



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN. MENCIÓN INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**LA INTEGRACIÓN CURRICULAR DEL LENGUAJE MIDI,
EN LA FORMACIÓN MUSICAL.
UNA EXPERIENCIA LLEVADA A CABO EN LAS
CARRERAS DE LICENCIATURA EN MÚSICA Y
PEDAGOGÍA EN MÚSICA DE LAS UNIVERSIDADES
UMCE, ARCIS y UNAB.**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN,
MENCIÓN INFORMATICA EDUCATIVA**

AUTOR:
TOMAS THAYER MOREL
PROFESOR GUÍA
Pablo López Alfaro

Santiago de Chile
2006 – 2007

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que confiaron y me apoyaron durante todo el período de estudio del Programa de Magíster en Educación ;

En especial a mis hijos, familiares y Antonia que con paciencia y amor me apoyaron durante estos 34 meses para que cumpliera con todo el proceso de los estudios e investigación;

A los estudiantes y directivos de las carreras de las universidades ARCIS, UMCE y UNAB que facilitaron y apoyaron la iniciativa de probar esta metodología de estudio;

A todos los profesores y ayudantes del Magister en Educación con mención en Informática Educativa de la U. de Chile, por su paciencia , comprensión y entrega;

A las autoridades de la UMCE y en especial a las del Departamento de Música, de esta casa de estudios quienes confiaron en mi y me dieron la oportunidad de crecimiento personal y profesional;

A todos

MUCHAS GRACIAS!!

INDEX

INDICE.....	pag. 3
INTRODUCCION.....	pag. 5
ANTECEDENTES.....	pag. 6
INSTITUCION CONCHA MUSICAL 73 – 2000.	pag. 12
EL MUSICO DIGITAL HOY.....	pag. 18
EL PROBLEMA.....	pag. 20
JUSTIFICACION	pag. 23
VIABILIDAD.....	pag. 26
OBJETIVOS.....	pag. 28
MARCO TEORICO	pag. 29
EL ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA	pag. 32
IMPLICANCIAS DEL USO DE COMPUTADORAS EN LA ENSEÑANZA..	pag. 35
EL LENGUAJE MIDI (ver anexo 9)	pag. 36
DE LA INFORMATICA MUSICAL A LA COMPUTERMUSIC....	pag. 38
LA METODOLOGIA DE LA ACCION CON SIMULADORES.....	pag. 40
SIMULADORES MUSICALES	pag. 41
INICIO DE LA MUSICA VELOZ	pag. 41
ANTECEDENTES DE TRABAJO CON SIMULADORES.....	pag. 43
METODOLOGÍA	pag. 45
VARIABLE INDEPENDIENTE	pag. 46
HIPÓTESIS PRINCIPAL.....	pag. 46
HIPOTESIS NULA.....	pag. 46
VARIABLES INDEPENDIENTES SECUNDARIAS.....	pag. 47
VARIABLES DEPENDIENTES.....	pag. 48
CUADROS DE TRANSFERENCIA DE MUSICA A MIDI	pag. 48
EVALUACION DEL METODO DE TRANSFERENCIA.	pag. 49
DOCIMACIA DE LAS VARIABLES SECUNDARIAS	pag. 52
DEFINICION DE LA MUESTRA	pag. 53
PROCESO DE HOMOGENIZACION DE LA MUESTRA	pag. 53
DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS	pag. 55
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS y ENCUESTA.....	pag. 57
FACTORES DE INVALIDEZ INTERNA Y EXTERNA.....	pag. 62
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	pag. 63
PLAN DE EJECUCIÓN.....	pag. 64

PLAN DE TRABAJO	pag.65
RESULTADOS.....	pag.66
RESULTADOS Y PROCEDIMIENTO CON LA PRUEBA T DE STUDENT.....	pag.71
ANALISIS DE LOS RESULTADOS	pag 77
RESULTADOS DE LA DOCIMASIA DE LA PRUEBA T.....	pag. 78
CONCLUSIONES GENERALES.....	pag. 81
BIBLIOGRAFIA.....	pag. 90
ANEXO 1 Competencias Musicales	pag 95
ANEXO 2 Programa de Estudios.....	pag 99
ANEXO 3 Cuadros Metodológicos.....	pag.105
ANEXO 4 instrumentos de recolección de datos y Encuesta	pag.108
ANEXO 5 Tabla de recolección de datos.....	pag.127
ANEXO 6 Definiciones.....	pag 129
ANEXO 7 PERFIL DE EGRESO UNIVERSIDADES.....	pag 130
ANEXO 8 Tendencias en Informática Educativa. Tise 2005	pag.131
ANEXO 9 Características Básicas del protocolo MIDI	pag.138
ANEXO 10 CUADROS DE NOTACION MUSICAL PROPORCIONAL	pag.154
ANEXO 11 DIEZ CLAVES DE LA EDUCACION MUSICAL Y TICS...	pag.155
ANEXO 12 Iron Maiden.....	pag.157
ANEXO 13 Educación musical de nivel universitario en el contexto de las artes digitales: un ejemplo práctica por Xavier Serra	pag. 162

INTRODUCCION

La presente tesis plantea que el currículo de Música se ha basado históricamente en fuentes clásicas U.P Lundgren (1992), no obstante vamos a encontrar ejemplos de cómo este currículo se ha visto afectado por conflictos políticos o de poder, desencadenando en los centros de estudios musicales procesos prioritarios de reconstrucción social, postergando la integración curricular de las TICS que han significado revolucionarios avances en el campo de la informática musical y tecnologías de la digitalización del sonido. En particular, nos ocupa el tema de la no **integración curricular** J. Sanchez, (2003) del lenguaje **MIDI**¹. Esta realidad, a generado dentro del campo de la formación inicial de los profesionales de las especialidades de licenciatura en música y educación musical, una falta de conocimientos en la operación de herramientas MIDI y tecnologías del sonido, creando una *brecha digital* entre los intereses y habilidades de las nuevas generaciones de alumnos de estas carreras, que *hoy son considerados como nativos de la tecnología* Lorenzo Vilchez (2005), y los tradicionales profesores de música, hoy considerados *inmigrantes digitales*.

La tesis plantea que hoy, un licenciado o pedagogo en música, que trabaja principalmente en el frente social y educacional, debe estar al día en las aplicaciones y avances tecnológicos de su área, en el contexto de la globalización, de la Sociedad de la información y las Tics.

A través de esta investigación se elabora una hipótesis, que persigue descubrir la integración de los conocimientos de la programación MIDI al currículo de las carreras de Licenciatura en Música y Educación Musical. Para ello se pone en práctica un ejercicio basado en la transferencia de elementos de la música al

¹ MIDI Manufacturers Association(1995-2007) (<http://www.midi.org/>; MIDI es un acrónimo de las siglas de Musical Instrument Digital Interface. Se trata de un protocolo estándar industrial que desde 1983 define cada nota musical de forma tan concisa como precisa, lo que permite a instrumentos musicales electrónicos y ordenadores intercambiar información musical entre ellos.)

lenguaje MIDI a través de la programación de un secuenciador MIDI². Este ejercicio entrega las bases para la elaboración más profunda de un cuadro o diseño metodológico, que no sólo favorece o amplía los ámbitos del campo de acción del estudiante músico, sino que además facilita y propicia la adquisición de componentes, factores o elementos de la música presentes en las cuatro competencias musicales definidas en el anexo 1.

ANTECEDENTES

Entre los antecedentes de la temática que aborda el presente estudio, parece obligado revisar la evolución del proceso tecnológico musical.

El primer aparato musical electroacústico fue el “telégrafo Musical”, que fuera desarrollado en 1876 por Elisha Grey para transmitir armonía a través de un tendido de cables.(A su vez el “telégrafo” fue patentado por Graham Bell, pocas horas antes que el “telégrafo musical” de Elisha Grey.)

A partir de este hito e invento, se inicia el desarrollo tecnológico musical, el que ha estado permanentemente ligado a los avances producidos por el descubrimiento de la electricidad. Eran los tiempos de la segunda revolución tecnológica, 1850 que se caracterizó por el papel decisivo de la ciencia para fomentar la innovación Castells (1996:58). Surgen protagonistas individuales que luego dan paso al surgimiento de empresas alrededor de estos innovadores. En este sentido, la historia de los avances tecnológicos en la música han ido a la par con los descubrimientos e inventos de las tecnologías de las comunicaciones e información así como en otras áreas. Uno de los primeros promotores de los instrumentos musicales eléctricos, fue el científico norteamericano Thadeus Cahill, quien construyó el “Dynamophone” en 1907 (el cual también recibió el nombre de “telharmonium”), que emitía sonidos musicales, “telarmonía”. En un

²MIDI Manufacturers Association 1995-2007 (<http://www.midi.org/> ; Secuenciador MIDI: Un secuenciador es un dispositivo electrónico físico o una aplicación informática que permite programar y reproducir eventos musicales de forma secuencial mediante una interfaz de control físico o lógico conectado a uno o más instrumentos musicales electrónicos. El interfaz de control más extendido es el estándar MIDI.

receptor telefónico. Cahill combinó sonidos puros producidos por ruedas dentadas especiales que giraban cerca de polos electromagnéticos para imitar los diversos timbres de la Orquesta³. A fines de los años 70', se inventa el microprocesador, el que la tecnología musical aprovecha para desarrollar el sintetizador digital y el lenguaje MIDI. El avance continuo y junto con el desarrollo del microprocesador y la miniaturización de los componentes electrónicos, surge el primer microcomputador con éxito comercial, el Apple II. Es ésta marca, la que inicia y lidera la producción musical y la gráfica en todo el ámbito mundial, incluido el reducido círculo de la producción musical chilena, que no quedó fuera de este fenómeno. En el año 1984, fueron los computadores Atari ya discontinuados, y Apple Macintosh, los primeros intentos exitosos de penetración Castells (1996) en el campo de la educación se enseñaban los lenguajes basic y logo y se desarrollaban los sistemas operativos y software basados en una interfaz gráfica .

A partir de este momento comenzó el desarrollo tecnológico que penetró en las artes gráficas, el diseño y la música. Se digitalizaron los medios de prensa, dando origen a la mediatización de la opinión pública, primero, a través del periódico, y hoy la Internet que lo lleva a actualizarse digitalmente minuto a minuto. Paralelamente, comienza a primar la mediatización de la TV que pone en evidencia la realidad privada ante la globalización Touraine (2000).

En este escenario la música tiene su propia orquesta; en 1983 se establece la Norma o protocolo MIDI⁴ (1983). En dos palabras, surge la "revolución MIDI", con una capacidad de penetración en el campo de la creación y producción musical, sin precedente. Con la aparición de los Instrumentos MIDI y, pocos años después, el audio digital, se completó el cuadro para ver y vivir un mundo

³ Percy A. Achóles (1986) Diccionario Oxford de la Música, , Ed. Sudamericana, Buenos Aires

⁴ MIDI Manufacturers Association (1995-2007) (<http://www.midi.org/>); El estándar MIDI fue inicialmente propuesto en un documento dirigido a la Audio Engineering Society por Dave Smith, presidente de la compañía Sequential Circuits en 1981. La primera especificación MIDI se publicó en agosto de 1983.

desbordado musicalmente. Los medios de producción musical desplazan el cultivo tradicional de las artes musicales. Surge la escuela paralela de la música , (Touraine 2000:273), la escuela de la tecnología musical, impulsada en gran parte por la penetración del MIDI y después del Audio Digital en el campo de los músicos populares.

El uso y la aplicación de las tecnologías de la música por parte de los propios usuarios músicos, ha permitido su constante innovación y retroalimentación. A través de las indicaciones para optimizar tanto la ejecución como la respuesta acústica de los instrumentos digitales, permitiendo la evolución y el perfeccionamiento, favoreciéndose así las posibilidades de expresión que el músico requiere transmitir a través de estos medios tecnológicos.

En este escenario, el *Conservatorio Nacional de Música de la Universidad de Chile*, se distancia de la adopción de la informática musical, que es aplicada y aprendida por los músicos populares, apoyados económicamente por los sellos discográficos y otras fuentes económicas particulares (Institución Concha; A. Giddens). La producción musical genera un fenómeno de retroalimentación con las tecnologías musicales gracias a los beneficios que éstas reportaron a los procesos de producción, principalmente gracias al MIDI y a la grabación y edición digital del sonido Castells (1996:58).

La penetración de la música digital ha sido socialmente tan relevante como el de las tecnologías de las comunicaciones e Internet, y están naturalmente entrelazadas.

Las tecnologías de la información y transporte de datos lograda para las ciencias sociales, formales y naturales, han tenido también un desarrollo igualmente revolucionario en el campo específico de las “ciencias musicales”. Desde el siglo pasado, podemos observar la penetración de la música, desde la idea del *telégrafo musical* y el THELEHARMONIUM de Thaddeus Cahill, hasta el formato

de audio mp3 con todos sus efectos colaterales y multiplicadores a través de la difusión musical por Internet. Hoy día, el mp3 se transformó en un hito y será el símbolo de uno de los inventos musicales de máxima capacidad de penetración, llegando a crear fenómenos como el de la “piratería” con lo que tomamos conciencia de que esta penetración también puede tener efectos no imaginados y hoy en día calificados de “negativos” por los mismos músicos. (Castells: paradigma de la penetración de las tecnologías/).

Hoy está presente la tercera etapa que caracteriza a las revoluciones tecnológicas, provocadas por los *usuarios que están creando su tecnología* (M.Castells,1996:58). Este proceso de creación de tecnología lo podemos observar en que hay músicos investigadores y programadores de informática que logran *crear nuevos campos sonoros*, como se define la música electroacústica, además de la posibilidad de que los propios músicos puedan diseñar sus propias aplicaciones digitales para lograr la síntesis sonora, diseño de efectos sonoros, tratamiento de sonido acústico en tiempo real, diseño de instrumentos virtuales, desarrollo de plug-ins, creaciones interactivas y mixtas etc. o bien, concebir una obra musical a partir del desarrollo de una programación informática sonora realizada por un compositor.

Así, en el mundo de la música, el permanente contacto entre personas y empresas (ingenieros) que trabajan en desarrollos tecnológicos con hombres y mujeres de arte, han impulsado en conjunto, innovaciones y desarrollo de tecnológicas aplicadas a la música. El MIDI y su combinación con los instrumentos musicales digitales, para interconectarse con computadoras. Las posibilidades de manipular la edición digital del audio e imagen, han hecho crecer y desarrollar el campo de la creación, ejecución y difusión artística del hombre.

También puede observarse como es que, el uso y función que se le da a la música en distintos ámbitos de la sociedad, a motivado a músicos a la realizar acciones para renovar su tradición, impulsando, si es necesario, su avance

tecnológico y por lo tanto también el avance general del campo artístico que lo contiene.

En síntesis, los avances históricos de la tecnología aplicada a música siempre han generado impactos en el proceso de difusión de la cultura musical de los pueblos. Son muy contundentes las transformaciones sociales que se suscitan alrededor de la música o del fenómeno auditivo musical.

Un primer ejemplo en la historia de la música, de un cambio de *uso y función*, fue la diferenciación musical que se produce entre las prácticas rituales o el culto a Dios, que eran apoyados e inducidos principalmente por música. De esta función ritual se derivó a la entretención musical en sí misma y su goce estético en occidente, lo que más tarde se transfirió al lenguaje musical escrito a través de la impresión de obras musicales en partituras.

La impresión de partituras dio origen a las tertulias musicales de la alta sociedad y con ellas se inició la “música de entretenimiento y a la difusión social de música” en occidente. Comenzó con el piano y las partituras y poco después con la electricidad y los avances de las tecnologías desarrolladas durante la primera y la segunda guerra mundial. Aparece el Wurlitzer y los órganos electrónicos Hammond, precursores de la música de consumo masivo hasta la llegada de la radio en 1945. Paralelo fue el desarrollo de la tecnología de los teclados, la que evolucionó desde los órganos de viento, al clavecín, pianoforte, piano moderno, el auto-piano, los teclados analógicos, teclados digitales y, actualmente, los controladores virtuales.

Los productos del avance tecnológico posteriores a la segunda guerra mundial (radar, radio) se han ido sofisticando sistemáticamente y materializado en los avances de la radiodifusión pública de la música y el sonido, la televisión, los soportes fonográficos mecánicos, los soportes magnéticos, y en las últimas dos

décadas, el desarrollo explosivo de los soportes de redes digitales que materializó una red global en crecimiento constante; *INTERNET*.

Hoy, el fenómeno de penetración y desarrollo continúa en marcha con la difusión, producción y creación musical de nuevos formatos tecnológicos que optimizan el audio a través de la compresión o “miniaturización” digital del audio, como el formato mp3 o el reproductor de audio-pendrive-mp3 .

Estas transformaciones calaron a fondo y aun se profundizan “canales” produciendo cambios, distorsiones y luchas entre diversos grupos sociales e instituciones: por ejemplo, en la economía se manifiesta como un problema de intereses y piratería entre las empresas discográficas, el derecho de autor; la cámara de comercio, y los autores.

Actualmente, hay acceso a la cultura musical global, pero en gran medida está *mediatizada* Touraine (2000) por grandes discográficas transnacionales que insertan tecnológicamente su contenido y que sólo persiguen metas de ventas a costa de explotar principalmente el tema del “amor” o más bien “marginación y erotismo”; la imagen de la mujer o el poder del miedo. En los adolescentes y jóvenes se observa claramente un movimiento de “derivación”, marginalización, o fragmentación. Esto, se hace mas evidente al observar como se identifican con movimientos y costumbres musicales determinadas, entrando en algunos casos en procesos de estigmatización por parte de la sociedad⁵.

Se puede constatar también que hoy en día, por causa del acceso a los medios de comunicación y registro, no es necesaria la identificación a través de experiencias reales. Son miles de niños, adolescentes y jóvenes que, sin haber presenciado nunca en “vivo”, alguno de los movimientos musicales con los cuales se identifican, se religan religiosamente a través del uso de algunas o todas las tecnologías disponibles y, sobre todo, con creciente incorporación de la Internet.

⁵ Anexo 11 Ensayo Tomás Thayer (2005) “Antecedentes sobre Iron Maiden”.

INSTITUCION CONCHA MUSICAL 1973 – 2000.

El golpe de estado, que dio inicio a la dictadura, disminuyó a un mínimo el apoyo presupuestario a la cultura. Estas medidas afectaron directamente al *Conservatorio Nacional de la U. de Chile*, que fue, hasta ese momento, el principal referente de la Ciencias de la Educación Musical. Este ambiente de constricción cultural, repercutió directamente en la actualización del equipamiento musical electroacústico que la institución ya poseía en ese momento quedando descontinuado tecnológicamente⁶.

Los administradores de turno de la educación musical, a partir del año 1973 fueron rotando constantemente, situación que perjudicó a la institución, y derivó además, en el abandono por el interés en el avance de la tecnología musical. Esta situación fue la principal causa de que la institución (*el Conservatorio Nacional de Música de la Universidad de Chile*), se volvió *inadecuada para cumplir con la tarea que le tocaba cumplir* en este aspecto y se transformó en una *institución concha* (A.Giddens: 2000: 31).

Lo anterior implicó que en la década de los 80, mientras se concretaba la “revolución MIDI” (1983) en el mundo, los administradores de turno y los alumnos del conservatorio no tenían acceso e ignoraban a *los expertos de la tecnología musical* y todo su avance en el ámbito de la música. Hubo una situación de invisibilidad tecnológica, en que ni siquiera hubo gestos por informarse de los avances aplicados a la música. Por el contrario, en el conservatorio se cristalizó una oposición a cualquier intento por dar continuidad a su desarrollo y procesos creativos que no fueran aquellos tradicionales o analógicos. No se pudo acceder al avance tecnológico del hemisferio norte, después de que la institución y los compositores chilenos del naciente movimiento mundial de la música

⁶ Federico Schumacher (2004) Historia de la música electroacustica Chilena; www.electroacusticaenchile.cl

electroacústica habían estado en la vanguardia mundial desde el año 1956 hasta el año 1973” .

Este hecho, que el conservatorio nacional de música no se actualizó durante mucho tiempo y la paulatina tendencia de la economía chilena a un estado de libre mercado, fue introduciendo, a través de la música del entretenimiento o música popular, los sonidos de las nuevas tecnologías musicales. Como ejemplo de este período podemos contar, cómo en el año 1983 surgen en Chile dos grupos musicales cuyo productor perseguía posicionarse en el mercado musical chileno con una propuesta sonora que emulaba el sonido de los grupos de vanguardia popular en Europa (“Depeche Mode”). Estos grupos eran APARATO RARO y los PRISIONEROS. Aparato Raro representó la tendencia a utilizar tecnologías musicales de vanguardia y la innovación a través de la generación de nuevos sonidos utilizando teclados digitales MIDI y análogos. LOS PRISIONEROS tuvieron el plus de que, además de innovar en el sonido y el uso de tecnología MIDI, aportaron un valor agregado en la temática de sus canciones logrando posesionarse en la juventud chilena en forma histórica y representativa. Fueron Los Prisioneros uno de los primeros grupos musicales en probar un secuenciador MIDI en sus ensayos.

Otro antecedente significativo fue que ambos líderes de estas bandas fueran alumnos de la carrera de Licenciatura en Música de la Facultad de Artes de la U. de Chile y, paralelamente, iniciaban sus incipientes carreras de músico popular, lo cual no se conjugaba con la orientación musical que les daba la carrera de Licenciatura en Música de la U. de Chile. Ambos se retiraron de la carrera en el segundo año, ya que para ellos no representaba un aporte significativo y sincrónico a los intereses de la propuesta musical y sonora que buscaban. Incluso ambos fueron reprobados en segundo año en la asignatura de educación de la voz. Este episodio muestra lo alejada que podía estar la institución respecto a estos intereses de los alumnos y de una tecnología musical naciente y costosa, que simplemente era inexistente en el departamento de música.

Así, la producción de música popular, comenzó a hacer uso del avance tecnológico del hemisferio norte. La música digital y el protocolo MIDI comenzaron a hacerse comunes en el ámbito de la música popular en Chile, principalmente por los bajos costos de implementación en relación a los rápidos resultados musicales y consecuente ahorro de tiempos en los procesos de creación y grabación.

Las instituciones musicales tradicionales continuaban en silencio tecnológico. Llegó la democracia, la “alegría” y la consideración por la cultura debía cambiar. Hubo apertura, pero la tecnología en las instituciones continuó en silencio ya que había otras prioridades fundamentales en el ámbito de las infraestructuras básicas para el desarrollo de la educación musical tradicional y por reestablecer el respeto por las artes y a la diversidad de pensamiento, *que hasta hoy es una tarea permanente.*

En este contexto los músicos populares, que dominaban la tecnología, en sus formas prácticas y empíricas adquirieron poder y se transformaron poco a poco en verdaderos “tuertos en el país de los ciegos”. La educación de la informática musical surgió en forma paralela a la institución y en forma particular por parte de los que tuvieron acceso a partir del año 1983.

Se dio un fenómeno de vínculo entre las personas informadas y las que no, desarrollándose un valor por el conocimiento informático. Esta brecha de información también se transformaba en un *poder* de manipulación, tanto entre músicos populares, como entre los músicos con estudios formales y entre estos dos grupos también. Surge así en nuestro medio, el egoísmo por la información digital y uso de las nuevas tecnologías, lo que era absurdo en un mundo tecnológico que avanzaba mucho más rápido y democráticamente que las costumbres locales que trataron de “acaparar” este conocimiento. Al parecer nunca, durante la década del 80’ y primera parte de los 90, hubo alguna

posibilidad de priorizar presupuestos para el desarrollo tecnológico musical de las instituciones, lo que en Estados Unidos y Europa, sí se estaba haciendo, tanto en el ámbito de la educación musical asistida por computador, como en la producción musical. En Chile se ignoró institucionalmente la importancia de haber estado informado de los cambios revolucionarios que permitieron el desarrollo del protocolo de comunicación musical digital llamado MIDI, junto al desarrollo de los instrumentos digitales y el Audio Digital.

La dedicación prioritaria del tiempo y los recursos de las instituciones musicales se concentró principalmente en mantener la instrucción de la técnica tradicional de los instrumentos sinfónicos, la de música de cámara, y en general, la enseñanza más tradicional del arte de la música clásica o docta, que ha sido desarrollada y aplicada a través de los conservatorios desde el siglo XVIII hasta nuestros tiempos.

A esta instrucción tradicional, en los últimos años se ha sumado la instrucción de los instrumentos musicales populares como la guitarra eléctrica, el bajo y la batería. El aumento en la demanda por estudiar estos “clásicos” instrumentos populares ha hecho considerar su enseñanza en instituciones tradicionales por reportarles una entrada económica comparativamente mejor que la enseñanza de, por ejemplo, el oboe.

La metodología personalizada de la enseñanza de la técnica e interpretación de los instrumentos musicales no podrá ser reemplazada nunca por otro tipo de instrucción que no sea la de un maestro a su discípulo. Por otra parte, esta metodología maestro/discípulo de la enseñanza de instrumentos y su metodología, acarrió un grave déficit económico a las escuelas tradicionales de música que, hasta el día de hoy, continúan con la dificultad de mantener las cátedras de la instrucción clásica y personalizada de los instrumentos musicales sinfónicos y populares. Fueron las cátedras de los instrumentos populares, las

primeras que comenzaron a ser colectivas, para disminuir un poco la relación de costo N° de Alumnos/profesor

Para que sobrevivieran los programas clásicos de instrucción musical, entre otras iniciativas económicas de la época, que respondían a la instalación de un sistema de libre mercado por parejo a toda la educación, se crearon paralelamente carreras cortas que se autofinanciaran (reforma universitaria, 1980) y que ayudaran a apalear el des-financiamiento global de los departamentos de música, entre otros. Aparecían carreras de música (y otras llamadas en general “de pizarrón”) más baratas y que implicaran menos horas de instrucción directa de la relación alumno/profesor y menos equipamiento tecnológico. Además de esta problemática central, se convivía con las otras serias preocupaciones de derechos humanos , políticas y económicas —1983.

Este contexto, económico – político y social y lleno de preocupaciones básicas, probablemente impidió que los administrativos de la época se enteraran siquiera del avance tecnológico que se estaba produciendo a las afueras de las paredes de la institución en el ámbito de los medios de tecnológicos aplicados a la música

Hay que tomar en cuenta, que el desarrollo de las tecnologías de productividad musical y audiovisual surge desde el mercado de la industria musical discográfica y de sus relaciones directas con los grandes centros de investigación musical. El MIDI y pocos años mas tarde, el Audio Digital, se hacen cada vez más usados, primero en el campo de la música popular y más tarde en todas las áreas de la música y producción audiovisual, creándose nuevas especialidades y áreas. Fue también el nacimiento de la *computermusic* J. Xerra (2005), y con ella, el nacimiento de nuevas formas de expresión musical, y más tarde, de todas las artes (artes integradas), a través de la tecnología, las cuales se ajustaban perfectamente a los nuevos avances que experimentaba la industria del entretenimiento y el mundo de la producciones discográficas, haciendo nacer con

ellas la necesidad de contar con nuevos expertos que dominaran ambos ámbitos: La creación musical y su producción digital.

Desde ese momento se produjo un paralelismo entre la educación musical tradicional, que parecía cada vez más distante de la “computermusic” (y aún lo está), comparada con el desarrollo y la aplicación de las tecnologías musicales en las áreas de productividad musical. En este escenario surgen todas las posibilidades; desde pseudo expertos, hasta profesionales y creadores en música digital; músicos populares, doctos, profesionales, semiprofesionales, músicos amateur, melómanos, ingenieros, productores musicales, “Dj”, etc. que toman en sus manos la informática musical y sus variantes nuevas oportunidades del mercado que crea nuevas necesidades de producción y servicios musicales.

Son los músicos doctos y estudiantes de música, universitarios y populares, los que en forma independiente durante estos últimos 25 años, han ido incorporando estas nuevas tecnologías. Aun estamos conviviendo la transición tecnológica, ya la que la mayoría de antiguos profesores de música aun no logran integrarse ni completarla. Esta realidad en la educación escolar es aun más distante.

En síntesis, los requerimientos musicales de nuestra sociedad han cambiado rápidamente en las últimas décadas, y la profesión musical esta en una expansión y diversificación radical. La demanda de intérpretes de orquesta sinfónica no aumenta, más bien disminuye, mientras que crece la demanda de expertos musicales de otros tipos. Los avances en la industria discográfica, cine, televisión, radio, industrias multimedia y en otros campos han hecho surgir nuevos mercados a costa de los mercados tradicionales. También las tecnologías de la música, así como en las otras áreas de la cultura, han desarrollado nuevas maneras de entender la música y de servirse de ella a través de expresiones que van más allá de la tradición musical clásica. El uso de nuevas herramientas en la producción y presentación pública de música, como, por ejemplo, Internet y otros medios electrónicos, exigen un tipo de conocimiento que los músicos formados

tradicionalmente no poseen. Los profesionales de la música se han tenido que adaptar a esta nueva realidad, pero, en cambio, la mayoría de instituciones educativas musicales bien establecidas no se han adaptado, con lo que se ha creado un vacío entre los dos.

En Chile el tema tecnológico musical volvió a replantearse a través de los medios de prensa cuando la SCD (Sociedad Chilena del Derecho de Autor) crea el CMT (1996) en plena época de inicio de la penetración de las grandes empresas transnacionales de telefonía, telecomunicaciones e Internet, el minuto de las empresas virtuales y la explosión de las llamadas empresas “punto com”. En este escenario la SCD aparece como la vanguardia en tecnología musical en Chile y da acceso a Internet gratuito a sus socios desde el CMT-SCD (Centro de Música y Tecnología de la SCD), y transmite el primer concierto online en Chile desde la sala SCD (Grupo Congreso 1999) y ofrece capacitación gratuita a los músicos populares que pertenecían a la SCD a través actividades de extensión.

La penetración y uso de la Internet y la tecnología musical por parte de los músicos populares de la SCD, también fue lenta pese a la gratuidad y altruismo de sus administradores. No era solo un problema de acceso a la tecnología, sino también de capacidad de comprender los nuevos conceptos, uso y manejo de sus aplicaciones, que ya se habían comenzado a formular a partir del año 83 con el surgimiento del MIDI.

EL MUSICO DIGITAL HOY

Ya han pasado 22 años de la *revolución MIDI*, -y más de 120 años desde el primer aparato electroacústico- que cambió para siempre la manera de producir, crear, programar y escribir música, al complementarse este estándar con la posibilidad de interconectar teclados y todo tipo de controladores digitales, que incorporan la Interfaz MIDI para interconectarse con computadoras. A partir de este desarrollo de aplicaciones musicales y multimedia, día a día se continúan perfeccionando. Hoy es posible clasificar a los “*músicos digitales*”, como

individuos que cuentan, manejan y producen con todo tipo de poderosas herramientas para aplicaciones de música digital, (por ejemplo secuenciadores MIDI, que son metáforas digitales de las antiguas grabadoras de audio análogas de los años setenta) para combinar el protocolo de comunicación musical "MIDI" con grabaciones de Audio Digital en tiempo real, sincronizar música con video Digital y hasta controlar una instalación de artes integradas que incluya configuraciones de sonido, plantas de iluminación y proyecciones. Hoy es posible gatillar todo tipo de eventos musicales captados a través de sensores de luz, micrófonos, calor o *control gestual o movimiento*. Hoy un convertidor análogo/digital, convierte las variaciones de voltajes captados por dichos sensores, en datos digitales discretos.

EL PROBLEMA

INTEGRACION CURRICULAR DEL PROTOCOLO MIDI

¿Cómo influye la integración curricular del lenguaje MIDI en el desarrollo de las competencias musicales?

El origen del problema (la no integración de los avances tecnológicos a las carreras de Licenciatura en Música y pedagogía), no es fácil de determinar exactamente, dado que no ha sido producto de la incidencia de un sólo factor.

Por esta razón, no quiero dejar fuera un fenómeno vivido durante toda mi vida como músico, que ha sido la estigmatización negativa con la que se asocia a la profesión musical, en relación a los bajos aportes económicos que daría en general, creando un clima adverso para los jóvenes estudiantes de música .

Este abandono histórico de la importancia de la música y las artes en general, está instalado desde hace por lo menos 3 décadas o más, y actualmente se refleja día a día en que la pobre formación cultural y preparación musical de los actores públicos y como esta ignorancia se refleja en la gestión de asesores y políticos, que participan en las decisiones presupuestarias de las instituciones educacionales y culturales, que naturalmente inciden poderosamente en el lento progreso y a veces retroceso, de las áreas "especializadas" encargadas de la formación musical y artística, y de incorporar las innovaciones tanto tecnológicas como metodológicas que hoy día están disponibles para aumentar la educación musical artística y cultural de un país.

Esta realidad, ha generado la *cristalización* de un juicio equivocado y una estigmatización, ya instalada en la idiosincrasia chilena, con respecto de que la música y las artes no se las considera prioritarias en nuestro sistema educacional, ni como una forma "razonable" de ganarse la vida comparada con las áreas científicas. Desde la reforma **educacional iniciada en 1978**, las asignaturas de música y artes plásticas dejan de ser obligatorias en el currículo escolar básico y se vuelven optativas en la enseñanza media. Hoy día es perfectamente posible

el caso de que un estudiante pueda prescindir de todos los ramos artísticos en su formación básica y media, para abocarse solo a los científicos y humanistas. Si a esta situación le sumamos que normalmente en la enseñanza básica y media no se cuenta con un profesor especializado en música, el resultado final es una pobreza musical, artística y expresiva que se refleja de alguna manera en la pobre cultura musical, difusión y producción de música chilena que tiende constantemente a la homogenización de sus gustos inducidos por las imperantes modas musicales que se introducen a través de la TV abierta y los medios populares de radiodifusión.

En contraste a este carente escenario de la formación musical en Chile, en la etapa escolar, la penetración de nuevas herramientas musicales y tecnologías en las áreas de la creación, la producción y en la presentación pública de música principalmente a través de Internet, entre otros medios tecnológicos, está produciendo un escolar con un nivel de alfabetización digital, en la práctica, mayor que sus profesores. Hoy los escolares tienen y exigen unos conocimientos que los pedagogos de la música y profesores en general tradicionalmente formados, no poseen. Los servicios profesionales de música se han tenido que adaptar a esta nueva realidad, pero en cambio, la mayoría de instituciones educativas musicales tradicionales, aun no han investigado, ni implementado de manera profunda la inclusión de las competencias tecnológicas musicales al currículo tradicional de música. La ausencia del estudio teórico/práctico de nuevos lenguajes musicales digitales como por ejemplo el MIDI, ha creado un vacío o una brecha digital entre ellos (músicos profesionales y académicos).

