

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
LAMBAYEQUE**

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



TESIS

**MODELO TEÓRICO JUNOV PARA MEJORAR LA SINTONÍA EMOCIONAL
DOCENTE-ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS**

**PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

AUTOR: Mg. Sc. JUAN EDILBERTO JULCA NOVOA

ASESOR: Dr. MARIO SABOGAL AQUINO

LAMBAYEQUE - PERÚ- 2015

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
LAMBAYEQUE**

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



TESIS

**MODELO TEÓRICO JUNOV PARA MEJORAR LA SINTONÍA EMOCIONAL
DOCENTE-ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS**

**PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

AUTOR: Mg. Sc. JUAN EDILBERTO JULCA NOVOA

ASESOR: Dr. MARIO SABOGAL AQUINO

LAMBAYEQUE – PERÚ- 2015



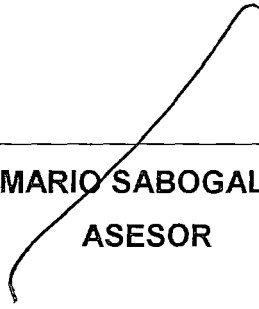
TESIS

MODELO TEÓRICO JUNOV PARA MEJORAR LA SINTONÍA EMOCIONAL
DOCENTE-ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS

PRESENTADA POR:



Mg. Sc. JUAN E. JULCA NOVOA
AUTOR



Dr. MARIO SABOGAL AQUINO
ASESOR


APROBADA POR:



Dr. MANUEL TAFUR MORAN
PRESIDENTE



Dr. JORGE ISAAC CASTRO KIKUCHI
SECRETARIO



Dr. PERCY CARLOS MORANTE GAMARRA
VOCAL

Lambayeque, noviembre del 2015.

DEDICATORIA

**A DIOS PADRE, ESE SER SUPREMO, QUE SIEMPRE NOS DA SU LUZ E
ILUMINA DISIPANDO LAS TINIEBLAS DE NUESTRA IGNORANCIA.**

**A MIS PADRES, PORQUE ADEMÁS DE LA VIDA, ME HAN DADO LA
INSPIRACIÓN PARA SUPERARME SIEMPRE.**

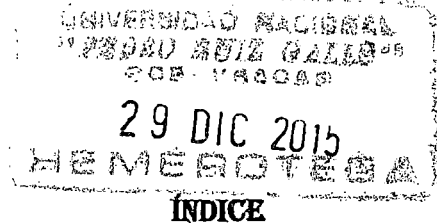
**A LORENA QUE ES MI COMPAÑERA INCONDICIONAL Y LA ANTORCHA
QUE MOTIVA MI EXISTENCIA.**

**A HANZ, ANDY Y JUAN DIEGO, POR SER EL FRUTO Y LA EXPRESIÓN
INEFABLE DEL AMOR Y LA FELICIDAD.**

**A MIS HERMANOS:
PORQUE SON LA EXPRESIÓN VIVA
DEL APOYO SOLIDARIO.**

AGRADECIMIENTO

MI ETERNA GRATITUD, A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, MI CENTRO DE TRABAJO, A LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO POR FORJARME EN EL POSGRADO, AL ASESOR DE MI TESIS DOCTORAL POR SUS LÚCIDAS ORIENTACIONES Y A TODOS QUIENES, GENEROSAMENTE, APORTARON IDEAS Y SUGERENCIAS QUE PERMITIERON REALIZAR ESTE DOCUMENTO.



**“MODELO TEÓRICO JUNOV PARA MEJORAR LA SINTONÍA EMOCIONAL
DOCENTE-ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS”**

<i>CONTENIDO</i>	<i>PÁG.</i>
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	x

CAPÍTULO I

**ESTUDIO FACTOPERCEPTIBLE DE LA SINTONÍA EMOCIONAL DOCENTE-
ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS Y LA
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE SU PROBLEMÁTICA**

I. Contexto	15
II. Origen, Evolución Histórica y Tendencial de la Deficiente Sintonía Emocional Docente-Estudiantes Durante una Clase de Matemáticas y la Identificación General de su Problemática	18
III. Características	22
3.1. Manifestaciones Empíricas del Problema	23
IV. Metodología	26
4.1. Diseño de la Investigación	27
4.2. Población y Muestra	28
4.2.1. Población	28
4.2.2. Muestra	28
4.3. Materiales, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.	28
4.3.1. Materiales	28
4.3.2. Técnicas	28
4.3.3. Instrumentos	29
4.3.4. Métodos Utilizados	29
4.4. Análisis Estadístico de los Datos	30
Conclusiones	31

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DEL MODELO TEÓRICO JUNOV PARA MEJORAR LA SINTONÍA EMOCIONAL DOCENTE-ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS

