Agradecemos la participación de los alumnos y profesores que han proporcionado los datos de este estudio, así como la colaboración imprescindible de las siguientes personas y centros: M. Arenas, J. M. Caracena, M. Espigares, P. Godall, P. Lago, A. I. Lorenzo, J. Miranda, J. Ordoñana, F. Ortega, M. Oyanedel, L. Ponce de León, T. Thayer, Dto. M.I.D.E. y Dto. de Didáctica de la Expresión Musical y Plástica de la Univ. de Sevilla, Dto. de Didáctica de la Expresión Musical Plástica y Corporal de la Univ. de Valencia, Univ. del País Vasco, Univ. de La Laguna, U.N.E.D., Univ. Autónoma de Barcelona, Dpto. de Música y Sonología de la Univ. de Chile, Dto. de Música de la Univ. Metropolitana de Ciencias de la Educación (Chile), Dto. de Música de la Univ. de La Serena (Chile), Escuela de Música Jorge Peña Hen (La Serena, Chile), Conserv. de Catarroja (Valencia), Conserv. de Godella (Valencia), Escuela de Música de Rubí (Barcelona), Conserv. Arturo Soria (Madrid), Conserv. Francisco Guerrero (Sevilla), Conserv. de Torrent (Valencia), Conserv. de Sta. Cruz de Tenerife, Conserv. de Las Palmas y Conserv. de Logroño.

Referencias bibliográficas

- Bruner, J. (1972) *Hacia una teoría de la instrucción*. Barcelona: Ariel.
- Bruner, J. (1988) *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid: Morata.
- Macromedia (2003) *Authorware v7.0* (programa de ordenador). Macromedia.
- Marqués, P. (2000). Nuevos instrumentos para la evaluación de materiales multimedia. *Comunicar y Pedagogía*, nº 166. 103-117.
- Tejada, J. (2010) "Diseño de un modelo de adiestramiento rítmico mediante programas informáticos en conservatorios de música". *Actas del Congreso Euro-Iberoamericano "Alfabetización mediática y culturas digitales"* (Sevilla, 13-14 mayo, 2010).