Por otra parte, la falta de integración de los avances de la tecnología en la formación general de la música, así como en otras áreas, ha producido un vacío en el conocimiento de cuales pueden ser las ventajas y avances que la aplicación metodológica que ellas, puedan tener para el desarrollo de las competencias musicales. Por su parte, los alumnos requieren en poco tiempo dominar muchas

habilidades musicales, como lo exigen los actuales programas curriculares de las carreras que estamos investigando.

El problema está latente, ya que en que los objetivos de formación de las instituciones de educación que imparten las carreras de licenciatura, pedagogía y educación musical, aun no se adaptan a los cambios y necesidades que ha experimentado la sociedad de la información en relación a las nuevas habilidades y competencias tecnológicas que se requieren para enfrentar los nuevos escenarios de la educación escolar básica, media y superior. En este mismo sentido, las exigencias técnicas y ofertas de trabajo a las que los futuros licenciados, pedagogos y educadores de la música puedan enfrentarse, exigen un dominio a lo menos general, de estas competencias tecnológicas musicales, que por lo demás, aun no están completamente definidas.

Junto con lo anterior, también está pendiente investigar las inexploradas posibilidades que la integración de la tecnología musical puede tener en el campo de la formación inicial tecnológica de profesores y niños, como lo plantea uno de los principales gestores del programa enlaces, Pedro Heppe (2005) (Anexo 11).

Actualmente estas carreras ofrecen un perfil de formación que incluye algunas competencias tecnológicas, por el hecho de que en sus mallas curriculares, se incorporan asignaturas que introducen a los alumnos en diversos tópicos de los recursos computacionales y tecnologías relacionadas con la música o la educación general. El problema a resolver aquí es que los programas de estudio han sido elaborados unilateralmente por el profesor de la asignatura de tecnología musical, o en acuerdo con el coordinador académico o director de la escuela de música, generalmente motivados por necesidades o falencias puntuales del currículo tradicional y se solicita que la tecnología llene ese vacío. En otros casos, al profesor de tecnología se le entrega un programa que ha sido elaborado sin tomar en consideración equipamiento y recursos tecnológicos disponibles y sin ninguna relación transversal con otras asignaturas del currículo.

Otro antecedente del problema es oportuno indicar, que actualmente esta asignatura se imparte a alumnos de primer, segundo y tercer semestre de las carreras investigadas, lo que también constituye un tema de discusión, ya que plantea que los alumnos deben tener o no, al menos un dominio y un conocimiento básico de *los elementos de la música*, para así enfrentar con una mínima preparación una asignatura que aborda el lenguaje musical desde un enfoque netamente tecnológico, en el cual uno de los principales objetivos, será lograr la transferencia de conocimientos y habilidades musicales hacia medio tecnológico, lo que no es fácil de comprender y realizar técnicamente sin los conocimientos musicales e informáticos básicos necesarios.

Para enfocar mejor el problema se considera que los *elementos de música*⁷ están presentes en todas las competencias musicales, las hemos definido según la carrera de Licenciatura en Música del Instituto de Bellas Artes de la Universidad de CHIHUAHUA, México (ver ANEXO 1).

En síntesis, actualmente existe una escasez de profesores de música y licenciados preparados para desempeñar sus funciones en el contexto de la globalización y de formar parte de equipos interdisciplinarios, donde puedan realizar aportes y responder a las exigencias, motivaciones, creencias e intereses de la sociedad de la información y, en particular, no se está atendiendo a las demandas e intereses de los escolares y necesidades de los alumnos de música por abordar las competencias tecnológicas en forma integrada al currículo.

Hoy, en Chile, no hay suficientes antecedentes académicos para recomendar cual puede ser el impacto, la influencia o los beneficios que el uso y aplicación del *lenguaje MIDI* puede tener en la formación musical de los alumnos de las carreras de licenciatura en música, educación y pedagogía en música y en que medida, este protocolo de comunicación entre instrumentos musicales digitales y computadoras, puedan ayudar a adquirir, reforzar o ampliar el dominio de objetivos generales, transversales o específicos que persiguen estas carreras, los cuales, en general se orientan a la formación y desarrollo de las habilidades o

⁷ Jaime Donoso (1997), Introducción a la Música en 20 Lecturas Editorial Universitaria, UC.

competencias fundamentales de la música.

Esta situación justifica la investigación y motiva a indagar, orientar y aportar antecedentes para la consideración de la integración del uso y aplicación del lenguaje MIDI al currículo clásico de música de las carreras de formación general como las antes mencionadas.

Los objetivos de las instituciones que imparten estas carreras, aún no se adaptan a los cambios y necesidades que ha experimentado la sociedad, en relación a las nuevas demandas musicales-tecnológicas que requieren las áreas tradicionales y las interdisciplinarias, en la sociedad de la información y las comunicaciones. Tanto en la educación básica, media y superior, en los medios de difusión, el cine, la televisión, la radio, en las empresas discográficas, en las empresas de software educacional, de entretenimiento, Internet, entre otras áreas, están necesitando este tipo de expertos con conocimientos musicales tecnológicos e informáticos para desarrollar o enriquecer sus proyectos.

Por lo tanto la incorporación de las TICS a la enseñanza de la Música, particularmente en las carreras de Licenciatura en Música, Educación y Pedagogía en Música, se hace necesaria para ampliar los objetivos y las competencias musicales e informático-musicales, y que además son las que actualmente tienen la mayor oferta de número de vacantes, en las distintas instituciones de educación musical que las imparten. Estas carreras no están entregando una formación musical integrando al currículo la perspectiva tecnológica, la que debiera perseguir el objetivo de dominar las habilidades de transferir las competencias musicales a los diferentes lenguajes y medios tecnológico-musicales actualmente desarrollados. Es posible que hayan intenciones de integrar la tecnología musical al currículo general, pero si se lo hace, es solo superficialmente, sin relacionar en forma transversal los contenidos de las tradicionales asignaturas de música ni menos relacionándose con otras disciplina.

Esta realidad nos obliga a investigar qué consecuencias tendría la incorporación de las Tics a la Música, en relación a las competencias musicales tradicionales y con qué herramientas podrían los alumnos adquirir directamente en clases presenciales o a través del trabajo individual de entrenamiento musical utilizando aplicaciones MIDI diseñadas para la creación, producción, ejecución o educación musical.

Se debe destacar que todas las mallas curriculares de estas carreras han “insertado”, en los últimos años, asignaturas y actividades relacionadas con la informática musical y los recursos computacionales, sin que estas nuevas materias estén propiamente integradas o relacionadas transversalmente con las demás asignaturas del currículo. Esta inserción responde a incorporar el estudio de la tecnología por la tecnología, ya que aun no hay antecedentes, por lo menos en Chile, de la integración de la tecnología al currículo tradicional de la educación musical y poco se sabe en otras áreas.

Las asignaturas de recursos computacionales deben apoyar transversalmente los programas tradicionales de la educación musical, para lo cual se deberán desarrollar experiencias que permitan evaluar los resultados prácticos obtenidos a través de ellas en cada especialidad musical.

A su vez pueden ofrecerse nuevas especializaciones tecnológico/musicales con computadoras y otras de ejecución musical mixtas.

En las carreras generales de música como Licenciatura en Música, composición y arreglos de música popular o pedagogía en música, han comenzado a incorporar (no integrar) el estudio de herramientas informáticas como el secuenciador MIDI o programas de grabación de Audio digital. Estas instituciones musicales están comprendiendo que pueden incorporar un perfil, en el cual en pocos semestres el alumno puede manejar un instrumento virtual a través de una computadora o lograr componer y producir su música a través de la programación

MIDI, logrando resultados sonoros de total exactitud y cumpliendo con las exigencias del medio y un nuevo público, que por lo demás tiene diversos niveles de exigencia, tolerancia y deformación musical.

La actual información que aparece en los sitios de Internet de las tres clásicas universidades del país, que imparten Licenciatura en Música, (Universidad de Chile, Universidad Católica y Universidad Metropolitana, ver anexo 8), aun no se transparenta una orientación integrada del currículo tradicional de música con la *informática musical*, en que se compartieran objetivos transversales o metodologías que incorporasen la tecnología musical. Lo que se ofrece, en cambio y se transparenta a través de sus mallas curriculares, no basta para desempeñarse en ámbitos tecnológicos o interdisciplinarios que abarquen el conocimiento de la “Música Digital” , que se inició hace más de 25 años desde la llamada revolución MIDI en 1983.

VIABILIDAD

Durante el segundo semestre del año 2006, período en que cursaba el segundo año del Magister en educación mención Informática educativa en la Facultad de Ciencias Sociales de la U. de Chile, y en particular, durante en desarrollo de la asignatura de Taller de Tesis, él que suscribe la Tesis era profesor de las asignaturas de:

- *Recursos computacionales* en la Universidad Arcis, ex Escuela de Música Popular de la SCD, siendo director Horacio Salinas y Juan Valladares como Director Académico;
- *Tecnología e Informática Musical* en la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación UMCE, siendo Director en señor Santiago Vera;
- *Educación Musical e Informática*, en la Universidad Nacional Andrés Bello UNAB, siendo Directora la señora Concepción Martorell.

Esta coyuntura permitió dictar los cursos antes mencionados, simultáneamente durante el segundo semestre del 2006, en los cuales se adaptaron los programas de cada asignatura a un *diseño metodológico* orientado a la exploración y ejercitación práctica de la transferencia de los *elementos de la música*, presentes en las competencias musicales, integrando las tecnologías del sonido y, en particular, las soluciones y el lenguaje MIDI.

Esta coyuntura permitió concretar e implementar el desarrollo experimental y exploratorio de un diseño metodológico y programas de estudios de similares características en estas universidades siendo el lenguaje MIDI el principal contenido común en los tres cursos.

OBJETIVOS

- a) Implementar una metodología que oriente la integración curricular del uso y aplicación del lenguaje **MIDI**, dentro del currículo tradicional de las carreras de Licenciatura en Música, Educación Musical y Pedagogía en Música.
- b) Establecer la efectividad de la metodología desarrollada y demostrar que la aplicación práctica del protocolo MIDI puede ser una herramienta complementaria para explorar, ejercitar y evidenciar el nivel de dominio de las competencias musicales de los estudiante de música.
- c) Investigar cuales son las competencias musicales, a las que la aplicación y el uso metodológico del lenguaje MIDI, favorecen.
- d) Investigar si la practica con simuladores facilitan la experimentación y profundización en la transferencia de los elementos del lenguaje musical al computador.

MARCO TEORICO

En los últimos 24 años se producido una verdadera revolución de los medios de creación, ejecución, interpretación y producción musical a través de innovaciones electrónicas e informáticas.

El desarrollo de esta tesis se sitúa dentro del paradigma tecnológico al cual Castells (1996), en su libro *“La Era de la Información”*, e denomina *“La revolución de Tecnología de la Información”*, la cual se caracteriza por su gran *capacidad de penetración* en todos los dominios de la actividad humana. Esta afirmación no puede ser más acertada en el campo de la música cuyo desarrollo tecnológico siempre ha estado a la par con el de los medios de difusión y reproducción. De hecho, la secuencia histórica de la revolución tecnológica se caracteriza por los mismos descubrimientos en el campo de las ciencias electrónicas, de cuyos avances se nutrió directamente la tecnología musical, ya que sus componentes son los mismos y sólo difieren en la codificación final del mensaje a comunicar.

Este desarrollo tecnológico se ha incrementado vertiginosamente en los últimos 25 años, y es el responsable directo del aumento geométrico en las posibilidades de difusión masiva y global de la música.

Este fenómeno, de la difusión global de la música a través de las telecomunicaciones e Internet, hoy día se contrapone, a como hace 20 años se comparaba el estado del arte de música, desde el punto de vista *del relativismo histórico*. *El cuadro*, para realizar un análisis comparado de la historia musical, (ver anexo 03), fue presentado por el profesor Luis Merino (1986), en la cátedra de Historia Universal de la Música, durante mis estudios de Licenciatura en Música en la U. de Chile. En él, se puede observar, que la mayoría de los parámetros de análisis, han sido superados por el fenómeno de la difusión digital del sonido, principalmente a través de Internet.

Así, al darnos cuenta, de que hoy estamos inmersos en una sonósfera⁸ tecnológica, es un privilegio poder elegir o crear un ambiente sonoro natural, musical o mixto. En la sociedad actual, la mayoría de las veces estamos obligados a escuchar casi solamente sonidos producidos por motores y de todo tipo de tecnologías lo que nos obliga a incorporarlas psicoacústicamente en nuestro campo audible M.Schafer (1982),. (ver cuadro Índices de sonido ambiente en la historia, anexo 03,)

En general, a los estudiantes de música aun no se les prepara en la integración curricular de las competencias necesarias en la Sociedad de la Información y menos para de la Informática Musical.

Hoy en día, los músicos se que están incorporando e integrando herramientas digitales dentro de su área profesional. En los Estados Unidos, a este ámbito de actividad se le ha dado el nombre de “computermusic”, término acuñado. Javier Xerra (2005). El define el estado del arte de la informática musical como la integración práctica y transversal de la tecnología musical, con otras áreas tradicionales del currículum de música y las artes. Este proceso de integración en nuestro país aún no se inicia. La inclusión de asignaturas de informática musical o multimedia en los currículos que actualmente se ofrecen, tienen sólo una orientación exploratoria. Sólo el campo de la Composición Musical ha incluido la Informática Musical, aunque aún no esta integrada al currículo, es completamente aceptada como fuente de exploración y búsqueda de nuevos lenguajes sonoros o musicales, que precisamente impulsan a la investigación, a la exploración, a la evolución y desarrollo de nuevas aplicaciones tecnológicas para el descubrimiento de nuevas expresiones sonoras o campos semántico-musicales, por parte de los compositores .

⁸ **Sonósfera:** Vivimos inmersos en una atmósfera de sonidos la cual nos involucra y afecta poderosamente. Así podemos decir que estamos en una "sonosfera" que es distinta según el lugar donde nos encontramos. (Ver Tabla n 1 anexo 03 “Índices de contaminación en la Historia”)

En mi trayectoria como profesor de Teoría MIDI he observado que normalmente un estudiante, frente a una computadora con una aplicación digital sonora, se le desencadenan diversos procesos de reconocimiento musical, cuando algunas estructuras sonoras o gráficas, le llaman la atención. Al trabajar con una computadora musical, el estudiante podrá obtener un instantáneo *feedback*, de la acción sonora ejecutada y la visualización de su gráfica, lo que refuerza la conexión o reconocimiento del fenómeno con su experiencia previa. Este proceso de integración del uso herramientas de la Informática Musical, se relaciona en la *Teoría de aprendizaje significativo*, Ausbel (2002), que ocurre cuando se produce la conexión entre los conocimientos previos o *ideas de anclaje* presentes en la estructura cognitiva del estudiante. De esta manera cuando el estudiante trabaja frente a un simulador musical o secuenciador MIDI, se le abren posibilidades de desarrollo al producirse reconocimientos musicales relacionados con su experiencia previa. Este procedimiento induce poco a poco a una práctica experimental más motivada, sin temor al ridículo, que muchas veces implica demostrar su competencias musicales frente a sus compañeros. Así, el estudiante se enfrenta al desafío de demostrar y demostrarse a través del *feedback* sonoro, a lo que musicalmente domina o no.

EL ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA

Si analizamos otras áreas del conocimiento que pueden tener algunas similitudes con la enseñanza de la música y que pueden darnos luces de como iniciar el proceso de *adaptación* a las tecnologías musicales, hasta lograr la máxima integración, que se establece cuando nos transformamos en *inventores de nuevas aplicaciones a través del uso de la informática* Sandholtz (1997).

Sin duda podemos aprender de la experiencia de la enseñanza de las matemáticas. De ella, como la ciencia fundamental del conocimiento humano, podemos tomar varias orientaciones y hacer un paralelo con la música, ya que ambas ciencias se nos presentan, en una primera instancia, de manera abstracta, e intangible. Sólo necesitamos aprender sus estructuras básicas para comenzar a descubrirlas por nosotros mismos.

En este sentido, considero el paradigma constructivista, como el enfoque óptimo para la enseñanza de la música en el contexto de las Tics, ya que se define como un proceso activo de construcción de conocimientos, más que un proceso de adquisición del saber en forma pasiva, característico del enfoque instruccional típico del currículo tradicional de la música. En este sentido, *el proceso de descubrimiento de las matemáticas* Seymour Paper (1995), o en este caso, de descubrimiento de los elementos de la música a través de una computadora, que posea aplicaciones musicales apropiadas, le permitirá al estudiante, conectar con sus modelos mentales (o competencias musicales innatas) y tratará de construir esos modelos o estructuras musicales a través de la manipulación de los elementos de la música en el simulador musical, obteniendo inmediatamente un feedback sonoro, de su construcción sonora. Esta metodología activa, permite al estudiante construir y explorar sus competencias musicales, usando la computadora para manipular elementos de la música y simular diversos contextos musicales; por ejemplo, ejecutar su instrumento con el acompañamiento de las otras voces melódicas, armónicas y rítmicas, lo que favorece su aprendizaje y competencia de *ejecución musical*. Esta forma de experimentar la ejecución

musical, el estudiante la realiza de manera inmersa, según los modelos de integración Curricular de Tics, Fogarty (1991), lo que constituye un escenario propicio para la integración curricular de las Tics en la música.

Otro elemento característico del constructivismo, señalado por S. Paper dice que su objetivo es *“enseñar de manera que se produzca el mayor aprendizaje, con el mínimo de enseñanza”* (1995 :153) Esta frase, podría transformarse en la clave de los administradores financieros de las escuelas de música , ya que está afirmando que a través del trabajo por descubrimiento que puede realizar un alumno con su computadora le permite descubrir como aprender. Estos procesos de metacognición se justifican, en el área de la Educación Musical, ya que a través del uso del computador como herramienta complementaria a su instrucción musical, él puede reforzar todas las competencias musicales a las que se enfrenta en su carrera; la teoría de la música, la audición y lecto-escritura musical, la composición y ejecución musical, ya que le y permite experimentar libremente con elementos de la música, pudiéndose reforzar su práctica de competencias musicales y ampliar enormemente el tiempo en que se dedica a desarrollar su habilidades musicales, sin que esté necesariamente la presencia del profesor. Esta práctica, además, contribuirá al ahorro que significa para la institución el destinar recursos a la instrucción directa, que es uno de los principales problemas financieros de las escuelas de música en la enseñanza de los instrumentos musicales acústicos. También esta forma de práctica musical asistida por computador, permite nivelar a los alumnos más rezagados en el dominio de algunas competencias musicales, según el nivel de dominio. Por último, un beneficio no menor, significa el que el trabajo musical en estas configuraciones digitales , puede realizarse con el uso de audífonos, disminuyéndose la contaminación auditiva, característica de las escuelas de música.

Los programas para notación musical, secuenciación MIDI, edición de sonido y Karaoke, permiten experimentar y complementar las actividades de expresión musical. Con ellos, los profesores pueden plantear actividades que impliquen

desde la simple transcripción melódica hasta arreglos musicales, en los que pueden intervenir toda la gama de instrumentos. Otra práctica enormemente efectiva, es la reproducción musical y la visualización de partituras en notación tradicional o en notación proporcional (anexo10), en forma sincronizada con la gráfica musical, tonos y expresión musical, ejecutándose en tiempo real. Naturalmente, el computador, programado por un estudiante, para una práctica no compositiva, no podrá igualar la expresión y el sentimiento que los seres humanos logran a través de interpretaciones en vivo de la música. Pero si se utiliza con un fin educativo, como por ejemplo para visualizar las figuras musicales y escuchar sincronizadamente las voces de una fuga de J.S.Bach, la experiencia le provocará un aprendizaje significativo, al resolver auditiva y visualmente el concepto de *movimiento de voces* dentro la obra. En este sentido, Dockstater (1999), indica que integrar curricularmente las Tics, es utilizarlas eficientemente y efectivamente en áreas de contenido general, para permitir que los alumnos aprendan como aplicar habilidades computacionales en formas significativas. El punto es incorporarlas de manera que faciliten el aprendizaje de los alumnos. El mismo autor señala, que la integración de las Tics es “hacer que el currículo oriente el uso de las Tics y no que las Tics orienten al currículo”. Esta afirmación es enfática para advertirnos que la aplicación de la Informática musical por parte de los profesores de música no debe transformarse en la enseñanza de como operar un programa de música, sino que por el contrario, que la práctica musical con los computadores sea el objetivo y que ésta debe tender a elevar el nivel de competencias musicales de los alumnos. El informe Tuning (2005 : pag.2), señala al respecto: “No aceptaríamos aquellas competencias que se vinculen con enfoques conductistas, de enseñanza programada o de análisis de tareas. Más bien, asumimos las competencias que permitan la articulación de la práctica educativa que conecten con los estados contingentes de los estudiantes”.

IMPLICANCIAS DEL USO DE COMPUTADORES EN LA ENSEÑANZA

Seymour Papert (1995) indica que el uso de la computación logrará una mayor motivación de los alumnos por tratarse de recursos y herramientas afines a su entorno. Así mismo, podrá acercar el trabajo de aula, a las familias, permitiendo a los alumnos continuar utilizando esta tecnología desde su hogar. El mismo autor nos advierte de la manera poco imaginativa como se utilizan los computadores en las escuelas es sintomática de una crisis más amplia en la educación, que incluye lo que el autor denomina la “aversión a las ideas”. El computador amplificaba mi pensamiento. Podría comenzar con la semilla de una idea y, a través de logros incrementales, construir algo mucho más sofisticado de lo que jamás hubiera imaginado.

En esta afirmación el autor no podría describir mejor el proceso creativo de la realización de una pieza musical con una configuración MIDI , a partir de un motivo o idea musical

Papert indica que uno de los problemas con la manera en que se utilizan los computadores en la educación es que casi siempre son sólo una extensión de la idea y de que el aprendizaje es solo la absorción de información comúnmente aceptada. Pero lo que realmente lo que interesa, es utilizar los computadores para transmitir ideas, puntos de vista, formas de pensar. No se necesita un computador como una extensión de memoria o archivo del cerebro. El computador debe cumplir la función, una vez que se adopta, en convertirse en un amplificador de la enseñanza. Al igual que con los instrumentos musicales, podemos, una vez que nos apropiamos de ellos, lograr expresar ideas musicales a través de su ejecución.

EL LENGUAJE MIDI (ver anexo 9)

La investigación busca aportar antecedentes y orientaciones para la integración curricular del uso y aplicación del lenguaje musical digital **MIDI**, a partir de una experiencia metodológica real, con alumnos de segundo y tercer semestre de las carreras de Licenciatura en Música, Educación Musical y Pedagogía en Música.

Hoy podemos observar, que el campo informática musical está penetrando aceleradamente, tanto el mundo de los *nativos de la tecnología* como el de los *inmigrantes de la tecnología* Lorenzo Vilchez (2005), siendo utilizada para realizar y satisfacer distintos intereses musicales en las diversas áreas de su aplicación. Niños, jóvenes y adultos están consumiendo e integrando velozmente desde en su quehacer cotidiano, los resultados del avance tecnológico-musical de la *era de la información* Castells, (1996), como por ejemplo reproductores mp3, Internet, acceso a miles de archivos de música, juegos interactivos, películas, dvd, software especializado en música, etc.. En el ámbito estudiantil y profesional, alumnos de música y músicos de distintos niveles de formación musical han potenciado sus habilidades musicales, la mayoría de las veces de manera autodidacta (aprendizaje constructivista) y con mínimas informaciones, haciendo uso y aplicación de estas herramientas de producción, creación, ejecución, interpretación, educación y recopilación de sendos repertorios musicales de todo tipo a través de Internet.

En este marco, el protocolo MIDI, que vino a revolucionar todos los ámbitos de la aplicaciones musicales, y que fue desarrollado como un lenguaje musical auxiliar en el año 1983, para intercambiar información y datos de los parámetros del sonido y elementos de la música entre computadores e instrumentos musicales que posean la conexión MIDI, hoy día permite la experimentación, exploración, creación, interpretación musical y la transcripción instantánea a partituras de los elementos de la música (ver anexo 3; tabla nº 1 , 2 y 3, de transcripción de simbología musical escrita y mensajes). Todas estas competencias son posibles

de practicar en una configuración MIDI y ayudar a estudiantes y músicos en su proceso de maduración musical y satisfacer las nuevas demandas tecnológicas musicales.

La tesis presenta un *diseño metodológico*, que usa como punto de partida, la práctica empírica con los elementos de la música, y su aplicación en las distintas competencias musicales, generándose la posibilidad de integración de los símbolos- musicales, para transferirlos a través del uso de aplicaciones MIDI, y luego si se requiere, traspasar el resultado final a un formato de Audio Digital.

El estudio plantea además que la *competencia musical tecnológica* puede ser un aporte sustantivo para el actual currículo clásico tradicional de formación musical, en particular para las carreras de formación general en Música como la Licenciatura en Música, la Educación Musical y Pedagogía en Música, ya que estas carreras carecen del tiempo curricular y recursos metodológicos para preparar a sus estudiantes en las exigencias musicales actuales de nuestra sociedad, y satisfacer las demandas de producción, creación, ejecución y educación musical en el marco del paradigma tecnológico actual.

El problema de la *integración curricular* pasa también porque las nuevas generaciones de jóvenes, *nativos de la tecnología*⁹ Lorenzo Vilches,(2005), ya vienen con competencias tecnológicas incorporadas, y las instituciones no han logrado aun adaptarse, ni renovarse en los aspectos metodológicos, tecnológicos y de infraestructura de esta realidad.(ver anexo 8)

En este contexto, hoy están dadas las condiciones tecnológicas para que los profesores integren la tecnología. Es por eso que el foco de esta investigación de Tesis, es el estudio del impacto de un proceso metodológico que persigue mostrar la efectividad y relevancia del uso del protocolo MIDI a través de programas de orquestación virtual, (secuenciadores MIDI para la simulación musical) para permitir una amplia y profunda experimentación de los principales elementos de la

⁹ Ensayo Tomas Thayer (2005) Tendencias en Informática Educativa. Tise: "Integración Curricular de las Tic's y la problemática de los Inmigrantes digitales v/s Nativos, ver ANEXO 8

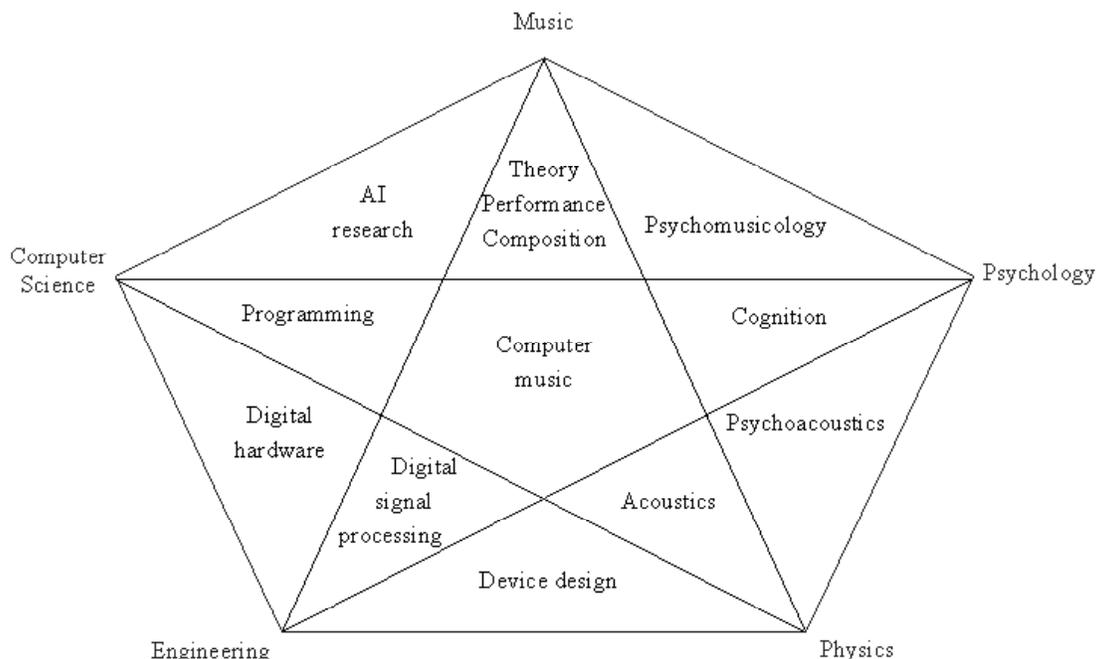
música presentes transversalmente en las cuatro competencias musicales definidas (ver Anexo 03).

También, durante el desarrollo de la investigación, hubo una preocupación de observar la experiencia con un enfoque cualitativo y recoger información relevante de factores generales y extra musicales, que puedan influir en los procesos generales de integración de las Tic's en las artes y la educación, los cuales fueron consultados en la encuesta de diagnóstico de los conocimientos y habilidades musicales para el manejo de herramientas de Informática musical.

DE LA INFORMATICA MUSICAL a la “COMPUTERMUSIC”

Habiendo definido el contexto Histórico, el enfoque de aprendizaje y el lenguaje digital a aplicar , nos movemos al siguiente paso que es definir el concepto de *informática musical*, para visualizar los distintos conocimientos que la componen.

Se llama *Informática Musical*, a todo el conocimiento informático y tecnológico aplicado a la música en todas sus expresiones. Por definición general abarca fundamentalmente los dominios del lenguaje MIDI, la Síntesis Sonora y la Grabación de Audio Digital. Hoy en día, a este ámbito del conocimiento físico, electrónico, digital y uso práctico de la Informática musical, se le ha dado el nombre de “*computermusic*”, *término acuñado en los Estados Unidos*” (Xavier Serra) 2005. Este término *se refiere a un campo interdisciplinario que forma parte de las unión de artes digitales o también podemos llamar artes integradas o ciencia y arte*. Para visualizar este campo interdisciplinario. F. Richard Moore, (1992) desarrolló la siguiente figura:



Cuadro 1: Contexto disciplinario de la computermusic (de F. Richard Moore(1992)

Este cuadro permite visualizar, de manera gráfica, las áreas que el autor considera que convergen hacia la computermusic y cuyo vértice principal se eleva hacia el arte de expresar la organización de los sonidos o música.

La figura nos aporta un marco de referencia interdisciplinario en el cual la Informática Musical es el centro. Aquí podemos analizar las diversas influencias y fuentes a las cuales hoy, el currículum tradicional de la música está expuesto, desde el punto de vista de la integración de las tecnologías. En la figura el músico puede analizar a que otras áreas del conocimiento puede recurrir para orientar la integración curricular de las Tic's para la música.

El profesor y científico musical Xavier Serra, explica en su artículo "Educación musical de nivel universitario en el contexto de las artes digitales: un ejemplo práctico, (2005), el efecto y estado del arte de academia de la música y nos

señala un ejemplo de como la Informática musical se está integrando e impactando en el medio laboral en las en los Estados Unidos y Europa.

Este artículo (ANEXO 13) permite orientar la integración de las Tic's en nuestro medio entregándonos datos y experiencias de como el músico, en la sociedad de la información, esta expuesto y como estas influencias están impactando en currículo tradicional de música .

La metodología de la acción con Simuladores.

La perspectiva evolucionista que presenta el artículo ¿Qué significa comprender una idea Matemática? De Roberto Araya, (2001) expone respecto a la aplicación de simuladores en el aprendizaje, que el proceso de modelamiento y simulación obliga y permite observar un conocimiento más profundo del fenómeno del aprendizaje. El autor señala que construir un simulador no sólo es un excelente ejercicio que obliga a hacer explícitos todos los componentes y mecanismos que permitan explicar un fenómeno, sino que nos asegura que al menos todos esos elementos sean efectivamente suficientes para generar algunos aspectos esenciales del fenómeno.

La definición de **Simuladores** (definición de www.eduteka.org (2007) que podemos encontrar en este sitio especializado en informática educativa, nos proporciona fundamentos de como la aplicación de este recurso impacta la educación:

Simuladores son: herramientas cognitivas que propician el pensamiento significativo, constructivo, integrador de los alumnos, ejecutando operaciones de bajo nivel que permiten a los estudiantes generar hipótesis y resolver situaciones problemáticas.

La siguiente descripción y aplicación de los simuladores se realizó a partir del artículo SIMULACIONES Marzo de 2007 <http://www.eduteka.org/instalables.php3> el que se adaptó para la descripción de los simuladores musicales MIDI:

SIMULADORES MUSICALES

La integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en las materias del currículo regular puede realizarse de varias formas. Una de ellas es mediante el uso de simulaciones. Las Simulaciones se han convertido en una excelente herramienta para mejorar la comprensión y el aprendizaje de temas complejos en algunas materias, como matemáticas, física, estadística y ciencias naturales y también en todas las áreas de la música, creación, producción, ejecución e interpretación musical y educación musical. Las Simulaciones proveen una representación interactiva, de las partituras o sonidos, que permite a los estudiantes probar y descubrir cómo funciona o cómo se comporta el fenómeno musical, qué lo afecta y qué impacto tiene modificar cualquiera de sus elementos. El uso de este tipo de herramienta educativa permite al estudiante manipular diversos modelos y estilos musicales, ampliando sus las posibilidades de comprensión y experimentación. Dentro de los simuladores musicales podemos encontrar los que se basan en el lenguaje MIDI para su funcionamiento, interacción, ejecución y programación musical, permitiendo al usuario corregir (editar todos los parámetros) y tomar conciencia (escucharse) mediante un proceso de ensayo-error y “feedback” sonoro .

Inicio de la época de “música veloz”

El desarrollo de los procesadores rápidos de la década del 90 y el desarrollo de las interfaces operativas gráficas como el Finder de Apple y el Windows de Microsoft desde mediados de la década de los 80', permitieron el desarrollo de **software para procesamiento simbólico**. Esta capacidad gráfica simbólica, combinada con el protocolo de comunicación de datos musicales MIDI, permitieron la representación en tiempo real de los procesos musicales que

ejecuta un músico o estudiante de música por medio de símbolos, ya sea notación musical tradicional, notación proporcional u otra. Es imposible visualizar todas las posibilidades que se abren para la exploración de los elementos de la música y procedimientos musicales con estas herramientas. Estas aplicaciones permiten generar, grabar, transcribir o acceder a través de Internet a gigantescas librerías de secuencias musicales en formato STANDAR MIDI FILE de obras originalmente escritas en el lenguaje musical tradicional de todos los géneros y estilos, para luego ser escuchadas y/o editadas por estudiantes y músicos a través instrumentos musicales y software que poseen la Interfaz MIDI. Sencillas y complejas obras musicales pueden ser escuchadas, analizadas, ejecutadas por partes, callando distintos instrumentos, modificar su timbre pudiendo editar nota, acordes, articulaciones, dinámica, agógica etc. El alumno puede programar una secuencia de notas y luego escuchar cómo ésta es interpretada por el sistema MIDI. El aprendizaje por exploración, a través del sistema MIDI y las diversas aplicaciones que existen para este protocolo, es ideal para los estudiantes ya que pueden desarrollar proyectos en los cuales pueden simular desde simples melodías y ritmos, hasta orquestaciones virtuales completas.

