

Relato de Pesquisa

**Un itinerário reflexivo,
semântico y didáctico,
sobre interdisciplinarietà
en Educación Musical: dos
informes de investigación**

María Angélica Bustos

**A reflexive, semantic,
and didactic itinerary on
interdisciplinarity in
Music Education: two
research reports**

Resumen

Este trabajo es un itinerario reflexivo, semántico y didáctico sobre la interdisciplinariedad. Muestra algunos de los interrogantes más comunes al momento de la lectura de un informe de investigación en Educación Musical y haciendo foco en el tema de la interdisciplinariedad se van recorriendo investigaciones que lo abordan. Se presentan dos tipos de investigaciones: experimental y de indagación conceptual: “Música Y Matemática Como Campo Interdisciplinario De Aprendizaje: Dos Investigaciones Experimentales” y “El abordaje interdisciplinario de la enseñanza de los Contenidos Procedimentales en el Nivel Inicial y 1er Ciclo de la Educación General Básica, de las disciplinas: Música, Matemática, Plástica y Ciencias Naturales. Un estudio desde la Música”. Se propone la lectura de estos dos informes de investigación y la reflexión sobre su aplicación en el campo de la investigación y en el campo de la enseñanza musical. Se formulan conclusiones e implicancias en el marco de una Didáctica Constructivista Interdisciplinaria. Se aportan ejemplos de actividades para la ejercitación en aula.

Palabras Clave: didáctica, interdisciplinariedad, música.

Abstract

This text is a reflexive, semantic and didactic itinerary on interdisciplinarity. It shows some of the more common questions in regard of research findings in Music Education reports as well as it focuses on the subject of interdisciplinarity in current research. Two investigations are reported here: an experimental and a conceptual investigation: “Music And Mathematics As An Interdisciplinary Learning Field: Two Experimental Researches” and “The interdisciplinary Approach In The Teaching Of Procedimental Contents in the Initial Level and 1st Cycle Of The General Basic Education, Of Music, Mathematics, Painting And Natural Sciences disciplines. A Perspective from Music”. Conclusions and implications of a Constructivist Interdisciplinary Didactic are formulated within the framework. Examples of activities for the classroom are provided.

Keywords: Didactic, Interdisciplinarity, Music

Recebido em 13/11/2007

Aprovado para publicação em 31/12/2007

Introducción

El enfoque interdisciplinario en la enseñanza tiene una historia relativamente reciente en la investigación especializada en música en la Argentina. Con frecuencia los términos multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad se emplean en la educación general como supuestos conceptuales que todos los docentes manejan. El problema es que a menudo no se tienen en claro sus justificaciones teóricas y se suelen desconocer referencias bibliográficas de autores relevantes. Revisar esos supuestos y reflexionar acerca del uso de los mismos es uno de los objetivos de este trabajo.

La autora aquí recorre una línea de investigación con trabajos propios que desarrollan conceptos referidos a la Interdisciplinariedad en el campo de la enseñanza-aprendizaje musical. Tiene en cuenta su aspecto metodológico investigativo en dos tipos de investigaciones: experimental y de reflexión teórica, que recortan como objeto de estudio al tema de la Interdisciplinariedad, y además proyecta las implicancias didácticas que surgen como producto de las investigaciones.

Este itinerario también surge como respuesta a los siguientes interrogantes: ¿Qué esperamos encontrar cuando leemos un informe de investigación? ¿Por qué y para qué se lee? ¿Existe alguna manera de leer un artículo de investigación?

Se puede comenzar respondiendo que la mirada de un investigador hace foco en el aspecto metodológico de una investigación y busca insumos para una indagación propia

tratando de formular nuevos interrogantes a los que ya presenta la investigación que lee; en cambio la mirada de un docente busca recursos para resolver problemas didácticos, busca respuestas a sus preguntas de tipo estratégico para la planificación de la enseñanza.

Por lo visto no existe una sola manera de leer un informe de investigación, cada lectura esta condicionada a los objetivos de una búsqueda, y esos objetivos pueden depender a su vez de preconceptos, posicionamientos ideológicos, necesidades inmediatas o mediatas del sujeto que hace la lectura.

Se invita aquí a leer dos informes de investigación:

- "Música Y Matemática Como Campo Interdisciplinario De Aprendizaje: Dos Investigaciones Experimentales";
- "El abordaje interdisciplinario de la enseñanza de los Contenidos Procedimentales en el Nivel Inicial y 1er Ciclo de la Educación General Básica, de las disciplinas: Música, Matemática, Plástica y Ciencias Naturales. Un estudio desde la Música".

Una de las causas de la elección de este campo a investigar fue la búsqueda de un posible nexo entre el aprendizaje de disciplinas científicas y artísticas.¹ El seguimiento de esta línea de investigación, no ha sido arbitrario, ya que existen históricamente indicios de relación: la clasificación medieval denominada "Cuadrivium" (Rowell, 1985, p. 31) agrupa las disciplinas aritmética, música, geometría y astronomía. También Vigotskii pone en un mismo plano a la creación científica como a la artística, porque manifiesta que ambas se valen de la imaginación para cristalizarse tanto en descubrimientos científicos como en producciones artísticas, ya que ninguna es consecuencia de un acto de magia, sino de la estrecha vinculación que existe entre la imaginación y la realidad.

Se propone entonces, que luego de la lectura de estos informes, se intente enunciar alguna forma de aprovechamiento en la tarea como profesional de la música. Preguntarse a si mismo en qué se puede aplicar lo que se está leyendo, como investigador, como docente, o como músico.

Este itinerario reflexivo semántico y didáctico sobre interdisciplinariedad presenta interrogantes, problemas formulados, campo de estudio, objetivos, hipótesis, metodología, conclusiones, implicancias didácticas: es una reinterpretación de los datos recogidos y la metodología empleada en estas investigaciones y es también una nueva lectura, en el sentido semiótico del termino, que realiza la autora de las investigaciones con el objetivo de comunicarlas.

Primer Informe: Música y Matemática como Campo Interdisciplinario de Aprendizaje: dos Investigaciones Experimentales²

El germen de estas investigaciones está representado en la formulación del siguiente problema: ¿Dentro de qué campo es factible la interdisciplinariedad: Música-Matemática y qué tipo de relaciones la definen?

Aplicando la metodología de la investigación experimental se abordó el estudio de una interrelación entre la Música y la Matemática en el campo de la enseñanza-aprendizaje, indagando si la existencia de analogías estructurales entre ambas puede generar el recíproco aprovechamiento didáctico.

Con respecto a la segunda investigación experimental, profesionales de vasta experiencia (Costa Giomi, 1999, apuntes de las "Clínicas Interamericanas de Investigación en Educación Musical", Mar del Plata) aconsejaron utilizar un sistema de pre-test y post-test para controlar variables intervinientes. La identificación de este tipo de variables en la primera investigación motivó la revisión de la metodología.

El problema formulado siguió siendo el mismo: la existencia de la interdisciplinariedad Música-Matemática. Se investigó la interrelación entre las mismas y en el proceso de enseñanza-aprendizaje el posible aprovechamiento mutuo de rasgos comunes o coincidencias estructurales encontradas.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Disciplina. Interdisciplinariedad. Significados

En la primera investigación surge la necesidad de definir estos términos para acotar conceptualmente el ámbito a investigar, y como en este segundo estudio el ajuste ha sido de tipo metodológico en cuanto al tratamiento de los grupos, se conservó el mismo Marco Teórico.

Disciplina: rama del saber que abarca el conjunto de conocimientos de un ámbito específico, agrupados de modo sistemático. Diccionario de las Ciencias de la Educación, 1983, p. 428)

Las relaciones entre los elementos que conforman una Disciplina hacen posible la unidad y coherencia en la comprensión de sus saberes. En un trabajo interdisciplinario es necesario encontrar relaciones entre los conjuntos intervinientes para lograr unidad y coherencia pedagógica. La definición de Interdisciplinariedad especifica qué tipo de relaciones se requieren:

Interdisciplinariedad: modalidad de relación científica que requiere relaciones de reciprocidad o co-implicación entre las disciplinas, de suerte que en ellas se promuevan cambios, inclusión mutua de conceptos, redefiniciones, etc., que pueden incidir desde lo terminológico, en la elaboración de nuevas estructuras epistemológicas. (Diccionario de las Ciencias de la Educación, 1983, p. 819)

Aspectos de Música y Matemática estudiados en ambas investigaciones

Explorando el campo de la enseñanza-aprendizaje, se investigó una relación que debía ser verificada en cada investigación: La existencia de esquemas organizativos comunes a la Matemática y la Música en el aprendizaje de estas disciplinas.