2.1. Base Científica	33
2.1.1. Teoría de la Neurociencia Cognitiva de la Música:	
Zatorre, Trainor, Blood et. al.	33
Música y Emociones	34
Respuestas Fisiológicas a la Música	35
Respuestas del Sistema Nervioso Central a la	
Emoción Inducida por Música	36
Efecto de los sonidos agudos sobre el estrés en el ser humano	39
Lateralidad auditiva y procesamiento de información	40
Música y aprendizaje	40
2.1.2. Teoría de la Inteligencia Emocional: Daniel Goleman,	
Damasio, Zanjoc, Davidson et. al.	42
El sustrato neurobiológico de la empatía	43
Emociones	45
Fisiología de las Emociones	46
Emociones y Neuroquímica	47
El Autodominio o Autorregulación	48
Comprendiendo el Estrés	50
2.1.3. Teoría de la Neurociencia Social: Jean Decety, Basch, et. al.	52
2.1.4. Teorías de neurociencia cognitiva	54
a) Teoría del Cerebro Triuno (Maclean:1978)	54
b) Teoría del Cerebro Total (Ned Herrman : 1990)	56
2.2. Definición de Términos	59
Conclusiones	67

CAPÍTULO III

RESULTADOS, MODELO TEÓRICO Y LA PROPUESTA

3.1. Resultados	70
Tabla 01: Niveles en Congeniar-Empatía.	70
Análisis	71
Interpretación	71
Tabla 02: Temor a Participar Durante la Clase.	73
Análisis	73
Interpretación	74
3.2. Modelo Teórico	76

3.3. La Propuesta Teórica : Modelo Teórico JUNOV para Mejorar la Sintonía Emocional Docente-Estudiantes Durante una Clase de Matemáticas	77
Presentación	77
Introducción	77
Objetivos	78
Fundamentos teóricos	78
Exégesis	79
Metodología	82
a) Periodicidad	82
b) Temporalidad	82
c) Desarrollo del Modelo JUNOV- Plan de acción	82
d) Evaluación	88
Consideraciones adicionales	88
IV. Conclusiones	90
V. Sugerencias	91
VI. Referencias	92
Anexos	98
Fichas de Observación	98
Encuesta de Entrada	100

RESUMEN

La presente tesis estudió como problema sustancial la deficiente sintonía emocional docente-estudiantes durante una clase de matemáticas con los estudiantes del ciclo V de la asignatura de Análisis Matemático I de la especialidad de Matemática e Informática de la Escuela Académico Profesional de Educación, Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca durante el ciclo académico 2014-I; en tal sentido, se centró en un proceso de observación y estudio de dicho problema, luego partiendo de la teoría de la neurociencia cognitiva de la música, teoría de la inteligencia emocional, teoría de la neurociencia social y teorías de la neurociencia cognitiva, propone un modelo teórico que permite superar el mencionado problema. Es palmario, entonces, que el objetivo fundamental de esta investigación es diseñar y fundamentar el Modelo Teórico JUNOV sustentado en la teoría de la neurociencia cognitiva de la música, teoría de la inteligencia emocional, teoría de la neurociencia social y teorías de la neurociencia cognitiva, para superar la deficiente sintonía emocional docente-estudiantes, en el V ciclo de la especialidad de Matemática e Informática, Facultad de Educación de la UNC, asignatura de Análisis Matemático I, de modo que se resuelva la falta de empatía y se supere el temor de los estudiantes a participar durante la clase, lo que permitirá mejorar su rendimiento académico en la asignatura de Análisis Matemático I.

Este trabajo corresponde al paradigma sociocrítico, es de tipo tecnológico y para su eventual aplicación se sugiere el diseño cuasi experimental.

El aporte de este trabajo, sustentado en las teorías neurocientíficas mencionadas, es que ha generado el modelo teórico JUNOV para mejorar la sintonía emocional docente-estudiantes utilizando un recurso que está al alcance de todos como es la música y ha diseñado instrumentos sencillos que permiten su fácil manejo en la aplicación.

PALABRAS CLAVE: modelo, sintonía emocional, empatía, neurociencia.

ABSTRACT

This thesis studied how substantial problem of poor teacher-student emotional tuning during a math class with students of the V cycle Course in Mathematical Analysis I specialty of Mathematics and Informatics of the Academic Professional School of Education, Faculty of Education National University of Cajamarca during the academic year 2014-I; in this sense, focused on a process of observation and study of the problem, then on the theory of cognitive neuroscience of music, theory of emotional intelligence, theory of social neuroscience and theories of cognitive neuroscience, proposes a theoretical model which overcomes the above problem.