Así, este sistema ofrece una oportunidad ideal para introducir a los niños y jóvenes en una diversos tópicos de la educación, ejecución y grabación musical, que normalmente requiere de destrezas motoras que se desarrollan a través de los años.

De lo anterior, se sugiere que tanto para el docente como para el estudiante de música, relacionarse con aplicaciones MIDI da la posibilidad y oportunidad de estar en contacto con una vasta variedad de software para el entrenamiento y aplicación de las competencias musicales..

En la medida que la electrónica permite el desarrollo de esta tecnología, sus aplicaciones tienden a ser más “transparentes” y “omnipresentes” en la actividad humana. Esto genera aplicaciones en las que cada vez hay que saber menos de tecnología y más de las materias específicas en las que interviene el sistema y,

simultáneamente, que más personas están creando soluciones, ideas, conceptos o variaciones de los contenidos de esas materias.

Las ventajas comparativas de los recursos informáticos han sido creadas con la intención de facilitar la construcción del conocimiento por parte del estudiante. De acuerdo a la práctica docente, se considera al modelamiento como una estrategia adecuada y fundamental para alcanzar aprendizajes válidos para el dominio de los conceptos y fenómenos de la física como el sonido y la música.

La simulación “se puede definir como la *operación de la representación de un modelo*, en el sentido de una experimentación orientada a formular predicciones y extraer conclusiones sobre el fenómeno representado” ; Las *simulaciones* proveen de una representación interactiva de la realidad que permite a los estudiantes probar y descubrir cómo funciona o cómo se comporta un fenómeno. EDUTEKA (2002) Disponible en¹⁰: <http://www.eduteka.org/instalables.php3>

Diversos autores afirman que una de las formas más efectivas y rápidas de integrar las TICs en las materias del currículo es mediante el uso de simulaciones, cuando estas son interactivas, es decir, que permiten al estudiante modificar o interactuar con uno o varios parámetros o variables.

Antecedentes del trabajo con simuladores

Proyecto Homoviden

Departamento de Aprendizaje Visual de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional , Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. PROYECTO "HOMOVIDENS" > 2006 Tecnología en Simuladores Digitales - <http://www.sceu.frba.utn.edu.ar/dav/homovidens.htm>

Este proyecto ofrece una nueva forma de enfocar el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias formales, promoviendo nuevas metodologías de trabajo en el aula: activas, participativas, motivadoras, personalizadas y autónomas, mediante

¹⁰ Publicación de este documento en EDUTEKA: Noviembre 02 de 2002. Última modificación de este documento: Octubre 18 de 2003.

la generación de entornos de trabajo que aprovechan las nuevas tecnologías . A través del mismo proponemos conectar la enseñanza de la matemática y la física con la realidad actual, modelando la misma a través de simulaciones.

Las simulaciones son potencialmente estrategias que permiten promover en los estudiantes el desarrollo de modelos mentales sobre situaciones complejas y también realizar un uso activo de estrategias de resolución de problemas

¿Por qué utilizar simuladores en el aula?

1. Apoyan el aprendizaje Constructivo: los estudiantes construyen su conocimiento más que recordar el conocimiento del docente.
2. Apoyan el aprendizaje Activo: los estudiantes procesan información en forma significativa.
3. Apoyan el aprendizaje Acumulativo: todo aprendizaje se construye sobre conocimientos previos.
4. Apoyan el aprendizaje Integrador: los estudiantes elaboran nuevo conocimiento y lo interrelacionan con su conocimiento disponible.
5. Apoyan el aprendizaje Reflexivo: los estudiantes conscientemente reflexionan sobre lo que saben y lo que necesitan aprender y lo evalúan.
6. Porque es una herramienta cognitiva efectiva, apoya el pensamiento significativo ejecutando operaciones de bajo nivel que permiten a los estudiantes generar hipótesis y la resolución de situaciones problemáticas.

METODOLOGÍA

Introducción

Esta Tesis constituye el primer paso de una investigación para el desarrollo de un modelo o diseño de aprendizaje, para la experimentación y entrenamiento con los diversos parámetros del sonido y elementos de la música, que constituyen las partes estructurales de las competencias musicales a través de uso y programación musical con de instrumentos digitales y configuraciones MIDI.(ver anexo 9)

Esta investigación se centra en observar, los procesos de transcripción de partituras a un **secuenciador**¹¹. Para ello se diseñó una metodología, en donde los alumnos lograrían manipular los elementos y parámetros musicales a través del dominio y aplicación práctica y progresiva de la técnica de edición y programación MIDI.

El uso y aplicación del lenguaje MIDI se realizará a través de la ejercitación de programación de mensajes en un secuenciador. La metodología también incluye la capacitación en escritura de música tradicional en programas de notación musical .

La ejecución, edición y grabación musical que se realiza en este entorno, permite verificar constantemente el avance en el dominio de las habilidades musicales para desempeñarse correctamente en las competencias de musicales o manejo de los elementos de expresión musical, gracias a que el secuenciador entrega un *feedback* auditivo inmediato, de los archivos musicales generados a través de la programación. En este proceso de *feedback* sonoro, que se genera a partir de la

¹¹ Un **secuenciador** es un dispositivo electrónico físico o una aplicación informática que permite programar y reproducir eventos musicales de forma secuencial mediante una interfaz de control física o lógica conectado a uno o más instrumentos musicales electrónicos. El interfaz de control más extendido es el estándar MIDI. (www.wikipedia.org)

ejercitación con la programación de los elementos musicales, es el momento cuando actúan los procesos de reconocimiento significativo de estructuras musicales culturales o formales presentes de alguna manera en la estructura cognitiva del estudiante de música.

Variable independiente

El procedimiento metodológico, desarrollado a través de la aplicación del protocolo MIDI en esta investigación, constituye en sí la variable independiente principal. Esta variable se enfoca en intentar probar que a través de esta metodología, los alumnos logran experimentar y explorar los distintos elementos de la música, con el consecuente *desarrollo* de las competencias musicales definidas en el anexo 1.

A través de las actividades de programar y transcribir (transferir) al lenguaje MIDI, partituras y/o pequeñas composiciones, el estudiante deberá realizar y probar la inclusión estructural de nueve de los elementos fundamentales de la música, (ver anexo 3), frecuentemente usados en el ámbito de la expresión musical en el lenguaje de la música tradicional occidental.

(H1)HIPÓTESIS PRINCIPAL

La realización de ejercicios prácticos de transcripción de la escritura musical tradicional hacia el lenguaje MIDI, utilizando la programación y edición en un secuenciador MIDI, proporcionará un medio de experimentación profunda para demostrar las habilidades de dominio de los principales elementos de la música o componentes de las competencias de la música, por parte los alumnos de pedagogía, educación y licenciatura en música.

(H0) HIPOTESIS NULA

La realización de ejercicios prácticos de transcripción de la escritura y expresión musical tradicional al lenguaje MIDI, utilizando la programación y edición a través de un secuenciador MIDI, no constituye un medio de experimentación apropiado

para demostrar las habilidades de dominio de los principales elementos de la música o componentes de las competencias de la música, por parte los alumnos de pedagogía, educación y licenciatura en música.

Variables Independientes Secundarias

A través de las **variables Independientes Secundarias** se pretende establecer si alguna de ellas puede llegar a ser significativas e influir en el proceso de aplicación de metodología de la enseñanza del lenguaje musical digital MIDI e impactar de alguna manera en el descubrimiento, exploración y dominio de los componentes de las competencias musicales.

Las variables independientes, buscan además, establecer un mayor grado de certeza con respecto a los conocimientos previos y características de entrada de los estudiantes en materia de informática, conocimientos musicales, acceso a equipamiento de música digital previo, apresto, uso o integración de software e Internet, etc..

1. Puntaje Alfabetización Digital
2. Horas de Uso de Internet
3. Número de ejercicios u horas de práctica
4. Años de práctica y/o dominio de instrumento principal
5. Años de teoría musical
6. Acceso a una configuración MIDI en su casa
7. Habilidad de componer en papel pautado
8. Conocimientos previos de sistemas de grabación audio digital
9. Calidad de la configuración MIDI y de la tarjeta de sonido con la que trabajaron
10. Cantidad de alumnos por curso.
11. Musicalidad
12. Acceso a la plataforma MOODLE
13. Universidad en la cual realizaron el curso

VARIABLES DEPENDIENTES

La variable dependiente principal son las habilidades para el reconocimiento y dominio de los elementos de la música presentes en las competencias musicales disciplinarias, definidas, para esta tesis según la carrera de Licenciatura en Música del Instituto de Bellas Artes de la Universidad de Chiguaga, México 2005 (Anexo1).

Para medir el impacto de la variable independiente principal (metodología) y las secundarias, sobre la **variable dependiente**, los parámetros del sonido y los elementos de la música fueron relacionados directamente según la siguiente tabla de transferencia, con los mensajes del protocolo MIDI

CUADRO DE TRANSFERENCIA DE ELEMENTOS DE LA MÚSICA A MENSAJES MIDI

Cuadro N° 1 TRANSFERENCIA

PARAMETROS DEL SONIDO		ELEMENTOS MUSICALES	MENSAJES PROTOCOLO MIDI
ALTURA, frecuencia	0	Notas, Acordes,	Notas on/off
	1	Afinación,	Pitch Bend
INTENSIDAD, Decibeles	2	Dinámica piano - Forte	CC.7 Volumen del Canal
	3	Acentuación dinámica,	•Velocity,
	4	Vibrato	CC1Vibrato
	5	Espacialización Sonora	CC 10 Paneo
TIMBRE Formas de Onda, ENV Sonido Análogo/Digital	6	Instrumentación orquestal	Program Change
DURACION Segundos , mseg.	7	Tempo y Agógica	Tempo Track, Metro, Clock
	8	Figuras musicales, (Ligado, Portato, Stacatto)	Tick's, Cuantización
	9	Pedal	CC 64 Pedal Sustain

CUADRO DE TRANSFERENCIA DE ELEMENTOS DE LA MÚSICA A MENSAJES MIDI

Cuadro Nº 2 TRANSFERENCIA

5, CC10, Paneo, no esta especificado en una Partitura

Guitarra $\text{♩} = 100$

1- Pitch Bend
2 - CC7 (Volumen del Canal)
3 - Velocity
4 - CC1 (Vibrato)
5 - CC10 (Paneo)
6 - Program Change
7 - Tempo Track
8 - Tick's
9 - CC64 Sustain

Evaluación del Método de Transferencia.

Los nueve elementos de la música elegidos, comunes y componentes de las principales competencias musicales, además de las notas musicales, las cuales no se consideraron en la evaluación por ser un concepto básico y su conocimiento debe estar claro desde que un estudiante ingresa a una escuela de Música, se los homologó directamente con 9 *mensajes MIDI correspondientes*. El uso y aplicación de los 9 elementos musicales y su correspondiente programación, fueron medidos a través de un proceso de evaluación y de recolección de datos, que consistía en la realización de cuatro ejercicios prácticos de transferencia de los 9 elementos musicales presentes en una partitura, a una secuencia MIDI. (ver instrumentos de recolección de datos).

La evaluación de los ejercicios prácticos permitieron determinar un puntaje total por las habilidades para programar los elementos de la música. Estos ejercicios permitieron determinar un índice y un resultado por alumno, para establecer los logros en la aplicación de la variable independiente principal. Este puntaje final del “**uso**” y **aplicación del MIDI** será un índice para documentar la H1 y lo llamamos un **índice de TRANSFERENCIA**.

Para realizar una relación eficiente se usó la presente tabla de transferencias entre los elementos o componentes de las competencias, con los mensajes MIDI se confeccionó la siguiente tabla.

Cuadro N° 3 “Tabla de equivalencias”

Elemento o componente de las competencias musicales	Mensajes MIDI
1-.Dinámica de Intensidad	Controlador 7
2-.Acentuación musical	Velocity
3-.Vibrato	Controlador 1
4-.Espacialización del sonido	Paneo o controlador 10
5-.Instrumentación	Cambios de programa
6-.Dinámica del tempo o agógica	Tempo Track
7-.Pedal de sustain	Controlador 64
8-.Duración y figuras rítmicas	Cuantización rítmica, tick's
9-.Afinación	Pitch Bend

Según esta tabla podremos hacer equivaler las siguientes preguntas de la encuesta a los correspondientes mensajes MIDI. De esta manera podremos comparar las respuestas con los resultados.

Cuadro N° 4

Componente de las competencias Musicales	Mensaje MIDI
1. Símbolos de Dinámica (ff – mf – mp – etc)	Controlador 7
2. Reguladores de Dinámica (crescendo, diminuendo, etc)	Controlador 7
3. Indicaciones de Tempo (allegro, negra= 60, andante, etc)	Tempo secuencia
4. Símbolos de Articulaciones (ligados de fraseo, notas picadas,)	Duración de Notas Midi (ticks)
5. Símbolos de Agógica (rallentando..., acelerando...rubato, etc)	Tempo track
6. Acentuaciones dinámicas (acentos)	Velocity
7. Vibrato de una nota o fraseo	Controlador 1
8. Aplicar pedal de sostenimiento (en el caso del piano)	Controlador 64
9. Manejas perfectamente la afinación de tu instrumento	Pitch
10. Ejecutas fluidamente partituras que utilizan las células rítmicas entre la semicorchea y la redonda	Cuantización MIDI

La medición del grado de **logro de la transferencia** de los elementos de la música al protocolo MIDI por parte de los estudiantes, se basó en los niveles para la integración Curricular de TICS, definida por J. Sanchez (2003, pag. 57) en su artículo Integración Curricular de TIC's, Conceptos y Modelos. Para evaluar los logros, se estableció un criterio simple que otorgaba 1 punto por elemento correctamente programado y 0 punto, cuando el elemento no se utilizaba o se lo programaba equivocadamente. El criterio de la evaluación se situó en el nivel de **USO**, según el cuadro de Integración curricular que presenta el autor, que en este caso solo implica conocer y usar las técnicas de programación de música a través del protocolo MIDI, pero sin tener claro un propósito o intención netamente musical que demostrara un nivel de **Integración** de la programación con la expresión musical o musicalidad. Si el alumno lograba transferir en su programación MIDI características "**musicales**", este resultado fue recogido como un dato relevante y que demuestra Integración de la programación MIDI. Esta característica fue recogida y traspasada a la tabla general de recolección de datos como una nota por musicalidad evaluada de 1 a 7.

La **musicalidad**, fue medida en como un **índice cualitativo de logro e integración del lenguaje MIDI**, ya que varios alumnos alcanzaban este dominio a través de su trabajo personal con la metodología.

En condiciones más favorables de tiempo, infraestructura y recursos se podría realizar una evaluación y medición que permitiera recoger datos con un mayor grado de exigencia musical o integración.

Se deja claro que la medición de la musicalidad, tiene un grado o componente subjetivo (cualitativo) y de apreciación musical por parte del profesor que evalúa. Esta distinción en la evaluación de la musicalidad fue justificada incluirla para establecer una diferencia entre los alumnos que habiendo realizado correctamente la programación de un elemento de la música o parámetro del sonido (uso logrado), lo hacían careciendo del sentido musical suficiente, comparado con los que lo lograron integrando y transfiriendo musicalidad a sus ejercicios.

En el proceso de docimar la HIPOTESIS 1 buscaremos despejar **la variable independiente principal; la metodología y determinar:**

- a) Si la metodología empleada para la enseñanza del lenguaje MIDI permite que los estudiantes experimenten con estructuras musicales que conocen.
- b) Medir si la metodología es un aporte para el desarrollo de la habilidad para transferir las competencias musicales que tienen o van adquiriendo en las demás asignaturas de su carrera, a través de la práctica de la programación MIDI.
- c) Si la metodología empleada para la enseñanza del lenguaje MIDI permite que los estudiantes aplicar conceptos aprendidos en otras asignaturas de su carrera.
- d) Verificar si a través de la metodología de ejercitación con los elementos de la música los alumnos logran realizar ejercicios con resultados que evidencien un grado de musicalidad. (competencia de composición)
- e) En la docimacia de la HIPOTESIS 1 buscaremos despejar cuales pudieron ser otros factores (variables independientes secundarias) significativas, que también puedan haber influido en el proceso de metodológico de aplicación del lenguaje MIDI.

DOCIMACIA DE LAS VARIABLES SECUNDARIAS

Se analizarán los distintos grupos de la muestra, influenciados por diversos factores (variables independientes secundarias), en relación al resultado o puntaje que obtuvieron en el dominio de las competencias musicales que demuestran en sus ejercicios de transferencia, interpretación de partituras y en el desarrollo de ideas musicales a través de la programación MIDI.

Igualmente, se considerará realizar un análisis basado en la prueba **t de student**, que docimará el puntaje alcanzado en los procedimientos de transferencia

realizados por los estudiantes con los datos recogidos por las variables independientes que puedan haber sido significativas en el proceso metodológico.

DEFINICIÓN DE LA MUESTRA

Universo

Un universo más amplio se podría inferir por todos los alumnos de primero y segundo año que cursan las carreras de Licenciatura en música, pedagogía en música y educación en musical en las principales universidades chilenas que las imparten; En el anexo 12 podemos profundizar en antecedentes de este universo a través del documento “POLÍTICA DE FOMENTO DE LA MÚSICA NACIONAL” (2007-2010)

Todas estas carreras tienen en común un currículo de música basado en currículo tradicional, que se centra en el desarrollo *general* de las competencias musicales fundamentales (definidas en el anexo 1 de esta investigación) y que corresponde principalmente a los conocimientos musicales, que se han enseñado tradicionalmente en los “conservatorios” de música desde el siglo pasado.

Dentro de este universo pudimos definir una muestra intencionada no probabilística que consistió en 80 alumnos que cursan las asignaturas de Recursos Computacionales (UARCIS), Tecnología e Informática Musical (UMCE) Tecnología Educación Musical (UNAB), en donde el titular de esta investigación era el profesor de ellas.

Esta muestra de 80 alumnos se separó en 3 grupos dependiendo de la universidad en que cursaban la asignatura..

Proceso de homogenización de la Muestra

La muestra inicial de alumnos de las tres universidades fue de 80 alumnos. Como criterio general para homogenizar la muestra, se seleccionaron solo los alumnos

que completaron todos los procesos de evaluación y encuesta del curso. En total fueron 40 alumnos los que completaron todas las evaluaciones y respondieron la encuesta. Este criterio de selección redujo la muestra al 50% con respecto a la muestra inicial, quedando fuera de la medición aquellos alumnos que no completaron los trabajos prácticos o no entregaron la encuesta.

También se contabilizó una muestra de 53 alumnos que realizaron las cuatro evaluaciones o trabajos prácticos de transferencia de escritura musical a la programación MIDI. Al resto de la muestra le faltó alguna de las cuatro evaluaciones o se retiraron del curso. Se deja constancia que para aprobar el curso lectivo no se podía reprobar a los alumnos por la falta de un trabajo práctico, no obstante el profesor recomendaba encarecidamente la realización de todo el proceso de evaluaciones.

Otro índice de la muestra fue el total de alumnos que respondió la encuesta y la entregó, lo que alcanza una muestra de 50 alumnos.

Cuadro N° 3 “Resumen muestras parciales”

MUESTRA	ALUMNOS	n
MUESTRA A	Muestra total de Alumnos de los cursos de Informática Musical	80
MUESTRA B	Muestra total alumnos que realizaron los cuatro trabajos prácticos de transferencia de música a MIDI	53
MUESTRA C	Muestra de alumnos que realizaron la encuesta	50
MUESTRA D	Alumnos que respondieron encuesta y realizaron todas la evaluaciones	40

Todos estos alumnos fueron sometidos a la misma metodología y diseño de aprendizaje, no obstante el perfil y contexto de cada carrera en cada universidad, variaban, lo que se consideró también como una de las variables independientes. (ver variables independientes “Universidad”)

“Descripción detallada de la muestras por universidades”

Descripción detallada de la muestras.

Universidad Andrés Bello UNAB:

Carrera: Educación Musical

Alumnos: 17

Nombre de la asignatura: Tecnología y Educación Musical

Semestre en que se cursa la asignatura: III semestre de la carrera

Metodología e infraestructura de Clases: Las clases se realizan en forma grupal, (los 17 alumnos juntos) en una sala de informática general donde cada alumno contaba durante la clase con un computador personal y el programa Cubase SX o LE. Además, se cuenta con sistema de proyección computacional donde el profesor realiza las operaciones y demostraciones.

Carga Horaria: La sesión de clase era de 4 horas pedagógicas seguidas.

Observaciones: No cuentan con una configuración MIDI completa (Computador+Interfaz+Teclado MIDI) Esta configuración solo les permitía programar paso a paso sus partituras y ejecutar el resultado sonoro de la programación. La tarjeta de sonido del computador brindaba una calidad sonora básica.

Universidad de Ciencias de la Educación UMCE:

Carrera: Pedagogía en Educación Musical.

Alumnos: 16

Nombre de la asignatura: Tecnología e Informática Musical

Semestre en que se cursa la asignatura: III semestre

Metodología e infraestructura de Clases: Las clases se realizaron en grupos nueve y siete alumnos respectivamente. La sala dispone de 9 estaciones de configuración MIDI en donde tienen cargados los programas Cubase SX y Finale 2005. Además, se cuenta con sistema de proyección computacional donde el profesor realiza las operaciones y demostraciones.

Carga Horaria: La sesión de clase era de 2 horas pedagógicas semanales.

Observaciones:

- a) Normalmente se disponía de 5 estaciones en correcto funcionamiento;
- b) Durante el segundo semestre de la asignatura durante el año 2006, los alumnos de la UMCE tuvieron un semestre muy irregular por reiteradas suspensiones de clases lectivas lo que constituye una variable que no ha sido ponderada en esta investigación.

Universidad de Ciencias de la Educación UMCE:

Carrera: Licenciatura en Música y Educación Musical

Alumnos: 19

Nombre de la asignatura: Tecnología e Informática Musical

Semestre en que se cursa la asignatura: III semestre

Metodología e infraestructura de Clases: Las clases se realizaron en dos grupos de nueve y diez alumnos respectivamente. La sala dispone de 9 configuraciones MIDI disponibles en donde tienen cargados los programas Cubase SX y Finale 2005. Además se cuenta con sistema de proyección computacional donde el profesor realiza las operaciones y demostraciones.

Carga Horaria: La sesión de clase era de 2 horas pedagógicas semanales.

Observaciones:

- a) Normalmente se disponía de 5 estaciones en correcto funcionamiento
- b) Durante el segundo semestre de la asignatura durante el año 2006, los alumnos de la UMCE tuvieron un semestre muy irregular por reiteradas suspensiones de clases lectivas.

UNIVERSIDAD DE ARTE Y CIENCIAS SOCIALES ARCIS

Alumnos: 28

Nombre de la asignatura: Licenciatura en Música con mención Instrumento Popular o Arreglos.

Semestre en que se cursa la asignatura: III semestre

Metodología e infraestructura de Clases : Las clases se realizan en forma grupal en dos grupos de 14 alumnos cada uno, en una sala que cuenta con un equipamiento de sistema de proyección computacional y una configuración MIDI completa donde el profesor realiza las operaciones y demostraciones con los programas Cubase SX y Finale 2005

Carga Horaria: La sesión de clase era de 2 horas pedagógicas semanales.

Observaciones: Además de las dos horas semanales los alumnos disponen constantemente de una sala de computación con 5 configuraciones MIDI completas para realizar sus prácticas y tareas de programación.

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS y ENCUESTA

Los datos de la investigación fueron tabulados a través de 4 instrumentos de evaluación metodológica y una encuesta de recolección de datos, descritos más adelante en detalle, los cuales entregaron información acerca del grado de aplicación y dominio de los elementos de la música logrados a través de la metodología de transferencia.

En la encuesta (Anexo 4) los alumnos declararon el dominio y habilidades musicales que decían tener, además de información relevante acerca de la infraestructura, perfil, estudios musicales e informáticos previos. Todos los datos fueron traspasados y tabulados en la “tabla general de resultados” Anexo 5.

Descripción de los Instrumentos de evaluación

Para el desarrollo de esta investigación se implemento: una evaluación teórica, cuatro ejercicios prácticos. La fiabilidad de estos instrumentos se explica por el juicio de experto.

- 1-. Evaluación Teórica sobre principios básicos de acústica y el protocolo MIDI(ver anexo 02)

La fiabilidad de este instrumento de evaluación está dada por haberlo aplicado en reiteradas oportunidades y probado en sucesivas generaciones de alumnos de informática musical y ha medido el aprendizaje esperado ya que los alumnos han sido capaces de reconocer y relacionar conocimientos abstractos con el comportamiento de objetos como instrumentos musicales o equipamiento de música electroacústica además de relacionar los elementos musicales con mensajes MIDI.

- 2-. Realización de cuatro ejercicios prácticos de transcripción y edición desde el lenguaje musical escrito a un secuenciador MIDI y/o a un programa de notación de partituras.

Estos ejercicios o instrumentos de evaluación tienen un diseño que evalúa la habilidad de programar cada elemento de la música por separado. Como base para lograr esta habilidad, el alumno debe ser capaz de relacionar, comprender y aplicar la tabla de *equivalencias de elementos de la música* con su conversión a mensajes MIDI.

La característica de estos instrumentos y una de las principales fortalezas de la metodología empleada, consiste en la manera de trabajar a la que el estudiante se somete, a través de la programación en un secuenciador MIDI, con el que tiene la posibilidad de tener un inmediato “feedback” *musical* (simulación) del resultado sonoro del ejercicio de transferencia que esta realizando, pudiendo escuchar y corroborar lo transferido a mensajes MIDI en todo momento.

DESCRIPCION DETALLADA DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACION Y RECOLECCIÓN DE DATOS (ANEXO 4)

1) Trabajo práctico 1

Realización de 9 pequeños estudios independientes de cada uno de los componentes de las competencias de expresión musical, (ver Tabla de transferencia nº1 y 2, anexo 03) El trabajo consistió primero en crear y escribir un ejercicio sonoro para cada elemento musical definido, en una partitura musical y luego transcribirlo en el secuenciador MIDI, aplicando los mensajes MIDI correspondiente a cada elemento de la música.

El resultado de este trabajo se traspa a la tabla general de datos, indicando el logro o fracaso de la transcripción de cada elemento musical utilizado en el ejercicio.

2) Trabajo práctico 2

Realización y creación de una frase simple o con acompañamiento musical original, en notación tradicional o partitura (de papel y grafito), que luego debieron transferir, al secuenciador MIDI. Se evaluará el uso o no utilización de cada elemento musical.

El resultado de este trabajo se traspa a la tabla general de datos, indicando el si el alumno uso, o no uso cada elemento de las competencias musicales.

El resultado de este trabajo se traspa a la tabla general de datos, indicando el logro o fracaso de la transcripción de cada ejercicio.

3) Trabajo práctico 3

Transcripción de una partitura a un programa de notación digital tradicional de música como "Finale" utilizando la nomenclatura y símbolos musicales

tradicionales. Luego la partitura deberá ser programada en el secuenciador MIDI o en el mismo programa de notación digital, teniendo cuidado de programar todos los símbolos musicales en el protocolo MIDI.

Se evaluará el uso de la simbología y nomenclatura musical apropiada y equivalente a los mensajes MIDI estudiados. Además, deberá indicarse gráficamente el uso de los elementos de la música que NO son de uso común en las partituras tradicionales, pero que pueden ser eventos fácilmente programados a través del protocolo MIDI; por ejemplo: la indicación de paneo (controlador 10) de una nota o frase musical de un instrumento podría indicarse escribiendo sobre el instrumento la letra "L" (left)

El resultado de este trabajo se traspassa a la tabla general de datos, indicando el logro o fracaso de la transcripción de cada elemento de la música a través del mensaje MIDI.

f.4)Trabajo práctico 4

Programación MIDI o interpretación musical digital, de una frase musical dada. Se evaluó la habilidad de programar y realizar una interpretación MIDI utilizando los símbolos y nomenclatura de expresión musical creados para una frase musical dada.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA ENCUESTA (ANEXO 4)

Se elaboró una encuesta con 83 preguntas que consultaba aspectos fundamentales de conocimientos y habilidades, de los alumnos:

- a) Datos de identificación del alumno (3)
- b) Entrega de datos sobre los estudios musicales previos de los alumnos/as
Infraestructura computacional disponible y acceso a Internet.(12)

- c) Auto-evaluación “discreta” si – no” de elementos de la música que los alumnos afirman dominar. Se los consulto en dos categorías (21):
- d) Ejecución de Solfeo Rítmico-melódico (11)
- e) Ejecución Instrumental (10)
- f) Datos de conocimientos y habilidades previas en el manejo de MIDI (4)
- g) Datos generales de dominio de la competencia de Composición Musical básica.(4)
- h) Auto-evaluación “discreta” si – no” de conocimientos y Habilidades en el manejo de sistema operativo Windows y Office.(39)

4-. Se confeccionó una tabla general de datos de doble entrada (alumnos/datos) en la cual se vertieron todas las respuestas y resultados de las evaluaciones teóricas y prácticas y respuestas de la encuesta.

3.-ELABORACION DE LA TABLA GENERAL DE RECOLECCION DE DATOS.

En el programa Excel de elaboró una tabla de doble entrada de 80 alumnos por 133 datos distribuidos en tres categorías principales (anexo 5):

- a) Datos de entrada (14), que fueron considerados como variables independientes secundarias por ser factores que probablemente influyan en el resultado de la aplicación de la metodología de la enseñanza del lenguaje MIDI.
- b) 119 datos corresponden a información de evaluación o auto-evaluación que se aplicó a los estudiantes que consistió en dos set de preguntas: uno de 36 consultas y auto-evaluación respecto a competencias musicales ; y otro sobre habilidades en la competencia denominada alfabetización digital.
 - b.1-. 36 datos (ptos.) corresponden al resultado (logrado "1" o NO logrado "0")de los elementos de la música que el alumno logro transferir través de los cuatro trabajos prácticos,
 - b.2 -. 83 respuestas que miden el puntaje de alfabetización digital.

Todos estos resultados se tabularon para conformar la tabla general de recolección de datos.

FACTORES DE VALIDEZ INTERNA Y EXTERNA

Validez Interna/Extrerna

Para establecer los factores de invalidez de la presente investigación se consideraron aquellas fuentes de invalidación que están presentes en el diseño de investigación cuasi-experimental de un grupo muestras cronológicas equivalentes.

A continuación se mencionan los factores y como puede considerarse su influencia en los resultados de la investigación:

Historia: La mayoría de los estudiantes, están expuestos a un mundo de información tecnológica que les influye constantemente, a través de Internet o a través del contacto con otros estudiantes de cursos superiores, que ya han realizado el curso de informática musical. Dado este contexto, considero que no es contraproducente, ya que se anula al estar presente en todas las muestras, influenciándolas de manera homogénea.

MADURACION:

La propia historia, que el estudiante vive a través de la práctica de programación musical en una configuración MIDI, es parte importante de la metodología que se aplicó en esta experiencia empírica, con estudiantes de informática musical. Justamente la hipótesis refuerza la idea de que la práctica facilita paulatinamente, la adquisición del dominio sobre el lenguaje MIDI, gracias a que una configuración MIDI proporciona un ambiente interactivo gráfico-sonoro, lo que en el estudiante favorece su maduración.

La **Validez de consistencia** en la elaboración de los instrumentos de evaluación realizados para los trabajos prácticos 1 ,2, 3 y 4 está dada por la tradición musical o juicio de expertos, ya que los ejercicios son para que los alumnos desarrollen competencias tradicionales de la música, a través de la creación e interpretación musical. Se espera que esta tradición se manifieste a través del resultado sonoro, donde deberá quedar explícito el sentido de equilibrio entre sus componentes estructurales, según nuestra cultura occidental. En una pieza musical, por simple que sea, se espera un equilibrio en el dominio de los elementos de la música o componentes de la competencia musical que la conforman. Por el contrario, si el estudiante no ha desarrollado aun las competencias musicales esperadas, su trabajo evidenciará dos resultados posibles :

- a) El alumno no logra programar vía MIDI un elemento de la música o más.
- b) El alumno logra programar vía MIDI un elemento de la musical pero carece de equilibrio y por ende expresión musical mínima.

Mortalidad experimental.

El “*frame*” de 80 estudiantes disminuyó a 40 estudiantes, por motivos de no entrega de todas las evaluaciones o no realización de la encuestas, por inasistencias.

Los factores de invalidez externa en el diseño cuasiexperimental de muestras cronológicas equivalentes se indica que hay imperfección definida por lo que no se considera en este análisis.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño cuasiexperimental de un grupo de series cronológicas iguales, Hernandez, Sampieri (1995:173)

G 0₁ X 0₂ 0₃ 0₄ 0₅

Donde G representa al grupo completo de estudiantes de informática musical que estuvieron expuestos al proceso metodológico; X representa la metodología o la variable independiente principal a la cual fueron sometidos los alumnos de las

universidades UMCE, ARCIS y UNAB que realizaron el curso de Informática musical. O₁ Representa la encuesta realizada a los alumnos en la cual se consulta por las habilidades musicales que los alumnos dicen tener o dominar

O₂ O₃ O₄ O₅ corresponden a los cuatro instrumentos de recolección de datos que consistieron en la realización de los ejercicios de transferencia MUSICA a MIDI.

PLAN DE EJECUCION DE LA INVESTIGACIÓN

- Diseño y adaptación de los Programa de estudios de la universidades al diseño metodológico de la investigación.
- Preparación de toda la infraestructura necesaria para desarrollar la actividad en todas las sedes de clases.
- Calendarización del programa a realizarse durante de 16 clases lectivas entre agosto y primera semana de Diciembre del 2006.
- Inicio sesiones lectivas
- Realización de la encuesta por parte de los alumnos de las universidades Arcis, UMCE y UNAB.
- La presentación de los contenidos y realización de las actividades práctico-teóricas según el programa preestablecido (Ver anexo x1, “Programa para el desarrollo de competencias musicales a través de la enseñanza del lenguaje MIDI).
- Sesión de evaluación teórica sobre principios de la acústica y lenguaje MIDI
- Realización sucesiva de los trabajos prácticos 1, 2, 3 y 4 para la ejercitación de la programación MIDI de los factores de las competencias musicales.
- Traspaso de los resultados de las evaluaciones, ejercicios y encuesta a la “tabla de recolección de datos.
- Análisis, evaluación y docimacia de los resultados de los trabajos prácticos y experiencia general de la investigación.
- Confección de la Tesis y publicación del proceso y resultados obtenidos.