Para verificar esta relación entre disciplinas se consideró necesario centrar este estudio en los subconjuntos definidos: Suma algebraica en Z^3 y Círculo de Quintas. Ambos conjuntos se pueden representar en la recta numérica evidenciándose gráficamente la existencia de analogías (v. Figura 1).

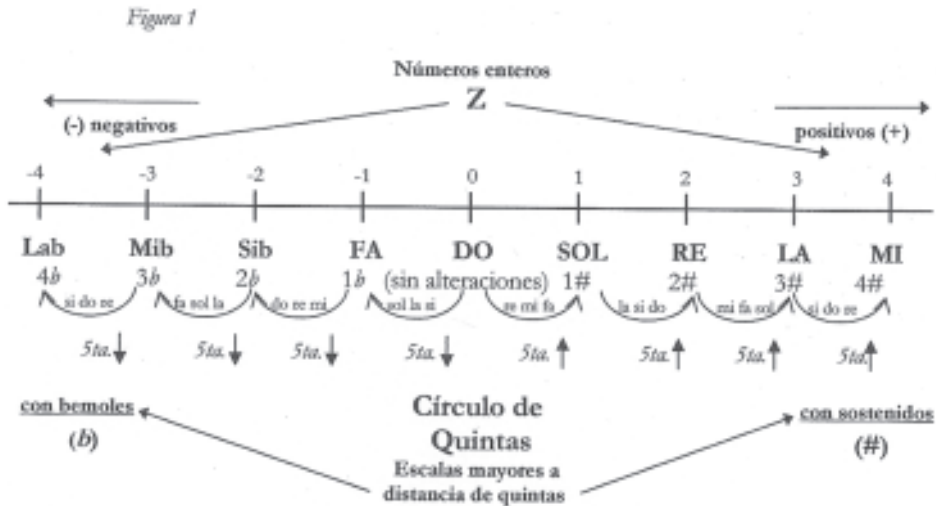


Figura 1

Hipótesis formuladas

Aplicando la metodología de la investigación experimental se formularon diferentes Hipótesis para cada investigación.

En la primera investigación fue la siguiente:

– La comprensión de la suma algebraica en Z y su representación en la recta numérica, favorecen la comprensión de la estructura del círculo de quintas por los alumnos de 14, 15, 16 años de 2º año del Nivel Medio de la Escuela Normal Nº 2, Rosario.

Para la segunda investigación se formularon dos Hipótesis:

– El nivel de comprensión de: la Suma Algebraica en Z y su representación en la recta numérica; inciden en el aprendizaje de la estructura del Círculo de Quintas.

– El aprendizaje de la estructura del Círculo de Quintas como resultado de la aplicación de una didáctica interdisciplinaria incide en la resolución de Sumas Algebraicas en Z y su representación en la recta numérica.

Sujetos

Se trabajó con alumnos de segundo año de Nivel Medio de la Escuela Normal Nº 2 de la ciudad de Rosario.

En la primera investigación los alumnos estaban a cargo de la investigadora como profesora en la clase de música y la muestra se dividió en dos grupos: 2º 2da. y 2º 3ra. del turno Mañana cada uno con 18 alumnos (14 mujeres y 4 varones). Ambos grupos poseían características que los hacían compatibles para una investigación comparativa: nivel sociocultural similar; sin problemas de aprendizaje, los mismos docentes de Música y Matemática en 1º año, a demás contaban con los conocimientos matemáticos necesarios porque el tema suma algebraica en Z es contenido de 1º año y poseían el mismo docente de Música en 2º año.

Para la segunda investigación la muestra se dividió en tres grupos de alumnos de 14 a 16 años: 2º 2da. ($n=19$), 2º 3ra. ($n=15$) y 2º 6ta. ($n=17$), turno Mañana, con el mismo tratamiento. Al igual que en la primera los grupos poseían características que los hacían compatibles para una investigación comparativa. Los alumnos no estaban a cargo de la investigadora en la clase de música.

Método

En la primera investigación se designó al azar un grupo Control y otro Experimental y en la segunda, pretendiendo controlar variables intervinientes surgidas en la primera investigación se aplicó un diseño de grupos paralelos pretest-postest.

En ambas investigaciones para verificar la compatibilidad de los grupos y planificar su tratamiento de acuerdo a la metodología experimental se aplicaron en el primer encentro las siguientes pruebas y el cuestionario:

Prueba Diagnóstico de Conocimientos Musicales: Identificación de signos musicales y reconocimiento auditivo. Su diseño responde al interrogante: ¿Qué conocimientos musicales debían tener los alumnos para comprender el tema: Círculo de quintas?

Prueba de Diagnóstico de Conocimientos Matemáticos: Suma algebraica en el conjunto Z . Representación en la Recta Numérica.

Cuestionario: Para detectar alumnos con estudios musicales fuera del ámbito de la escuela.

En la primera investigación el diagnóstico determinó que la mayoría de los alumnos no tenían en claro la denominación de notas por encima del SI4⁴ al LA5 y en general no tenían dificultades para reconocer en la gráfica o a la audición si un intervalo es ascendente o descendente, aunque les resultaba más sencillo el ejercicio auditivo con escalas. La mayoría de los alumnos tenían conocimiento del tema "Suma Algebraica en Z ", podían resolver este tipo de operaciones y sabían la orientación de números positivos y negativos en la recta numérica. En cada grupo solamente dos alumnas habían estudiado música, se verificó que sus resultados en la Prueba de Diagnóstico de Música no se apartaban de los valores promedios. Ambos grupos, presentaban niveles de conocimientos similares y el mismo tipo de dificultades en el diagnóstico. Esto permitió abordar el Tratamiento manteniendo la designación de los grupos.

En la segunda investigación el diagnóstico de los tres grupos mostró que presentaban niveles de conocimientos similares y muchas dificultades en el aspecto musical, por lo que se planificaron más encuentros que en la primera investigación.

Tratamiento

En la primera investigación la designación al azar de grupos fue: Control 2º 2da. y Experimental 2º 3ra. y se llevaron a delante cuatro encuentros. En cambio en la segunda se modificó el tratamiento para intentar controlar variables intervinientes surgidas en la primera investigación, aplicándose un diseño de grupos paralelos pretest-postest en siete encuentros.

Descripción de los encuentros de la primera investigación: grupo control y experimental: Cuatro encuentros con cada grupo por separado.

Primer encuentro: igual diseño con los dos grupos. Se trabajó: denominación de notas por encima del SI4, audición de intervalos ascendentes y descendentes, entonación de escalas mayores, y lectura y dictado de esquemas rítmico-melódicos sobre la quinta central del piano (DO4 al SOL4).

Segundo encuentro: diseño diferenciado. A partir del transporte de melodías entonadas se enseñó a ambos grupos la aparición de alteraciones en las escalas mayores y su organización según el círculo de quintas. Con el G.E. se utilizó la Recta Numérica y el concepto de Suma Algebraica en Z como estructura organizativa análoga al Círculo de Quintas (v. Figura 1).

Tercer encuentro: diseño diferenciado. Se comenzó en ambos grupos con una prueba exploratoria para evaluar lo trabajado hasta el momento, con los siguientes ítems:

1. ¿Cuántas alteraciones tiene la escala de Mi mayor? ¿Sostenidos o bemoles? ¿Por qué?
2. ¿Cuántas alteraciones tiene la escala de Fa mayor? ¿Sostenidos o bemoles? ¿Por qué?
3. Elegir la opción correcta: “la escala de Sol mayor tiene: a) tres sostenidos”; b) “un bemoles”; o c) “un sostenido”.
4. Elegir la opción correcta: “la escala de La mayor tiene: a) tres sostenidos”; b) un bemoles”; o c) un sostenido”.