It is glaring, then, that the fundamental objective of this research is to design and support of the Theoretical Model JUNOV based on the theory of cognitive neuroscience of music, theory of emotional intelligence, theory of social neuroscience and theories of cognitive neuroscience, to overcome the poor teacher-student emotional tuning, in the V cycle specialty of Mathematics and Informatics, Faculty of Education at UNC, subject Mathematical Analysis I, so the lack of empathy is resolved and overcome the fear of students to participate in class, which will improve their performance in the course of Mathematical Analysis I.

This work corresponds to sociocritic paradigm, technology type and for eventual implementation quasi experimental design is suggested.

The contribution of this work, based on neuroscientific theories mentioned, is generated by the theoretical model JUNOV to improve teacher-student emotional tuning using a resource that is available to everyone as is the music and designed simple tools that allow their easy handling in the application.

KEY WORDS: model, emotional tuning, empathy, neuroscience.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis se ejecutó en la especialidad de Matemática e Informática de la Escuela Académico Profesional de Educación, Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca durante el ciclo académico 2014-I, en particular se trabajará con los alumnos del ciclo V de la asignatura de Análisis Matemático I.

La Universidad Nacional de Cajamarca se ubica en el distrito de Cajamarca, provincia y departamento del mismo nombre; el distrito de Cajamarca tiene las características de un valle interandino y se encuentra a 2 720 m.s.n.m., sus coordenadas geográficas son 7° 10' de latitud sur y 78° 30' de longitud oeste. Sus límites geográficos son: por el este limita con los distritos de Baños del Inca y Llacanora; por el oeste con el distrito de Chetilla y la provincia de San Pablo; por el norte con los distritos de Tumbadén y la Encañada; y por el sur con los distritos de Magdalena, Jesús y San Juan.

Fue creada en 1962 mediante Ley N° 14015 de fecha 15 de febrero del mismo año, actualmente cuenta con 10 facultades como son: Ciencias Agrarias (organizada en 5 Escuelas Académico Profesionales como son: Agronomía, Ingeniería de Industrias Alimentarias, Ingeniería Forestal, Ingeniería Ambiental e Ingeniería de Agronegocios), Educación (organizada en 5 Especialidades como son: Matemática e Informática, Ciencias Naturales y Desarrollo Ambiental, Inglés, Lenguaje y Comunicación, Educación Primaria), Ingeniería (organizada en 5 Escuelas Académico Profesionales como son: Ingeniería Civil, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Geológica, Ingeniería Hidráulica e Ingeniería de Minas), Ciencias de la Salud (organizada en 3 Escuelas Académico Profesionales como son: Enfermería, Obstetricia y Biotecnología), Medicina Humana (organizada en 1 Escuela Académico Profesional como es la Escuela Académico Profesional de Medicina Humana), Ciencias Veterinarias (organizada en 1 Escuela Académico Profesional como es la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria), Derecho y Ciencias Políticas (organizada en 1 Escuela Académico Profesional como es la Escuela Académico Profesional de Derecho), Ciencias Sociales (organizada en 2

Escuelas Académico Profesionales como son: Sociología y Turismo y Hotelería), Ciencias Económicas, Contables y Administrativas (organizada en 3 Escuelas Académico Profesionales como son: Contabilidad, Economía y Administración), Ingeniería en Ciencias Pecuarias (organizada en 1 Escuela Académico Profesional como es la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Ciencias Pecuarias), así mismo la Universidad se sirve de 20 Departamentos Académicos como son: Matemáticas, Agronomía, Ciencias Biológicas, Ciencias Contables y Administrativas, Ciencias de la Educación, Ciencias de la Ingeniería, Ciencias Económicas, Ciencias Pecuarias, Ciencias Químicas y Dinámicas, Ciencias Sociales, Ciencias Veterinarias, Derecho y Ciencias Políticas, Enfermería, Estadística, Informática y Sistemas, Física, Forestales, Idiomas y Literatura, Medicina Humana, Obstetricia y Recursos Hídricos.

La Universidad Nacional de Cajamarca construye su visión y misión en forma participativa en el proceso de elaboración del Plan de Desarrollo Institucional sobre la base de la identidad, principios y fines institucionales, en armonía con las necesidades de la región y el país. En su misión educadora, tiene el propósito de brindar educación superior universitaria de calidad a la sociedad peruana y en especial a aquella del área de su influencia; sus fines, entre otros, son: Promover la inserción de la región y del país en la cultura global, formar integralmente a la persona conforme a las necesidades y potencialidades regionales y nacionales, constituirse en promotora del desarrollo sostenible, fomentar la educación como factor inherente al desarrollo integral, promover la calidad y excelencia en la actividad universitaria.

Se trabajó con la siguiente Matriz Epistemológica: El **problema** estudiado es como sigue: se observa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del V ciclo de la especialidad de Matemática e Informática, ciclo académico 2014-I, Facultad de Educación de la UNC, asignatura de Análisis Matemático I, deficiente sintonía emocional docente-estudiantes, lo que se manifiesta en falta de empatía y temor a participar durante la clase, lo que trae como consecuencia un bajo rendimiento académico en la asignatura de Análisis Matemático I.