PLAN DE TRABAJO

La investigación se planificó desde el primer semestre del año 2006 y durante el segundo semestre lectivo del año 2006 se materializó su desarrollo a través de la aplicación del programa elaborado para esta investigación.

El desarrollo material de la investigación, se realizó durante un período lectivo de un semestre de duración a través de las asignaturas de Informática Musical de las Universidades: ARCIS, UMCE UNAB, paralelamente.

El trabajo con los alumnos se planificó para desarrollarse en las siguientes etapas, en orden cronológico durante el segundo semestre del año 2006:

Cuadro N° 3 “Planificación de actividades con los alumnos”

Número de clase	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
Clase 1 Apresto al equipamiento y al curso.	Descripción de las TIC's a usarse durante el curso. Descripción del programa de estudios y competencias a lograr. Presentación de la metodología de las clases lectivas, normas, asistencia, y evaluaciones. Presentación de Contenidos en orden lectivo y cronológico.
Clase 2 Descripción de la plataforma LMS.(Learning Management System)	Presentación de los mecanismos de acceso y disponibilidad de materiales de apoyo a la docencia, Creación de cuentas de usuarios de los alumnos en la plataforma LMS Presentación de los servicios disponibles en la plataforma: Chat, foros, calendarios, encuestas, glosarios, tareas, etc. Uso, normas y demostraciones del proceso de actualización de contenidos, subir contenidos o tareas y publicación de comentarios en la plataforma LMS dispuesta para el curso. http://www.musico.cl/moodle/index.php
Clase 3, 4	Realización de una encuesta a los alumnos en la que se consultó por el perfil de capacidad de entrada que ellos se evaluaban sus habilidades en las competencias y estudios previos al curso. Presentación de los contenidos de Principios de la Acústica, Principios del Audio Digital, Aparatos y Software
Clase 5, 6	Lenguaje Midi, Uso del secuenciador y Notación Musical Digital
Clase 7	Evaluación Teórica, principios de la Acústica y MIDI
Clase 8 – 9	Descripción analógica de los símbolos musicales y su equivalencia con los mensajes MIDI Inicio del ejercicio de evaluación número 1
Clase 10 – 11	Inicio del ejercicio de evaluación número 2 USO del programa de Notación “Estudio de expresión MIDI”
Clase 12 – 13	Entrega ejercicio de evaluación número 1 Continuación del ejercicio número 2
Clase 14	Entrega Ejercicio de evaluación 2 Realización de ejercicio de evaluación 3 “Transcripción de partitura”
Clase 15	Realización Exámen Ejercicio de evaluación 4 “ Interpretación MIDI”
Clase 16	Entrega de Notas finales Cierre del Curso

RESULTADOS

Como orden para entregar y ordenar la gran cantidad de información obtenida a través de los diferentes instrumentos de recolección de datos, se presentarán resultados principales generales, los cuales más adelante se exponen en tablas que permiten contrastarlos estadísticamente, a través de las diversas variables analizadas para intentar lograr coeficientes de significatividad que hagan refutar o aceptar la **H0**.

No obstante que la tesis fue realizada desde una perspectiva cuantitativa, en las conclusiones se incluyen datos desde una mirada cualitativa. Hay observaciones que señalan una serie de tendencias y recomendaciones que también permitirán elaborar directrices de trabajo y antecedentes para una futura integración curricular de las diversas materias que abarca la informática musical. También el análisis de casos específicos de alumnos, resultaron muy interesantes de observar a través de sus procesos contrastándolos con los antecedentes que aportan las variables consultadas en la encuesta, que en algunos casos pudieron influir en su proceso. En las observaciones desde la mirada cualitativa, se incluyeron casos que no necesariamente cumplieron con realizar todo el experimento metodológico presentado, como para el incorporarlos a la de los muestra 40 seleccionados en el análisis cuantitativo.

Los siguientes resultados se basan en el análisis de las respuestas de la encuesta general (anexo 4), de los estudiantes que cursaron la asignatura de informática musical el año 2006 en las universidades UNAB, ARCIS, y UMCE y en los resultados de la aplicación práctica a través de las cuatro actividades (ejercicios) de transferencias musical, diseñados para medir el dominio y habilidad para programar vía MIDI los elementos de la música de las competencias investigadas.

Debe también tenerse presente que los ejercicios de transferencia se realizaron según la metodología y recursos disponibles, a través de cuatro evaluaciones

sucesivas durante cinco semanas, en las cuales los ejercicios se realizaron a través de la edición y programación MIDI utilizando el secuenciador cubase SX.3 No se usaron controladores MIDI, ni teclados, ni instrumentos musicales MIDI manejados o ejecutados en tiempo real. (Competencia de Ejecución instrumental) Además los alumnos se capacitaron en el uso del programa de notación musical digital “ FINALE” para escribir sus partituras lo que les aportó un plus, en el sentido que aprendieron también a aplicar sus conocimientos de nomenclatura y teoría de la música a través de este programa de escritura tradicional.

Para graficar estos resultados se presentan de mayor a menor los logros en los ejercicios de programación de cada componente de las competencias musicales estudiadas.

Estos resultados están presentados en las siguientes tablas, en las cuales los resultados se presentan en orden de menor a mayor logro.

Los resultados, también serán contrastados con los datos que los alumnos declararon dominar en la encuesta respecto a sus habilidades musicales.

Los resultados prácticos, realizados a través de las 4 evaluaciones, muestran lo que efectivamente, los estudiantes lograron transferir a través de la aplicación de la metodología para programar música, utilizando un secuenciador para crear y ejecutar sonoramente un archivo o “partitura MIDI.

Resultado preguntas de la encuesta (40 estudiantes):

COMPETENCIA DE EJECUCION MUSICAL: “Yo Soy Capaz de Interpretar Musicalmente las siguientes indicaciones a través de la Lectura Musical en mi Instrumento Principal”:Cuadro N° 5”

1. Símbolos de Dinámica (ff – mf – mp – etc)	39
2. Reguladores de Dinámica (crescendo, diminuendo, etc)	40
3. Indicaciones de Tempo (allegro, negra= 60, andante, etc)	34
4. Símbolos de Articulaciones (ligados de fraseo, notas picadas, etc)	36
5. Símbolos de Agógica (rallentando... , acelerando...rubato, etc)	37
6. Acentuaciones dinámicas (acentos)	39
7. Vibrato de una nota o fraseo	35
8. Podría usted ejecutar la melodía de la Sarabanda para Flauta Sola de J.S. Bach en su instrumento fluidamente	31
9. Aplicar pedal de sostenimiento (en el caso del piano)	25
10. Manejas perfectamente la afinación de tu instrumento	35
11. Ejecutas fluidamente partituras que utilizan las células rítmicas entre la semicorchea y la redonda	38

Cuadro N° 6 RESULTADOS ORDENADOS DE MENOR A MAYOR

9. Aplicar pedal de sostenimiento (en el caso del piano)	25
8. Podría usted ejecutar la melodía de la Sarabanda para Flauta Sola de J.S. Bach en su instrumento fluidamente	31
3. Indicaciones de Tempo (allegro, negra= 60, andante, etc)	34
7. Vibrato de una nota o fraseo	35
10. Manejas perfectamente la afinación de tu instrumento	35
4. Símbolos de Articulaciones (ligados de fraseo, notas picadas, etc)	36
5. Símbolos de Agógica (rallentando... , acelerando...rubato, etc)	37
11. Ejecutas fluidamente partituras que utilizan las células rítmicas entre la semicorchea y la redonda	38
1. Símbolos de Dinámica (ff – mf – mp – etc)	39
6. Acentuaciones dinámicas (acentos)	39
2. Reguladores de Dinámica (crescendo, diminuendo, etc)	40

El promedio del número de alumnos que lograron aplicar con el **nivel de USO** los elementos de la música a través de la programación de los diferentes mensajes MIDI, del total de 40 estudiantes de la muestra, en las cuatro evaluaciones de trabajos prácticos, se pueden observar en los siguientes resultados.

Cuadro N° 7

1. Mensaje midi	Número de alumnos que aplican los elementos de la música con prog. MIDI
Velocity	36
Controlador 7	39
Controlador 10	32
Controlador 1	32
Controlador 64	24
Programación MIDI	29
Tempo	31
Pitch	32
Articulación de figuras Musicales básicas	39

Comparación de resultados de los trabajos prácticos de **nivel de USO** con los elementos de la música que los alumnos dicen dominar en su instrumento:

Cuadro N° 8

1. Mensaje Midi /resultado Encuesta	Número de estudiantes que Lograron aplicar a nivel de USO elementos vía MIDI	Encuestas(n° de est. que dicen dominar el componente musical en su instrumento.
Velocity /Acentuacion dinámica	36	39
Controlador 7/Reguladores de Dinámica	39	40
Controlador 10/ espacializacion	32	NO aplica
Controlador 1/vibrato	32	35
Controlador 64/pedal	24	25
Programación MIDI/instrumentacion	29	NO aplica
Tempo/Agogica	31	37
Pitch/afinación	32	35
cuantización/figuras Mus.	39	38

RESULTADOS LOGROS MIDI ORDENADOS DE MENOR A MAYOR

Cuadro N° 9

MENSAJE MIDI	R.MIDI	R. ENCUESTA
Controlador 64/pedal	24	25
Programación MIDI/instrumentacion	29	NO aplica
Tempo/Agogica	31	37
Controlador 10/ espacializacion	32	NO aplica[1]
Controlador 1/vibrato	32	35
Pitch/afinación	32	35
Velocity /Acentuacion dinámica	36	39
Controlador 7/Reguladores de Dinámica	39	40
Cuantización/figuras Mus.	39	38

RESULTADO ENCUESTA DE COMPETENCIA LECTO ESCRITURA MUSICAL

Yo Soy Capaz de Interpretar Musicalmente las siguientes indicaciones a través del solfeo rítmico melódico:

Cuadro N°10

12. Símbolos de Dinámica (ff – mf – mp – etc)	36
13.Reguladores de Dinámica (crescendo, diminuendo, etc)	36
14.Indicaciones de Tempo (allegro, negra= 60, andante, etc)	34
15.Símbolos de Articulaciones (ligados de fraseo, notas picadas, etc)	34
16.Símbolos de Agógica (rallentando... , acelerando...rubato, etc)	32
17.Acentuaciones dinámicas (acentos)	36
18.Vibrato de una nota o fraseo	31
19.Podría usted solfear la melodía de la Sarabanda para Flauta Sola de J.S. Bach .	25
20.Manejas perfectamente la afinación de tu voz	18
21.Solfeas fluidamente partituras que utilizan las células rítmicas entre la semicorchea y la redonda	31

RESULTADOS ORDENADOS DE MENOR A MAYOR

Cuadro N°11

20. Manejas perfectamente la afinación de tu voz	18
19. Podría usted solfear la melodía de la Sarabanda para Flauta Sola de J.S. Bach .	25
18. Vibrato de una nota o fraseo	31
21. Solfeas fluidamente partituras que utilizan las células rítmicas entre la semicorchea y la redonda	31
16. Símbolos de Agógica (rallentando... , acelerando...rubato, etc)	32
14. Indicaciones de Tempo (allegro, negra= 60, andante, etc)	34
15. Símbolos de Articulaciones (ligados de fraseo, notas picadas, etc)	34
12. Símbolos de Dinámica (ff – mf – mp – etc)	36
13. Reguladores de Dinámica (crescendo, diminuendo, etc)	36
17. Acentuaciones dinámicas (acentos)	36

Comparación de resultados de los trabajos prácticos del **nivel de USO** de la programación MIDI de los elementos de la música con los resultados de la encuesta donde los estudiantes declaran dominar a través de la lectura musical:

Cuadro N°12

1. Mensaje Midi /resultado Encuesta	Número de Logros	Encuestas(n° de est. que dicen dominar el componente musical a través del Solfeo .
Velocity /Acentuación dinámica	36	36
Controlador 7/Reguladores de Dinámica	39	36
Controlador 10/ espacialización	32	NO aplica
Controlador 1/vibrato	32	31
Controlador 64/pedal	24	NO aplica
Programación MIDI/instrumentación	29	NO aplica
Tempo/Agógica	31	32
Pitch/afinación	32	18
cuantización/figuras Mus.	39	31

RESULTADOS COMPARADOS DE LOGROS MIDI ORDENADOS DE MENOR A MAYOR Cuadro N°13

COMPETENCIA	R.MIDI	R. ENCUESTA
Controlador 64/pedal	24	NO aplica
Programación MIDI/instrumentación	29	NO aplica
Tempo/Agógica	31	32
Controlador 10/ espacialización	32	NO aplica
Controlador 1/vibrato	32	31
Pitch/afinación	32	18
Velocity /Acentuación dinámica	36	36
Controlador 7/Reguladores de Dinámica	39	36
cuantización/figuras Mus.	39	31

RESULTADOS DE LA PRUEBA T DE STUDENT

En segundo lugar se utilizó la **prueba t de student** para docimar y buscar que resultados de la encuesta reflejan variables independientes que permiten refutar la H_0 o apoyar que la metodología que usa aplicaciones MIDI puede ser un aporte efectivo para que los alumnos de música de los dos primeros semestres de las carreras de pedagogía y licenciatura en música, demuestren, que a través de la aplicación y uso de ella, logran transferir y adquirir dominio y mejor comprensión de las competencias musicales que están aprendiendo o dominan.

Para el siguiente análisis se docimaron las siguientes variables independientes:

1. Puntaje Alfabetización Digital
2. Horas de Uso de Internet
3. Número de ejercicios u horas de práctica
4. Años de práctica y/o dominio de instrumento principal
5. Ultimo semestre de teoría musical
6. Acceso a una configuración MIDI en su casa
7. Habilidad de componer en papel pautado
8. Conocimientos previos de sistemas de grabación audio digital
9. Calidad de la configuración MIDI y de la tarjeta de sonido con la que trabajaron
10. Cantidad de alumnos por curso.
11. Acceso a la plataforma MOODLE
12. Universidad en la cual realizaron el curso
13. Ultimo semestre de teoría musical

Para docimar cada una de las variables se tomó los resultados de la tabulación final de una muestra universal de 80 alumnos, de la cual solo 40 estudiantes lograron realizar todos los procesos metodológicos y la encuesta. Con estos estudiantes se conformó la muestra necesaria para realizar la evaluación y docimasia del rendimiento y habilidad para transferir los componentes de las competencias musicales a través de la programación de un archivo MIDI, que constituye la médula de la metodología propuesta en esta tesis, como un vehículo para la evaluación de integración curricular del estudio del protocolo MIDI en las carreras de pedagogía y licenciatura en música de la mayoría de los centros de estudio musical de nuestro país.

PROCEDIMIENTO DE LA DOCIMASIA

Para iniciar la docimasia se elaboró una pregunta común para cada variable y se procedió a docimar cada una de las ellas.

Pregunta:

¿Fue significativa — la *variable independiente x* — sobre el resultado final en el rendimiento de la aplicación de la metodología de transferencia de elementos de la música al lenguaje MIDI, obtenido por los estudiantes que estuvieron influenciados por la presencia de esta variable independiente x, al momento de realizar sus ejercicios de aplicación práctica?

Resultados de la Docimasia:

FACTOR :¿ Es significativo el nivel **de conocimientos de teoría musical** que se refleja en el último año de teoría musical cursado por el alumno. Se comparo a los estudiantes con 3 semestres o < de teoría musical con los que han cursado 4 semestres o más de esta asignatura.?

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	26,66666667	28
Variance	106,25	30,13333333
Observations	9	31
Pooled Variance	46,15789474	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	38	
t Stat	-0,518307921	
P(T<=t) one-tail	0,303624241	
t Critical one-tail	1,685954461	
P(T<=t) two-tail	0,607248483	
t Critical two-tail	2,024394147	

Resultado: NO es significativo

FACTOR : **Número de semestres de instrumento principal** cursado (< de tres semestres, con los alumnos que han cursado > de tres semestres

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	29,57142857	26,69230769
Variance	55,8021978	38,62153846
Observations	14	26
Pooled Variance	44,49913245	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	38	
t Stat	1,301981529	
P(T<=t) one-tail	0,100379974	
t Critical one-tail	1,685954461	
P(T<=t) two-tail	0,200759948	
t Critical two-tail	2,024394147	

Resultado: NO es significativo

FACTOR : **Número de años que el alumno opera en un homestudio en su casa** (< 2 años , con los alumnos que operan en un homestudio desde hace 2 años o más.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	26,46153846	30
Variance	46,33846154	38
Observations	26	14
Pooled Variance	43,48582996	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	38	
t Stat	-1,618681093	
P(T<=t) one-tail	0,05689367	
t Critical one-tail	1,685954461	
P(T<=t) two-tail	0,113787341	
t Critical two-tail	2,024394147	

Resultado: NO es significa

FACTOR: **Variable de musicalidad, que demuestra** el alumno a través de los ejercicios de programación MIDI (se comparan los alumnos con nota 5 o menor en musicalidad con alumnos con nota 6 o más contrastado con su puntaje de los ejercicios de programación MIDI.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	25,76923077	31,28571429
Variance	44,74461538	28,52747253
Observations	26	14
Pooled Variance	39,19664546	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	38	
t Stat	-2,658021997	
P(T<=t) one-tail	0,005717807	
t Critical one-tail	1,685954461	
P(T<=t) two-tail	0,011435613	
t Critical two-tail	2,024394147	

Resultado: Es significativo.

FACTOR: **Variable de musicalidad, que demuestra** el alumno a través de los ejercicios de programación MIDI (se comparan los alumnos con nota 4 o menor en musicalidad con alumnos con nota 6 o más contrastado con su puntaje de los ejercicios de programación MIDI).

	6 a 7 v1	1 a 4 V 2
Media	31,2857143	24,5714286
Varianza	28,5274725	54,5714286
Observaciones	14	14
Varianza agrupada	41,5494505	
Diferencia hipotética de las medias		0
Grados de libertad		26
Estadístico t	2,75591739	
P(T<=t) una cola	0,00527612	
Valor crítico de t (una cola)	1,7056179	
P(T<=t) dos colas	0,01055224	
Valor crítico de t (dos colas)	2,05552942	

Resultado: Es significativo.

FACTOR: **Evaluación de Alfabetización Digital** (se comparan los resultados MIDI, contrastado con su puntaje de Alfabetización Digital)

	Variable 1	Variable 2
Mean	25,92307692	27,71428571
Variance	51,99384615	29,91208791
Observations	26	14
Pooled Variance	44,43956044	
Hypothesized Mean Difference		0
df		38
t Stat	-0,810554145	
P(T<=t) one-tail	0,211334622	
t Critical one-tail	1,685954461	
P(T<=t) two-tail	0,422669245	
t Critical two-tail	2,024394147	

Resultado: NO es significativo

FACTOR: **Evaluación de uso anterior de soft audio digital**
(se comparan los resultados MIDI, contrastado con el uso o experiencia anterior de soft AudioDigital)

	Variable 1	Variable 2
Mean	26,42857143	29,10526316
Variance	46,35714286	42,65497076
Observations	21	19
Pooled Variance	44,60348239	
Hypothesized Mean Difference		0
df		38
t Stat	-1,265815547	
P(T<=t) one-tail	0,106642513	
t Critical one-tail	1,685954461	
P(T<=t) two-tail	0,213285027	
t Critical two-tail	2,024394147	

NO es Significativo

FACTOR: Evaluación de **horas internet semanales** (se comparan los resultados MIDI, contrastado con el número de horas de horas internet semanales separando los navegadores < 48 horas semanales).

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	26,0952381	29,47368421
Variance	39,99047619	47,37426901
Observations	21	19
Pooled Variance	43,48806226	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	38	
t Stat	-1,618036895	
P(T<=t) one-tail	0,056963271	
t Critical one-tail	1,685954461	
P(T<=t) two-tail	0,113926543	
t Critical two-tail	2,024394147	

El resultado de la prueba arroja un resultado NO es Significativo

La variable Universidad

COMPARACION del rendimiento en los resultado de la aplicación de la metodología entre los GRUPOS de estudiantes de la muestra de las Universidades ARCIS – UMCE – UNAB

Arcis y Umce

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	24,46666667	29,55555556
Variance	61,6952381	27,79084967
Observations	15	18
Pooled Variance	43,10250896	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	31	
t Stat	-2,217157807	
P(T<=t) one-tail	0,017038929	
t Critical one-tail	1,695518742	
P(T<=t) two-tail	0,034077858	
t Critical two-tail	2,039513438	

ARCIS- UMCE

Es significativo el resultado entre las U Arcis y Umce.

ARCIS - UNAB

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	24,46666667	29,85714286
Variance	61,6952381	29,80952381
Observations	15	7
Pooled Variance	52,12952381	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	20	
t Stat	-1,631054836	
P(T<=t) one-tail	0,059263207	
t Critical one-tail	1,724718218	
P(T<=t) two-tail	0,118526415	
t Critical two-tail	2,085963441	

ARCIS - UNAB

NO es significativo el resultado entre las U Arcis y Umce**UNAB - UMCE**

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	29,55555556	29,85714286
Variance	27,79084967	29,80952381
Observations	18	7
Pooled Variance	28,31746032	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	23	
t Stat	-0,127233411	
P(T<=t) one-tail	0,449930753	
t Critical one-tail	1,713871517	
P(T<=t) two-tail	0,899861505	
t Critical two-tail	2,068657599	

UMCE - UNAB

NO es significativo el resultado entre las U UNAB y Umce

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Contraste general de los resultados de los ejercicios de transferencia y encuesta realizada.

Al realizar la primera lectura general de los resultados de la tabla de evaluaciones y encuesta realizada a la muestra de alumnos antes definida, refleja los siguientes datos generales:

- 1) En general los alumnos declaran dominar los elementos de las competencias musicales a través de la ejecución de sus instrumentos musicales y a través de los ejercicios prácticos realizados en la asignatura de Teoría y solfeo rítmico-melódico.

- 2) Un 88% de los alumnos declaran que desconocían el lenguaje MIDI antes de realizar el curso de Informática Musical por lo que se afirma que la mayoría de ellos desconocían por completo las técnicas de programación MIDI de 9 de los elementos básicos de las competencias musicales investigadas, vale decir la programación del cc7, cc1, cc64, cc10, velocity, tempo, ticks (entre la semicorchea y la redonda), pitch y program change.

- 3) Nótese que los alumnos declaran en un 50% que tenían conocimientos de herramientas informáticas de grabación Digital y solo un 12% había oído algo sobre el protocolo MIDI.

- 4) Al analizar y escuchar los resultados de los diversos trabajos de programación musical MIDI realizado por ellos, observamos que la mayoría logro la comprensión y realización de un ejemplo sonoro de cada componente o elemento musical de las competencias estudiadas de manera separada en cada ejercicio de programación MIDI realizado. Observamos también que los componentes menos logrados son la programación del pedal o sustain del sonido (cc64), el tempo y la afinación.

- 5) Los estudiantes demostraron óptimos resultados en el manejo técnico y musical en la aplicación del ejercicio de transferencia de la dinámica musical y de acentuación, lograda a través de programación MIDI de los mensajes de velocity y cc7.
- 6) También se observan logros y resultados positivos en la programación del vibrato con el cc1, en la manipulación del parámetro del timbre (program Change) y de la espacialización del sonido o paneo¹² (cc10).
- 7) Del análisis de estos datos podemos observar que la tendencia general, es que , los alumnos lograron un mejor dominio en la aplicación de los elementos de la música a través de la programación de archivos MIDI, que lo que declararon dominar a través de la consulta en la encuesta sobre su dominio de la competencia de Lectura y solfeo rítmico - melódico.
- 8) Los resultados también apoyan la H1, en el sentido de que la realización de ejercicios prácticos de escritura musical tradicional transferidos al lenguaje MIDI a través de la programación y edición en un secuenciador, proporciona un medio de experimentación profunda y se demuestra al verificar el alto puntaje que obtienen los alumnos al realizar sus ejercicios de transferencia.

Resultados aportados por la docimasia basados en la prueba t de student

- Los resultados aportados por la docimasia de la gran mayoría de las variables independientes, realizadas a través de la prueba t de student no son suficientemente significativos, por lo que no apoyarían la H1 y aceptan la H0. No obstante al docimar la variable independiente “musicalidad” y seleccionar dos grupos cuyos resultados se pueden calificar como: *sin musicalidad* ; alumnos con nota de 1 a 4 y *resultados musicales* con nota de

¹² ¹² (sonido transcurre de derecha a izquierda cc10)

6 a 7, dejando fuera los alumnos de nota 5 , encontramos resultados levemente significativos lo que apoya la H1.

- Para explicarnos el resultado generalizado de *no significativo* de las variables independientes docimadas , podemos interpretarlo de la siguiente manera: "Al docimar las variables independientes con los óptimos resultados obtenidos en la variable dependiente principal, (la metodología), prueba que los alumnos logran sólo con la experimentación, exploración y la aplicación de la metodología basada en el trabajo práctico con los elementos de la música y mensajes MIDI el **nivel de uso** del lenguaje MIDI, favoreciendo la H1. Se puede concluir que el uso de estas herramientas puede ser muy efectivo y fácil de aplicar por alumnos de los primeros semestres de las carreras investigadas y que por el contrario todas las variables independientes que se pensaron, aunque pudieran ser una influencia, no eran significativas a la luz de los positivos resultados de la aplicación de la metodología, ya que los alumnos , en general, independientemente del factor al cual estaban expuestos, lograron el nivel básico de uso y aplicación del lenguaje MIDI y los elementos de la música.
- La metodología de la presente tesis, ha estado enfocada en lograr la transferencia de competencias musicales a través del reconocimiento de los elementos fundamentales de la música tradicional, presentes en los fenómenos acústicos, que se experimentan a través del simulador sonoro o secuenciador . El análisis auditivo y teórico-gráfico del fenómeno sonoro resultante es posible realizarlo, gracias a que el simulador ejecuta un inmediato feedback o ejecución musical, de la programación efectuada. Esta práctica, realizada metodológicamente a través de la presentación consecutiva y ordenada de los elementos de la música presentados primeramente desde su dominio físico, permite muchas veces constatar los fenómenos sonoros a través de esta respuesta, que puede coincidir o no con el resultado musical esperado. Así se constata si se logra o no lo esperado, o

simplemente fue una respuesta a la manipulación técnica de los parámetros del sonido a través del lenguaje MIDI.

- El aprendizaje musical, basado en una metodología con simuladores, ha sido la idea central de esta tesis y requiere ser demostrado científicamente. Por ello es importante plantear, desde la perspectiva del aprendizaje significativo de AUSBEL, que el constante “feedback” que se logra con el ejercicio de programación, apoyado por la representación sonora-gráfica (anexo 11) de los elementos de la música, muestra que los estudiantes logran transferir a través de sus ejercicios de programación, la madurez y/o manejo consciente de los elementos de la música que dominan o están descubriendo. Esta práctica-experimental genera una dinámica de trabajo inmerso en el ambiente musical, que ofrece el trabajo con software MIDI. Progresivamente, se observa, que los estudiantes logran transferir, primero mecánicamente, la programación de fenómenos físicos, planteados desde el lenguaje teórico y físico. Estas pruebas se ejecutan como experimentos de exploración auditiva. La habilidad de programar los principios básicos de los parámetros del sonido a través de los mensajes MIDI, se pueden desarrollar hasta lograr gradualmente un máximo dominio en su reconocimiento, análisis y generación, hasta lograr la transferencia musical de las ideas o estructuras musicales que el alumno quiere crear o interpretar.

Esta práctica, lograría desencadenar en poco tiempo (15 semanas), procesos de metacognición, o aprendizajes significativos, gracias a las relaciones que el alumno va realizando de los conceptos musicales teóricos aprendidos tanto en clases de informática musical como en las otras asignaturas, con las prácticas de programación. El estudiante irá acumulando experiencias, en un proceso de constante “Feedback” de la experiencia. La manipulación de los parámetros del sonido y representaciones gráficas de estructuras musicales, son enlazados y relacionados por parte del estudiante, con el lenguaje musical tradicional.

- Para apoyar esta tesis, aun no probada científicamente con el diseño cuasi-experimental empleado, podemos demostrar, desde la observación del trabajo que los alumnos realizan, los logros y musicalidad (destreza en algunas de las competencias musicales que dominan en forma práctica) en sus ejercicios de transferencias con simuladores, cuando ellos han conseguido previamente el dominio de alguna de las competencias musicales. Esto explica, en la mayoría de los casos donde los alumnos con mayor madurez y habilidad musical, logran inmediatos y mejores resultados de sus ejercicios, demostrando habilidad en la programación MIDI de dichas competencias; se destacan los alumnos con facilidades para la competencia de composición musical. Debe tomarse en cuenta que tanto la composición como los arreglos musicales requieren mayor dominio y que es raro encontrarlo en alumnos de segundo o tercer semestre de las carreras estudiadas de licenciatura o pedagogía en música. No obstante, siempre se observan casos en que hay alumnos muy dotados musicalmente en los primeros semestres de las carreras investigadas y que sus trabajos reflejan inmediatamente sus capacidades creativas y musicales

CONCLUSIONES GENERALES

LA EXPERIENCIA CON EL MIDI EN LA TESIS

En distinta medida, pero con convicción, actualmente los departamentos de música de las universidades ARCIS, UMCE y UNAB han agregado a su infraestructura, equipamiento tecnológico y configurado salas de computación para que las carreras de licenciatura y educación musical inicien el proceso de incorporar la aplicación y enseñanza de la informática musical al currículo tradicional. Cabe señalar que esto se ha logrado principalmente debido a que las autoridades de estos departamentos y de las universidades en general, ven que la computación es un medio de exploración y enseñanza que debe estar presente en todas las áreas del saber y de la universidad. No obstante esta tendencia, la integración curricular de la informática musical, es un proceso metodológico aun

pendiente; desde hace algunos años sólo se han incorporado estas asignaturas como horas de instrucción en informática musical: manejo y operación de equipamiento tecnológico, pero sólo con un carácter más bien básico, de baja integración transversal de los contenidos, quedando los alumnos y profesores de informática formalmente desvinculados de los contenidos transversales de las demás asignaturas de música.

La prueba de esta afirmación, me atrevería a decir, es que por lo menos hasta el año 2006, en ninguna de las universidades en las cuales se realizó esta investigación, se han podido incorporar a sus presupuestos anuales la compra de las licencias del software musical apropiado.

Este análisis de datos presenta los resultados de la experiencia específica, donde se aplicó un diseño metodológico para desarrollar las habilidades de exploración y profundización en el dominio de las competencias musicales disciplinarias a través de la práctica musical con el protocolo de comunicación digital **MIDI**, aplicando su enseñanza dentro de las carreras de pedagogía, licenciatura y educación musical.

El estudio buscó aportar antecedentes para lograr una futura e inminente integración curricular transversal del lenguaje MIDI o al menos distintos tópicos de la informática musical al currículo y demostrar que puede ser un recurso y un medio pedagógico muy útil para la enseñanza y/o transferencia de *competencias musicales disciplinarias* al lenguaje de programación de datos, los que pueden ser interpretados a través de instrumentos musicales digitales, computadoras o generadores virtuales que decodifican el protocolo MIDI logrando resultados sonoros prácticos.

En síntesis, el diseño metodológico presentado en esta tesis defiende la tesis, de que si un estudiante de música, durante su proceso tradicional básico de aprendizaje de competencias musicales en las asignaturas del currículo, es

además adiestrado en programación musical con software y configuraciones MIDI lograría reforzar y/o ampliar el dominio teórico-práctico musical de ellas.

Se plantea además una segunda hipótesis, que corresponde a una ampliación de la H1, en la cual se incorporan los ejercicios prácticos de ejecución y grabación con secuenciadores en *tiempo real*. Estos dominios prácticos no fueron tratados en el presente diseño metodológico, por no contar con la infraestructura apropiada ni equivalente en los distintos cursos que conformaron la muestra, no pudiéndose medir apropiadamente esta variable o complemento metodológico enfocado en la práctica de ejecución a través de instrumentos musicales MIDI, que apunta directamente a la competencia de ejecución instrumental, que sin duda es de máximo interés para futuras investigaciones.

(H2)HIPÓTESIS (para una investigación ampliada con equipamiento de grabación y ejecución con *Controladores Midi* (variable independiente):

A los estudiantes de los cursos de informática musical se les enseñará a grabar, reproducir y editar la ejecución musical realizada en un instrumento musical o controlador que posea la interfaz MIDI (preferentemente sintetizadores o teclados), hacia un software musical MIDI. Debe tomarse en cuenta que la ejecución musical en tiempo real puede “grabarse” o capturarse, hasta cierto límite de resolución rítmica, el que está dado por la codificación de los datos musicales en un sistema de 7 bit’s. Esto permite un grado de expresión musical, que perfectamente refleja o demuestra la capacidad para transferir las competencias musicales de Ejecución instrumental que el estudiante domina en los primeros dos años de sus estudios superiores.

A través de este proceso se pretende observar si el estudiante logra transferir y reconocer sus habilidades musicales ampliando las posibilidades de exploración de los elementos de la música, con el consecuente aumento paulatino en el dominio de las competencias musicales.

Se podría además plantear una línea de investigación en la que se planteara que el uso de diseños metodológicos de aprendizaje musical basados en estaciones o configuraciones MIDI permite implementar laboratorios interactivos para la exploración de los elementos musicales, el estudio y la práctica de las competencias musicales por parte de estudiantes de música.

Se plantea también, que la implementación de laboratorios de informática musical en facultades exógenas y/o complementarias a la facultad de música pueden colaborar con el desarrollo de un clima y ambiente de experimentación concreta de aprendizaje musical a través nuevas tecnologías. Además se plantea que un laboratorio tecnológico musical puede colaborar a la motivación por el uso eficiente e integración de las NTic's al quehacer universitario e investigativo. Como, por ejemplo, facilitar la familiarización con procedimientos de grabación, reproducción y edición de sonido que son tareas que cada día mas deben realizarse en casi todas las áreas universitarias.

En otras palabras, un diseño instruccional para el desarrollo musical, basados en Tic's, en los laboratorios de informática, que normalmente están equipados para configurar recursos de Audio Digital y Configuraciones MIDI, podría ser el motor para el desarrollo práctico de competencias musicales en cualquier área de estudio. Su implementación pudiera tener éxito no sólo en departamentos de música, sino también en facultades de ciencias aplicadas como Física, Ingeniería. También su implementación en las otras carreras artísticas o artes cercanas y complementarias a la música (cine, las artes visuales, las artes integradas, la danza, periodismo) favorecerán la experimentación y el desarrollo de habilidades musicales y tecnológicas de esos alumnos.