En ambos grupos hubo dificultad para la interpretación de las preguntas. Se explicaron y luego se trabajó la siguiente ejercitación:

Completar según corresponda:

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 1. Nombre de la escala | Nº y tipo de alteración |
| a. La bemol mayor | |
| b. Re mayor | |
| 2. Nº y tipo de alteración | Nombre de la escala |
| a. 2 sostenidos (#) | |
| b. 3 bemoles (b) | |

Con el G.E. tanto en la prueba exploratoria como en la ejercitación anterior se utilizó la recta numérica.

Cuarto encuentro: igual diseño. Se tomó la prueba final a la totalidad de los alumnos. Descripción de los encuentros de la segunda investigación: grupos paralelos pretest-postest.

Se planificaron siete encuentros con igual diseño trabajando cada grupo por separado.

Primer encuentro: Se trabajó: denominación de notas por encima del SI4, audición de intervalos ascendentes y descendentes, entonación de escalas mayores, y lectura y

dictado de esquemas rítmico-melódicos sobre la quinta central del piano (DO4 al SOL4). Se entregaron copias con el pentagrama doble (claves de sol y fa) y la correspondencia de las notas con las teclas blancas del piano.

Segundo encuentro: Revisión de la ubicación de las notas en el pentagrama. Función de las claves en el procedimiento para denominar las notas. Aclaración sobre líneas y espacios adicionales. Trabajo de denominación de notas y lectura entonada (uso de los signos manuales de Kodály) de los esquemas empleados en el encuentro anterior. Juego de Lotería con los esquemas. Ejercitación de lectura entonada con las canciones “Una vaca” y “Fray Santiago”. Se encarga estudiarlas y denominar las notas de la canción entregada “Mariposa Technicolor”.

Tercer encuentro: Se repasa la denominación de notas en el pentagrama en clave de sol. Se entona la canción “Mariposa Technicolor” y buscando cantar más cómodos se la transporta de do mayor a fa y re. También se trabajó con las escalas mayores de do, la, fa, sib y sol, buscando las teclas negras en el piano correspondientes a las notas alteradas.

Cuarto encuentro: Evaluación escrita de la denominación de las notas en el pentagrama. Descubrimiento de las alteraciones en la melodía transportada.

Quinto encuentro: Se enseñó la aparición de alteraciones en las escalas mayores y su organización según el Círculo de Quintas, aplicando el concepto de Suma Algebraica en Z y la utilización de la recta numérica como estructura organizativa análoga al Círculo de Quintas (v. Figura 1).

Sexto encuentro: Se hizo una revisión de las actividades desarrolladas en los tres encuentros anteriores, haciendo hincapié en el empleo de la recta numérica. Se realizó un trabajo práctico con preguntas y elección de opciones; y otro con un cuadro a completar con los mismos ítems que en la primera investigación. (Ver 3er. encuentro de la primera investigación).

Como en los grupos había dificultad para la interpretación de las preguntas, al igual que en la primera investigación, se explicaron las preguntas y luego se trabajó con el cuadro.

Séptimo encuentro: Se corrigió el trabajo práctico con el cuadro a completar del encuentro anterior, se respondieron preguntas de los alumnos y se tomó la prueba final de círculo de quintas a la totalidad de los alumnos. Es la misma que se tomó en la primera investigación en el cuarto encuentro (Cuadros A y B).

También se tomó a los alumnos una nueva prueba de matemática con veinte ejercicios similares a la de diagnóstico.

Cuadros A y B

Curso: Fecha: Nombre:			
PRUEBA FINAL Tema: Círculo de Quintas			
- Completar los siguientes cuadros:			
"A"			
Nº	Nombre de la Escala Mayor	Cantidad de Alteraciones	Sostenidos # o Bemoles b
1		5	b
2	SI bemol		
3	LA		
4		3	b
5	SOL		
6	LA bemol		
7		4	#
8		2	#
9	FA		
10	SI		
"B"			
1		3	#
2		6	#
3		2	b
4		5	#
5	RE		
6		4	b
7	MI		
8	RE bemol		
9		6	b
10	MI bemol		

Procedimientos de recolección, y análisis de los datos

En ambas investigaciones con los resultados obtenidos en todas las pruebas, se elaboraron matrices de datos por prueba para cada grupo. Sobre la base de esas matrices se diseñaron cuadros con gráficos y tablas de frecuencias, buscando tendencias que explicaran algún tipo de causalidad en los resultados.

En la primera investigación se realizó además una revisión de la Prueba de Diagnóstico de Conocimientos Matemáticos para encontrar alguna variable interviniente, lo que determinó la necesidad de indagar más al respecto en una próxima investigación. Así es como en la segunda se agrega una Prueba Final de "Suma Algebraica" junto con la de "Círculo de Quintas".

Reflexiones finales - Primer informe

Empezamos con la primera investigación, Reflexiones sobre la Prueba Final de Círculo de Quintas y el 2º Estudio de la Prueba de Diagnóstico de Conocimientos Matemáticos (PD.Mat.).

El G.E. tuvo mejor nivel de resultados en la Prueba Final que el G.C. (El G.E. tiene un 85,83% con resultados correctos y el G.C. 62,5%). El número de respuestas correctas disminuye en ambos grupos cuando en los ejercicios aumenta el número de alteraciones, tanto sostenidos como bemoles. Esta tendencia puede deberse a que, al ser un ejercicio más extenso, con mayor número de alteraciones, aumenta la posibilidad de cometer errores de procedimiento: el alejamiento de la escala de Do Mayor (n° de alteraciones = 0) hace que el alumno repita más veces el procedimiento de “contar quintas” para llegar al número de alteraciones o a la escala que indica el ejercicio, pudiendo cometer errores.

En el segundo Estudio de la P.D. Mat. se investigan las variables que no fueron propuestas como tales y que pudieron intervenir entre la variable independiente y dependiente. El primer estudio de los resultados de la P.D. Mat. muestra en ambos grupos un porcentaje similar de respuestas correctas en los resultados numéricos de las sumas algebraicas (G.C. 74,4% y G.E. 75,8%). Para el segundo estudio de la P.D. Mat., se diseña una matriz de datos que permite observar las diferentes posibilidades dentro de la gráfica de los resultados correctos de las sumas: 1) de los términos de la suma, 2) del resultado de la suma y 3) del desarrollo de la suma (con flechas que indican la magnitud y el signo de los vectores que representan a los números de la suma) y de su resultado. Se observa que en el G.E. la mayoría de los ejercicios correctos presentaban el desarrollo de la suma, este grupo tiene un mejor “manejo de la representación gráfica de la suma algebraica en la recta numérica”, que el G.C. Como consecuencia de este segundo estudio de los resultados de la P.D. Mat. se identifica una variable interviniente: “el manejo de la representación gráfica de la suma algebraica en la recta numérica”.

Es posible que el mejor nivel de rendimiento del G.E. en la P.F., se debiera a que los alumnos aplicaron el concepto y la representación gráfica de la suma algebraica en la resolución de los ejercicios. En el G.E. la transferencia de una estructura conceptual matemática en el aprendizaje de un conocimiento musical, se favoreció porque estos alumnos tenían un mejor manejo de la aplicación gráfica del procedimiento de la suma algebraica, que los del G.C.

Al contraponer la hipótesis que generó esta investigación: “La comprensión de la suma algebraica en Z y su representación en la recta numérica, favorecen la comprensión del Círculo de Quintas por alumnos de 14, 15, 16 años de 2^o año del Nivel Medio, Escuela Normal N^o 2, Rosario”, con las reflexiones más arriba enunciadas, se puede decir que éstas verifican en cierta medida dicha hipótesis.

De la segunda investigación, Reflexiones sobre la Prueba Final de Círculo de Quintas

(P.F.C.Q.) y la Prueba Final de Suma Algebraica (P.F.S.A.) se encontraron tendencias similares a las de la primera investigación. El número de respuestas correctas disminuye en los grupos cuando en los ejercicios aumenta el número de alteraciones, tanto sostenidos como bemoles. Esto puede deberse a que, al ser un ejercicio más extenso aumenta la posibilidad de cometer errores de procedimiento. El grupo 2º 3ra. Obtuvo el mayor porcentaje de resultados correctos en la P.F.C.Q. (2º 3ra. 73%, 2º 6ta. 70% y 2º 2da. 64%), siendo el grupo que también tuvo un mayor porcentaje de resultados correctos en la P.D. Mat.