Evidenciado el problema, el **objeto de estudio** se describe como: Proceso de sintonía emocional docente-estudiantes en el V ciclo de la especialidad de Matemática e Informática, Facultad de Educación de la UNC, asignatura de Análisis Matemático I, ciclo académico 2014-I.

El **objetivo** principal es: Diseñar y fundamentar el Modelo JUNOV sustentado en la teoría de la neurociencia cognitiva de la música, teoría de la inteligencia emocional, teoría de la neurociencia social y teorías de la neurociencia cognitiva, para superar la deficiente sintonía emocional docente-estudiantes, en el V ciclo de la especialidad de Matemática e Informática, Facultad de Educación de la UNC, asignatura de Análisis Matemático I, y los objetivos específicos son: Diseñar estrategias con música para mejorar el nivel de empatía de estudiantes con el docente y diseñar estrategias con música para superar el temor a participar en clase por parte de los estudiantes, de modo que se resuelva la falta de empatía y se supere el temor de los estudiantes a participar durante la clase, lo que permitirá mejorar su rendimiento académico en la asignatura de Análisis Matemático I.

De donde se desprende que el **campo de acción** se establece como: Procesos de diseño y fundamentación del Modelo JUNOV para superar la deficiente sintonía emocional docente-estudiantes.

Conforme a lo expuesto, la **hipótesis** a defender es: Si se diseña y fundamenta el Modelo Teórico JUNOV sustentado en la teoría de la neurociencia cognitiva de la música, teoría de la inteligencia emocional, teoría de la neurociencia social y teorías de la neurociencia cognitiva; entonces, se superará la deficiente sintonía emocional docente-estudiantes, en el V ciclo de la especialidad de Matemática e Informática, Facultad de Educación de la UNC, asignatura de Análisis Matemático I; por lo tanto, se resolverá la falta de empatía y se anulará el temor de los estudiantes a participar durante la clase, lo que permitirá mejorar su rendimiento académico en la asignatura de Análisis Matemático I.

Esta investigación corresponde al paradigma sociocrítico, es de tipo tecnológico y para su eventual aplicación se sugiere el diseño cuasi experimental.

El aporte teórico de este trabajo es que se ha desarrollado un modelo teórico rigurosamente sustentado en alcances de la neurobiología de hoy (teoría de la neurociencia cognitiva de la música, teoría de la inteligencia emocional, teoría de la neurociencia social y teorías de la neurociencia cognitiva) para generar la sintonía emocional docente-estudiantes utilizando un recurso que está al alcance de todos: la música.

El aporte práctico de esta investigación está dado por la sencillez de los instrumentos que permiten su fácil manejo en la aplicación.

Es claro indicar que este trabajo de tesis comprende tres capítulos:

El **capítulo I** contiene un vistazo panorámico de la problemática concerniente a la falta de sintonía emocional docente-estudiantes durante la enseñanza de la matemática en el contexto mundial, latinoamericano, peruano y local; en éste último, a falta de antecedentes precisos, es que a través de una encuesta inicial se diagnostica el nivel de sintonía emocional docente-estudiantes y la motivación de los estudiantes. Finalmente se caracteriza el objeto de estudio conforme al respaldo teórico que se ha utilizado.

El **capítulo II** abarca el marco teórico que, comprende a la teoría de la neurociencia cognitiva de la música, teoría de la inteligencia emocional, teoría de la neurociencia social y teorías de la neurociencia cognitiva, que sustentan y dan el rigor científico necesario a la presente investigación, que finalmente busca consolidarse en un modelo que resuelve el problema.

El **tercer capítulo** contiene los datos recogidos y procesados que son analizados e interpretados en resultados concretos, que conllevan como **concreción** al Modelo Teórico JUNOV que se consolida como alternativa para resolver el problema. Este capítulo finaliza con las conclusiones y las recomendaciones respectivas.

CAPÍTULO I

**ESTUDIO FACTOPERCEPTIBLE DE LA SINTONÍA EMOCIONAL DOCENTE-
ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS Y LA
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE SU PROBLEMÁTICA**

INTRODUCCIÓN

En el mundo de hoy, pese a los grandes avances científicos y al enorme desarrollo tecnológico, en la enseñanza-aprendizaje de la matemática, siguen existiendo problemas durante el desarrollo de una clase de esta materia y, aunque el docente se esfuerza en transmitir los conocimientos matemáticos usualmente fracasa con un buen porcentaje de estudiantes. El hecho es que los docentes se centran en lo académico y generalmente le restan importancia a la sintonía emocional que debe existir entre docente-estudiantes, tal vez por desconocimiento de algún modo o técnica para lograr dicha sintonía o quizá porque en su criterio personal ello no es relevante.