Se observaron casos especiales, de alumnos que demostraron gran habilidad en el manejo y expresión de ciertas competencias musicales (composición) ya que lograban demostrar un optimo nivel de transferencia de los elementos de la música al lenguaje MIDI, cuando aprendían a operar y programar el secuenciador

MIDI y reproducir sus ideas y pequeñas composiciones, que luego podían ejecutar. En el anexo 4 se pueden ver algunos de estos ejercicios que demuestran un nivel que no corresponde a resultados esperables de estudiantes de segundo o tercer semestre de licenciatura o pedagogía sino de niveles mayores.

La observación de estudiantes que posean el dominio básico de alguna de las competencias musicales , podrá valerse de las herramientas MIDI para expresar y producir musicalmente pequeñas composiciones o estructuras musicales que no lo lograría a través de otros medios como por ejemplo intentando una producción y grabación a través de software de AUDIO DIGITAL o simplemente usando un editor de partituras para escribir sencillas melodías.

Otro aspecto no menor que también debe ser atendido, es que el trabajo con el secuenciador MIDI, y la obtención de rápidos resultados, en el caso de los alumnos que ya tienen cierto dominio de algunas competencias musicales, produce en ellos un “humor” de gran motivación, casi natural al ver surgir del trabajo de programación MIDI , un resultado vivo y sonante. Esta reacción lógica, al escuchar el trabajo finalizado, es además recompensado y reforzado por los demás compañeros que pueden apreciar y disfrutar el trabajo. Así mismo el profesor puede enriquecer y re-enfocar al estudiante hacia un mayor perfeccionamiento de su elaboración.

RECOMENDACIONES

Las instituciones musicales clásicas deben dar un salto, re-orientar y *afinar* el perfil de los profesionales que están formando en el ámbito de las pedagogías y licenciaturas, y sintonizarse con los nuevos escenarios en la sociedad de la información. La inclusión del lenguaje MIDI como materia asociada e integrada a la teoría musical será un aporte sustantivo a la educación general de la música, abriendo un espacio para la expresión y la experimentación musical las cuales pueden ser fácilmente demostradas por alumnos que manejan competencias

musicales de entrada. con o por el contrario aplicar de manera tradicional la educación musical basándose principalmente en el modelo Maestro-discípulo, que la caracterizó en las épocas pretéritas, en que no existían carreras de formación general de música, como la licenciatura actual que pretende enseñar mucho , en poco tiempo a muchos alumno simultáneamente.

¿De que sirve la tecnología musical a la enseñanza de la música?.

Actualmente la pregunta aún esta instalada y sin una respuesta práctica definitiva En general se recomienda la implementación de laboratorios con computadoras, teclados y controladores MIDI, junto con aplicaciones musicales basadas en el lenguaje MIDI. La implementación de salas con este equipamiento incentiva la motivación para crear y expresar ideas en todo tipo de lenguajes y niveles de conocimiento o dominio de competencias musicales. Con una buena aplicación metodológica , estas aplicaciones digitales debieran favorecer un aumento en la velocidad de producción musical e integración de material sonoro en general en las distintas áreas de la educación y las artes.

Hoy la tarea es continuar en Chile con la investigación y analizar sus posibilidades desde las distintas especialidades de la educación y arte musical. La propuesta debe apuntar a que hay que equipar a las instituciones de tal manera que las distintas ramas de la educación musical tengan la oportunidad de experimentar, probar y poder recomendar cuales son las herramientas (software) mas apropiados para su especialidad.

Por lo tanto la incorporación de las TICS en la enseñanza de la Música en las diversas especialidades, pasa primero por continuar investigando en que competencias musicales la inclusión de estas pueden ser beneficiosas y además tratar de medir el impacto que estas puedan tener en la formación musical de ellas, y en que etapas de a formación musical podría ser óptima su integración.

Con la experiencia de la aplicación de este diseño metodológico se llegó a conclusión que al integrar a la praxis musical, la operación y programación de herramientas basadas en el protocolo MIDI y Audio Digital los estudiantes pueden explorar los elementos de la música, permitiéndoles mostrar o demostrarse, con ejemplos musicales, que pueden descubrir, comprender y finalmente crear fenómenos auditivos de manera experimental, ampliando los dominios de la práctica individual y aprovechar las herramientas digitales disponibles para generar un procedimiento de (auto-)aprendizaje musical.

Como requisito también dentro del diseño propuesto, el profesor o equipo instruccional no solo debe propender hacia una práctica puramente de contenidos y actividades de aprendizaje, sino también debe velar por desarrollar un clima horizontal y colaborativo entre los alumnos, para en definitiva se forme una comunidad motivada y capaz de responder a un nivel de exigencia, dedicación, práctica y estudio, similar a la asignatura de teoría musical.

El uso de las Tics de Audio Digital y Configuraciones MIDI favorece y facilita, provee de las herramientas para el desarrollo de un modelo de integración del área teórico-práctica de la música.

Frente a la computadora al estudiante se le pueden desencadenar un proceso de transferencia y un casi instantáneo *Feedback* de la acción que refuerza la primera conexión y así sucesivamente progresa, en ese momento hasta que la experiencia cesa. El alumno está frente a un instrumento que le abre el umbral de sus conocimientos y habilidades musicales y los lleva a la práctica sin temor al medio. Solo o acompañado, se enfrenta al desafío de demostrar lo que sabe a través de la expresión musical o sus necesidades de experimentar con elementos sonoros. Una configuración MIDI promueve la práctica y auto-experimentación musical con el consecuente aprendizaje general de habilidades musicales.

La realización de esta tesis es posible gracias a que como profesor de informática musical y licenciado en música de la U de Chile he estado en contacto permanente con las instituciones musicales que imparten las carreras de Licenciatura en música, instrumentos populares y pedagogías, que en los últimos años han incorporado el estudio de la informática musical dentro de su currículo, aun sin tener muy clara su integración dentro del currículum clásico pero comprendiendo que es un recurso que ha tenido una penetración gigantesca en los medios de producción y difusión musical desde los años 1980. En todo caso la tecnología aplicada a la música es una tarea y materia que siempre ha estado íntimamente ligada a la praxis musical y hoy en día es indispensable que las instituciones que imparten carreras modernas y que están incorporando estos temas y lo hagan integrado los recursos tecnológicos al currículo de una manera que el enfoque de estas materias se realice coordinadamente entre todas las disciplinas musicales y tomando en cuenta la transversalidad de la tecnología musical dentro de las principales asignaturas del currículo clásico de la música y hoy en día más allá cruzando todas las artes hasta su aplicación en instalaciones de artes plásticas y artes integradas.

Será finalmente el grado de dominio de las competencias musicales y la motivación e interés por la práctica musical en una estación MIDI, que el estudiante tenga, lo que favorecerá un mayor grado de transferencia de sus conocimientos y un consecuente aumento en dominio de las competencias musicales aplica.

La dedicación personal al trabajo y proceso temporal de apresto y luego uso, dedicado a dominar una práctica en la aplicación y dominio de habilidades con informática musical favorecen un desarrollo e integración y ampliación del campo de acción musical e integración de nuevas capacidades que el músico clásico no poseía ,ni poseyó durante su formación musical, ni durante su praxis musical.

En síntesis podemos decir que los alumnos con conocimientos musicales previos pueden aprender fácilmente en un semestre a programar través del lenguaje MIDI

También se puede concluir que los alumnos que llevan más años de experiencia instrumental o estudios, al aplicar el uso de herramientas MIDI logran mejores resultados al ejecutar la competencia de composición musical, que es una de las que implica la mayor integración de los componentes de las competencias musicales estudiadas.

El valor agregado en el proceso de aprendizaje de los alumnos de esta investigación es que éstos al mismo tiempo estarán también integrando y ampliando sus conocimientos de la informática Musical y la "computermusic", que les permitirá abrir nuevos campos laborales.(grabar digitalmente, hacer partituras, preparar material didáctico, realizar trabajos audiovisuales, etc)

Se plantea también, que la implementación de estos laboratorios en facultades exógenas y/o complementarias a la facultad de música pueden colaborar con el desarrollo de un clima y ambiente de experimentación concreta de aprendizaje a través nuevas tecnologías. Este trabajo plantea que un laboratorio tecnológico musical puede colaborar a la motivación por el uso eficiente e integración de las NTic's al quehacer universitario e investigativo. Como, por ejemplo, facilitar la familiarización, con procedimientos de grabación, reproducción y edición de sonido.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

M.Castells La Era de la Información: 1) La Sociedad Red, 1996; 2) El poder de la identidad, 1997; 3) Fin de Milenio, 1998.

Cambell, D.T., Stanley, Diseños Experimentales y Cuasiexperimentales. Ed.Amorrortu, B. Aires 1989.

Jaime Donoso (1997) Introducción a la Música en 20 Lecturas, ediciones Universidad Católica de Chile

Anthony Giddens. Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas. Madrid, Taurus, 2000. (e.o. 1999).

Nuñez, Adolfo, (1993)- Informática y Electrónica Musical 2da. edición, revisada, Editorial Paraninfo: España.

Fogarty,R.,(1991) Ten ways to integrate the curriculum. En: Educational Leadership, October pp 61-65

Hernandez, Sampieri (1995) , Metodología de la Investigación Editorial : MCGRAW HILL.

Gimeno S.Jose y Pérez G.,A.I. , Comprender y Transformar la enseñanza Ed. Morata Madrid 1992
Gimeno
U.P Lundgren, (1992) Teoría del Currículo y escolarización

Gimeno Sacristán, José y Ángel Pérez Gómez, Comprender y transformar la enseñanza, Morata, Madrid, (1992)

Murray Schafer, R. (1969): El nuevo paisaje sonoro. Buenos Aires. Ed. Ricordi.

Scholes, Percy A. Diccionario Oxford de la Música. Buenos Aires: Edhasa Hermes Sudamericana, 1984 (2.a ed., dos vols.)

Seymour Papert (1995)La Maquina de los Niños Editorial: Paidos Iberica

Alain Touraine (2000)..¿Podremos vivir juntos? Fondo de Cultura Económica, Buenos

Michels, Ulrich (1996)/ Título: Atlas de música, I. Ulrich Michels ; ilustraciones de Gunther Vogel ; versión española de León Mames ; revisión técnica de Juan José Rey Editor: Madrid : Alianza

Artículos

Xavier Serra (2005) Educación musical de nivel universitario en el contexto de las artes digitales: un ejemplo práctico por Xavier Serra: http://www.iaa.upf.es/formats/formats2/ser_e.htm

Araya,R.,(2001) ¿Qué significa comprender una idea matemática? En: Revista LA Educ@ción OEA, XLV-XLVII(136 – 138)

Jasón Ohler: ARTE: LA CUARTA COMPETENCIA BÁSICA EN ESTA ERA DIGITAL
 Artículo escrito por **Jasón Ohler** y publicado originalmente por la Revista "Education Leadership" en la edición correspondiente a Octubre de 2000. <http://www.eduteka.org/Profesor16.php>
Publicación de este documento en EDUTEKA: Febrero 06 de 2003. Última modificación de este documento: Febrero 06 de 2003.

SIMULACIONES , Publicación de este documento en EDUTEKA: Noviembre 02 de 2002. Última modificación de este documento: Octubre 18 de 2003., <http://www.eduteka.org/instalables.php3>

Oteiza Fidel y Silva Juan (2000) Computadores y Comunicaciones en el Currículo Matemático: Aplicaciones a la Enseñanza Secundaria. Documento presentado en V Reunión de Didáctica Matemática del Cono Sur, Universidad de Santiago de Chile Enero 2000 Publicación de este documento en EDUTEKA: Diciembre 13 de 2003. Última modificación de este documento: Diciembre 13 de 2003. <http://www.eduteka.org/SilvaSoftware.php>

Lorenzo Vilches Inmigrantes digitales vs. nativos digitales,; <http://weblog.educ.ar/educacion-tics/archives/005652.php> 15 de Agosto de 2005

Recursos en la red para profesionales de la educación musical Edición actualizada (2004)
http://inicia.es/de/teo_ramirez/recursos.htm

Biblioteca Virtual de Educación Musical /NUEVAS TECNOLOGÍAS: Informática musical:
<http://80.34.38.142:8080/bivem/>

Pedro Hepp "Diez claves de la educación musical y las TICs" Publicado el 19 de Enero de 2005
<http://www.educarchile.cl/ntg/docente/1556/article-75137.html>

EN PRO DE LOS COMPUTADORES (Parte I) , Por Gary S. Stager , Publicación de este documento en EDUTEKA: Noviembre 15 de 2003. Última modificación de este documento: Noviembre 15 de 2003. <http://www.eduteka.org/ProComputadores.php>

"EL MUNDO DE LA ENSEÑANZA ASISTIDA POR ORDENADOR en Educación Primaria" 1998. Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo (España). UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA , Especialidad en Educación Primaria. Autores: Alonso Oliva, Juan Luis, Gutiérrez Fernández, David, López Santa Cruz, Víctor, Torrecilla Peñuela, Javier.
<http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/WEBNNTT/Bloque%202/EAO.htm>

DAV – Departamento de Aprendizaje Visual de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional , Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. PROYECTO "HOMOVIDENS" > 2006 Tecnología en Simuladores Digitales
 ¿Qué es Homovidens? <http://www.sceu.frba.utn.edu.ar/dav/homovidens.htm>

Red Telemática Europea para la Educación Musical 2007 <http://www.xtec.es/rtee/esp/index.htm>

Guía Audio digital y MIDI Sergi Jordà 1997
<http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/audiodigital/index.htm>

Guía de Artículos de Música Electrónica, 2007 <http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/>

Guía Audio digital y MIDI Sergi Jordà 1997
<http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/audiodigital/index.htm>

ICMA(2007) The International Computer Music Association is an international affiliation of individuals and institutions involved in the technical, creative, and performance aspects of computer music. <http://www.computermusic.org/>

LAIM, (2007) Laboratorio Arcis de Informativa Musical (2007) <http://www.laim.cl>

Bibliografía General Informática Musical

- Appleton, Jorth y Ronald C.Parera (recopiladores): The Development and Practice of Electronic Music---. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, 1975.
- Berenguer, José: -Introducción a la música electroacústica---. Valencia, Fernando Torres, Ed, 1974.
- Borque:---Equipos musicales. Qué son y cómo obtener el mejor rendimiento---. Paraninfo. 2a ed. 1984.
- Calberg,Luc y Patrick Lefebvre: ---L'indispensable pour la Musique Assistée par Ordinateur- --. Alleur (Belgica), Marabout, 1988.
- Curtis Roads, Ed: -Composers and the computer---. Los Altos, CA, William Kaufmnn,INc, 1985.
- Davis, Deta S.:---ComputerApplications in Music. A. Bibliography---. Madison (Wisconsin), A-R Editions, INC, 1988.
- Dodge, Charles and T.A. Jerse:---ComputerMusic: synthesis, composition and performance--. New York, Schiriner Books, New York , 1985.
- EargLe, John: ---Soundrecording---. New York, Van Nostrand Reinhold, 1980.
- Ernst, David: -7he evolution of Electronic Music---. New York, Schirmer Books, 1977.
- Howe Jr, Hubert S.:---ElectronicMusic Synthesis: Concepts, Facilities, Tecimiques---. New York, Norton & Company, 1975.
- Huber, David Miles: -Audio production tecimiques for video---. Indianapolis, Howard W. Sams, 1987.
- Keane, David:---Tapemusic composition---. London, Oxford University Press, 1980.
- Letraublon: ---Música electrónica---. Paraninfo, 2.' ed. 1982.
- Lincoln, Harry (recopilador): ---The Computer and Music---. Ithaca, Cornell Unjversity Press, 1970.
- Manning, Peter: ---Electronic and Computer Music---. New York, Oxford University Press, 200 Madison Avenue, NY, NY 10016, USA, 1985.
- Marín, Adolfo: ---LaNueva Música---. Barcelona, Teorema, 1984.
- Martín Poblet, José (recopilador): ---Manualde alta fidelidad y sonido profesional---. Barcelona, Marcombo, 1984.

- Mathews, Max y John R. Pierce (recopiladores): ---CurrentDirections in Computer Music Research---. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 1989.
- Nakajima, H., T. Doj, J. Fukuda and A. Iga:---DigitalAudio Tecnology---. Blue Ridge Summit, Tab books, 1983.
- Rodríguez, Tonj: ---Fare Musica con Atari---. Padova, franco muzzio, 1987.
- Runstein,Robert E. y David Miles Huber: ---Modemrecording tecimiques---. Indianapolis, Howard W. Sams, 1986.
- Schaeffer, Pierre:---Tratadode los objetos musicales---. Madrid, Alianza Música, 1988.
- Strange, Allen: ---ElectronicMusic---. Dubuque (Iowa), wcb, 1983.
- Xenakis:---Formalized Music---. Boomington. (Indiana), Indiana University Press, 197 1.
- Backus, John: ---7he acousticalfoundations of music---. New York, Norton, 1977.
- Deutsch, Diana: "The Psychology of Music---. New York, Academic Press, 1982.
- Bermúdez, Juan: ---Nuevageneración de instrumentos musicales electrónicos---. Barcelona, Marcombo, Boixereu. Editores, 1977.
- Chowning, John y David Bristow: -FM ltheory and Applications---. Tokyo, YAMAHA, 1986.
- Anderton, Craig: -7he digital delay handbook-. New York, Arnsco, 1985.
- Bentz: - Compact Disc. Mantenimiento y reparación---. Paraninfo, 199 1.
- Brault: ---Recintosacústicos, pantallas acústicas, altavoces---. Paraninfo, 198 1.
- Delalev: -Altavoces y cajas acústicas---. Paraninfo. 199 1.
- Tribaldos: ---Sonidoprofesional. Estudios de registro de sonido---. Paraninfo, 1992.
- Anderton: -MIDI for musicians---. New York, Arnsco Publications, 1986.
- DeFuria y Scaccicaferro: -The MIDI Implementation Book---. Los Angeles, IMA, 1988.
- Hecquet, Anthony: -Entorno MIDI y sus aplicaciones musicales---. Madrid, ra-ma, 1990.
- IMA: -MIDI 1. 0 Detailed Specification---. Los Angeles, IMA, 1986.
- Valenzuela, José: -Descubriendo MIDI---. Música y Tecnología. Barcelona, 1991.
- Hiller, Lejaren y L. Isaacson: -Experimental Music---. New York, McGraw Hill, 1959.
- Lerdhal, Fred y Ray Jackendoff: -A generative theory of Tonal Music---. Cambridge (Massachusetts), The MIT Press, 1987.
- Pople, Anthony (recopilador):---Computer Applications in Music Education---. Lancaster, CTI Centre for Music, 31198.
- Fournier, Daniel:---IRCAM,Annual Report 1990---. Paris, IRCAM - Centre Georges Pompidou, 1990.
- Lauer, John D. y F. Richard Moore (recopiladores): ---CME1987-1989 Annual Report---. San Diego, Center for Music Experiment, University of California, 1989.
- Mathews, Max V. y otros:---The Technology of Computer Musk---. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 1969.

- Serra, Xavier y Patte Wood:---OverviewCCRMA (Recent work)---. Stanford, CCRMA Dept. of Music, Stanford University, 1988.
- Revistas y otras publicaciones periódicas
- Directory of Computer Research in Musicology. Hewlett, Walter B. y Eleanor SelfridgeField (editores). Menlo Park, CA, CCARH. Periodicidad: anual
- Array. San Francisco, California, International Computer Music Association. Periodicidad: trimestral.
- Audio Profesional. Madrid, Audio Profesional. Periodicidad: mensual.
- Computer Music Journal. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press. Periodicidad: trimestral.
- ICMC (International Computer Music Conference). San Francisco, International Computer Music Association. Periodicidad: anual.
- Interface. Lisse (Holanda), Sweets & Zeitlinger. Periodicidad: trimestral.
- Keyboard, Música y Tecnología. Barcelona, Música y Teconología, S. L.. Periodicidad: mensual.
- Leonardo. Oxford, Pergamon Press. Periodicidad: trimestral.
- Les cahiers de l'ACME. Bruselas, l'Atelier Creatif de Musique Electro-Acoustique (ACME). Periodicidad: mensual.
- Músicos Profesional. Barcelona, ARMM. Periodicidad: mensual.
- Studio Sound. Croydon, Reino Unido, Link House. Periodicidad: mensual.
- The IMA Bulletin. Los Angeles (California), the International MIDI Association. Periodicidad: mensual.

ANEXO 1

DEFINICION DE COMPETENCIAS MUSICALES DISCIPLINARIAS SEGUN LA
CARRERA DE LICENCIATURA EN MUSICA DEL INSTITUTO DE BELLAS
ARTES DE LA UNIVERSIDAD DE CHIHUAHUA , MEXICO (2005)

AUDICIÓN Y LECTO-ESCRITURA MUSICAL

DESCRIPCION

Comprende, interpreta e integra todos los elementos de la simbología musical para descifrar una partitura musical.

COMPONENTES

1. Simbología musical.
2. Lenguaje técnico.
3. Psicomotriz.
4. Percepción de frecuencia, intensidad, amplitud, y timbre.
5. Emisión vocal.
6. Respuesta integradora.
7. Memoria Musical.

Habilidades que demuestran el dominio de esta competencia.

1. Desarrolla habilidades de lectura e interpretación de una partitura musical
2. Demuestra habilidad de síntesis de la simbología y el hecho musical.
3. Desarrolla la habilidad de representar ideas musicales por medio de la simbología.
4. Respuesta integradora.

Evidencias de desempeño

1. Lectura a primera vista.
2. Dictado musical.
3. Percepción de elementos estructurales y estilísticos y aplicación de estos conocimientos en el análisis auditivo, verbal y visual.
4. Lectura analítica.
5. Uso de las diversas claves e instrumentos transpositores.
6. Aplica la lectura y el análisis en la interpretación musical.
7. Transcribe música
8. Escribe partituras.

Ámbitos de desempeño

En sus prácticas educativas.

En actividades, académicas y formativas.

En la diversidad de su desempeño profesional: en la ejecución, docencia, composición, investigación, etc.

Competencia:

EJECUCIÓN VOCAL/INSTRUMENTA

Descripción

Se desempeña eficientemente como mínimo en un área de ejecución vocal o instrumenta

Componentes de la Competencias:

- Técnica de Ejecución.
- Repertorio Vocal e Instrumental.
- Interpretación (decodificación) de la partitura.
- Estilística.
- Improvisación.
- Memoria Musical.

Habilidades que demuestran el dominio de esta competencia.

1. Ejecuta vocal / instrumentalmente como solista con dominio técnico e interpretativo, de acuerdo a su opción.
2. Participa eficientemente en ensambles como ejecutante, con la destreza necesaria, de acuerdo al desarrollo y requerimientos de la opción de estudios en particular.
3. Maneja un instrumento de teclado con destreza suficiente para ser utilizado como instrumento auxiliar.
4. Se desarrolla en otras áreas secundarias de ejecución, de acuerdo a su nivel y programa.
5. Demuestra la capacidad de analizar, armonizar y ejecutar una pieza en un instrumento armónico.
6. Improvisa trascendiendo los ejercicios tradicionales de teoría básica.
7. Imita diversos estilos musicales, experimenta con diversas fuentes sonoras.
8. Manipula elementos musicales comunes de maneras no tradicionales.
9. Interpreta música de diversas fuentes culturales.
10. Interpreta música de diferentes períodos históricos.
11. Trabaja con repertorio para varios medios instrumentales.

Evidencias de desempeños

- Ejecución de un segmento representativo del total del repertorio de un instrumento o voz en particular.
- Demostración de las habilidades técnicas requeridas para la expresión artística a un nivel apropiado para una especialidad musical en particular.
- Lectura a primera vista con fluidez apropiada para su especialidad musical

- en particular.
- Interpretación de obras musicales con énfasis a la correspondencia entre las notas escritas y los sonidos reales.
- Interpretación de obras con énfasis a las particularidades de los diferentes estilos períodos históricos.
- Improvisación de acompañamientos de variaciones y melodías

Competencia:

TEORÍA MUSICAL

Descripción

Domina los elementos de la música: melodía, ritmo, contrapunto, armonía y estructura, integrándolos en la práctica musical profesional, en el análisis, la creación, la ejecución y la investigación.

Componentes

Habilidades del pensamiento.

Capacidad de análisis.

Capacidad de integración

Conceptualización

Memoria Musical

Dominios

- Aplica la comprensión conceptual de los componentes de los procesos musicales.
- Describe el uso de los elementos de la música y sus recursos expresivos.
- Conoce y aplica los procesos estilísticos de la armonía y el contrapunto
- Identifica los diversos elementos de la música y sus patrones de organización e interacción.
- Identifica las formas, procesos y estructuras musicales, y utiliza este conocimiento de manera eficiente en los contextos de la ejecución, composición, investigación, pedagogía e historia, de acuerdo a los requerimientos de su programa.

Evidencias del Desempeño

Integración de la teoría, la ejecución y la creación.

- Aplicación de la teoría a las prácticas educativas.
- Aplicación de la teoría en prácticas de investigación.
- Práctica profesional equilibrada.
- Participación autónoma en la vida profesional

Ambitos de desempeño

- En sus prácticas educativas.

- En actividades, académicas y formativas.
- En la diversidad de su desempeño profesional: en la ejecución, docencia, composición, investigación, etc.

Competencia

COMPOSICION

Descripción

Compone música para voces e instrumentos.

Componentes

Teórico.

Armónico.

Contrapuntístico.

Tecnológico.

Ejecución vocal e instrumental.

DOMINIOS

1. Compone trascendiendo los ejercicios tradicionales de teoría básica.
2. Imita diversos estilos musicales.
3. Realiza composiciones originales.
4. Experimenta con diversas fuentes sonoras, y manipula elementos musicales comunes, de maneras no tradicionales.
5. Crea música, ya sea en el contexto de los estudios de teoría y solfeo, de la ejecución vocal o instrumental, o de la composición musical.
6. Arregla piezas para voces e instrumentos distintos de aquellos para los cuales fueron escritos.
8. Realiza ejercicios de improvisación.

Evidencias del desempeño

- Composición musical conforme a modelos.
- Composición musical libre.
- Composición musical experimental.
- Improvisación de variaciones y melodías.

Ámbitos de desempeño

- En sus prácticas educativas.
- En la diversidad de su desempeño profesional: como docente, arreglista, compositor.
-

ANEXO 2
PROGRAMA DE ESTUDIOS
Curso de “Introducción a la programación y ejecución con herramientas MIDI”

Introducción:

1.-Metodología de la enseñanza de la Programación MIDI

Se elaboró un Programa de Estudios (“Introducción a la programación y ejecución con herramientas MIDI” anexo 02) con una secuencia de contenidos, clases, evaluaciones, actividades prácticas, objetivos específicos para cada clase y mucho humor, para el óptimo aprovechamiento y desarrollo de las sesiones de encuentro educacional amigable con la tecnología. Se utilizó un sistema de proyección computacional del computador del profesor para desarrollar clases tanto teóricas como teórico-prácticas, que se desarrollaron durante un semestre lectivo en las tres universidades paralelamente. Para equiparar los distintos escenarios (*definidos por el entorno, el número de alumnos por curso, la infraestructura disponible y perfil de los alumnos*) de cada curso y respetar la secuencia metodológica establecida, se adaptaron y aprovecharon al máximo las fortalezas de los distintos recursos infraestructura tecnológica y medios disponibles instalados que cada una de las tres universidades poseía. El objetivo de este esfuerzo fue siempre para desarrollar la clase en un *clima emocional lo mas favorablemente posible* (aun no es posible óptimamente) para traspasar los contenidos y realizar las actividades demostrativas necesarias para lograr el cabal cumplimiento del programa de estudios de las asignaturas de Informática Musical. Para evaluar los resultados del ejercicio del Programa de Estudios de la asignatura de Informática Musical y medir el nivel de dominio de los componentes de las competencias musicales (elementos de la música) logrado a través de la aplicación del diseño instruccional del lenguaje MIDI, se elaboraron las siguientes prueba o evaluación :

Prueba teórica sobre MIDI ; cuatro ejercicios práctico-teóricos para medir cuantitativamente cuantos de los elementos de la música eran logrados de transcribir o interpretar desde una partitura o idea musical. El puntaje que obtiene a partir del número de programaciones correctas de los elementos de la música, equivalentes directamente a los diversos mensajes MIDI , no necesariamente puede equivaler al grado de dominio, habilidad o nivel de manejo de las competencias musicales ya que el estudiante puede haber logrado solo **el nivel de uso** (—no integración = musicalidad), y haber logrado solo el proceso técnico de la transcripción de las figuras y símbolos musicales hacia el secuenciador MIDI.

El mejor nivel de dominio de competencias musicales que estudiante demuestra quedará , estará y podrá ser evidenciado de inmediato por el alumno y el profesor , si es que esta presente en ese momento, a través del feedback sonoro de la reproducción musical del archivo MIDI, lo que evidenciará de inmediato la variable dependiente de *musicalidad*, o nivel de dominio de competencias musicales. La *musicalidad* será evaluada con una nota final de apreciación general de los cuatro trabajos realizados, por parte del profesor o una comisión evaluadora musical.

La secuencia de trabajo metodológico se planifico en el siguiente orden:

1. Diseño y adaptación de los Programa de estudios de la universidades al diseño metodológico de la investigación.
2. Preparación de toda la infraestructura necesaria para desarrollar la actividad en todas las sedes de clases.
Calendarización del programa a realizarse durante de 16 clases lectivas entre agosto y primera semana de Diciembre del 2006.
3. Sesiones Lectivas
4. La presentación de los contenidos y realización de las actividades práctico-teóricas según el programa preestablecido (Ver anexo x1, “Programa para el desarrollo de competencias musicales a través de la enseñanza del lenguaje MIDI).

5. Sesione de Evaluación TEORICA MIDI
6. Realización de los trabajos prácticos 1, 2, 3 y 4 para la ejercitación de la programación MIDI de los factores de las competencia musicales.
7. Realización de la encuesta por parte de los alumnos de las universidades Arcis, UMCE y UNAB.
8. Traspaso de los resultados de las evaluaciones y de encuesta a la “tabla de recolección de datos.
9. Análisis, evaluación y docimacia de los resultados de los trabajos prácticos y experiencia general de la investigación.
10. Confección de la Tesis y publicación del proceso y resultados obtenidos.

PROGRAMA:

Curso de “Introducción a la programación y ejecución con herramientas MIDI”

Descripción

Los estudiantes deberán comprender el lenguaje y el funcionamiento del protocolo MIDI para operar e interconectar las diferentes partes que componen una configuración MIDI y software especializado y lograr, con estas herramientas la integración de recursos MIDI con las principales competencias musicales: Escritura Musical, Ejecución Musical Instrumental y Composición.

El alumno deberá dominar las competencias del lenguaje MIDI que se definen como los conocimientos y habilidades para dominar la operación y transferencia de sus competencias musicales a través de la aplicación del lenguaje MIDI, utilizando aplicaciones como secuenciadores y programas de notación (software MIDI y de AUDIO Digital especializado).

El estudiante deberá conocer las características generales de las computadoras, su sistema operativo y motivarse para profundizar e interiorizarse en las nuevas tecnologías aplicadas a la producción y educación musical con medios informáticos que están en constante actualización.

Competencias

1. Tomar conciencia de la importancia y aportes del desarrollo tecnológico relacionado con la música.
2. Identificar las diversas tecnologías electrónicas y digitales utilizadas en el campo de la informática musical.
3. Explicar el origen de los aparatos electroacústicos y MIDI
4. Identificar y relacionar los diversos recursos informático musicales y aparatos electroacústicos, con su utilización en el campo de la producción, educación y notación musical.
5. Configurar, operar y programar, según los requerimientos musicales, los parámetros MIDI que poseen los diversos aparatos electroacústicos, instrumentos musicales digitales y computadoras.

6. Interconectar los diversos aparatos que comprenden un estudio básico de grabación digital para la producción y educación musical.
7. Identificar las diferentes aplicaciones de la Informática Musical en las áreas de la pedagogía, creación y producción musical.
8. Proponer y configurar aplicaciones didácticas con medios tecnológicos musicales.
9. Respalidar información digital en los distintos medios de almacenamiento digital existentes; Discos Duros , CD-rw, Internet u otros.

Unidades

1. **Principios de la Acústica**
Principios del Audio Digital
2. **Aparatos y Software**
3. **Midi 1**
4. **Secuenciador**
5. **Notación Musical Digital**

CONTENIDOS

Principios de acústica

Introducción

¿Que es el sonido?

Características de los sonidos musicales

La altura y la frecuencia

La octava y las notas

El timbre y los armónicos

La intensidad y los decibelios

El rango dinámico

El sonido analógico

Principios del Sonido Digital

Introducción

Muestreo del sonido - Frecuencia de muestreo

Muestreo con frecuencias inferiores - El aliasing

Número de bits, resolución y rango dinámico

La calidad del sonido digital

Los conversores A/D y D/A

Aparatos y Software

Funciones y Aparatos

Transductores, generadores, grabadores, reproductores y procesadores.

Reseña de la Historia de los Instrumentos Electroacústicos

Componentes de la computadora, aplicación del sistema binario, clasificación de software para diversas aplicaciones musicales, clasificación de "hardware" aplicado a la música y la producción

Descripción de los principales programas (software) y aparatos (Hardware), sus conexiones y configuraciones.

Almacenamiento de Audio Digital y media, tipos de almacenamiento digital, Cintas, Cd-r, Discos Duros, dvd , otros.

Protocolo MIDI

Introducción

Bytes de status y bytes de datos

Estructura de un mensaje

Tipos de mensajes
 Los mensajes de canal
 Note On
 Note Off
 Channel Aftertouch (postpulsación de canal)
 Pitch Bend (variación de la altura)
 Program Change (cambio de programa)
 Los mensajes de Control Change (cambio de control)
 Control Change 0 : Cambio de banco
 Control Change 1 : Modulación
 Control Change 7 : Volumen
 Control Change 10 : Panorama
 Control Change 11 : Expresión
 Control Change 64 : Sostenido
 Mensajes de sistema de tiempo real
 La hoja de implementación MIDI

El secuenciador

Introducción
 Principios básicos de la secuenciación
 Resolución temporal
 Pistas y canales
 Grabación e introducción de la información
 Ajuste del tempo
 Elección del instrumento o programa MIDI
 Orden de grabación de pistas
 Sistemas de visualización
 La lista de eventos
 Notación Gráfica proporcional
 La partitura
 Funciones básicas de edición
 Cuantización
 El Standard MIDI File

Metodología:

Práctica/teórica

Para demostrar las aplicaciones o programas computacionales aplicados en la Informática Musical, el profesor contará con un teclado musical MIDI y una computadora conectada a una pantalla, sobre la cual los alumnos podrán visualizar y atender a los procedimientos de operación que el profesor realiza sobre dichos programas y sistema. Además, el profesor contará con CD Room, Internet y diskettes para apoyar las prácticas y el adiestramiento en clases.