En general los alumnos que tuvieron mejores resultados en el diagnóstico matemático (con el desarrollo la suma en la recta numérica) obtuvieron menos errores en la P.F.C.Q. Lo notable es que el diagnóstico musical no ofrece diferencias significativas entre los grupos, esto puede dar un indicio de que los conocimientos matemáticos incidieron en el aprendizaje musical.

En la P.F.S.A. se observa una tendencia de mejoramiento del manejo de la representación gráfica de la suma algebraica en la recta numérica, luego del tratamiento realizado a los grupos, comparando estos resultados con los del diagnóstico. En el Diagnóstico los resultados correctos en los que aplicaban la representación gráfica oscilaban entre un 23% y 48% y en la P.F.S.A. entre un 71% Y 76%.

Es posible que el mejor nivel de rendimiento del grupo 2º 3ra. en la P.F.C.Q., se debiera a su mejor nivel en matemática. La transferencia de una estructura conceptual matemática en el aprendizaje de un conocimiento musical, se pudo ver favorecida por este hecho. Estos alumnos también mejoraron, y en mayor medida que los otros, en la P.F.S.A., se puede decir también que el empleo de analogías matemáticas en la enseñanza de la música favorece al manejo de las habilidades matemáticas relacionadas.

El análisis de las reflexiones arriba expuestas en contraposición con las hipótesis enunciadas ofrece cierta convalidación de las mismas haciéndose evidente la necesidad de réplica de esta investigación ampliando la muestra.

Ambas investigaciones significan una continuidad dentro del mismo marco teórico y se observa que los resultados del segundo estudio pueden seguir sosteniendo la tendencia de conclusiones alcanzadas.

Se puede decir entonces que la utilización de estructuras conceptuales análogas favorece la transferencia de conocimientos de una disciplina a otra en función de la adquisición de un nuevo concepto. Jean Piaget señala que: "es necesario basar la didáctica de la matemática en la organización progresiva de estructuras operatorias" (Piaget, 1968, p. 27), se podría expresar entonces que: es necesario basar una didáctica

interdisciplinaria en la organización progresiva de estructuras operatorias que se generen a partir de la identificación de estructuras conceptuales análogas pertenecientes a las disciplinas intervinientes.

Una didáctica interdisciplinaria de la Música y la Matemática que favorezca el aprendizaje de ambas, requiere de investigaciones que aporten suficientes analogías generando la organización progresiva de estructuras operatorias.

Pensando en la aplicación en el aula es prudente enunciar el siguiente interrogante: ¿la concurrencia de varias disciplinas en un proyecto es suficiente para considerarlo interdisciplinario? ¿qué lo define como didáctico? Estos interrogantes son el punto de partida de una nueva reflexión conceptual y han dado origen a la investigación que se describe a continuación.

Segundo Informe: “El abordaje interdisciplinario de la enseñanza de los Contenidos Procedimentales en el Nivel Inicial y 1er Ciclo de la Educación General Básica, de las disciplinas: Música, Matemática, Plástica y Ciencias Naturales. Un estudio desde la Música”.⁵

Continúa motivando esta línea de investigación la búsqueda de nexos entre el aprendizaje de disciplinas científicas y artísticas, con la finalidad de elaborar estrategias de enseñanza, además de la poca disponibilidad de bibliografía que aborde el tema de la didáctica interdisciplinaria ante la demanda de información por parte de los docentes.

Son muchos los interrogantes que surgen: ¿Cómo encararlo? ¿Desde qué fundamentos? ¿Partir de la teoría o de la práctica? ¿Cómo saber cuando se está construyendo un proyecto didáctico interdisciplinario? ¿Es suficiente con que concurren varias disciplinas? Son demasiados interrogantes para pretender responderlos en este trabajo, pero estos cuestionamientos invitan a definir el punto de partida.

“Mi propósito no es el de señalar aquí el método que cada cual debe seguir para guiar acertadamente su razón, sino solamente demostrar de qué manera he tratado de guiar la mía.” (Descartes, 1940, p. 6). Esta cita de Descartes refleja la intención de la autora al mostrar en este trabajo el camino recorrido en su interpretación de una Didáctica Interdisciplinaria. Se pretende generar en otros docentes – investigadores nuevas ideas, basadas en la misma línea o quizás opuestas.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Problema formulado:

Hacer posible la interdisciplinariedad en la didáctica de disciplinas artísticas y científicas como lo son la Música, la Matemática, la Plástica y las Ciencias Naturales en el Campo de la enseñanza-aprendizaje. En él se buscaron relaciones entre las disciplinas antes mencionadas, a través de la identificación de Categorías de Comprensión comunes.

Metodología:

Se encuadra dentro de la investigación acción.

Objetivos:

- Estudiar, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la interacción de las disciplinas: Música, Matemática, Plástica y Ciencias Naturales, tomando como marco de referencia los CBC del NI y del 1er. Ciclo de la EGB;⁶
- Analizar contenidos Procedimentales pertenecientes a la disciplina Música, Matemática, Plástica y Ciencias Naturales para identificar estructuras conceptuales análogas que generen la organización progresiva de estructuras operatorias del pensamiento;
- Desarrollar una propuesta didáctica interdisciplinaria a partir de la Música: un material de reflexión teórica para el docente al respecto de la Pedagogía, y ejemplos prácticos que puedan guiar en su aplicación y que estén relacionados correctamente, en función del marco conceptual a los efectos de avalar las propuestas.

Breve síntesis del estudio realizado para construir el Marco Teórico

En este Marco Teórico se justifica la elección de las didácticas disciplinares, considerando que son las que tienen disponibilidad disciplinar para establecer relaciones interdisciplinares. Se analizó el enfoque epistemológico propuesto por Cullen y de la psicología del aprendizaje enunciado por Piaget, indagando la existencia de coincidencias estructurales entre las disciplinas propuestas. Los conceptos analizados de los términos: Disciplina, Interdisciplinariedad, Aprendizaje y Didáctica y las relaciones encontradas entre los mismos; sostienen esta propuesta de Didáctica Interdisciplinaria.

Cullen plantea que los aspectos que definen la disciplinariedad de la ciencia son tres: la comunicatividad, la actividad y la especificidad. Estos aspectos no son privativos de las ciencias, en las artes también se pueden encontrar y de igual modo las definen. Tomando el aspecto de la comunicatividad se puede encontrar una relación entre el

concepto de Disciplina y Aprendizaje, dentro de este aspecto es donde se producen las relaciones interdisciplinarias.

Cullen además manifiesta que debe existir una disponibilidad disciplinar para la interdisciplina. En la comunicatividad estaría la disponibilidad disciplinar para la interdisciplina porque dentro de este aspecto existe una posible relación interdisciplinaria entre las didácticas disciplinares. Entonces es posible colocar en un mismo plano de relación a las didácticas de la Música, la Matemática, las Ciencias Naturales y la Plástica, porque el arte y la ciencia requieren de la expresión de sus saberes para su constitución disciplinar. Esa expresión se manifiesta en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Piaget propone y fundamenta la unidad de las ciencias porque poseen estructuras comunes, modelos de comprensión lógico-matemáticos de diversos objetos temáticos. La Didáctica⁷ es una Disciplina científica y por ello se la somete al análisis desde la postura piagetiana.

Boisot define a la disciplina como una estructura cuya suma de las partes no es igual al todo, con tres categorías de elementos: objetos, fenómenos y leyes. Saber una disciplina implica entonces, identificar, manipular, combinar, definir y resolver problemas, entre otros procedimientos, con los elementos de esa disciplina. Análogamente, aplicar una Didáctica Interdisciplinaria es operar con sus elementos: los objetos distinguidos porque su formalización depende de la identidad de cada disciplina, los fenómenos que se corresponden a los objetos y se diferencian en su percepción, y las leyes que son comunes, pueden atender a la percepción de los objetos de estudio de cada disciplina o a la manera de procesar la información recibida para lograr el aprendizaje. Estas leyes se pueden constituir a partir de reconocer dos Categorías de Comprensión análogas en las cuatro disciplinas citadas: Modos de Conocimiento y Contenidos Procedimentales. Estas categorías están haciendo referencia a las características del proceso de enseñanza- aprendizaje; la primera a la forma de aprender y la segunda a un tipo de contenido a ser aprendido.