Lo cierto es que dentro de los grandes avances de la neurociencia de hoy se ha establecido que todo aprendizaje está atravesado por emociones, pues los canales comunicativos ascendentes del sistema límbico hacia la neocorteza cerebral son más abundantes que los que van en reversa de la neocorteza hacia el sistema límbico, así se da el flujo neurobiológico emocional de todo aprendizaje; siendo así es imperioso buscar una sintonía emocional positiva entre docente-estudiantes para mejorar o impulsar un buen aprendizaje en matemáticas.

I. CONTEXTO.

REGULARIDADES

A nivel mundial, la falta de una sintonía emocional durante las clases de matemáticas, que bien podrían desembocar en una didáctica afectiva, generan manifestaciones como el bajo rendimiento académico en el aprendizaje de los estudiantes en los cursos de matemática, el desinterés de los estudiantes por aprender y la fuerte deserción de los estudiantes en esta materia.

Para el caso de Europa, la mayoría de las investigaciones dirigidas a determinar el éxito o el fracaso en los estudios han omitido la sintonía emocional como parte del componente emocional presente en toda clase de

matemáticas y de un modo reduccionista solo se han dedicado a la certificación académica, así fue establecido por González Tirados, 1989; Salvador y García Valcárcel, 1989; Álvaro Page y otros, 1990; Latiesa, 1992; De Miguel y Arias, 1999; Solano y otros, 2004 (citados por Tejedor Tejedor, Francisco et. al., 2007). Las investigaciones llevadas a cabo permiten concluir que en todos los países de dicho entorno económico-cultural existe el problema del bajo rendimiento en sus sistemas universitarios, ya sea que éstos se midan a través de las tasas de abandono-éxito, o que se midan a través de la regularidad académica o de las calificaciones obtenidas. Existen, sin embargo, diferencias notables entre países, siendo los mejor situados (por encima del 50 % de tasas estimadas de finalización de estudios) el Reino Unido, Japón, Alemania, Países Bajos, Francia y Suecia.

En particular, en España, Valle, González & Rodríguez (2006), mencionan que diferentes estudios e informes realizados sobre la situación del sistema educativo de ese país, especialmente el Informe PISA, sitúan a los estudiantes españoles en el furgón de cola de la OCDE en matemáticas. Aunque esta problemática es muy compleja y diversificada que afecta al nivel de conocimientos de los alumnos y a su rendimiento académico, es obvio que debe haber algunos factores que han contribuido, de una u otra forma, a que se llegara a esta situación; así, se reconoce que las experiencias de aprendizaje, que en los primeros años fue algo divertido y apasionante, se convierte después de unos años en la escuela en experiencias generalmente monótonas, aburridas, e incluso, en ocasiones, desagradables; esto último da a notar la falta de empatía y afecto como parte de una buena sintonía emocional docente-estudiantes que conviertan una clase de matemáticas en una experiencia agradable.

En Latinoamérica, esta realidad se percibe en que los esfuerzos que hacen los docentes por enseñar esta materia tal vez no son suficientes o no incluyen la motivación necesaria como parte de una buena sintonía emocional lograda durante una clase; en el caso de la educación básica se demuestran fracasos, así lo demuestran los resultados obtenidos por la UNESCO, así en UNPRG-FACHSE-Escuela de Postgrado (2006). Dossier. Módulo I. "Comunicación y Epistemología". Curso "La Educación en el Siglo XXI". Doc. 04 "La educación



Primaria Peruana: Aún Necesita Mejorarse” (2006), se afirma que “En 1997, la UNESCO realizó evaluaciones a los alumnos de tercero y cuarto grados en 12 países de América Latina [...]”, cuyos resultados en orden descendente estricto indican a Cuba en primer lugar seguido por Argentina, Chile, Brasil, Venezuela, Colombia, Bolivia, Paraguay, México, Perú, República Dominicana y Honduras.

En Costa Rica, según Montero, Villalobos & Valverde (2007), “...los (las) profesores más jóvenes generan más empatía con sus alumnos(as), que estos se sienten más cómodos y se pueden comunicar más fácilmente ...”. Con ello dan a entender implícitamente que la sintonía emocional entre docente-estudiantes es importante durante una clase, puesto que la sintonía emocional se expresa a través de la empatía.