Por su parte cada alumno dispondrá de horas de práctica individual, en una "estación MIDI" que se compone de un teclado musical MIDI, un sistema de audio o fonos y una computadora personal con los programas computacionales de Audio Digital y MIDI.

El alumno dispondrá de acceso a apuntes, guías, links y otros servicios a través una plataforma de e-learning en Internet.

El trabajo de los estudiantes será apoyado con estrategias de trabajos en equipo, trabajos individuales, trabajos colaborativos, presentaciones o exposiciones de temas relevantes y sesiones de evaluación práctica.

Evaluación:

- 20% Evaluación de apreciación del profesor relator, respecto a la “musicalidad” o dominio de las competencias musicales, que logra el alumno
- 20% Evaluación teórica escrita relativa a los conocimientos entregados.
- 20% Realización de tres trabajos prácticos de aplicación de las materias abordadas
- 20% Trabajo de transcripción de una Interpretación de una partitura a través de la ejecución un archivo MIDI
- 20% Control oral-práctico de cuestionario de ejecución y configuración del sistema MIDI y Audio

Las evaluaciones tendrán una escala de valores de 1 a 7, donde el siete es el máximo obtenido y el 1 es el mínimo.

Para la aprobación del curso, se requiere como nota mínima 4 puntos como promedio en las dos variables que incluye la evaluación final.

Nota de eximición de examen 6.0

Bibliografía:

Apuntes del curso elaborados por el Profesor

Sitio web Elaborado por el profesor <http://www.musico.cl>

Informática Musical, Adolfo Nuñez, Editorial Paraninfo S.A.

Atlas de la Musica de Ulrich Michels

Manuales de los programas computacionales a estudiar CUBASE

MIDI Book – Opcode System

Apunte Roland MIDI Basico

Sitios en Internet de apoyo :

Guía de Artículos de Música Electrónica, 2007 <http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/>

Guía Audio digital y MIDI Sergi Jordà 1997

<http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/audiodigital/index.htm>

Escuela de Música Moderna On-Line.

Desde 1997 desarrollando y perfeccionando un sistema de enseñanza a distancia. Escuela de Música Moderna On-Line <http://aulaactual.com/>

<http://www.synthzone.com/>

<http://www.laim.cl>

Especialista en Contenidos
Tomas Thayer Morel

ANEXO 03**CUADROS, TABLAS, FIGURAS Y ESQUEMAS DEL DISEÑO
METODOLOGICO****Cuadro de TRANSFERENCIA nº 1
Elementos de la música a mensajes MIDI**

Elemento de la Música	Mensajes MIDI
1-.Dinámica de Intensidad	Controlador 7
2-.Acentuación musical	Velocity
3-.Vibrato	Controlador 1
4-.Espacialización del sonido	Paneo o controlador 10
5-.Instrumentación	Cambios de programa
6-.Dinámica del tempo o agógica	Temo Track
7-.Pedal de sustain	Controlador 64
8-.Duración y figuras rítmicas	Resolución rítmica, tick's
9-.Afinación	Pitch Bend

**TABLA DE TRANSFERENCIA DE ELEMENTOS DE LA MÚSICA A
MENSAJES MIDI****Cuadro TRANSFERENCIA Nº 2**

PARAMETROS DEL SONIDO		ELEMENTOS MUSICALES	MENSAJES PROTOCOLO MIDI
ALTURA, frecuencia	0	Notas, Acordes,	Notas on/off
	1	Afinación,	Pitch Bend
INTENSIDAD, Decibeles	2	Dinámica piano - Forte	CC.7 Volumen del Canal
	3	Acentuación dinámica,	•Velocity,
	4	Vibrato	CC1Vibrato
	5	Espacialización Sonora	CC 10 Paneo
TIMBRE Formas de Onda, ENV Sonido Análogo/Digital	6	Instrumentación orquestal	Program Change
DURACION Segundos , mseg.	7	Tempo y Agógica	Tempo Track, Metro, Clock
	8	Figuras musicales, (Ligado, Portato, Stacatto)	Tick's, Cuantización
	9	Pedal	CC 64 Pedal Sustain

TABLA DE TRANSFERENCIA DE ELEMENTOS DE LA MÚSICA A MENSAJES MIDI

Cuadro TRANSFERENCIA N° 3

5, CC10, Paneo, no esta especificado en una Partitura

1 - Pitch Bend
2 - CC7 (Volumen del Canal)
3 - Velocity
4 - CC1(Vibrato)
5 - CC10 (Paneo)
6 - Program Change
7 - Tempo Track
8 - Tick's
9 - CC64 Sustain

RELATIVISMO HISTÓRICO DE LA MUSICA

PREHISTORIA - EDAD MEDIA –RENACIMIENTO – BARROCO –

FIG.RELATIVISMO HITORICO:

Transmisión :	PROTAGONISTAS	RASGOS MUSICALES
oral escrita	CREADOR INTERPRETE	PROPIOS: Timbre, melodía y ritmo

Electrónica(*tomasthayer2007)	AUDITOR	
Difusión		
Masiva Selecta o docta Internet		Determinados: Tono Duración Forma Medio instrumental
Procedencia o acceso		
Global Internet		
Dispersión : Internet		
Vigencia: Internet		
Uso y/o función		

Cuadro n°3 INDICES DEL SONIDO AMBIENTE EN LA HISTORIA:

	SONIDOS NATURALES	SONIDOS HUMANOS	SONIDOS TECNOLOGICOS
CULTURAS PRIMITIVAS y CULTURAS MEDIEVALES	69%	26%	5%
Pre-Industrial	34%	52%	14%
Post-Industral	9%	25%	68%
Contemporánea	3%	26%	71%

Tabla 1 "Índices de Sonido Ambiente en la Historia", Murray Schafer, Nuevo Paisaje Sonoro. ("No fue hasta la revolución industrial que la contaminación acústica comenzó a existir como un problema".)

1. El fundamento natural de la Música es el Sonido.

Vivimos inmersos en una atmósfera de sonidos la cual nos involucra y afecta poderosamente. Así podemos decir que estamos en una "sonósfera" que es distinta según el lugar donde nos encontramos. Sin embargo no siempre llegamos a estar lúcidamente atentos a este fenómeno. Sucede a menudo, que

agobiados por el ajetreo de la ciudad, salimos a descansar a la playa, al campo o a la montaña, y solo después de algunas horas o incluso días, ponemos atención al murmullo del mar, al canto de las aves, al sonido del viento o el agitarse de las hojas de los árboles. Esta sensación de "expansión placentera" es la misma que experimentamos con ciertas músicas.

El oído del hombre actual está perdiendo la capacidad de discernir un sonido natural de uno artificial. La causa principal de esto probablemente sea la invasión y copiamiento del entorno sonoro por los equipos de sonido y motores de todo tipo. Observe el cuadro de una muestra del año 1986 el aumento de la contaminación acústica por una parte y el consecuente alejamiento de las fuentes de sonido natural.

ANEXO 04

Instrumentos de recolección de datos de la Tesis

a) Test de conocimientos teóricos Principios de la Acústica - Aparatos electroacústicos - Midi Básico – Configuraciones

**EVALUACION TEORICA DE INFORMATICA MUSICAL Prof.: Tomás Thayer M.
Principios de la Acústica - Aparatos electroacústicos - Midi Básico - Configuraciones**

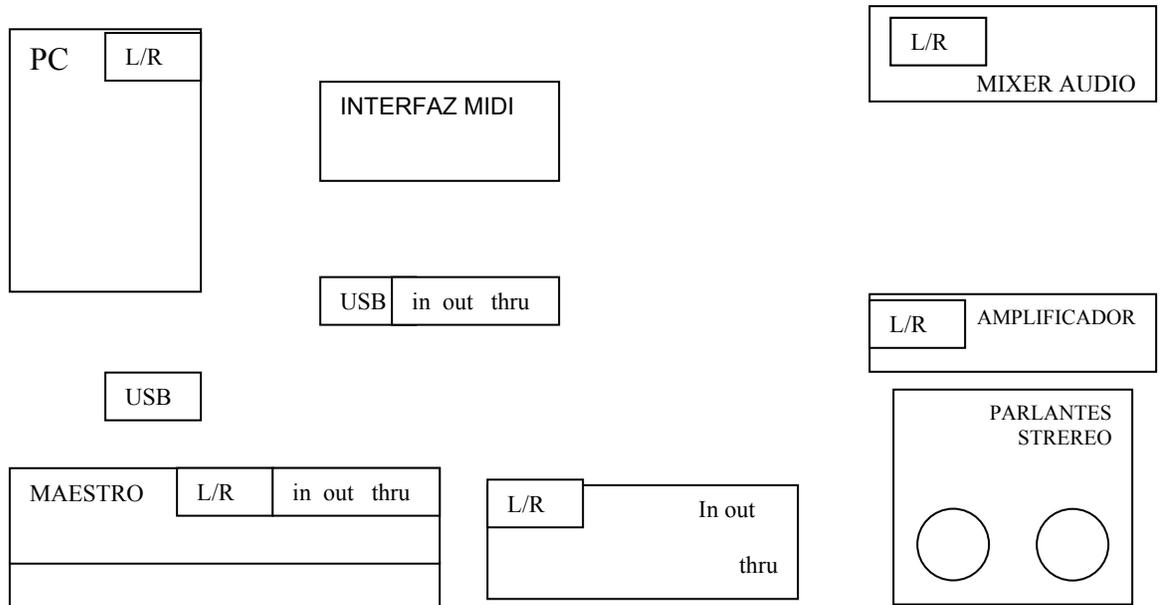
- 1) Nombre 3 características básicas de del lenguaje MIDI, que corresponden a limitaciones propias del protocolo al estar basado en un sistema de mensajes de números binarios.(3)
- 2) Nombre cada uno de los parámetros del sonido e indique su unidad de medida.(4)
- 3) Cual es la importancia de los armónicos. En su respuesta relacione los siguientes conceptos: Timbre – Sonido Fundamental – Serie Armónica – formas de onda(4).
- 4) Nombre, en una lista los 8 mensajes MIDI tipo canal de estudiados e indique en cada caso, el parámetro del sonido al cual corresponde cada uno.(8)
- 5) Defina las partes de una envolvente temporal, y grafique un ejemplo de un instrumentos.(4)
- 6) En que partes fundamentales se puede describir un sintetizador analógico. Realice un esquema de este, indicando la relación de cada parámetro del sonido y el módulo correspondiente. (4)

7) TERMINOS PAREADOS(4)

- 1) CD PLAYER
- 2) SINTETIZADOR DIGITAL
- 3) MICRÓFONO
- 4) Fx-REVER

TRANSDUCTOR__
REPRODUCTOR__
GENERADOR____
PROCESADOR__

8) Configure MIDI Y AUDIO

**b) Ejemplos creados por los alumnos para los trabajos prácticos 1 , 2, y 3****1) Trabajo práctico 1**

Cree en partitura y luego programe MIDI, en el secuenciador o en el editor de partituras, 9 pequeños estudios para cada uno de los mensajes MIDI equivalentes a cada uno de los componentes de las competencias de expresión musical abordados en clase (ver **Tabla n°1 anexo 03**).

Tarea Recursos Midi

Lorena Gormaz S.

♩=60 (Velocity)
Shakunachi

1.

♩=100 (Controlador 64)
Piano

2.

♩=80 (Program Change)
Clarinete Violín Clarinete

3.

♩=70 (Pitch Bend)
Piano Eléctrico

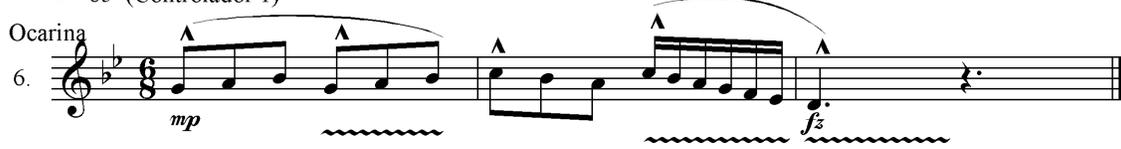
4.

♩=90 (Controlador 7)
Scracht

5.

♩ = 65 (Controlador 1)

Ocarina

6. 

♩ = 100 (Tempo Track)

Scuare Wave

7. 

8. **Fragmento musical para dos voces**

Registro medio (Rm - Equivalente a Contralto) y Registro alto (Ra - Equivalente a Soprano)
 La ubicación de las voces en el espacio se indica en la partitura mencionando los puntos cardinales, considerando Oeste (O)=Izquierda / Este (E)=Derecha.

♩ = 65 (Controlador 10)

RM - Oeste RA - Este RM - Oeste



RA se desplaza al Norte RA - Norte RM - Oeste

1) Trabajo práctico 1 (ejemplo nº 2)

ejercicios

Daniela Villagran

Marimba $\text{♩} = 90$ *Velociti*

guitarra clarinete guitarra

Bajo *Pitch bend* $\text{♩} = 60$

Piano *Sustain Pedal* $\text{♩} = 100$

Violin *After touch* $\text{♩} = 75$

Pan flute *Expresion* $\text{♩} = 85$

Trombon *Tempo track* $\text{♩} = 80$ $\text{♩} = 140$ $\text{♩} = 60$

Kalimba *Pan* $\text{♩} = 120$

40 _____

DVC - 40 _____

Trabajo informatica midi

Fernando Silva

Velocity

Program Change

Paneo⁺
derecha izquierda derecha

pedal
* * full * full *

Pitch bend
full 1/4

Vibrato

Intensidad

Tempo track

Trabajo práctico 2 (ejemplo 1) ejercicio de creación de una breve composición en la cual debe aplicar los mensajes estudiados

MIDI

Manuel Mena

The image shows a MIDI score for a composition by Manuel Mena. The score is written for four instruments: Flute, Violin, Guitarra (Guitar), and Piano. The music is in 4/4 time and consists of three measures. The Flute part starts with a quarter note G4, followed by a quarter note A4, and a quarter note B4. The Violin part starts with a quarter note G4, followed by a quarter note A4, and a quarter note B4. The Guitarra part starts with a quarter note G2, followed by a quarter note A2, and a quarter note B2. The Piano part starts with a quarter note G2, followed by a quarter note A2, and a quarter note B2. The score includes various MIDI control messages: 'Violin' and 'Program change' above the Flute staff; 'Tempo track' above the Violin staff; 'Controlador 7' above the second Violin staff; 'Velocity' above the third Violin staff; 'T.bar' and 'Controlador 1' above the Guitarra staff; 'Controlador 64' above the Piano staff; 'Pitch bend' and 'T.bar full' above the fourth Violin staff; and 'Controlador 10' above the fifth Piano staff. A tempo marking of '♩ = 40' is placed below the first measure of the Flute staff.

ARCIS

Trabajo práctico 2 (ejemplo 2) ejercicio de creación de una breve composición en la cual debe aplicar los mensajes estudiados.

Golpes Instrumentales

Trabajo de Instrumentación - Cambios de Programa

Rodrigo Carrasco

The musical score is arranged in two systems of five staves each. The instruments are Oboe, Tuba, Xylophone, Soprano, and Viola. The music is in 4/4 time. The first system shows the initial entries for each instrument. The second system continues the piece, with a '4' marking above the first measure of each staff, indicating a fourth measure rest. The Soprano part includes the vocalization 'Oh.' in the second measure of the second system. The Viola part features a 'Darkito' marking at the end of the second system.

Darkito

2

Golpes Instrumentales

Ob. *rit.*

Tuba

Xyl.

S.

Vla. *Piz.*

Trabajo práctico 2 (ejemplo 2) ejercicio de creación de una breve composición en la cual debe aplicar los mensajes estudiados

Trabajo 02

controladores

Claudio Ahumada

metlofono

allegro

derecha -izquierda derecha

vib.

Ped. * *ff*

Trabajo práctico 2 (ejemplo 3) ejercicio de creación de una breve composición en la cual debe aplicar los mensajes estudiados

Ejercicio final 8 Controladores

Felipe Soto

Ultima tarea

The musical score consists of three staves in 2/4 time. The first staff begins with a treble clef and a key signature of one flat. It contains a melody starting with a quarter rest, followed by a quarter note G4, a quarter note A4, a quarter note B4, a quarter note C5, a quarter note B4, and a quarter note A4. Above the staff are dynamic markings 'Piano' and 'rit.', and a control message 'Izq.----->Der.' below. The second staff starts at measure 6 and features three parts: 'Viola a tempo' with a wavy line above, 'Voz' with a wavy line above, and 'Synth' with a wavy line above. Below the staff are control messages 'Izq ----->Der.' and 'Izq.----->'. The third staff starts at measure 11 and continues the melody with a quarter note G4, a quarter note A4, a quarter note B4, a quarter note C5, a quarter note B4, and a quarter note A4. Above the staff are dynamic markings 'Piano' and 'rit.', and a '1/4' note marking. Below the staff are control messages '----->Der.' and 'f'.

3)Trabajo práctico 3 (ejemplo1)

Transcripción de una partitura a un programa de notación digital tradicional de música como Finale utilizando la nomenclatura y símbolos musicales tradicionales. Luego la partitura deberá ser programarla en el secuenciador MIDI o en el mismo programa de notación digital, teniendo cuidado de programar todos los símbolos musicales en el protocolo MIDI.

trabajo03

Eduardo Pedrero

Piano

C.Bajo

7

7

3)Trabajo práctico 3 (ejemplo2)

SHALOM

Trabajo 3

M. de los Angeles Rojas

♩ = 92
Moderato

Flute

Violoncello

Fl.

Vc.

TRABAJO PRACTICO 4

Interpretación MIDI de una sección de la Partita para Flauta Sola de Bach

EXAMEN: INFORMATICA MUSICAL

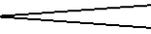
NOMBRE

FECHA:

Partita para Flauta Sola

J.S.Bach

Solo Flute

 símbolo para pitch bend > Acentos **Adagio** ♩ = 40 Indicaciones de Tempo
mf Dinámicas  Timbre Paneo Vib. 

- 1) Anote la expresión musical , en una frase, de la presente partitura, directamente en ella, con lápiz de grafito.
- 2) Transfiera esta partitura al secuenciador MIDI y programe la expresión que propuso.
- 3) Exporte el archivo en formato MIDI file y ábralo en FINALE.
- 4) Luego, vuelva a salvarlo en formato mp3.

Trabajo Practico 4 (Ejemplo 1)

Interpretación MIDI de una sección de la Partita para Flauta Sola de Bach

Partita Original Para Flauta

J.S. Bach

Arr. Rodrigo Carrasco

Partita

(L)
Flauta
♩ = 70

p *p* *subito f*

7

(R)
Piano
mf
*
*
*
*

12 *accel.*
f
*
*
*
*
♩ = 100
Strings (Cuerdas agudas)
(L-R)

15 *rit.*
p *p*

L= LEFT PANELO

R=RIGHT PANELO

R-L=RIGHT AND LEFT PANELO (AL CENTRO O EN TODOS LADOS)

c) ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO DE CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES MUSICALES PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICA MUSICAL

Estimado alumno, estimada alumna,

En el marco de la investigación de Tesis sobre la integración curricular del Protocolo MIDI en las mallas curriculares de las carreras de licenciatura y pedagogía en música, estoy interesado en conocer el nivel de conocimientos musicales y de informática previos de los estudiantes que realizaron el curso de informática musical durante el presente año.

Es por eso que te solicito que respondas completamente esta encuesta con la mayor veracidad posible, según tu conocimiento y experiencia en relación a tu formación Musical e informática. Tus respuestas serán confidenciales y se utilizarán sólo con fines de diagnóstico.

Desde ya agradecemos tu gentil disposición y te reiteramos que respondas todas las preguntas.

Muchas gracias

Antecedentes Personales	
Nombre:	MAIL.:
Carrera:	
Qué semestre o año de Lectura Musical cursaste en el presente semest <input type="text"/>	
Nombra el instrumentos principal (IP) que ejecutas o estudias:	
Indica años y/o semestres de estudios de instrumento principal (IP) <input type="text"/> s: <input type="text"/> m. años	
Indica que instrumento secundario (IS) estudias o ejecutas:	
Otros:	
Indica años y semestres de estudios formales de instrumento(IS) <input type="text"/> s: <input type="text"/> m. años	
Tienes acceso a computador en casa <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Si tu respuesta anterior es si, indica plataforma: MAC : <input type="checkbox"/> PC: <input type="checkbox"/> Linux: <input type="checkbox"/>	
Tienes acceso a Internet en casa <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	

Tienes teclado MIDI	SI: <input type="checkbox"/>	NO: <input type="checkbox"/>
Tienes una configuración de PC +Software Musical en Casa:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Si tu respuesta anterior es si, indica cuantos años y meses	<input type="text"/>	<input type="text"/> años

INDICA tu nivel de dominio de EJECUCION MUSICAL en tu instrumento principal en los siguientes ítemes. Marca el recuadro respectivo de acuerdo a la siguiente escala:

SÍ = Manejas sin dificultad la función señalada

NO = No manejas o tienes algún tipo de dificultad para realizar la función

Yo Soy Capaz de Interpretar Musicalmente las siguientes indicaciones a través de la Lectura Musical en mi Instrumento Principal:	SI	NO
11. Símbolos de Dinámica (ff – mf – mp – etc)		
12. Reguladores de Dinámica (crescendo, diminuendo, etc)		
13. Indicaciones de Tempo (allegro, negra= 60, andante, etc)		
14. Símbolos de Articulaciones (ligados de fraseo, notas picadas, etc)		
15. Símbolos de Agógica (rallentando... , acelerando...rubato, etc)		
16. Acentuaciones dinámicas (acentos)		
17. Vibrato de una nota o fraseo		
18. Podría usted ejecutar la melodía de la Sarabanda para Flauta Sola de J.S. Bach en su instrumento fluidamente		
19. Aplicar pedal de sostenimiento (en el caso del piano)		
20. Manejas perfectamente la afinación de tu instrumento		
21. Ejecutas fluidamente partituras que utilizan las células rítmicas entre la semicorchea y la redonda		

INDICA tu nivel de dominio de LECTURA MUSICAL. Marca el recuadro respectivo de acuerdo a la siguiente escala:

SÍ = Manejas sin dificultad la función señalada

NO = No manejas o tienes algún tipo de dificultad para realizar la función

Yo Soy Capaz de Interpretar Musicalmente las siguientes indicaciones a través del solfeo rítmico melódico:	SI	NO
22. Símbolos de Dinámica (ff – mf – mp – etc)		
23. Reguladores de Dinámica (crescendo, diminuendo, etc)		
24. Indicaciones de Tempo (allegro, negra= 60, andante, etc)		
25. Símbolos de Articulaciones (ligados de fraseo, notas picadas, etc)		
26. Símbolos de Agógica (rallentando... , acelerando...rubato, etc)		
27. Acentuaciones dinámicas (acentos)		
28. Vibrato de una nota o fraseo		

29. Podría usted solfear la melodía de la Sarabanda para Flauta Sola de J.S. Bach .		
30. Manejas perfectamente la afinación de tu voz		
31. Solfeas fluidamente partituras que utilizan las células rítmicas entre la semicorchea y la redonda		

INDICA tu nivel de dominio de COMPOSICION MUSICAL Marca el recuadro respectivo de acuerdo a la siguiente escala:

SÍ = Manejas sin dificultad la función señalada

NO = No manejas o tienes algún tipo de dificultad para realizar la función

Yo Soy Capaz de	SI	NO
32. Compongo Musicalmente de Oído (no uso escritura ni computadora)		
33. Compongo Musicalmente escribiendo música en papel pautado		
34. Compongo Musicalmente utilizando una computadora con un programa de notación musical tradicional.		
35. Compongo Musicalmente utilizando una computadora con una configuración MIDI (Teclado MIDI + secuenciador +PC)		

Conocimientos Previos DE INFORMATICA MUSICAL	SI	NO
36. Antes de realizar el curso de Informática Musical había usado un sistema MIDI		
37. Antes de realizar el curso de Informática Musical sabía lo que era el protocolo MIDI		
38. Antes de realizar el curso de Informática Musical conocía herramientas de Informática Musical		
39. Antes de realizar el curso de Informática Musical había usado sistemas de grabación de AUDIO DIGITAL		

Para indicar tu nivel de dominio en Informática en los siguientes ítemes, marca el recuadro respectivo de acuerdo a la siguiente escala:

--

SÍ = Manejas sin dificultad la función señalada

NO = No manejas o tienes algún tipo de dificultad para realizar la función

Yo soy capaz de...	SÍ	NO
1. Crear carpetas en disco duro del PC		
2. Copiar carpetas o archivos hacia y desde removibles (pendrive)		

3.	Modificar nombre de carpetas o archivos		
4.	Comprimir y descomprimir un documento (.rar .zip)		
5.	Capturar pantallas y transformarlas en imágenes insertables		
6.	Definir tipo, tamaño y estilo de la letra de un texto		
7.	Definir y/o modificar correctamente márgenes de un documento		
8.	Crear y guardar documento de texto		
9.	Configurar páginas antes de imprimir		
10.	...al "Guardar como", elegir el destino exacto donde almacenar		
11.	Vaciar la papelera		
12.	Usar viñetas y numeración de párrafos		
13.	Seleccionar, copiar, cortar y pegar textos		
14.	Insertar imágenes (prediseñadas y desde archivos)		
15.	Insertar notas a pie de páginas		
16.	Modificar color de textos		
17.	Usar y modificar el interlineado		
18.	Cambiar mayúsculas y minúsculas		
19.	Usar hipervínculos		
20.	Ingresar textos, números y símbolos en hoja de cálculo		
21.	Realizar cálculos automáticos con funciones		
22.	Realizar cálculos con fórmulas personalizadas		
23.	Ajustar decimales, según se requiera		
24.	Insertar filas y columnas		
25.	Ubicar sitios web a partir de su dirección (url)		
26.	Encontrar información en Internet con buscadores		
27.	Descargar textos e imágenes desde páginas web		
28.	Seleccionar sitios web desde el historial del navegador		
29.	Responder mensajes de correo electrónico a varios remitentes		
30.	Reenviar correo a otra dirección		
31.	Enviar archivos adjuntos en un mensaje de correo		
32.	Reconocer la calidad de una imagen ubicada en Internet		

33. Utilizar programa de conversación o chat		
34. Bajar un programa, driver, o parche desde Internet		

35. Hace cuánto tiempo que eres usuario de Internet años meses

36. Cuántas horas dedicas semanalmente a navegar por Internet horas

37. Para qué usas preferentemente las tecnologías de infocomunicación (Ordena de mayor a menor importancia, siendo 6 el más importante y 1 el menos importante)

Hacer trabajos y tareas		Buscar información	
Entretenimiento (juegos, música, videos, etc.)		Producir con MIDI o Audio Dig	
Hacer trámites y transacciones		Comunicarse (chat / E-mail)	

38. Cuál fue tu primer interés para usar computadores. (señala sólo uno)

Entretenimiento		Producir Música con MIDI u Audio Digi	
Exigencias académicas		Curiosidad y/o interés tecnológico	
Comunicaciones sociales - familiares		Otra	

Si tu respuesta fue otra, indica cuál: _____

Indica que otras experiencias o estudios de Música relacionados con la Informática musical tienes. Hazlo en las siguientes líneas:

ANEXO 5
TABLAS DE RECOLECCION DE DATOS

ANEXO 6

Definiciones

“secuenciador MIDI”: programa computacional que simula una orquesta o banda musical pudiendo en el grabar , reproducir editar y generar archivos de audio digital.

“postear”:

“musicalidad”: *Es el resultado de la integración de elementos de la música que adquieren eficacia formal y estética.(materiales de construcción Eficacia competencias musicales :manejo e integración de elementos básicos de la música que logran combinarse con eficacia estética, constituyendo una habilidad para expresarse a través del sonido*

simulaciones musicales o maquetas musicales: Las simulaciones musicales son el resultado de la programación (de audio digital y/o configuraciones MIDI) de los parámetros del sonido y los elementos de la música.

Informática Musical: La informática musical se puede comprender como la unión de la Informática con la electrónica musical.(referierase al la “historia de los aparatos electroacústicos”)

MIDI: MIDI responde a las siglas de Musical Instrument Digital Interface. Se trata de un protocolo estándar industrial que desde 1983 define cada nota musical de forma tan concisa como precisa, lo que permite a instrumentos musicales electrónicos y ordenadores intercambiar información musical entre ellos.)

Sonósfera: Vivimos inmersos en una atmósfera de sonidos la cual nos involucra y afecta poderosamente. Así podemos decir que estamos en una "sonosfera" que es distinta según el lugar donde nos encontramos. (Ver glosario anexo 6) Sin embargo no siempre llegamos a estar lucidamente atentos a este fenómeno. Sucede a menudo, que agobiados por el ajetreo de la ciudad, salimos a descansar a la playa, al campo o a la montaña, y solo después de algunas horas o incluso días, ponemos atención al murmullo del mar, al canto de las aves, al sonido del viento o el agitarse de las hojas de los árboles. Esta sensación de **"expansión placentera"** es la misma que experimentamos con ciertas músicas. De esta manera vamos eligiendo nuestros gustos musicales.

Escuchar música es algo profundamente personal y en una sociedad como la actual, que se desplaza hacia la total uniformidad y convencionalismo, se requiere de un verdadero esfuerzo para descubrir que uno puede llegar a convertirse en una individualidad peculiar e irreplicable de apreciación del arte. El oído del hombre actual está perdiendo la capacidad de discernir un sonido natural de uno sintetizado. Apunte introducción al Sonido Tomas Thayer M.(1988) ; El nuevo paisaje sonoro; Murray Schaffer

ANEXO 07

PERFIL DE EGRESO QUE SE OFRECE EN LAS ACTUALES OFERTAS DE EDUCACION DE LIC. EN MUSICA, EDUCACION MUSICAL Y PEDAGOGIA EN MUSICA.

Descripción de las carreras de Licenciatura en Música en tres Universidades mencionadas:

U. Católica

Profesional capacitado para desempeñarse en dirección de coros; en la interpretación de un instrumento musical; y en la interpretación vocal, como cantante en actividades operativas, recitales de cámara, oratorio, actividades corales y otros.

A nivel de Licenciatura otorga conocimientos sobre musicología y técnicas de composición.. Entre las asignaturas del plan de estudio se encuentran: Coro, Composición, Música en Chile y América, Problemáticas de la Interpretación, Talleres de Lenguaje, Contrapunto.

U. de Chile:

Campo laboral: Estos profesionales pueden desempeñarse en docencia, investigación, además de desarrollarse en la producción musical y difusión cultural en radioemisoras, estaciones de televisión y programas en vivo. Otra alternativa laboral orientada a la docencia, puede lograrse luego del estudio de tres semestres adicionales, conducentes a obtener el título de Profesor de Enseñanza Media en Música.

U.Metropolitana

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN MUSICAL; MENCIÓN FOLKLORE, O MENCIÓN CONJUNTO INSTRUMENTAL, O MENCIÓN DIRECCIÓN CORAL.

Descripción de la carrera:

Carrera que capacita al egresado para conducir actividades educativas en el área de la música, con énfasis en Dirección de Coros, Dirección de Conjuntos Instrumentales, en el Folclor Musical y **la Tecnología aplicada a la música.**

U.Arcis

ANEXO 08

Departamento de Educación
INTERACCIÓN HUMANO
COMPUTADOR (IHC)
Profesor: Dr. Jaime Sánchez I.
Ayudante: Mg. Paola Alarcón

Facultad de Ciencias Sociales de la
Universidad de Chile
Magíster en Educación, mención
Informática Educativa

Tendencias en Informática Educativa.
Tise 2005
Integración Curricular de las Tic's y la problemática de los
Inmigrantes digitales v/s Nativos

Alumno: Tomás Thayer Morel
21 de Diciembre del 2005

RESUMEN

Durante la realización del TISE '05 se expusieron y discutieron diversos trabajos y temas contingentes, de la praxis y tendencias de la Informática Educativa.

Este informe aborda los dos temas de fondo dentro de la problemática de la inclusión de las tic's en la vida escolar que fueron tratados en los paneles del Tise.

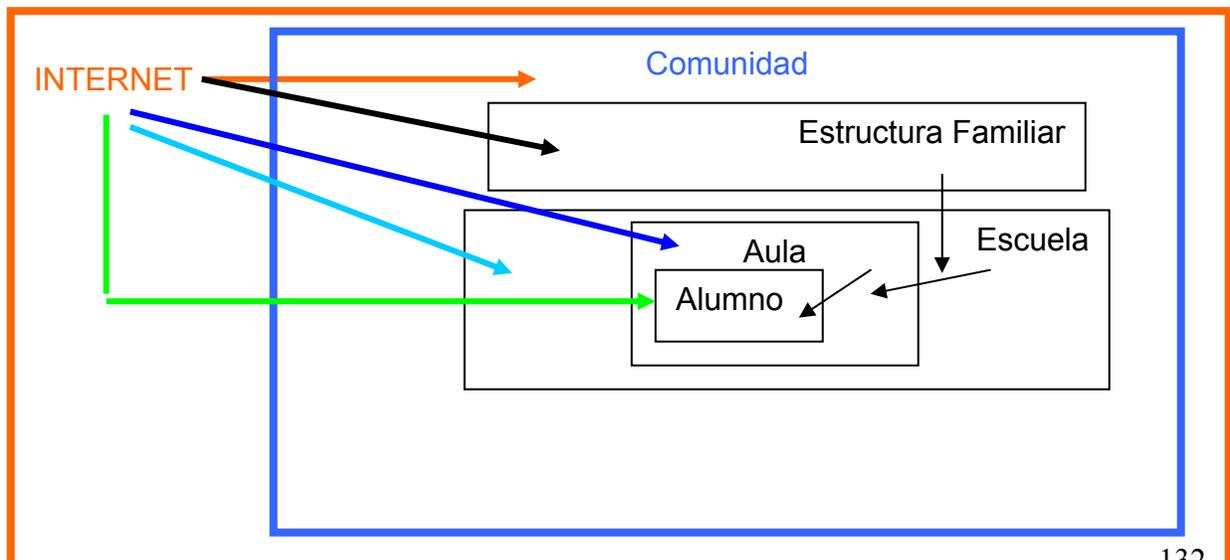
a) "Aprendizajes e Interacciones entre aprendices Nativos Digitales y Profesores Inmigrantes Digitales"

b) "Integración Curricular de TIC's, el gran desafío de todos los profesores y sistema educacional global.; se mencionan las principales iniciativas de Integración Curricular que se presentaron en el TISE'05"

A-

Nativos digitales / inmigrantes Digitales

Entre las líneas de trabajo y temas de contingencia de la Informática Educativa presentadas en el Tise, se destaca la tendencia a la utilización de Internet como un recurso educativo. La Internet esta penetrando las distintas "estructuras" de la educación, encontrándonos hoy con un punto crítico. Estamos viviendo una situación donde los alumnos escolares ; *Nativos Digitales* tienen, un dominio mayor de la tecnología, que los profesores tradicionales, a los que se les llama *Inmigrantes digitales*. (la figura 1 gráfica la influencia de Internet en todos los ámbitos de la Sociedad de la Información). Hoy podemos constatar como la Internet ha penetrado todas las capas de la *sociedad de la información*; (lo macro y lo micro), produciendo profundos cambios en las costumbres de los niños y jóvenes y que están generando ajustes gigantescos en la manera de "hacer educación" por parte de los profesores inmigrantes. Esta gran mezcla de la educación formal con la era de la digitalización de la educación, ha colocado en el tapete el desafío de encontrar las formulas para de la Integración curricular de las Tic's.