Con respecto al Aprendizaje se tomó la postura del Constructivismo, el cual sostiene que

la actividad del sujeto sobre los objetos obliga a ir encontrando respuestas nuevas para los nuevos problemas, a ir inventando soluciones a través del despliegue de un continuo proceso de adaptación; conocer es entonces construir respuestas, transformar esquemas, movilizar toda la maquinaria cognitiva para hacer posible una adaptación creciente a los retos que se van encontrando. (Palacios y otros, 1999, p. 45)

Estos esquemas son estructuras cuya complejidad se va modificando durante el desarrollo del sujeto.

La idea de estructura se puede aplicar al concepto de conocimiento tanto en función de su producción (disciplinas) como de su apropiación (proceso de enseñanza-aprendizaje).

La Interdisciplinariedad exigiría el logro de relaciones de reciprocidad o co-implicación entre las didácticas de cada disciplina, aceptando que el conocimiento se construye como una estructura, y la programación de la enseñanza se basa en una Didáctica Constructivista que le permita al sujeto cognoscente relacionar sus conocimientos. En esta relación disciplina-enseñanza aprendizaje la Didáctica es el nexo entre ambas estructuras.

No se pretende hacer interdisciplina entre la Música, la Matemática, las Ciencias Naturales, y la Plástica borrando los límites de cada disciplina en cuanto a su práctica o manifestación que las definen y diferencian entre sí; se relaciona el aspecto de comunicación de sus saberes en el sentido de la enseñanza de cada una. Al hacer interdisciplina entre las didácticas, estas perderían su identidad para llegar a una nueva Didáctica de las interrelaciones.

Modelos o Categorías de Comprensión seleccionadas para este estudio

El paso siguiente fue buscar el aprovechamiento de rasgos comunes a las disciplinas en el proceso de enseñanza-aprendizaje; sobre la base del análisis de los contenidos Procedimentales realizado por Antoni Zabala (Zabala y otros, 1993, p. 13), la clasificación de los modos de conocimientos musicales de Subley (Frega, 1997, p. 9) y otros aportes realizados por las didácticas específicas de cada disciplina.

Modos de Conocimiento

Aunque cada didáctica disciplinar propone diferente terminología (ver cuadro O) se ha entendido que la denominación de Subley como “Modos de conocimiento” para nombrar a los diferentes caminos que recorre el niño para apropiarse del conocimiento musical también se puede aplicar a la apropiación del conocimiento matemático, científico y plástico.

Los Modos de Conocimiento son maneras en que el sujeto aprende, y según Subley y Visgotskii no presentan un orden preestablecido. El aprendizaje sensorial y motriz

genera estructuras que constituyen el cimientto para la formación de conceptos, así como el pensamiento lógico, en un estadio posterior, se vale de la información sensorial para cotejar su coherencia interna. La sensorialidad y la cognición se retroalimentan en el proceso de apropiación del conocimiento.

Este cuadro resulta de la comparación y análisis de Modos de Conocimiento de la Música, la Matemática, la Plástica y las Ciencias Naturales; determinando dos sub-categorías: de tipo Sensorial y de tipo Cognitivo. La primera incluye el aprendizaje motor y sensorial como experiencia del sujeto a través del cual incorpora información de los objetos de estudio, la otra contiene procesos cognitivos más complejos.

Cuadro O

CUADRO: Modos de Conocimiento de las Disciplinas Música, Matemática, Ciencias, Naturales y Plástica. Sub-categorías de comprensión: Sensorial y Cognitiva.				
DISCIPLINAS SUB-CATEGORÍAS	MÚSICA Modos de Conocimiento. Stublely. (Frega, 1997, p. 9)	MATEMÁTICA Situaciones de Aprendizaje. Brousseau. (Santaló y otros, 1997, p. 57)	CIENCIAS NATURALES Técnicas de Procedimiento científico. (Harlen, 1994, p. 86)	PLÁSTICA Técnicas Gráfico-Plásticas. (Gandulfo de Granato, 1999, p. 23)
SENSORIAL	– Escuchar (incluyendo la apreciación y la manipulación de objetos en la exploración auditiva).	– Situaciones de acción (matricidad, tacto, audición, visión).	– Técnicas de obtención de información (observación) .	– Gráfico, pintura, pegados, aplicaciones y modelado, se manipulan los materiales en función de la exploración de la realidad.
COGNITIVA Hacia la Conceptualización Y cristalización de ideas y obras de arte.	– Interpretar (canto, percusión corporal, ejecución instrumental, danza). – Componer (crear aplicando discursos especulativos de la obra de arte).	Situaciones de formulación. – Situaciones de validación. – Situaciones de Institucionalización.	– Explicación de las observaciones (elaboración de hipótesis). – Comprobación (planteamiento de problemas e investigaciones, interpretación de la información). – Comunicación.	– Se repiten las mismas técnicas que en el cuadro superior pero tendientes a desarrollar conscientemente la imaginación y la creación. – Construcción.

Se observa como las artes y las ciencias comparten mecanismos para procesar la información recibida. Todas las disciplinas definen de alguna manera un contacto sensorial entre el objeto de estudio y el sujeto cognosciente, y también el proceso de la creatividad. La creatividad tiene una instancia exploratoria, la construcción de procedimientos de observación, de descarte, de selección, de apareamiento, de seriación, de ordenamiento y de clasificación; pero también tiene otra de mayor elaboración en la que se aplican estos procedimientos simultáneamente en función de la cristalización de ideas. Tanto en las artes como en las ciencias se cristalizan ideas, lo que las diferencian es su soporte material.

Contenidos Procedimentales

Se eligieron los Contenidos Procedimentales porque tienen estructuras análogas en las diferentes disciplinas artísticas y científicas. Son mecanismos comunes para abordar los diferentes objetos de estudio y se relacionan entre sí según el estadio del desarrollo en el que puedan ser aprendidos.

Los nuevos procedimientos que se van aprendiendo se vinculan en la estructura cognoscitiva del alumno no solo con otros procedimientos, sino también con el conjunto de componentes – integrados y no aislados – que constituyen dicha estructura (con conceptos, con valores, con principios, etc.), con lo cual un aprendizaje significativo de procedimientos redundante, a su vez, en una mejora de la capacidad global de aprender. (Coll y otros, 1994, p. 106)

Esta capacidad de aprender concuerda con la idea de Transdisciplina que Piaget define como “una teoría general de sistemas o de estructuras, englobando las estructuras operatorias, las regulaciones, y los sistemas probabilísticos” (Piaget, en Cullen, 1998, p. 143) y que plantea un “sistema total, sin fronteras estables entre las disciplinas” (Piaget, en Cullen, 1998, p. 144).

En este caso los Contenidos Procedimentales de las disciplinas Música, Matemática, Plástica y Ciencias Naturales se definen como una categoría de comprensión dentro de ese “sistema total” que englobaría a todas las disciplinas.

Presunción

Existencia de relaciones entre los Modos de Conocimiento y los Contenidos Procedimentales.

La Disponibilidad disciplinar para la Interdisciplinariedad se encontró en la Didáctica y a través de la determinación de dos Categorías de Comprensión, como son los Modos de Conocimiento y los Contenidos Procedimentales, se realizan proposiciones que la evidencian:

- Los Modos de Conocimiento son procedimientos del sujeto y presentan características comunes en campos disciplinares científicos y artísticos;
- Los Contenidos Procedimentales son haceres del hombre que se aplican a diversas situaciones, una de ellas es el proceso de enseñanza aprendizaje;
- La enseñanza significativa de Contenidos Procedimentales dentro del Marco de una Didáctica Interdisciplinaria desarrolla los Modos de Conocimiento;
- La enseñanza relacionada de Contenidos Procedimentales de diversas disciplinas,

seleccionados según los Modos de Conocimientos que enfatizan, puede propiciar una transferencia de conocimientos que lleve al alumno a desarrollar su inteligencia.

Para todas las disciplinas los Modos de Conocimiento constituyen la manera en que se aprende y tienen que ver con la exploración sensorio-motora; y con los procesos cognitivos. Estos últimos comienzan en la imaginación tanto para las ciencias como para el arte, que elabora con los elementos extraídos de la realidad ideas u obras de arte. En este proceso de creación los elementos se disocian, se modifican y se vuelven a asociar ya transformados.