Además, Ángel Ruiz Zúñiga (Actual director del Centro de Investigaciones Matemáticas y Meta-Matemáticas, CIMM, Universidad de Costa Rica, investigador del Programa Apoyo a la Investigación, AIEM-Universidad Nacional, Vicepresidente, del Comité Interamericano de Educación Matemática, CIAEM), dice:

... que se declare la enseñanza de matemática en emergencia nacional”, comenta que en las pruebas nacionales que realiza el MEP, matemática siempre es materia de “malas noticias”, así lo acabamos de ver recientemente con las últimas pruebas de noveno y bachillerato; luego indica “Si no se provee de entorno y motivación, se debilita el aprendizaje.” (Ruiz, 2005)

En el Perú además de los resultados desastrosos obtenidos en PISA, se debe añadir que en la evaluación censal que hizo el Gobierno Peruano al magisterio (en el año 2007) se ha demostrado un bajísimo nivel en matemática, pues apenas se bordea el 1.5% de aprobados del total que rindieron este examen. Es decir, que si existen falencias en los docentes, con mayor razón existen falencias en los estudiantes peruanos.

En cuanto a la Universidad Nacional de Cajamarca, en el desarrollo de cursos de matemática superior se observa que los estudiantes de las diferentes Escuelas Académico Profesionales de las diferentes Facultades muestran un alto índice de desaprobados; en tal sentido, no son excepción los estudiantes

del V ciclo de la Escuela Académico profesional de Educación, Especialidad de Matemática e Informática, de la Universidad Nacional de Cajamarca, que también manifiestan el mismo problema.

En particular, en la asignatura de Análisis Matemático I, que interviene en el desarrollo de la presente tesis, los resultados desfavorables se agudizan; la falta de sintonía emocional docente-estudiantes es evidente, en cada clase, casi la totalidad de los estudiantes manifiestan actitudes visibles de temor a participar espontáneamente durante las clases y no congenian abiertamente con el docente. La asignatura de Análisis Matemático I, para la Especialidad de Matemática e Informática, comprende, entre otros, los temas de: Límite de una función real de variable real, Derivada de una función real de variable real, algunas aplicaciones de la derivada de una función real de variable real.

Si bien es cierto que los contenidos de la asignatura de Análisis Matemático I de por sí, algunos son abstractos, su importancia cobra mayor vigor al tomar en cuenta que determinados conocimientos teóricos de la ciencia tienen sustento selectivamente en esta asignatura.

II. ORIGEN, EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y TENDENCIAL DE LA DEFICIENTE SINTONÍA EMOCIONAL DOCENTE-ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS Y LA IDENTIFICACIÓN GENERAL DE SU PROBLEMÁTICA

En lo referente a la enseñanza de la matemática en el mundo, Rivera (2003), aduce que, en Roma en el año 1908, surgió la Comisión Internacional en Instrucción Matemática, cuyas siglas en inglés son ICMI, que ha tenido labores interrumpidas solamente por las dos grandes guerras mundiales del siglo XX, reanudando sus actividades en 1952 hasta la fecha; es una comisión que trata a nivel mundial la problemática inherente a la enseñanza de las Matemáticas, organizando reuniones frecuentes y periódicas alrededor del mundo. ICMI organiza foros de trabajo, mesas redondas y congresos en distintos países del mundo en la búsqueda de mejorar el tratamiento de la enseñanza y aprendizaje matemático, en esta comisión se considera necesario examinar la situación

actual y a futuro de la educación matemática a nivel universitario. Dicha comisión además, reúne representación de países como: Argentina, Francia, Australia, África, Canadá, Suiza, Suecia, Singapur, EUA, República de China y Dinamarca, hasta julio 2001. Como resultado de una escena cambiante, ICMI siente necesario examinar lo actual y lo establecido para el futuro en enseñanza y aprendizaje de matemáticas a nivel universitario.

De acuerdo a documentos fruto de las sesiones de trabajo realizadas por ICMI, se detectaron tres vertientes principales que enfocan la situación relacionada con el aprendizaje matemático. Estas se refieren a: (1) El bloqueo en el aprendizaje de las Matemáticas. (2) La **necesidad de reconstruir la relación afectiva y cognitiva hacia el aprendizaje de las Matemáticas** debido al bloqueo mencionado. (3) La **necesidad de comprender el aspecto afectivo que rodea el aprendizaje matemático**, con la finalidad de llegar a identificarlo y controlarlo.

Es decir que un organismo de talla mundial, como es el ICMI, reconoce que es muy importante que el docente de matemáticas, así como valora la parte académica de su clase, también debe valorar la sintonía emocional con sus estudiantes como parte de los recursos didácticos y psicopedagógicos de su actuación. Dicho de otro modo, significa que el docente de matemáticas debe saber interactuar correctamente como para eliminar el bloqueo emocional que surge de la tensión presente durante una clase que en muchos casos es estéril en afecto y está solo sesgada a la parte cognoscitiva; esto permitirá tener mayor éxito en la enseñanza de esta materia.