EL cambio social de los usuarios de la tecnología

Poco a poco se comenzó a experimentar la migración de los usuarios desde un mundo análogo hacia la tecnología digital. El proceso (que vivimos) que partió primero con el fenómeno de la invasión de la Televisión en el hogar, hasta encontrarnos hoy en un mundo altamente tecnificado, donde ya experimentamos la instalación de una nueva economía, creada por las tecnologías del conocimiento, donde la información se ha transformado en el nuevo poder. En este contexto, podemos darnos cuenta que el mundo ya no se divide solamente entre ricos y pobres, sino entre los que están informados y aquellos que han quedado fuera de estas tecnologías.

Inmigrantes/ v/s Nativos

La migración hacia lo digital tiene como protagonistas a dos tipos de sujetos totalmente diferentes.

Se trata de personas entre 30 y 50, años que no es nativa digital: ellos (nosotros) son (somos) los inmigrantes digitales.

Por el contrario, los consumidores y próximos productores de casi todo lo existe (y existirá) son los nativos digitales, y entre ambas generaciones las distancias que se están generando son infinitas, y la posibilidad de comunicación y de coordinación conductual se vuelve cada vez más difícil, casi imposible, a menos que existan mediadores tecnológicos intergeneracionales¹³.

El punto más crítico del, el paradigma tecnológico y la brecha digital, entre inmigrantes y nativos digitales es la realidad escolar donde el tema dentro del aula se agrava, y donde la principal responsabilidad recae sobre los establecimientos escolares que no ven que los estudiantes de hoy —nativos, han cambiado radicalmente al modelo de sus padres y abuelos, y no son los sujetos para los cuales el sistema educativo fue diseñado durante siglos.

También no debemos olvidar de mencionar que la institución de la familia esta en crisis, y que la educación dentro de ella fue invadida primero por la Televisión y más tarde, los videojuegos, la computadora y ahora la Internet que viene a ser como la opción de “todas las anteriores juntas” más todo lo nuevo que ofrecen los sistemas de socialización y presencia virtual a través de Internet.

¹³ Inmigrantes digitales vs. nativos digitales, Lorenzo Vilches;

Destaco a continuación un párrafo elocuente, de un artículo de **Lorenzo Vilches**, que trata de graficar en toda su dimensión la magnitud de la brecha de alfabetización digital entre nativos e inmigrantes digitales generacional:

*“Cuando se reduce el cambio generacional y cultural a los adornos (lenguaje, ropa, piercing, estilos de coquetería) se está poniendo el carro delante del caballo. Porque la discontinuidad que hay entre estos chicos y nosotros no es ni incremental, ni accesoria o siquiera histórica y tendencial. Se trata, en la jerga astronómica, de **una singularidad, una compuerta evolutiva**, un antes y después tan radical que es difícil conceptualizarlo y mucho menos generar los instrumentos educativos capaces de operacionalizarlo.*

CAMBIO COGNITIVO

Lo que también se está discutiendo, es hasta qué punto las funciones intelectuales, las habilidades y capacidades cognitivas, **difieren o no en la generación digital respecto de sus padres o abuelos**. La diferencia mayor, no es tanto en términos de cambios físicos del cerebro, según el autor del artículo (aunque a lo mejor los hay), sino, en los claros usos diferenciados de funcionalidades cerebrales que los nativos están haciendo de él y que lo demuestran si observamos las siguientes costumbres:

- a) Se desenvuelven en un entorno donde están respondiendo y comunicando con sus pares y otros de manera ubicua.
- b) Son multitareas, en donde la información cognitiva la pueden procesar en paralelo, pudiendo tomar decisiones simultáneas, por ejemplo al hacer uso de los videojuegos.

*“Nuestros estudiantes actuales, ya sea que tengan 6 años o 22, son hablantes nativos del lenguaje de las computadoras, los videojuegos e internet. Y nosotros, por más tecnofílicos que seamos (o pretendamos serlo) nunca sobrepasaremos la categoría de inmigrantes digitales o hablantes más o menos competentes de esa segunda lengua.” **Lorenzo Vilches***

El Acento digital del inmigrante

Para el inmigrante digital, la tecnología representa una segunda lengua que se refleja en todas sus actividades. Es un acento de nuestras actividades y que se muestra fundamentalmente en nuestra vida académica y profesional:

- Vamos a Internet cuando no encontramos un libro que previamente dé cuenta del problema.
- Antes de usar un artefacto digital leemos el manual.
- Antes de ejecutar un programa necesitamos saber qué tecla tocar, etc., etc.
- Los nativos digitales hacen primero y se preguntan después.

- Llamamos para corroborar si si llego nuestro mail.
-

“Neurológicamente este segundo lenguaje ocupa áreas del cerebro distintas de las que se movilizan con el aprendizaje de la lengua materna. Y no estamos solamente jugando con metáforas”.

Lorenzo Vilches

B.-

Integración Curricular:

Este es el segundo punto importante tratado durante el Tise. En cualquier discusión sobre el tema de la *Informática Educativa* se debe atender al complejo proceso que se vive hoy en todas especialidades, en relación a la integración curricular de las tic's .

El autor del artículo *“Inmigrantes digitales vs. nativos digitales, Lorenzo Vilches”* expone claramente este punto indicando :

“Nada del currículum tradicional puede vehiculizarse como otrora. Y por si eso fuera poco hay que diseñar TODO el nuevo. El desafío es doble: hay que aprender cosas nuevas, y tenemos que enseñar las cosas viejas de un modo nuevo, y siendo ambas tremendamente difíciles quizás lo más duro es enseñar lo viejo con ojos nuevos”

Las preguntas al respecto aún son muchas y queda por descifrar cuales, cuando y como las tecnologías deben ser integradas a los procesos educativos. Hoy estamos presenciando el proceso de adaptación curricular a las tic's donde podríamos hacer un paralelo con los grados de alfabetización digital que plantea el Doctor Jaime Sánchez al referirse a las etapas de a)apresto – b)uso e e)Integración de las herramientas de Informática Educativa. Con esta definición de tres grados de alfabetización digital , se podría comparar con el proceso que esta viviendo el currículo de todas las especialidades en distinta medida , en las cuales hay que hacer un análisis de cada área para evaluar el grado de integración de las tic's en que están. Se deben implementar y desarrollar procesos de evaluación para medir en que medida las iniciativas de integración están dando resultados.

Se sabe, que este será un proceso largo, para que se complete la integración curricular de las tic's, de manera óptima. Deberán, por un largo tiempo, realizarse evaluaciones periódicas, para determinar que áreas del aprendizaje y que herramientas digitales resultan más adecuadas en los procesos de integración de las tic's.

Los alumnos y las diversas instituciones están llevando a cabo procesos de integración de las tic's, a través de las distintas iniciativas que implementan los establecimientos escolares y profesores , pero siempre de manera bastante experimental, hasta que no exista suficiente la experiencia y evaluación de los resultados..

Ya hemos indicado que el escenario para la integración es extremadamente complejo ya que esta compuesto por protagonistas que aun ofrecen una fuerte resistencia a la inclusión de las tecnologías a sus tradicionales especialidades. La discusión tendrá diferentes grados de profundización y tantas áreas de aplicaciones como materias a tratar.

Durante el congreso ["Tise"] pudimos ver varios ejemplos de propuestas de integración curricular de las tic's, que abarcaron desde un panel de discusión, en el cual destacados especialistas nacionales, presentaron el tema abordándolo desde distintos puntos de vista hasta la exposición una serie de trabajos que buscan acercar la brecha entre estos dos mundos: CURRÍCULO y TECNOLOGIA. De los trabajos que incluyen la *integración curricular de herramientas* en la vida escolar, que se presentaron al Tise destacamos:

- Impacto del Uso de PDAs en Enseñanza Media en Física y Matemáticas
27 Miguel Nussbaum, Patricio Rodríguez, Ximena López Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile
 - Uso de PDAs en el Entorno Escolar
Álvaro Salinas y Jaime Sánchez Universidad de Chile, Chile
 - Empaquetamiento de Objetos de Aprendizaje Bajo el Estandar SCORM
Luís Álvarez, Daniela Espinoza Universidad Austral de Chile, Chile
Manuel Prieto Universidad de Castilla La Mancha, España
 - Laboratorio Virtual Interactivo en Internet para apoyar la Enseñanza de la Física de Ondas y Óptica
 - Jorge Diaz, Adán Ancamil, Mirta Llancaman Universidad de La Frontera, Chile
 - Soporte Creativo para Usar Internet en el Aula: "Carlitos" una Propuesta Integral
Marco Saavedra Ludiram Educación Interactiva, Chile
 - Uso de la Pizarra Interactiva en Salas de Clases Como Apoyo a la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática
Gonzalo Villarreal y Jessica Marinkovic Universidad de Santiago de Chile, Chile
 - Características de la Integración Curricular de la Informática Educativa en el Currículum del Aula Multigrado
María Muñoz y Juan Sanhueza Universidad de La Frontera, Chile
 - E-Learning Experiencia UNAB : Inclusión Curricular en Pregrado de TICs en el Aula, en Apoyo a la Docencia
Ricardo Lozano Universidad Andrés Bello, Chile
- Integración de las Tecnologías como ayuda a niños con discapacidad.

Como último punto a destacar como orientación, debo mencionar que en el congreso Tise , también se pudo apreciar que existe conciencia y voluntad de trabajo para la investigación en tecnologías que apoyen los procesos de aprendizaje de niños, jóvenes y adultos con discapacidad física. Este punto lo destaco como un ámbito de trabajo en que la integración de las tic's cobra una relevancia importantísima para la vida de un amplio sector de la población, que con ellas podrán acceder a una mayor participación en la sociedad de la información y comunicaciones.

Bibliografía:

¹ Inmigrantes digitales vs. nativos digitales, Lorenzo Vilches;
<http://weblog.educ.ar/educacion-tics/archives/005652.php> 15 de Agosto de 2005

Memorias del Taller Volumen 1, 2005 , del libro " Nuevas Ideas en Informática Educativa" impreso por LOM Ediciones S.A..
Editor: Jaime Sanchez

ANEXO 09

CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROTOCOLO MIDI**MIDI**

De Wikipedia, la enciclopedia libre



Puertos y cable MIDI.

MIDI es el acrónimo de *Musical Instrument Digital Interface* (Interfaz Digital de Instrumentos Musicales). Se trata de un protocolo industrial estándar que permite a los computadores, sintetizadores, secuenciadores, controladores y otros dispositivos musicales electrónicos comunicarse y compartir información para la generación de sonidos.

Esta información define diversos tipos de datos como números que pueden corresponder a notas particulares, números de *patches* de sintetizadores o valores de controladores. Gracias a esta simplicidad, los datos pueden ser interpretados de diversas maneras y utilizados con fines diferentes a la música. El protocolo incluye especificaciones complementarias de *hardware* y *software*.

Tabla de contenidos

[ocultar]

- 1_Historia
- 2_Hardware
 - 2.1_Aparatos
 - 2.2_Cables y conectores
 - 2.3_Conexiones
- 3_Software
 - 3.1_Bytes MIDI
 - 3.2_Canales MIDI
 - 3.3_Modos MIDI
 - 3.4_Mensajes de canal
 - 3.5_Mensajes de sistema
 - 3.6_Controlador y unidad generadora de sonido
 - 3.7_Controlador y varias unidades
 - 3.8_Secuenciador
 - 3.9_Sintetizadores MIDI frecuentes
 - 3.10_Sistemas en árbol
- 4_Véase también
- 5_Enlaces externos

Historia

El boom de los sintetizadores analógicos en la música popular de los años 1970 llevó a los músicos a exigir más prestaciones de sus instrumentos. Interconectar sintetizadores analógicos es relativamente fácil ya que éstos pueden controlarse a través de osciladores de voltaje variable.

La aparición del sintetizador digital a finales de la misma década trajo consigo el problema de la incompatibilidad de los sistemas que usaba cada compañía fabricante. De este modo se hacía necesario crear un lenguaje común por encima de los parámetros que cada marca iba generando a lo largo del desarrollo de los distintos instrumentos electrónicos puestos a disposición de los profesionales del sector.

El estándar MIDI fue inicialmente propuesto en un documento dirigido a la Audio Engineering Society por Dave Smith, presidente de la compañía Sequential Circuits en 1981. La primera especificación MIDI se publicó en agosto de 1983.

Cabe aclarar que MIDI no transmite señales de audio, sino datos de eventos y mensajes controladores que se pueden interpretar de manera arbitraria, de acuerdo con la programación del dispositivo que los recibe. Es decir, MIDI es una especie de "partitura" que contiene las instrucciones en valores matemáticos (0-127) sobre cuándo generar cada nota de sonido y las características que debe tener; el aparato al que se envíe dicha partitura la transformará en música audible.

En la actualidad la gran mayoría de los creadores musicales utilizan el lenguaje MIDI a fin de llevar a cabo la edición de partituras y la instrumentación previa a la grabación con instrumentos reales. Sin embargo, la perfección adquirida por los sintetizadores en la actualidad lleva a la utilización de forma directa en las grabaciones de los sonidos resultantes del envío de la partitura electrónica a dichos sintetizadores de última generación.

Hardware

Buena parte de los dispositivos MIDI son capaces de enviar y recibir información, pero desempeñan un papel diferente dependiendo de si están recibiendo o enviando información. El que envía los mensajes de activación se denomina Maestro (del inglés *master*, o 'amo') y el que responde a esa información Esclavo (*slave*).

Aparatos

Los aparatos MIDI se pueden clasificar en tres grandes categorías:

- **Controladores:** generan los mensajes MIDI (activación o desactivación de una nota, variaciones de tono, etc). El controlador más familiar a los músicos tiene forma de teclado de piano, al ser este instrumento el más utilizado a la hora de componer e interpretar las obras orquestales; sin embargo, hoy día se han construido todo tipo de instrumentos con capacidad de transmisión vía interfaz midi: guitarras, parches de percusión, clarinetes electrónicos, incluso gaitas midi.
- **Unidades generadoras de sonido:** también conocidas como módulos de sonido, reciben los mensajes MIDI y los transforman en señales sonoras (recordemos que MIDI no transmite audio, sino paquetes de órdenes en formato numérico).
- **Secuenciadores:** no son más que aparatos destinados a grabar, reproducir o editar mensajes MIDI. Pueden desarrollarse bien en formato de hardware, bien como software de computadora, o bien incorporados en un sintetizador.

Éstos son los tres grandes tipos de aparatos MIDI. Aún así, podemos encontrar en el mercado aparatos que reúnen dos o tres de las funciones descritas. Por ejemplo, los órganos electrónicos disponen de un controlador (el propio teclado) y una unidad generadora de sonido; algunos modelos también incluyen un secuenciador.

Cables y conectores

Un cable MIDI utiliza un conector del tipo DIN de 5 pines o contactos. La transmisión de datos sólo usa uno de éstos, el número 5. Los números 1 y 3 se reservaron para añadir funciones en un futuro. Los restantes (2 y 4) se utilizan -

respectivamente- como blindaje y para transmitir una tensión de +5 voltios, para asegurarse que la electricidad fluya en la dirección deseada. La finalidad del cable MIDI es la de permitir la transmisión de los datos entre dos dispositivos o instrumentos electrónicos. En la actualidad, los fabricantes de equipos económicos y por ello, muy populares, de empresas tales como Casio, Korg y Roland han previsto la sustitución de los cables y conectores MIDI estándar, por los del tipo USB que son más fáciles de hallar en el comercio y que permiten una fácil conexión a las computadoras personales.

Conexiones

El sistema de funcionamiento MIDI es de tipo *simplex*, es decir, sólo puede transmitir señales en un sentido. La dirección que toman las señales es siempre desde un dispositivo 'maestro' hacia un dispositivo 'esclavo'. El primero genera la información y el segundo la recibe.

Para entender bien el sistema de conexión, debemos saber que en un aparato MIDI puede haber hasta tres conectores:

- *MIDI OUT*: conector del cual salen los mensajes generados por el dispositivo maestro.
- *MIDI IN*: sirve para introducir mensajes al dispositivo esclavo.
- *MIDI THRU*: también es un conector de salida, pero en este caso se envía una copia exacta de los mensajes que entran por *MIDI IN*.

El formato más simple de conexión es el formado por un dispositivo maestro (por ejemplo, un controlador) y un esclavo (como un sintetizador). En este caso, el maestro dispondrá de un conector *MIDI OUT*, de donde saldrán los mensajes MIDI generados, el cual deberemos unir al conector *MIDI IN* en el esclavo.

MIDI admite la conexión de un solo maestro a varios dispositivos esclavos en cascada. Para esos casos se utilizará *MIDI THRU*, uniendo el maestro con una de las unidades del modo descrito anteriormente. En el conector *MIDI THRU* de esa unidad se obtiene una copia de los mensajes MIDI que se introducen a través de *MIDI IN*, por lo que ese *MIDI THRU* se conectará con *MIDI IN* de otra de las unidades.

Supongamos que uno de los esclavos también incluye un controlador (como un sintetizador con teclado). Éste dispondrá de conector *MIDI OUT*. En ese caso, obtendremos los mensajes generados desde controlador en *MIDI OUT*, mientras que los mensajes correspondientes al controlador situado al inicio de la cadena aparecerán en *MIDI THRU*.

Por último, si se dispone de un aparato secuenciador (capaz de almacenar y reproducir información MIDI recibida), se conectará entre el controlador y la

primera unidad generadora de sonido. En ese caso, el secuenciador dispondrá de conectores *MIDI OUT* y *MIDI IN*.

Aunque existe la posibilidad de la conexión en cascada de varios aparatos MIDI, es cierto que existe una limitación. Las características eléctricas de los conectores MIDI hacen la señal proclive a la degradación, por lo que son pocos los aparatos que se pueden conectar en cascada antes de notar pérdidas apreciables de información.

Secuenciador **De Wikipedia, la enciclopedia libre**

Saltar a [navegación](#), [búsqueda](#)

Un **secuenciador** es un dispositivo electrónico físico o una aplicación informática que permite programar y reproducir eventos musicales de forma secuencial mediante una interfaz de control físico o lógico conectado a uno o más instrumentos musicales electrónicos. El interfaz de control más extendido es el estándar MIDI.

El secuenciador es la herramienta principal de composición, programación y control sobre los equipos de instrumentación electrónica musical (sintetizadores, samplers, cajas de ritmo, procesadores de señal, etc).

Tabla de contenidos

- 1_Orígenes
- 2_Funcionamiento
- 3_Véase también
- 4_Enlace externo

Orígenes

Aunque el origen del secuenciador es eminentemente electrónico podemos decir que uno de los secuenciadores más básicos y antiguos que se conocen es la caja de música. A partir de los pequeños pivotes que sobresalen de un rodillo giratorio se hacen sonar una serie de lengüetas metálicas afinadas según la escala musical. La secuencia, pues, se encuentra "grabada" en el rodillo giratorio, que realmente es una transcripción de la partitura en forma de datos (cada pivote correspondería a un evento). Análogamente al funcionamiento de la caja de música encontramos la pianola, sólo que en este caso la secuencia se encuentra en el cartón perforado.

Los primeros secuenciadores electrónicos aparecieron en los años 1970 y eran analógicos, al igual que los primeros sintetizadores. El interfaz que utilizaban era

el llamado CV/Gate o control por voltaje y consistía en enviar impulsos de corriente continua con un nivel de tensión en función de la altura de la nota. Eran muy limitados y pesados de programar; sólo permitían controlar un aparato a la vez y tenían pocos compases disponibles. La aparición del sistema MIDI en 1983 y el avance de la tecnología digital en materia musical supusieron una verdadera revolución. Fue en este punto cuando empezaron a comercializarse los primeros secuenciadores digitales (físicos) y programas secuenciadores para ordenadores, que han ido ganando complejidad y prestaciones con el paso de los años.

Funcionamiento

El funcionamiento básico de un secuenciador en forma de aplicación informática pasa por una sección principal donde se visualizan todas las pistas, donde cada pista corresponde a un sonido o a una fuente sonora externa y los parámetros que las afectan de forma global como el volumen, la entonación, el panorama, o el canal MIDI, así como los controles de reproducción (play, stop, loop, tempo, etc) y las funciones básicas de copiar y pegar, mute (silencio), mover partes, fusionar partes, etc. En lo tocante a la edición encontramos varias secciones, siendo las más relevantes el rodillo de piano, la partitura y la lista de eventos.

- **Rodillo de piano:** Es la forma de edición más extendida. Consiste en un teclado virtual adjunto a una cuadrícula donde se representan los compases, al mismo tiempo están subdivididos en una cantidad preestablecida (blancas, negras, corcheas, semicorcheas, etc). La forma de componer es dibujando literalmente las notas, variando la altura y la duración sobre la cuadrícula. Como se aprecia el funcionamiento es muy parecido al de una pianola.
- **Partitura:** Más extendida en usuarios de formación clásica y académica. Como el nombre indica, su forma de edición es sobre un pentagrama con la simbología propia del solfeo. Es preciso decir que mientras se va componiendo, independientemente de la forma de edición, el programa crea automáticamente la partitura correspondiente.
- **Lista de eventos:** Es el propio código fuente de programación. Es útil a la hora de modificar puntualmente algún tipo de evento en concreto, sobre todo, los que no afectan a la altura o a la duración de la nota (aftertouch, modulación, portamento, niveles de efecto, etc.)

<http://www.hispasonic.com/articulo31.html>

Nociones básicas: el lenguaje MIDI

MIDI (*Musical Instruments Digital Interface*) es el **lenguaje** que utilizan actualmente muchos instrumentos para **comunicarse** entre ellos, enviar y recibir datos y sincronizarse. Nació dentro del mundo de los sintetizadores como respuesta a una necesidad de los músicos: **controlar varios equipos** con sus dos manos y hacer capas de varios sonidos entre ellos. Los primeros resultados de esta nueva tecnología se mostraron en el *North American Music Manufacturers Show* de **1983** en Los Ángeles. La demostración consistió en dos sintetizadores de distintos fabricantes conectados por MIDI con un par de cables; el representante de una de esas dos compañías tocó uno de los sintetizadores... ¡y el público se alborotó entre muecas de asombro al ver como los teclados sonaban juntos! Al igual que dos ordenadores pueden conectarse por módem, dos instrumentos que soporten el protocolo MIDI pueden comunicarse. La información MIDI tiene un carácter netamente **musical**: se refiere a comandos play-stop, activación de nota, tempo, volumen, etc, aunque su uso avanzado permite muchas mas posibilidades.

En este punto vale la pena hacer una aclaración para los más novatos. Uno de los **mitos más recurrentes entre los no iniciados** es que el MIDI es algo material, un formato de sonido en sí mismo. Eso ha llevado a las tópicas y erróneas expresiones "escucha este MIDI que acabo de hacer", "estoy buscando el MIDI de esta canción", y el más inocente de todos ellos, "quiero pasar este WAV a MIDI". Todos estos conceptos se basan en una mala comprensión del MIDI. El MIDI es un protocolo de comunicación, un conjunto de comandos que circulan entre dispositivos MIDI dando órdenes a los mismos respecto a lo que deben hacer. Lo que suena son los aparatos, no "el MIDI" que, además, tiene otras funciones aparte de controlar la ejecución de sonidos. Cuando alguien pregunta "cómo pasar de WAV a MIDI", está en la misma situación que aquel que tiene una foto digital (un JPG por ejemplo) de un texto y quiere que esa foto se convierta en formato TXT para usarlo en un procesador de textos. Así como el WAV y el JPG son "fotos" digitales de una realidad material (el sonido y la imagen), el MIDI y el TXT son lenguajes que indican a ciertos dispositivos qué deben hacer. En el caso de un sintetizador, el MIDI le dice qué notas deben sonar, a qué volúmenes, etc; y en el caso de un procesador de textos, el TXT le dice qué caracteres deben presentarse, en qué formato... Es cierto que existen las tecnologías OCR para leer caracteres a partir de una foto, pero esta técnica está implementada en el audio digital con menos fortuna. Existen programas que pueden identificar tonos a partir de un wav y construir mensajes MIDI a partir de ellos, pero normalmente solo funciona con WAVs monofónicos y no muy complejos.

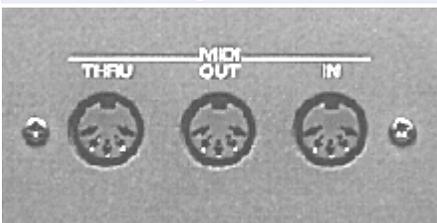
Volviendo al tema que nos ocupa, conviene hablar un poco del funcionamiento interno de este lenguaje para entender cómo se comporta. La base de la comunicación MIDI es el **byte** (una unidad de información digital). Cada comando MIDI tiene una secuencia de bytes específica. El primer byte es el **byte de estado** (*status byte*), que le dice al dispositivo MIDI qué función activar. Codificado en ese

byte de estado va al canal MIDI. El MIDI opera en 16 canales diferentes, numerados del 0 al 15. Las unidades MIDI aceptarán o ignorarán un byte de estado dependiendo de en qué canal estén configuradas para recibir datos. Sólo este byte de estado tiene codificado el número de canal, ya que los demás bytes de la cadena se asume que circulan en el canal indicado por el byte de estado.

Algunas de las funciones que puede activar el byte de estado son estas: Note On, Note Off, System Exclusive (SysEx), Patch Change, y otras. Así pues, dependiendo del byte de estado, le seguirán un número diferente de bytes. Por ejemplo, el estado Note On le dice al dispositivo MIDI que empiece a hacer sonar una nota. Así pues, se requerirán dos bytes adicionales al de estado; uno que indique el tono de la nota (pitch byte) y otro que marque la velocidad de la misma (velocity byte). Este último byte de velocidad es el que determina con qué fuerza ha sido pulsada esa nota. Aunque no todos los dispositivos MIDI aceptan el byte de velocidad -especialmente los aparatos antiguos o algunos modernos de gama baja-, sigue siendo un byte requerido para completar la cadena.

Y ¿para qué citamos aquí todo este farragoso sistema de datos? Es importante hacer notar ahora una limitación del lenguaje MIDI, y es su **transmisión en serie**. Por un cable MIDI discurren todos esos bytes que hemos citado... pero uno detrás de otro, no todos a la vez. Esto tiene implicaciones prácticas: por ejemplo, si tenemos un teclado controlador conectado a un sampler y estamos enviando datos MIDI al sampler desde el teclado, al pulsar un acorde de varias notas no llegarán todas juntas al sampler, sino una detrás de otra. El proceso se hace a gran velocidad y no hay retardos audibles en este ejemplo, pero en una cadena interconectada de dispositivos MIDI sí podrían surgir problemas, como indicaremos a continuación. Por todo esto, es importante tener una idea de lo que realmente transmiten los datos MIDI: qué bytes y en qué orden.

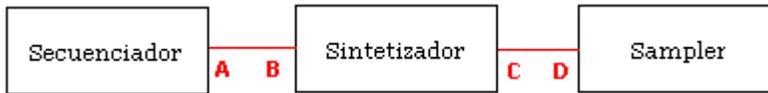
Conexiones y cadenas MIDI



Seguramente ya estás familiarizado con esas conexiones de 5 pines de tus teclados o aparatos MIDI, etiquetadas como **IN**, **OUT** y **THRU**. Alrededor de estos tres conectores girará todo nuestro sistema MIDI.

Por los puertos **MIDI IN** de un aparato se recibirán todos los mensajes MIDI y por el **MIDI OUT** cada aparato enviará los suyos. La conexión **MIDI THRU** es algo que desconcierta a los más novatos, pero no tiene ningún misterio y es de gran utilidad para configurar una cadena. Lo que hace el MIDI THRU es copiar los datos que se reciben por el MIDI IN de ese aparato y enviarlos de nuevo hacia fuera. Aunque del MIDI THRU salgan datos MIDI, no debe confundirse con el MIDI OUT; de este último salen solamente los datos enviados por el mismo aparato, mientras que del THRU sale la copia de los datos recibidos por el aparato en su MIDI IN.

¿Cuál es la utilidad de este MIDI THRU? Básicamente, enlazar unos aparatos con otros en una **cadena**, de manera que todos respondan a una fuente de datos MIDI inicial. Como ejemplo práctico, si tenemos un secuenciador MIDI del que nacen todos nuestros mensajes de control y queremos enviarlos a 2 aparatos distintos, tendríamos que establecer la siguiente cadena:



En nuestro **esquema**, el secuenciador envía sus datos MIDI por la salida MIDI OUT (A); estos datos son recibidos por el sintetizador a través de su MIDI IN (B), y reenviados por el MIDI THRU (C) hacia el sampler, que los recibe, lógicamente, por su MIDI IN (D). Así pues, los datos del secuenciador estarían siendo recibidos por los dos aparatos, ya que el primero (sintetizador) los recibe directamente por su MIDI IN, y al mismo tiempo los copia y los reenvía por su MIDI THRU hacia el sampler.

Como ya habrás imaginado, podríamos seguir conectando dispositivos MIDI en esta cadena, simplemente enlazándolos con el MIDI THRU. Por ejemplo si queremos añadir otro sintetizador, podríamos enviar el MIDI THRU del sampler hacia su MIDI IN. De todos modos, por la cuestión antes mencionada de que el MIDI se transmite en **serie**, no conviene enlazar una cadena demasiado larga por MIDI THRU, ya que el último aparato de esta cadena podría sufrir retardos al recibir los mensajes. Por esta razón, muchos secuenciadores tienen **varias salidas** MIDI, para poder enviar los mismos datos en distintas series a diferentes aparatos sin utilizar las conexiones THRU, o al menos reduciéndolas. Por ejemplo, si nuestro secuenciador tuviese dos MIDI OUT, el esquema anterior no necesitaría el uso de la cadena THRU: simplemente conectaríamos el sintetizador y el sampler a cada una de esas dos salidas, y ambos recibirían los datos del secuenciador al mismo tiempo.

Mensajes MIDI: teoría

Ya sabemos que gracias al MIDI podemos **controlar** varios equipos, establecer relaciones entre ellos y sincronizarlos. Imaginando que nuestros aparatos MIDI son los componentes de una tropa de soldados, y nosotros los capitanes, lo más importante ahora será conocer qué **órdenes** podemos enviar para que cumplan su misión. Al igual que una tropa obediente, nuestro equipo de dispositivos MIDI funcionará correctamente si sabemos qué mensajes enviarles y si estos son correctos.

De esta manera, nos encontramos con las siguientes **categorías de mensajes** que podemos enviar:

<p>Mensajes de canal</p>	<p>Se llaman así porque actúan solamente en el canal que se determine. Son de dos tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Mensajes de voz: Se basan en la interpretación; por ejemplo: <i>Note on</i> (activación de una nota), <i>Note off</i> (desactivación), <i>Program Change</i> (cambio de timbre) o <i>Control Change</i> (cambio de controlador, también llamado CC; estos se enumeran de 0 a 127, y algunos están determinados como estándar, p.e: el CC 7 es el control de volumen y el CC 10 es el pan). · Mensajes de modo: Indican a un sintetizador como debe distribuir las voces internas; básicamente son estos: <i>Omni on/off</i> (si se reciben mensajes por todos los canales -on- o solo por uno predeterminado -off-) y <i>Mono on/off</i> (indica si cada canal tocará solo una nota -on-, o será polifónico -off-)
<p>Mensajes de sistema</p>	<p>No afectan solo a un canal, sino a todo el sistema, y son de tres tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Mensajes comunes: por ejemplo, los de afinación general de un sintetizador. · Mensajes de tiempo real: pensados para secuenciadores (start-stop, mensajes de reloj, etc) · Mensajes SysEx: su nombre deriva de "sistema exclusivo". Sirven para que diferentes dispositivos de la misma marca y modelo intercambien información (por ejemplo, acerca de sonidos,

síntesis, efectos, etc.). Cada dispositivo MIDI suele traer funciones propias, no generales a todos los demás dispositivos, y por ello son necesarios estos mensajes, que son "exclusivos" de esa marca y modelo.

Mensajes MIDI: práctica

Todo esto está muy bien, pero ¿lo necesito para mi trabajo práctico? Descartando los tipos de mensajes más elementales y de menor importancia (por ejemplo, no hace falta pararse demasiado sobre los evidentes usos del Note on-off o la afinación), la respuesta es sí: por eso nos centraremos ahora en aquellos que es necesario dominar para **controlar** nuestros equipos con **precisión**.



· **Cambio de banco y programa:** Tenemos un sintetizador o sampler repleto de sonidos interesantes, pero ¿cómo acceder a ellos desde el exterior, p.e. desde un secuenciador u otro teclado? La respuesta nos la dan estos dos mensajes: *Bank Change* y *Patch Change*. Son los que indicarán al dispositivo MIDI qué timbre debe sonar por cada canal (recordemos que son mensajes de canal y sólo afectarán al canal que determinemos).

-*Patch Change*: Como en el resto del protocolo MIDI, disponemos de la numeración 0 a 127 para escoger cualquier sonido de una fuente externa. Si tuviéramos un sintetizador con 32 memorias para patches (por ejemplo, el clásico Yamaha DX7), para escuchar el sonido número 20 mandaríamos un mensaje Patch Change 19 (no el 20, porque el 0 ya cuenta como primer número). Pero claro, esto nos limitaría a escoger 128 sonidos, cuando los aparatos actuales pueden contener muchos más. Es por ello que estos aparatos ordenan sus sonidos en distintas series de 128 sonidos, llamadas "bancos". Así pues, un sintetizador con 512 patches tendría que dividirlos en 4 bancos de 128.

-*Bank Change*: Este es el mensaje que nos da definitivamente un acceso total a los patches de un dispositivo con más de 128 sonidos. Siguiendo con nuestro ejemplo de un sintetizador que tenga 512 sonidos, organizados en 4 bancos: si quisiéramos seleccionar el sonido 138, o para entendernos mejor, el décimo sonido del segundo banco, tendríamos que mandar un mensaje de Bank Change 1 y a continuación, un Patch Change 9. Date cuenta de que ésta es una explicación simplificada; la mayoría de los sintetizadores tienen números específicos para designar sus bancos; por ejemplo, el banco A de un sinte podría requerir un Bank Change 64 u otro, no tendría por qué ser el 0. Lo hemos explicado así para hacerlo de una manera más gráfica. Para saber qué mensajes de banco debes enviar a tu sinte, consulta en su manual.