En la Música se toma el modelo de Stublely de Modos de Conocimiento, para la Matemática lo propuesto por Brousseau como Situaciones de Aprendizaje, en las Ciencias Naturales las Técnicas de Procedimiento científico que cita Harlen y para la Plástica las Técnicas Gráfico-Plásticas trabajadas por Gandulfo de Granato.

Los Contenidos Procedimentales, son los procedimientos del conocimiento y existen de manera potencial pudiendo ser aplicados en las situaciones que los requieran.

Al plantear que los Contenidos Procedimentales son Modos de Conocimiento se propone el supuesto de que la Didáctica Interdisciplinaria se basa en la existencia un modo de conocimiento transferible o general. Se buscan características comunes entre los contenidos procedimentales de las diferentes disciplinas para propiciar esa transferencia. Una de ellas es la estructura del Procedimiento, algorítmico o heurístico, y la otra es el Modo de Conocimiento que predomina, sensorial y motriz o cognitivo.

Todas estas afirmaciones estarían sostenidas por las relaciones establecidas en el Marco Teórico entre los términos Disciplina, Interdisciplinariedad, Aprendizaje y Didáctica. Sin embargo se considera necesaria la realización de una prueba piloto, para poder desde la práctica justificar o revisar las conclusiones a las que se arribaron.

Reflexiones finales - Segundo informe

Este estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Disciplinas Música, Matemática, Plástica y Ciencias Naturales dio como resultado la determinación de dos Categorías de Comprensión pertenecientes a la Didácticas de las disciplinas: Modos de Conocimiento y Contenidos Procedimentales, analizadas desde un mismo enfoque.

Esto afirma una Disponibilidad Disciplinar de las Didácticas hacia la concreción Interdisciplinaria y porque se pudieron relacionar las formas de apropiación de conocimientos pertenecientes a las diferentes disciplinas: abordaje sensorial y cognitivo del objeto de estudio.

También se encontró que esas formas de abordaje de los saberes, que son los Modos de Conocimiento, se corresponden con los Contenidos Procedimentales. Los “continuum” que propone Zabala para el estudio de este tipo de contenidos: *motriz-cognitivo*, *muchas acciones – pocas acciones* y *algorítmico-heurístico*, se aplican a los procedimientos para analizar e inferir la manera en que se aprenden, pudiendo determinar que guardan una estrecha relación entre las disciplinas.

Al plantear que los Contenidos Procedimentales son Modos de Conocimiento se propone el supuesto de que la Didáctica Interdisciplinaria se basa en la existencia un modo de conocimiento transferible o general. Se buscan características comunes entre los contenidos procedimentales de las diferentes disciplinas para propiciar esa transferencia. Una de ellas es la estructura del Procedimiento, algorítmico o heurístico, y la otra es el Modo de Conocimiento que predomina, sensorial y motriz o cognitivo.

La Didáctica Interdisciplinaria propone la enseñanza simultánea en varias disciplinas de Procedimientos del mismo tipo. Esto propicia en el alumno la adquisición de procedimientos análogos, llevándolo a comprender su esencia más allá de sus diversas manifestaciones, favoreciendo su aplicación en nuevas situaciones, concretando el objetivo de aprender a aprender.

Estas son algunas leyes o principios que rigen una Didáctica Interdisciplinaria, aplicables a situaciones prácticas.

Tanto en el Marco Teórico como en las Presunciones se ha podido reflexionar a cerca de los fundamentos de la Interdiscipliniedad encontrando relaciones interdisciplinarias entre las asignaturas del objeto de estudio que se ha recortado. Sobre esta base se elaboró una Propuesta Didáctica aceptando sin duda que estos ejemplos necesitan corroborarse con una investigación de campo de tipo experimental o de acción. Así se demostraría esa interrelación dialéctica entre la teoría científicamente fundada y la práctica educativa.

Propuesta Didáctica

Esta propuesta de Didáctica Interdisciplinaria tiene en cuenta la Exploración sensorial y los Procesos cognitivos, eligiendo contenidos procedimentales que contribuyen a la organización de atributos, llevando al niño a la conceptualización.

En las primeras propuestas encuadradas en el estadio preoperacional se plantea la conexión sensorial entre el sujeto que aprende y el objeto a ser aprendido y en las pertenecientes al estadio de las operaciones concretas se tiende a la conceptualización

Cuadro 1

Estadio: 2do. (2 a 7 años): N.I. y 1er. Año E.G.B.

Modos de Conocimiento: Contacto Sensorial y Motriz. Es el primer contacto con el objeto y la forma con la que se extrae información. Contenidos Procedimentales de tendencia algorítmica.

Disciplina	Contenido Procedimental	Actividad o situación problemática
Música	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discriminación auditiva, selección y producción de sonidos y relaciones sonoras atendiendo a sus atributos. ▪ Localización e identificación de fuentes sonoras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar cómo suena un triángulo con respecto a una caja china. - Comparar el sonido de un vaso de yogurt con arena cuando es sacudido por poco o por mucho tiempo, o con poca o mucha energía. - Indicar con respecto a la propia ubicación las fuentes de los sonidos percibidos dentro y fuera del salón de clase. - Identificar las fuentes sonoras de una grabación y del entorno. Comparar sus características.
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocimiento de formas geométricas de los objetos del medio. ▪ Identificación de colecciones con elementos iguales o diferentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Localizar en el salón superficies en forma de círculos. - Mencionar otros objetos que no se encuentren en el salón. - Nombrar grupos de cosas para llevar en un viaje. - Describir y agrupar las características de los rostros de los compañeros y de los papás.
Plástica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exploración libre del espacio gráfico (vertical y horizontal). ▪ Exploración de las características expresivas de materiales como: crayones, marcadores, tizas húmedas, rodillos, pinceles gruesos, témpera espesa, arcilla, plastilina, crealina, masa de sal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dibujar sobre superficies planas con la consigna de explorar los resultados de movimientos ascendentes y descendentes de la mano. - Pintar con rodillos sobre superficies lisas y rugosas. Observar las diferentes posibilidades. - Amasar arcilla, plastilina y masa de sal. Observar las texturas y los colores.
Ciencias Naturales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación de objetos de su entorno. ▪ Observación de superficies. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mencionar dónde se ven espejos y para qué se los usa. - Describir como es un espejo cuando se lo mira y se lo toca. - Comparar materiales de fabricación: ceda, plástico, algodón, reconocer el material y el uso en prendas y objetos.

con la producción de ideas y la creación de obras de arte. Las actividades y los Contenidos Procedimentales reflejan este hecho.

Se presentan las propuestas en cuatro cuadros de doble entrada. Los dos primeros corresponden al segundo estadio evolutivo (NI y 1er. Año de la EGB) y los restantes al tercero (2do. y 3er. Año de la EGB). El 1er y 3er cuadro hacen referencia al mismo modo de conocimiento sensorial y motriz, y el 2do. y 4to. al cognitivo. Los contenidos Procedimentales pueden ser de tendencia algorítmica o heurística.

Las actividades plantean Situaciones Problemáticas y llevan al niño a transitar los procesos, de asimilación mediante el cual se exploran, incorporan y transforman elementos del medio, y de acomodación en el que el sujeto se modifica para resolver las situaciones que se le presentan, implicando la construcción de estructuras cognitivas en un proceso de equilibración.

En estos cuatro cuadros se desarrolla la propuesta didáctica de actividades en forma interdisciplinaria. Las actividades de cada cuadro se deben llevar a delante en forma alternada sin preferencia de orden.

Cuadro 2
 Estadio: 2do. (2 a 7 años): N.I. y 1er. Año E.G.B.
 Modos de Conocimiento: De tipo Cognitivo. Imaginación. Creación y Recreación.
 Invención. Cristalización de Ideas y Obras de Arte. Contenidos Procedimentales de
 tendencia heurística.