En el caso de España, donde esta realidad problemática es palpable, Valle Arias et al (2006), indican que “ [...] una parte muy importante del éxito de un sistema educativo reside en conseguir una mayor motivación en los alumnos ... constituye un marco de referencia adecuado para lograr esos entornos de aprendizaje ricos, motivadores y exigentes ...”

También en España, Castellón (2011), reflexionando sobre el Informe PISA 2009, aduce que:

Una gran parte de los análisis se centran en ... comparación entre países, para deducir a partir de algunas de las características de los modelos educativos de los países que se sitúan en la cabeza del ranking, recetas para mejorar el nuestro. Muchos de estos países bien situados, como Corea del Sur o Finlandia, tienen sistemas educativos que muestran algunos rasgos que no vendría mal importar ... Por ejemplo, *una mayor formación psico-pedagógica del profesorado* ...

con esto, rescata implícitamente el valor que cobra la parte emocional que subyace en la formación psicopedagógica del docente.

Latinoamérica no es ajena a este problema de la enseñanza-aprendizaje de la matemática; en el caso de México, Méndez (2006), Profesor de Didáctica de la Matemática Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades UNAN-LEÓN, señala que:

En un nuevo modelo de educación se debe impulsar el desarrollo de actitudes positivas hacia lo que se aprende tiene tanta importancia como el aprendizaje de conceptos y habilidades. Esto, porque el desarrollo de actitudes positivas debería favorecer, al menos: 1) el aprendizaje de conceptos y habilidades; y 2) que cada estudiante tenga una disposición favorable hacia el aprendizaje durante toda su vida.

con ello, deja entrever la falta de actitudes positivas como parte de una sintonía emocional docente-estudiantes durante una clase de matemáticas (considerado como parte de los recursos didácticos adecuados) por parte de los docentes mexicanos.

Cervini R. (citado por RIVERA, 2003), señala que en una investigación realizada en Argentina en relación al aprovechamiento escolar en Matemáticas a nivel de educación secundaria, no deja toda responsabilidad al estudiante, ya que resume en ella que cuando entre los profesores existe una comunicación estrecha, comparten intensamente criterios de práctica de enseñanza y son consistentes en la forma de enseñar, comportamientos y procesos de enseñanza; los efectos de sus prácticas pedagógicas sobre el progreso del logro de los alumnos se intensifican. Su estudio afirma que *cuanto más positiva*

*sea la imagen del **estudiante acerca de la calidad de interacción con los docentes** y su eficacia, más alto será el rendimiento.*

En el caso de Chile, Silva (2006), académico investigador de la Universidad de Playa Ancha, Valparaíso. Director de la Sociedad Chilena de Educación Matemática, afirma que existe la necesidad de reformar lo reformado, es decir una contra-reforma, pues considera que:

el aprendizaje es el resultado de una acción voluntaria por parte de quien aprende. Esta toma de decisión está fuertemente influenciada por el contexto [...] el rendimiento estudiantil fracasa por la falta de motivación tanto de los estudiantes como de los profesores [...] los cambios en los procesos de aprendizaje de los estudiantes ..., deben involucrar, sin lugar a dudas, **cambios en las actitudes**, percepciones, concepciones y habilidades de los profesores.

En este sentido se da a notar que el éxito de una clase de matemática y el éxito en el rendimiento de los alumnos depende en gran parte de la sintonía emocional del docente con sus estudiantes como para generar la motivación suficiente (empatía, motivación) como parte del contexto de la clase.

En el Perú, los esfuerzos que hacen los docentes no bastan, o quizá la didáctica del docente ya es obsoleta y no despierta el interés como parte de una sintonía emocional docente-estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del aula; ello se refleja en el deficiente aprendizaje de esta materia; en esta dirección, un referente importante señalado por el diario "El Comercio" (2013, 3 de diciembre), que de algún modo se vincula con esta problemática, son los resultados que obtuvo el Perú a nivel de PISA 2012 donde nuestros estudiantes, con un puntaje promedio de 368 puntos en matemática, vuelven a quedar en último lugar.

En especial, en Cajamarca, esta realidad también es preocupante. En la Universidad Nacional de Cajamarca esta realidad concerniente al aprendizaje de los estudiantes de las distintas facultades es contundente; así, se aprecia en los archivos de los registros de evaluación del Departamento Académico de

Matemáticas en donde, en cada ciclo que concluye, se observan altas tasas de estudiantes desaprobados.

III. CARACTERÍSTICAS

La deficiente sintonía emocional de los estudiantes con el docente de matemática permite que los estudiantes, que ya traen prejuicios respecto a la matemática, no tengan un buen aprendizaje; peor todavía, si el docente, en vez de preocuparse en empatizar con ellos como para delimitar estos inconvenientes, asume una actitud adversa al estímulo y motivación que debería generar como buen didacta; al final, como consecuencia lógica, esto induce al bajo rendimiento académico de los alumnos.