· **Controladores:** los mensajes CC (*Control Change*) nos dan acceso a un montón de funciones importantes que afectan a cada canal. Podemos mandar -lo adivinaste- 128 mensajes CC distintos, y a cada uno asignarle un valor. Por ejemplo, un mensaje CC 7 (volumen) con valor 120 subirá el volumen de ese canal a 120. Un mensaje CC 10 (pan) con valor 80, colocará la panoramización de ese canal ligeramente a la derecha, dado que 64 se considera el centro. Algunos CC han sido estandarizados, y tienen la misma función en cualquier dispositivo MIDI que te encuentres. El resto no tienen ninguna función asignada en principio, de modo que cada fabricante puede dársela a su gusto. Para saber a qué mensajes CC responde tu dispositivo, tendrás que consultar su tabla de implementación MIDI. Por lo pronto, nosotros te ofrecemos aquí nuestra **tabla de mensajes de control MIDI**.

· **SysEx:** Dado que estos mensajes dependen de cada fabricante, no vamos a citar ninguno en concreto aquí porque, por ejemplo, un mensaje SysEx que variase la profundidad del efecto "chorus" en un Roland no valdría para un Yamaha. Pero sí los destacamos porque son los que permiten acceder a las "tripas" de tus dispositivos. Los SysEx asustan a todo el mundo, y realmente tienen cierta complejidad, pero si se dominan abren un mundo nuevo de control total sobre tus máquinas. Aquí te animamos a curiosear e investigar acerca de los SysEx, pero no es el objeto de este artículo profundizar sobre ellos.

Equipo MIDI básico



máquinas

Sin duda, los dispositivos MIDI más tradicionales son los **sintetizadores**. El MIDI se diseñó para comunicarlos entre sí, y esa función desde luego sigue vigente. El MIDI te permite utilizar varios teclados o módulos de sonido a la vez; de esta manera puedes hacer que un sonido de un sinte sea reforzado por el sonido de otro, o simplemente hacer arreglos polifónicos y multitímbricos con varias sincronizadas.

Hay que aclarar aquí la típica **confusión** de principiante entre **sintetizador y teclado**. El sintetizador (o sampler, dado el caso) es el generador de sonido, y el teclado simplemente envía mensajes MIDI indicando qué notas deben tocarse y con qué fuerza. Como la mayoría de sintetizadores llevan teclado incluido, mucha gente cree que son inseparables. Pero no es así; hay sintetizadores sin teclado (los llamados "módulos de sonido") y teclados sin sintetizador. Estos últimos son los teclados maestros.

Con la simplificación de los estudios caseros actuales, mucha gente utiliza los llamados teclados maestros o controladores, que no incorporan ningún sonido. Simplemente envían datos MIDI para controlar a otros aparatos (por ejemplo, sintes virtuales). Esto abarata su precio y hace que la producción musical sea

más accesible a todos, si bien los teclados maestros de gama alta pueden ser muy caros. Algunos fabricantes famosos son **FATAR** (su modelo SL-161 en la foto de abajo), **Oberheim**, **Midiman**, **Roland** o **Yamaha**.



Domina tu equipo externo



El centro de una instalación MIDI es el **secuenciador**, que centraliza la grabación y reproducción de todos los mensajes MIDI, su edición y sincronización. Lo normal es que esté basado en un programa de **ordenador**, dado que los ordenadores ofrecen mayor potencia que cualquier sistema de secuenciación hardware, y muestran sus datos en monitores de gran tamaño que facilitan las tareas. Sin embargo, para actuar en directo muchos prefieren la seguridad de

los secuenciadores hardware; algunos ejemplos clásicos de estos aparatos son el **Alesis MMT-8** (foto izquierda) o el **Roland MC-50**. También se utilizan los viejos ordenadores **Atari** y **Amiga** para este fin.

Los secuenciadores software más famosos son sin duda **Logic** (foto abajo), **Cubase** y **Cakewalk** (o su reciente actualización, SONAR). Cakewalk es el más extendido en América, y los otros dos son líderes en el mercado europeo. Cualquiera de ellos es altamente capaz, destacando especialmente Logic por su *environment* configurable. Otros programas famosos son el Digital Performer de MOTU o la saga Orchestrator de Voyetra; ciertos editores de partituras como Finale tienen funcionalidades de secuenciador MIDI, así como algunos sistemas multipista de audio como Pro Tools o Nuendo. Todos ellos manejan un gran número de pistas a la vez, así que esto no será un límite.

Si dispones de varias máquinas MIDI y quieres tener un control absoluto sobre ellas, todo debe estar bien conectado y debe gestionarse principalmente desde el secuenciador. Desde este programa podrás grabar todos tus equipos por pistas, y luego cortar, copiar y editar las secuencias. Tú solo podrás completar un arreglo complejo de muchas



pistas. Lo normal es comenzar grabando una pista base, y luego ir grabando las demás por encima, mientras suenan las anteriores que has grabado. Así el tema se irá "construyendo" y solo se requiere la intervención de una persona.

Una primera idea para conectar varios equipos entre ellos es la **cadena THRU**, ya explicada en la primera parte de este tutorial. Sin embargo, si tienes muchos equipos, se producirá latencia en los últimos dispositivos de la cadena. La solución a esto es utilizar un **interface MIDI** dotado de varios puertos de salida y no de uno sólo. Esto evita las cadenas THRU, o al menos las minimiza: si tu interface MIDI tiene cuatro salidas, puedes dominar cuatro dispositivos directamente, y todos los mensajes les llegarán a un mismo tiempo. Como hemos dicho, el protocolo MIDI funciona de una manera serial, pero esto es así por cada puerto; es decir, si disponemos de varios puertos, actuarán de manera separada, sin acumular sus datos unos a otros.



Existen muchos interfaces de este tipo en el mercado; algunas marcas fabricantes son Midiman (a la izquierda, su Midisport 2x2), Egosys, MOTU, Steinberg y Emagic. Todas ellas ofrecen diversos modelos dependiendo de sus salidas y entradas MIDI. También algunas tarjetas de sonido incorporan dos o más puertos MIDI de entrada y salida, pero es raro y lo normal es que solo lleven uno o ninguno.

Para **gestionar las librerías de sonidos** de tus sintetizadores y **editar sus patches** vía MIDI existen también soluciones software muy útiles, que evitarán en muchas ocasiones el enfrentamiento con esos pequeños displays de tus máquinas. ¿Cuántos se han atrevido a editar los sonidos un DX7 desde el frontal de la máquina? Utilizando estos programas podrás hacer esas tareas de manera remota, aprovechándote de la capacidad de almacenamiento y organización de tu ordenador y una mayor claridad y comodidad gracias a la pantalla grande. Sound Diver de Emagic y SoundQuest son dos ejemplos de gestores-editores totales, que incluyen plantillas para un amplio número de aparatos, pero hay también una multitud de editores más sencillos, que sólo se ocupan de una máquina concreta. La mayoría de estos últimos son gratuitos; busca por la red el que corresponda a tu sintetizador.

Domina tu equipo virtual



Con la implantación cada vez mayor de los **sintetizadores y samplers virtuales**, muchos usuarios han empezado a demandar un control más manual sobre ellos. El ratón no parece convencer a la hora de controlar con precisión estos programas, y es por ello que los fabricantes han dado una alternativa: los **controladores MIDI** externos. Estos dispositivos adoptan la forma de mesas o consolas con faders o knobs configurables, y se limitan a enviar datos MIDI como CCs o sysex, que controlan las funciones del software. Así como para tocar un sintetizador virtual necesitarás un teclado

maestro que le envíe mensajes MIDI, para controlarlo como si fuera hardware, con botones, deslizadores y demás, necesitarás una de estas máquinas. Su principal ventaja es que no se limitan a un solo sintetizador virtual; al utilizar el protocolo universal MIDI, pueden dominar cualquier dispositivo software que siga estas especificaciones. Esto incluye, por supuesto, a las máquinas hardware que admitan su control a partir de mensajes CC o sysex externos.

La oferta de controladores va en aumento, y desde el ya clásico **Keyfax Phatboy** (foto izquierda) han aparecido muchos otros, como el **Doepfer Pocket**, Native Instruments 4Control, **Phillip Rees C16** o ya a un nivel más ambicioso, el **Kenton Control Freak**, **Peavey 1600** o **Doepfer Drehbank**.

Flautas, guitarras... y otras rarezas MIDI



Se han fabricado toda una diversidad de aparatos MIDI muy "especiales", sobre todo en lo referente a controladores. El hecho de que el MIDI sea un protocolo estándar, universal, hace que cualquier dispositivo compatible pueda integrarse en la cadena, y las posibilidades son múltiples.

Por ejemplo, Yamaha ofrece su **controlador de viento WX5** (a la izquierda), que es una especie de saxofón-flauta que envía datos MIDI basándose en el soplido. Hay módulos de sonido especiales para este controlador, como el Yamaha VL-70m, que imita los timbres de viento reales mediante modelado físico. Pero como el WX5 es MIDI, puede controlar cualquier cosa... podrías tocar un violín o unas marimbas usando este curioso aparato.

Los guitarreros también tienen sus propios dispositivos MIDI. Acoplado una **pastilla MIDI** a tu guitarra puedes convertir su señal en datos MIDI que podrán controlar un sintetizador de guitarra (como el Roland GR-30 o 50)... o lo que tú quieras.

El mundo de los controladores MIDI se ha ido convirtiendo en toda una caja de sorpresas, y cada vez nos topamos con máquinas más innovadoras y originales. Si te gustaron las arpas láser de Jarre, Roland te ofrece sus sistemas **D-Beam** en muchos de sus teclados y sintetizadores; se trata de un rayo que, al ser interrumpido a diferentes alturas y ángulos, genera diferentes mensajes MIDI que modifican el sonido.

Cubase **De Wikipedia, la enciclopedia libre**

Cubase es una serie de aplicaciones de computadora para editar audio digital, MIDI y un secuenciador de música, (comúnmente conocidas como DAW - Digital Audio Workstation), creadas originalmente por la firma alemana Steinberg en 1989.

Orígenes

Cubase inició su vida como un grabador de MIDI y herramienta de edición pero poco a poco las nuevas versiones introducían características para grabación de audio crudo. El programa fue originalmente escrito para el Atari ST, pero has sido trasladado desde entonces a Apple Macintosh y Microsoft Windows.

El Cubase original usaba un sistema operativo llamado **MROS (MIDI Real-time Operating System)** que corria en la mayoría de las computadoras con sus propios sistemas operativos. Inicialmente el MROS no trabajaba bien en Windows 3.0, que no fue previsto para aplicaciones en tiempo real. Sin embargo, los sistemas operativos modernos están diseñados para soportar aplicaciones multimedia, así que muchas versiones de Cubase no usan MROS.

El lanzamiento de Cubase en 1993 en el Atari Falcon fue una brecha en la tecnología de programas DSP como en la manipulación de audio en tiempo real era posible sin la asistencia de tarjetas de procesadores adicionales, como era el caso con la más costosa **Pro Tools** y otros sistemas similares.

Operación

Cubase crea proyectos que permiten al operador editar archivos MIDI, pistas de audio crudo, y otras informaciones asociadas como las letras de la canción, y presentarlos en un rango de formatos incluyendo calificación musical, consola de edición, lista de eventos, etc. El operador también puede mezclar varias pistas en formato estéreo .wav o .mp3 listas para grabarlas en un CD

Anexo 10

CUADROS DE LA NOTACION MUSICAL PROPORCIONAL

The screenshot displays a music software interface with three main sections:

- Piano Roll (Top):** A piano keyboard with red bars indicating notes. The notes are positioned on the C3, C4, and C5 lines. The interface includes a toolbar with icons for solo, selection, erasing, zooming, and other editing functions.
- MIDI Piano Roll (Middle):** A musical staff in treble clef showing a sequence of notes. The notes are labeled with 'PIANO' and 'PIANO7'.
- MIDI Channel List (Bottom):** A table with columns for 'Nombre', 'Inicio', 'Final', 'Duración', 'Offset', and 'Enm'. The table contains one entry:

Nombre	Inicio	Final	Duración	Offset	Enm
MIDI 01	0001.01.01.000	0002.01.02.075	1.0.1.75	0.0.0.0	-

ANEXO 11

Diez claves de la educación musical y las TICs

Pedro Heppe (2005)

El uso de tecnologías digitales en la música y las artes visuales ha comenzado a mostrar interesantes evidencias de las posibilidades creativas y de desarrollo que puede ofrecer el uso de las TICs en la sala de clases. En el siguiente artículo Pedro Hepp, fundador del Proyecto Enlaces, subraya que la música es una atractiva "palanca de cambio en las escuelas". En el siguiente artículo presentamos diez de sus argumentos sobre la relación TICs y música.

1. Interés demostrado por los profesores y alumnos en aprovechar los nuevos dispositivos digitales y software.

2. La riqueza en el tratamiento de sonidos y la enorme variedad de música digitalizada disponible a bajísimo costo en internet, permite escuchar y explorar una amplia gama de sonidos, de todas las épocas y culturas, además de crear y envasar música de calidad semi-profesional con equipamiento escolar.

3. Se favorece con ello la evolución hacia una pedagogía más atractiva y creativa, marcada por la creación musical, vinculada directamente con los intereses de los jóvenes y complementaria al esfuerzo tradicional de identificar y apreciar las composiciones "clásicas" y de aprender los rudimentos de la interpretación usando instrumentos básicos de viento o percusión a partir de una notación escrita.

4. Los precios de teclados, interfases MIDI y software de composición musical han estado bajando sistemáticamente. El software se ha hecho notablemente más simple de usar y también más asequible a personas sin conocimientos de la teoría y notación clásica de la música. Es decir, con estos software un niño puede "hacer música" de manera experimental, trabajando directamente sobre los sonidos y no sobre partituras con toda la carga teórica de la notación musical.

5. Esto abre grandes esperanzas para escuelas de bajos recursos y aisladas, donde no se pueden adquirir más instrumentos que unas pocas flautas y tal vez una guitarra, y donde las oportunidades de "hacer música" son limitadas. Además, el profesor con poca formación musical cuenta ahora con un gran apoyo en el computador.

6. El profesor de música no solo puede permitirse cierta libertad en el aula para usar recursos diversos, sino que se espera que lo haga, que sea creativo y que además organice a sus alumnos en clase en forma flexible, salga a terreno, haga escuchar, ejecutar y componer música a sus alumnos, etc.

7. El profesor de música puede tener una aproximación gradual al uso de TIC en su aula, comenzando con los software y sitios internet de referencia sobre instrumentos, historia de la música, compositores, etc. los que tienen poca dificultad de uso. En una siguiente etapa puede usar software para crear y editar música, secuenciadores y posteriormente usar instrumentos con conexiones MIDI.

8. El profesor de música que ha recibido un entrenamiento adecuado en TIC puede proyectarse sin mucho esfuerzo, como un "campeón" de la innovación y de la "modernización" en su escuela.

9. La música es un tema que interesa especialmente a los alumnos, y se sabe que el profesor puede planificar clases con TIC que le asegurarán una audiencia muy motivada y dispuesta a trabajar horas extras, creando por ejemplo su propia música y compartiéndola con sus compañeros.

10. El tipo de música que escuchan los jóvenes en la calle y en sus casas, aporta un elemento de pertinencia y de validación de la cultura juvenil que puede enriquecer la relación escuela-joven de manera especial. Esto ha sido observado en EE.UU. en los jóvenes afroamericanos que se sienten marginados y desvinculados de sus escuelas, al incorporar música rap, hip-hop, variantes de jazz, rock, soul y new age, entre otras.

La globalización de Eddie, el ídolo de niños y jóvenes de 12 a 40 años

INTRODUCCION

IRON MAIDEN. Es una banda de originaria del Reino Unido que comienza a forjarse en el año 1975 cuando estaba en pleno apogeo el surgimiento del *sonido punk*. El *punk* a su vez nace como una reacción de protesta de los jóvenes ingleses, que se sintieron engañados por el sistema educacional, al constatar que después de terminar sus estudios no encontraban trabajo y pasaban directamente a la condición de cesantes. Esto redundo en el hecho de que los jóvenes empezaron a cobrar un mínimo seguro de cesantía, que varios de ellos canjean por instrumentos musicales. Con estos, *los punk* comienzan a expresar su descontento por la sociedad instalándose a cantar, con escasos conocimientos musicales en pequeños bares “subterráneos” en los suburbios de Londres, dando así origen a un movimiento cultural alternativo llamado *underground*.

Desde esta marginalidad y bajo duras condiciones sociales en la que jóvenes conviven en los límites de la violencia y en su propio descontento nació el grupo Iron Maiden cuyo nombre significa “doncella de hierro”⁽¹⁾, en un territorio dominado y dirigido por sectores punk.

Desde esta realidad social en los suburbios Londinenses, poco a poco el conjunto creado por el bajista Steve Harris y sus compañeros, se van abriendo camino y comienzan una trayectoria musical, tocando en ambientes fuertemente antisociales y con grandes privaciones de todo tipo, pero logrando mantener e imponer su estilo musical: el Heavy Metal⁽²⁾. El heavy, en general era mal visto y ningún local se arriesgaba a presentar algún grupo, incluso Harris, tuvo numerosas ofertas de trabajo para dedicarse otro tipo de música, más “light”, a lo cual el músico siempre se negó.

* 1La doncella de Hierro consistía en un instrumento de tortura medieval parecido a una especie de sarcófago con púas en la parte interior de su puerta, que apareció en la clásica película de 1939 'el hombre de la máscara de Hierro'

* 2El Estilo Heavy Metal que se caracteriza instrumental y musicalmente por ser un tipo de música rock en el que predominan los ritmos agresivos logrados mediante la utilización de guitarras eléctricas muy amplificadas y/o distorsionadas, baterías con doble pedal y, normalmente, un tema oscuro.

Paulatinamente el conjunto (Iron Maiden) fue afirmando su popularidad y aceptación ante el mundo del Heavy Metal, por sobre la oposición del movimiento *punk*, tarea que fueron creando cuidadosamente a través de un espectáculo acorde a sus aspiraciones. Los temas de las canciones escritos Steve Harris y sus compañeros, están basados en historias de guerras, desastres ecológicos, películas de temas sórdidos, en novelas de autores como Edgar Allan Poe, William Golding y William Shakespeare, en estados psicológicos extremos como el suicidio, la tortura y el abandono, la hipocresía, el sida, situaciones paranormales, etc., con los cuales, su música, en definitiva ponen en manifiesto y denuncian su descontento con el sistema social y resaltando que el sufrimiento y la miseria humana son causa del mismo ser humano.

Nace Eddie

En 1980, cuando ya el grupo comenzó a consolidarse en la escena musical de Inglaterra, el joven ilustrador Dave Beasley crea una caricatura calavérica de Eddie^(*), que más tarde fue rediseñada por Derek Riggs. Por derecho propio y reconocimiento de los propios fans, Eddie se convirtió en el sexto integrante de la banda y el más popular integrante de Iron Maiden, convirtiéndose en su símbolo indiscutible ante los ojos del mundo metálico. Eddie se convirtió en la imagen de Iron Maiden representando un personaje que expresa su descontento con el hombre. Además de la imagen gráfica Eddie aparece en los recitales como un personaje teatral viviente. Su popularidad fue creciendo, siendo ovacionado por el público cada vez que aparecía en escena. Los productores de Iron Maiden observando el fenómeno crearon un increíble aparataje de marketing mediante logotipos, banderas, poleras negras con la estampa de Eddie, calcomanías que muchos jóvenes comenzaron a comprar identificándose con él. Esto indujo a mucha gente a fijarse en la banda, inclusive a gente que rechazaba totalmente el

* 3 El nombre de ' Eddie ' surgió de un chiste que por aquel tiempo era bastante conocido en el East End de Londres: " Una mujer tuvo un hijo muy sano, pero con un problema, solo tenía cabeza, el médico le dijo a la madre, que no se preocupara, que en cinco años le crecería el resto del cuerpo, cinco años después entró su padre en la habitación donde estaba Eddie - The head - y le dijo: Hijo hoy es un día muy importante, es tu cumpleaños y te traigo un regalo, a lo que Eddie contestó: ¡ Oh no, otro sombrero no ! ".

estilo musical Heavy Metal, y por otra parte produjo un gran rechazo a otro gran sector más tradicional por el estilo “satánico” con que algunos clasificaron a Eddie.

La oposición a Eddie

En 1981 aparece en la carátula del segundo LP del conjunto musical Iron Maiden titulado “Killers” “Asesinos”, en la cual Eddie aparece que ha asesinado a una mujer que tiene rasgos muy parecidos con la primera ministra de Gran Bretaña, Margareth Thatcher la llamada la “mujer de hierro” lo cual llenó de indignación a las autoridades británicas siendo esta la primera controversia del personaje. Pero el estilo musical virtuoso y pesado de los músicos sigue de la mano con el éxito, haciéndose mas y mas popular, batiendo todos los rankings lo que los llevó rápidamente a que la banda realizará su primera gira mundial por 125 países.

En los espectáculos, se transformaron como en una escenas como extraídas del Dante y las nuevas generaciones de amantes del metal tuvieron ante sus ojos espectáculos que jamás habrían de olvidar, en los cuales el personaje de Eddie aparecía en escena personificado en un personaje que llegaba a medir hasta 5 metros de altura cada vez que tocaban el tema de Iron Maiden y asustando a la primera fila.

Fue así que transponiendo barreras idiomáticas y geográficas que Iron Maiden junto a su sexto integrante Eddie, alcanzó la coronación que desde hacía tanto tiempo trataban de conseguir realizando giras mundiales para las presentaciones de cada uno de sus nuevos albumes. Junto con la popularidad alcanzada en los recitales en todo el planeta, se sumo todo el desarrollo tecnológico de los medios de reproducción y producción haciéndose copias primero en video y luego en DVD. Con el surgimiento de la Internet los fans de todo el mundo pudieron participar de las producciones de los nuevos CD votando a través del sitio web de Iron Maiden por los temas que deseaban incluir en las diversas recopilaciones y producciones que han realizado. Su popularidad ha crecido tanto que los mismos fans crearon un video-juego para la consola de Playstation en el cual hay que ayudar a Eddie a escapar de su encierro. Los recitales llegaron a congregar públicos de hasta de 300.000 personas y cada aparición de Eddie en ellos se

transformó en un espectáculo aparte en la cual el personaje lanza rayos laser y utiliza toda la pirotécnica tecnológica disponible.

Iron Maiden en CHILE

La primera vez que Iron Maiden quiso venir a Chile en 1992 fue censurado por el Gobierno de Chile, aunque fue la presión de la iglesia la responsable directa de su censura por considerar a Iron Maiden era una banda Satánica. Más tarde lograron presentarse los años 1996 ,2001 y 2004 en la pista atlética del estadio nacional. Los recitales del año 1996 y 2001 se vieron malogradas por la calidad técnica de los equipos contratados en Chile y por la exacerbación de algunos jóvenes “pungas” como los llamaron los propios fans, que lanzaron escupos a la banda para argüir tocarlos de alguna manera, lo que no gustó nada a la banda.

Conclusiones

La motivación de este trabajo partió por mi propia experiencia con Iron Maiden a través de mi hijo, el que desde los 12 años (nació en 1987 actualmente 17 años) opto por vestirse de negro y solicitarme que comprara desde esa edad solo las poleras de Iron Maiden y ropa negra. Yo como padre músico y empático con los intereses de mi hijo accedí a esta forma de expresión, no sin preocuparme por este aspecto “satánico”, el cual, en el fondo, correspondía a un juicio basado en el temor y en mi ignorancia sobre el tema. Luego cuando en diciembre del año 2003 se anuncio la venida de Iron Maiden a Chile en un recital que se realizaría en enero del 2004 lo invité a que fuéramos juntos. Esa invitación produjo que comenzáramos a conversar del tema y en particular de Eddie que hasta ese momento también me producía un rechazo. Fue en esas conversaciones en las cuales me abrí y él me explico claramente: Eddie representa la lucha de la Muerte contra el Demonio, el que vive dentro del hombre produciendo las guerras y todas las atrocidades del mundo actual. Es el ser humano el que ha tomado el rol de la Muerte en sus manos su tarea. Entonces la razón, de la violencia que expresa Eddie es el enojo contra el demonio que esta dentro del hombre.

Luego llego el día del recital , fue emocionante ver aparecer a Eddie, de 5 metros de altura en el escenario y tocar la guitarra del lider de la banda con su gigantesco

dedo índice, el espectáculo la música y constatar a 24.999 del público entre niños desde 12 a 40 años vestían poleras de Eddie . Ese día comprendí que Iron Maiden no era satánico y que es una de los conjuntos musicales con más de 25 años de trayectoria en la música Rock y que representa la denuncia y la necesidad de expresar el descontento de la juventud por el mundo injusto y sanguinario que les ha tocado vivir.

ANEXO 13**Educación musical de nivel universitario en el contexto de las artes digitales: un ejemplo práctica por Xavier Serra (2005) ¹⁴, documento online**

Introducción

“El sistema educativo musical habría de estar preparado para enfrentarse al reto de la nueva "sociedad de la información" (para utilizar un término de moda) y las instituciones educativas habrían de responsabilizarse de formar músicos para esta nueva realidad. Por desgracia, la situación actual no nos hace prever que eso se vaya a cumplir satisfactoriamente. En este artículo presentamos algunas reflexiones sobre la situación actual e ideas para nuevos programas educativos, aunque somos conscientes de las dificultades e incluso de los peligros que ello comporta. Es imposible tener una perspectiva histórica suficientemente amplia para entender las tendencias artísticas que se están desarrollando actualmente y para decidir qué tipo de programa es el más adecuado para preparar a los profesionales que tomaran parte en estas tendencias y que, al tiempo, crearan de nuevas. Pero la sociedad actual no puede esperarse hasta que nosotros adquiramos esta perspectiva, y habríamos de intentar dar algunas soluciones, a pesar de ser conscientes de que estas serán provisionales y que habrán de ir cambiando sobre la marcha. Hemos de estar preparados para replantearnos constantemente los problemas e ir cambiando las soluciones en consecuencia.

Comenzaremos presentando nuestra visión sobre la situación actual de la educación musical, artística, y concretamente de la disciplina de computermusic como tema clave de la discusión. A continuación explicaremos el Master en Artes Digitales que ofrece la Universidad Pompeu Fabra, como ejemplo práctico de esta visión, y finalmente daremos una lista comentada de las instituciones educativas utilizadas como referentes.

¹⁴ Educación musical de nivel universitario en el contexto de las artes digitales: un ejemplo práctico por Xavier Serra: http://www.iaa.upf.es/formats/formats2/ser_e.htm

La educación musical hoy

La mayoría de instituciones europeas de educación musical fueron establecidas siguiendo la tradición centroeuropea de los conservatorios de música, y no han sido capaces de adaptarse a los cambios sociales y culturales que han tenido lugar durante este siglo. Los conservatorios se crearon con el objetivo fundamental de formar instrumentistas, y basándose en la visión romántica del intérprete virtuoso como músico ideal. Pero las necesidades musicales de nuestra sociedad han cambiado rápidamente en las últimas décadas, y la profesión musical está sufriendo una transformación radical. Está claro que la demanda de intérpretes de orquesta sinfónica no aumenta, más bien disminuye, mientras que crece la demanda de expertos musicales de otros tipos. Los avances en la industria discográfica, cine, televisión, radio, industrias multimedia y en otros campos han hecho surgir nuevos mercados a costa de los mercados tradicionales. También han favorecido nuevas maneras de entender la música y de servirse de ella que van más allá de la tradición musical clásica. El uso de nuevas herramientas en la producción y presentación pública de toda esta música, como, por ejemplo, ordenadores y otros medios electrónicos, exigen unos conocimientos que los músicos formados tradicionalmente no poseen. Los profesionales de la música se han tenido que adaptar a esta nueva realidad, pero, en cambio, la mayoría de instituciones educativas bien establecidas no se han adaptado, con lo que se ha creado un vacío entre los dos.

La situación varía de un país a otro. Holanda, por ejemplo, ha adaptado su sistema educativo a las necesidades musicales actuales mejor que, por ejemplo, España, que está experimentando muchos problemas para adaptarse a esta transición. España es un ejemplo de país que adoptó el modelo centroeuropeo sin tener una gran tradición propia en cultura musical clásica. Esto ha significado que los conservatorios musicales siempre han estado muy desconectados de la vida cultural y social del país y que con los cambios de las últimas décadas esta desconexión se ha hecho aún más patente.

En España, como en muchos otros países europeos, la música a nivel profesional es de competencia exclusiva de los conservatorios, y en las universidades sólo se enseña musicología histórica del tipo tradicional. Este aislamiento académico del resto de disciplinas artísticas, humanísticas y científicas ha dificultado la adaptación de los conservatorios a los cambios naturales de la sociedad. El modelo anglosajón de educación musical, en el que la música se enseñaba sobre todo en las universidades y en contacto con las otras disciplinas no musicales, ha resultado estar bien preparado para hacer la transición.

En los últimos años España ha estado inmersa en una importante reestructuración del sistema educativo a todos los niveles, cosa que ha representado una gran oportunidad para modernizar el sistema de educación musical. La reestructuración de los conservatorios de música todavía no está completa, pero por lo que se ha regulado hasta ahora se ven pocas posibilidades de que el nuevo sistema responda a las necesidades de la sociedad actual. En el nuevo plan, los estudios se han dividido en tres niveles: elemental (4 años), medio (6 años) y superior (4-5 años). El nivel superior corresponde a una licenciatura universitaria, y su marco fue definido por un Real Decreto de 1995. El decreto fija los aspectos básicos del programa y deja la elaboración de los detalles a las diferentes administraciones locales. Se trata de un tímido intento de actualizar la educación musical, pero mantiene la mayoría de los problemas de los antiguos conservatorios. Los conservatorios continuaran separados del sistema universitario, y el programa es fundamentalmente igual que el anterior. Va más allá de los objetivos de este artículo hacer una crítica al Real Decreto español, pero diremos simplemente que es difícil, por no decir imposible, actualizar el sistema educativo remodelando los antiguos conservatorios. Lo que se necesitan son nuevas estructuras.

La computer music como parte de las artes digitales

Hoy en día la computermusic ya es una disciplina académica bien establecida en los Estados Unidos. Todas las universidades ofrecen cursos relacionados con el

tema en los departamentos de música, y muchas tienen licenciaturas en este ámbito concreto. Los cursos acostumbran a incluir Composición Algorítmica, Síntesis de Sonido y el uso práctico de algunos de los sistemas de hardware y de software más conocidos para la composición musical. Los sistemas basados en el protocolo MIDI se han convertido en estándar para la mayoría de aplicaciones musicales, y en ellos se basan muchos productos potentes, tanto de hardware como de software. También existen algunos sistemas de software no comercializados que resultan más difíciles de aprender, pero que son más potentes en lo que se refiere a la flexibilidad y al control de la música que se puede producir. Como consecuencia de esta situación, la mayoría de estudiantes de música en los Estados Unidos están familiarizados con los conceptos y las herramientas básicas de la música computacional. En Europa la situación no es tan buena, pero un cierto número de escuelas han incorporado esta disciplina a sus programas.

La computermusic es marcadamente interdisciplinaria, y para hacerle justicia hay que verla desde diversos puntos de vista. Richard Moore incluye en su libro *Elements of Computer Music* (Prentice Hall, 1990) un diagrama, que reproducimos en la figura 1, del contexto disciplinario de la computermusic. Este diagrama puede resultar descorazonador para los estudiantes que se inician en el campo, pero hay que tener en cuenta que no todas las disciplinas tienen la misma importancia. Las que tradicionalmente se han considerado fundamentales han sido: Composición, Interpretación, Programación, Procesamiento de Señales Digitales, Acústica y Psicoacústica.

El hecho de tratarse de un campo tan interdisciplinario hace posible darle diversos enfoques, y cada centro o escuela acentúa un aspecto concreto según la especialidad de la facultad y el marco general del que forma parte la escuela. Por ejemplo, hay casos en los que los estudios de computermusic forman parte de escuelas de música, de artes interpretativas, de ingeniería, de artes digitales y de combinaciones de estas disciplinas. Por tanto, y como es natural, en cada uno de estos ámbitos se favorece un aspecto diferente de la música computacional.

El mundo de las artes digitales está cambiando muy deprisa, y a menudo las instituciones de computermusic no cambian al mismo ritmo. Hoy, el uso de los medios digitales para la música va más allá de las academias norteamericanas y es necesario hacer una nueva evaluación. Por ejemplo, está claro que la música de concierto, entendida como música compuesta para ser interpretada y escuchada en salas de concierto convencionales, constituye una parte muy reducida de la música que se produce actualmente. Las salas de concierto se han convertido en "reservas" de la música histórica, y la música actual se sirve de otras vías para su difusión. Las instituciones musicales habrían de preparar a los alumnos para ganarse la vida en esta nueva realidad.

No tenemos respuesta a la pregunta de qué habría de ser hoy la computermusic , pero si nos fijamos en lo que hacen los centros que tienen éxito tanto en la investigación como en la educación, veremos determinadas tendencias. Al final del artículo daremos una lista de los centros que basan su enfoque en las artes digitales. No queremos decir que consideremos este enfoque como el mejor, sino simplemente que puede aportar nuevas ideas a este campo.

En un marco únicamente musical, detectamos algunas áreas de investigación que están resultando muy productivas y que esperamos tengan influencia sobre la música producida en un futuro cercano. Algunas de estas áreas activas son: técnicas de síntesis y procesamiento basadas en modelos físicos y de percepción, nuevas interfaces interpretativas, enfoques a la música computacional basados en la interpretación, o sistemas en tiempo real basados en plataformas de software abiertas. Va más allá de los objetivos de este artículo describir estas áreas de investigación, pero si echamos una ojeada a los artículos publicados en los últimos años en el Computer Music Journal y en los Proceedings of the International Computer Music Conference podemos hacernos una idea.

En el marco de las artes digitales, tendría que resultar ventajoso para la música formar parte de algunas áreas muy activas tanto creativamente como en investigación. Por ejemplo, la cibercultura, la narrativa no lineal, los nuevos

sistemas de autoría, o bien los entornos inmersivos basados en la realidad virtual pueden proporcionar nuevas perspectivas para la contribución de todas las artes digitales. Hay un conjunto de congresos (SIGGRAPH, DEAF, ISEA, Ars Electrónica, Multimediale...) y de revistas (Leonardo, Computer Graphics of the ACM...) que nos pueden ayudar a estar al corriente de las nuevas tendencias de las artes digitales y a entender como ha de encajar la música en ellas.”