Disciplina	Contenido Procedimental	Actividad o situación problemática
Música	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconstrucción de situaciones sonoras a través de la evocación. ▪ Traducción corporal y gráfica de fenómenos sonoros y musicales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visitar una plaza. Inventar secuencias sonoras que recreen los diferentes momentos vividos en el paseo. - Realizar movimientos empleando pañuelos siguiendo el diseño melódico del instrumento principal de una obra. Inventar movimientos en función de los timbres escuchados. - Interpretar con los brazos los movimientos de los pañuelos.
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Representación de objetos. ▪ Construcción o reconstrucción de colecciones para igualar o desigualar, en presencia o no de la colección testigo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formar un círculo sentándose en el suelo con otros compañeros. - Construir círculos con cintas y con cartulinas de distintos tamaños. - Cortar y agrupar letras para formar los nombres de los compañeros. - Armar estructuras recortando figuras geométricas iguales o diferentes.
Plástica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción y reconstrucción de imágenes percibidas, fantaseadas, evocadas, imaginadas. ▪ Lectura lúdica y creativa de imágenes fijas y en movimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Jugar con témperas con los dedos sobre papel creando imágenes que reflejen el calor de la luz del sol y el frío de la lluvia de invierno. - Describir el movimiento de las hojas de los árboles cuando son arrastradas por el viento y la quietud de las piedras que reposan en el suelo. Dibujar las imágenes evocadas.
Ciencias Naturales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicación. ▪ Explicación de las observaciones de su entorno. 	<ul style="list-style-type: none"> - Jugar con espejos imitando los usos comunes y contar lo que se ve. - Buscar una posición distinta de colocar los espejos y describir lo que se observa. - Explicar la razón por la cual cambian las imágenes del espejo cuando se cambia la posición del que observa.

Todos los Contenidos Procedimentales fueron extraídos y adaptados de los Contenidos Básicos Comunes del *Diseño Curricular Jurisdiccional: "Nivel Inicial" y "Primer Ciclo"* (1997). Ministerio de Educación. Gobierno de Santa Fe, Republica Argentina.

Futuro

Planteamiento de una Prueba Piloto:

Sobre la base de los contenidos Procedimentales de los cuadros se pueden realizar las investigaciones correspondientes, contando cada una de ellas con una hipótesis individual, con esto se observa como se va ampliando el campo a investigar y cómo este trabajo genera nuevos planteos para indagar.

Las primeras Pruebas Piloto corresponderán a los cuadros 1 y 2, proponiendo expectativas de logro para el Nivel Inicial. Este nuevo proyecto se concretaría como investigación acción con una posible aproximación experimental utilizando un sistema

Cuadro 3

Estadio: 3ro. (7 a 12 años): 2do. Y 3er. Año E.G.B.

Modos de Conocimiento: Contacto Sensorial y Motriz. Es el primer contacto con el objeto y la forma con la que se extrae información. Contenidos Procedimentales de tendencia algorítmica.

Disciplina	Contenido Procedimental	Actividad o situación problemática
Música	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocimiento de fuentes sonoras. ▪ Identificación de canciones por sus características melódicas. ▪ Identificación auditiva de la estructura formal de obras musicales, atendiendo a las relaciones de repetición y contraste de sus secciones internas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Escuchar instrumentos de viento de cuerda y de percusión. Reconocer el orden en que se escuchan en una obra musical. - Nombrar las canciones ejecutadas por la maestra en la flauta dulce. Describir las características del comienzo. - Cantar una canción. Identificar las estrofas y el estribillo. Comparar sus características melódicas. - Jugar a adivinar las secciones de canciones cantadas sin texto.
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocimiento intuitivo de paralelismo. ▪ Comparación de la posición de objetos en un ordenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observar las ilustraciones de las vías del tren y los cables de la luz. ¿En qué se parecen? Dibujar dos rectas como esas. - Nombrar objetos del salón que presenten rectas paralelas. Dibujarlos e indicar con colores las rectas paralelas. - Numerar los bancos de una fila del salón y comparar los lugares de los compañeros que se encuentran más lejos y más cerca.
Plástica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exploración de la línea a través de materiales, herramientas e instrumentos diversos. ▪ Experimentación con diferentes elementos que permitan realizar incisiones en las pastas de modelar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar trazos sobre papel con lápices de minas de diferente dureza, con témpera empleando pinceles de distintos grosores. Comparar los resultados. - Realizar incisiones sobre arcilla con palillos de madera de diferentes tamaños y formas recolectados de la plaza, y con objetos de plástico lisos y redondeados. - Comparar las formas que quedan plasmadas.
Ciencias Naturales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recolección y registro de datos en cuadros simples. ▪ Clasificación de plantas y animales de acuerdo con rasgos comunes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Jugar con espejos imitando los usos comunes y cortar lo que se ve. Buscar una posición distinta de colocar los espejos. - Describir los animales domésticos y los del zoológico. Comparar características.

de pre-test y post-test para cada contenido Procedimental de cada disciplina, tendiendo a controlar variables intervinientes. De la misma manera se trabajará con los cuadros 3 y 4.

Partiendo de la concreción de las experiencias piloto se revisarán y reformularán, algunos conceptos que dieron lugar al Marco Teórico de esta Investigación. Abordando una bibliografía de revisión será interesante cotejar el modelo piagetiano del aprendizaje con otros que aborden la Interdisciplinariedad.

Ampliación de la Propuesta Didáctica:

Elaborar una ejercitación para el 2do y 3er Ciclo de la E.G.B., correspondiendo al 4to Estadio Evolutivo (de las operaciones formales) con el mismo diseño de los cuadros transcriptos.

Cuadro 4
 Estadio: 3ro. (7 a 12 años): 2do. Y 3er Año E.G.B.
 Modos de Conocimiento: De tipo Cognitivo. Imaginación. Creación y Recreación.
 Invención. Cristalización de Ideas y Obras de Arte. Contenidos Procedimentales de
 tendencia heurística.

Disciplina	Contenido Procedimental	Actividad o situación problemática.
Música	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Traducción en grafías analógicas de las tendencias melódicas de las canciones. ▪ Traducción y Creación corporal a partir fenómenos sonoros y musicales, atendiendo a las relaciones de repetición y contraste en la estructura formal de obras musicales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cantar una canción conocida, imitar el movimiento melódico con los brazos y graficar los movimientos realizados. - Jugar a las adivinanzas con las gráficas de canciones conocidas, representadas por ellos. - Realizar movimientos siguiendo el diseño melódico de una canción, atendiendo a las características de pequeñas frases iguales y diferentes. - Crear coreografías grupales simples representando secciones iguales y diferentes.
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción de paralelismo y perpendicularidad en rectas. ▪ Resolución de situaciones que refieran a los sentidos de complemento y de diferencia de la sustracción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trazar una recta azul, luego una perpendicular a esa recta con color rojo y otra perpendicular a la roja de color verde. ¿Son paralelas las rectas azul y la verde? - Armar objetos que presenten rectas como las que se dibujaron. - Inventar preguntas con la cantidad de alumnos presentes y ausentes en el día de hoy.
Plástica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Representación de acciones temporalmente distintas. ▪ Construcción de máscaras, escenografías simples, disfraces y otros objetos tridimensionales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Crear una historia, seleccionar de las técnicas aprendidas la que mejor represente las secuencias (dar tres opciones: dibujo, pintura o modelado). - Organizar la representación grupal de una historia empleando mascarás, disfraces y escenografía.
Ciencias Naturales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción de modelos de ambientes acuáticos y aéreo terrestres. ▪ Construcción de diseños experimentales sencillos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visitar una granja. Registrar las características del suelo, de los insectos y de los animales. Armar un ambiente con los insectos, ramas y hojas recolectadas. Distribuir la tierra y el agua. - En el ambiente recreado variar las condiciones de luz y agua. Registrar los resultados. Formular hipótesis.

Coda

Como en toda coda reexponemos ideas del comienzo con el objetivo de dar un cierre. Recapitulemos: primero se planteó la falta de información con respecto al tema de la Interdisciplinariedad, luego la presentación de dos informes de investigaciones que intentan profundizar conceptos, el interrogante ante las expectativas formadas con la lectura de un informe de investigación, la invitación a la lectura, y por último proponer la apropiación de las ideas desarrolladas pensando un posible aprovechamiento por parte del lector de este trabajo, como investigador, como docente, o como músico.

¿Qué se puede decir ahora de la lectura realizada? Es de esperar que ya no signifiquen lo mismo los términos disciplina, interdisciplinariedad, didáctica interdisciplinaria, disponibilidad disciplinar, transdisciplina, metodología experimental, prueba piloto, en-

tre otros. Y que se haya comprendido la diferencia entre el rigor de una investigación experimental y la objetividad de una aplicación didáctica.

Recordemos que en esta línea de investigación la formulación del problema de la existencia de una Didáctica Interdisciplinaria surge al observar las prácticas educativas, esto deviene en una investigación experimental, luego se lleva el tema al plano teórico y por último se propone una instancia de aplicación a través de pruebas piloto.

La propuesta de una Didáctica Constructivista Interdisciplinaria se ve reflejada en las actividades de aplicación, ya que estas se inician planteando una problemática a ser resuelta por el alumno. Con ella se genera un desequilibrio, iniciando en el sujeto los procesos de adaptación acomodación y asimilación propios del aprendizaje en términos piagetianos. Ese proceso de aprendizaje del que se hace referencia es un "trayecto oculto" que se ha pretendido descubrir, es el recorrido que realiza el artista cuando crea, el científico cuando descubre o el alumno cuando aprende. Muchos teóricos se han centrado en este trayecto, el estudio de sus producciones es pertinente para continuar indagando el campo, y a la vez cuestionarse el marco epistemológico a sostener si se ha tomado una postura didáctica hacia la interdisciplinariedad.

Luego de este camino recorrido buscando respuestas acerca de la Interdisciplinariedad, es deseable que surjan nuevas preguntas, sin embargo una afirmación se puede sostener: es necesario el respeto y la cautela por el uso de los términos para poder construir una práctica científica de la Didáctica y la Investigación Educativa Musical.

Este aporte de Didáctica Interdisciplinaria desde la bibliografía argentina, que cuenta con pocos ejemplos, esta afirmando que hay campo para desarrollar este tipo de estudios de los que la bibliografía internacional habla hace ya un tiempo.

Si surge de los lectores alguna reflexión sobre el tema tratado, este trabajo ha cumplido su objetivo.

Notas

¹ Dicha búsqueda surge de la autora a partir de los conocimientos adquiridos en su formación, que le permitieron establecer en forma empírica algunas relaciones entre su propio aprendizaje de la Música y la Matemática. María Angélica Bustos es Bachiller Técnico I.P.R. con especialidad en Química, título otorgado por el Instituto Politécnico Superior "Gral. San Martín", dependiente de la Universidad Nacional de Rosario y Profesora y Licenciada en Educación Musical, título otorgado por la Escuela de Música de la Facultad de Humanidades y Artes de la U.N.R.

² La primera investigación corresponde a la Tesina elaborada para la Licenciatura en Educación Musical, Octubre de 1997 (no publicada), se publicó un Informe parcial de la misma: BUSTOS, M. A. (1999). Música y Matemática Como Campo Interdisciplinario de Aprendizaje: Una Investigación Experimental en Boletín de Investigación Educativo – Musical del Centro de Investigación en Educación Musical del Collegium Musicum de Buenos Aires, Agosto de 1999 – Año 6. La segunda se realizó en el año 2002 y se publicó un Informe parcial de la misma: BUSTOS, M. A. (2003). Música y Matemática Como Campo Interdisciplinario de Aprendizaje: Segunda Investigación Experimental en Boletín de Investigación Educativo – Musical del Centro de Investigación en Educación Musical del Collegium Musicum de Buenos Aires, Agosto de 2003 – Año 10.

³ "Z": conjunto de números enteros positivos y negativos, incluido el 0.

⁴ Los índices acústicos empleados en esta investigación, hacen corresponder el número "4" a las notas de la 8a. central del piano, aumentando éste hacia las 8vas. agudas y disminuyendo hacia las graves.

⁵ Informe parcial de la Investigación realizada para cumplimentar con la Beca otorgada por la Subsecretaría de Cultura de la Provincia de Santa Fe, República Argentina, Rubro Música – Categoría "B" 1er. lugar, setiembre del año 2000, no publicada.

⁶ A continuación se mencionará al 1er. Ciclo de la E.G.B. como E.G.B.1.

⁷ "Se concibe a la didáctica como la disciplina pedagógica de carácter científico y técnico que se ocupa de la teoría, la programación y la práctica de la enseñanza. La didáctica así entendida tiene un carácter integrador desde una doble perspectiva: a) la integración de los niveles teóricos y prácticos para abordar su objeto de estudio: eso supone una interrelación dialéctica entre la reflexión científicamente fundada y la práctica educativa; b) la integración de una teoría del aprendizaje y de una teoría de la enseñanza a través de un encuadre pedagógico que le da coherencia."(Denies, 1992, p. 8).

Referencias

BOISOT, M. "Discipline et interdisciplinarité", OCDE – CERI. en CULLEN, C. Apuntes del Curso de Posgrado "Problemas teóricos y Metodológicos en la Interdisciplina" dictado en la Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario.1998.

BUSTOS, M. "Música y Matemática Como Campo Interdisciplinario de Aprendizaje: Una Investigación Experimental". Boletín de Investigación Educativo – Musical del Centro de Investigación en Educación Musical del Collegium Musicum de Buenos Aires, Agosto de 1999 – Año 6.1999.

_____. "Música y Matemática Como Campo Interdisciplinario de Aprendizaje: Segunda Investigación Experimental" en Boletín de Investigación Educativo – Musical del Centro de Investigación en Educación Musical del Collegium Musicum de Buenos Aires, Agosto de 2003 – Año 10. 2003.

COLL, C.; POZO, J. I.; SARABIA, B.; VALLS, E. "Los contenidos en la Reforma", Ediciones Santillana S.A.1994.

CULLEN, C. Apuntes del Curso de Posgrado "Problemas teóricos y Metodológicos en la Interdisciplina" dictado en la Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario. Cap. Primero, Punto 2: La Interdisciplinariedad.1998.

DENIES, C. "Didáctica del nivel inicial" 3ra. Edición. El Ateneo Editorial. 1992.

DESCARTES, R. Discurso del método. Ed. Claridad. Bs. As. 1940.

Diseño Curricular Jurisdiccional: "Nivel Inicial" y "Primer Ciclo". 1997. Ministerio de Educación. Gobierno de Santa Fe, Republica Argentina. Diccionario de las Ciencias de la Educación, 1993, Ed. Diagonal Santillana S.A., Bs.As.

FREGA, A. L. "Metodología Comparada de la Educación Musical, una investigación descriptiva y comparada de los métodos Jaques-Dalcroze, Orff, Martenot, Ward, Willems, Kodaly, Suzuki, Murray Schafer y John Paynter, todos de repercusión mundial y aplicados en la República Argentina". Edición: CIEM DEL Collegium Musicum de Buenos Aires. 1997.

GANDULFO de GRANATO, M. A. "Las técnicas gráfico – plásticas. Enfoque globalizador en el Nivel Inicial". Edit. Lumen – Hvmánitas. 1999.

HARLEN, W. "Enseñanza y aprendizaje de las ciencias". Ediciones Morata, S. L. 1994.

PALACIOS, J.; MARCHESI, Á.; COLL, C. "Desarrollo psicológico y educación" Tomo 1: Psicología Evolutiva. (Compilación) 2da. Edición. Alianza Editorial.1999.

PIAGET, J. "Los estadios en la Psicología del niño". Ed. Lautaro, Argentina. 1963. _____. "Seis estudios de psicología". Ed. Ariel. 1969.

_____. "Psicología, lógica y comunicación". Ed. Nueva Visión Bs. As. 1970.

_____. "Psicología y Pedagogía". Ed. Ariel. 1972.

_____. "Lógica y conocimiento científico". Ed. Proteo Bs. As. 1972.

_____. "Psicología de la Inteligencia". Ed. Psique. Bs. As. 1973.

_____. "Epistémologie des rationne interdisciplinaires" en CULLEN, C. Apuntes del Curso de Posgrado "Problemas teóricos y Metodológicos en la Interdisciplina" dictado en la Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario.1998.

PIAGET, J. y otros "La enseñanza de las Matemáticas", Ed. Aguilar S.A., Madrid. 1968.

ROWELL, L. "Introducción a la Filosofía de la Música", Ed. Gedisa, Bs.As. 1985.

SANTALÓ, L. A. Y otros. "Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones". Paidós Educador. 1997.

VIGOTSKII, L. S. "La imaginación y el arte en la infancia. Ensayo psicológico". 3ra. Edición. Distribuciones Fontamara.1997.

ZABALA, A. y otros "Como trabajar los contenidos procedimentales en el aula". Gr. AO Editorial ICE Universidad de Barcelona. 1993.