Es así que en el mundo de hoy existe una crisis en la enseñanza-aprendizaje de la matemática, pero más que el nivel académico el factor que más incide y repercute es la omisión que se hace del componente emocional y afectivo como parte de la práctica didáctica que el docente debe hacer. Es que desde hace mucho, en todo el mundo, se da mucha importancia al nivel académico sin reparar en cuál es el nivel de sintonía emocional con el que se trabaja durante la clase, es decir que no se percatan de lo importante que es aprender matemáticas dentro de un buen clima emocional, de modo que a la fecha escuchar una clase de matemáticas constituye escuchar una clase antipática, estéril en afecto y motivación y por ende estéril en aprendizaje.

Estudios sobre rendimiento académico realizados por Chen & Stevenson, 1995; Steinback & Gwizdala, 1995; Contreras, 1994; Moreira, 2001 (citados por Salazar Francis, 2005), han demostrado que la actitud hacia la matemática que los estudiantes han construido, afecta significativamente su rendimiento académico en dicha asignatura. No obstante, es más preocupante saber que dicha actitud está siendo cultivada en su mayor parte en el aula, sobre todo con las expresiones que los docentes hacen acerca del nivel de dificultad que puede representar esta disciplina. Tales expresiones se incorporan en las estructuras mentales y se expresan inconscientemente.

El modelo JUNOV que propone esta tesis es importante, porque sirve para resaltar la importancia de la sintonía emocional docente-estudiantes como una potente motivación positiva para que los estudiantes cambien su actitud ante la matemática lo que provocará la eliminación de miedos, tensiones y antipatías hacia el docente y su materia, lo que permitirá que su potencial natural se manifieste durante el aprendizaje de Análisis Matemático I; a ello hay que agregar que este modelo contribuye a rescatar el valor de la música como un medio eficaz que estimula cambios emocionales positivos en los estudiantes para favorecer el proceso de sintonía emocional que redundará en mejora del aprendizaje.

3.2. MANIFESTACIONES EMPÍRICAS DEL PROBLEMA

Se observó que los estudiantes del V ciclo de la carrera profesional de Matemática e Informática de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, ciclo académico 2014-I, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Análisis Matemático I, presentan deficiente sintonía emocional con el docente, lo que se manifiesta en falta de empatía y temor a participar durante la clase, lo que trae como consecuencia el bajo rendimiento académico en dicha asignatura.

A falta de estudios e investigaciones al respecto, el autor de esta tesis, se ha visto en la imperiosa necesidad de aplicar inicialmente la ficha de observación diseñada durante el proyecto, pero solo a nivel de observación y mas no de intervención (es decir sin aplicar estrategias), cuyos resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Nivel de sintonía emocional docente-estudiantes

Cuadro N° 01

Consolidado de datos observados a nivel de problema

N°	Fecha de observación	CD			ED			TTPV			TTAR		
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
1	lunes, 07 de abril del 2014	13	2	0	13	2	0	0	2	13	0	2	13
2	martes, 08 de abril del 2014	13	2	0	13	2	0	0	2	13	0	2	13
3	lunes, 14 de abril del 2014	13	2	0	13	2	0	0	2	13	0	2	13
4	martes, 15 de abril del 2014	13	2	0	13	2	0	0	2	13	0	2	13
5	lunes, 21 de abril del 2014	12	3	0	12	3	0	0	2	13	0	2	13
6	martes, 22 de abril del 2014	12	3	0	12	3	0	0	2	13	0	2	13
7	lunes, 28 de abril del 2014	11	4	0	11	4	0	0	3	12	0	3	12
8	martes, 29 de abril del 2014	11	4	0	11	4	0	0	3	12	0	3	12
Suma por columna		98	22	0	98	22	0	0	18	102	0	18	102

Fuente: Julca Novoa, Juan. Observación realizada en las fechas indicadas a los alumnos del V ciclo de Matemática e Informática de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Leyenda:

CD= Congenia con el docente

ED=Empatiza con el docente

TTPV=Tiene temor de participar voluntariamente

TTAR=Tiene temor de ser avergonzado cuando responde a preguntas del docente

Para efectos de análisis, se presenta el siguiente cuadro que analiza las medias aritméticas globales correspondientes a este consolidado.

Cuadro N° 02

Medias Aritméticas Porcentuales globales de datos observados a nivel de problema

Valor Calculado	CD			ED			TTPV			TTAR		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Suma	98	22	0	98	22	0	0	18	102	0	18	102
Media Aritmética Absoluta	12.25	2.75	0	12.25	2.75	0	0	2.25	12.75	0	2.25	12.75
Media Aritmética Porcentual	81.67	18.33	0.00	81.67	18.33	0.00	0.00	15.00	85.00	0.00	15.00	85.00

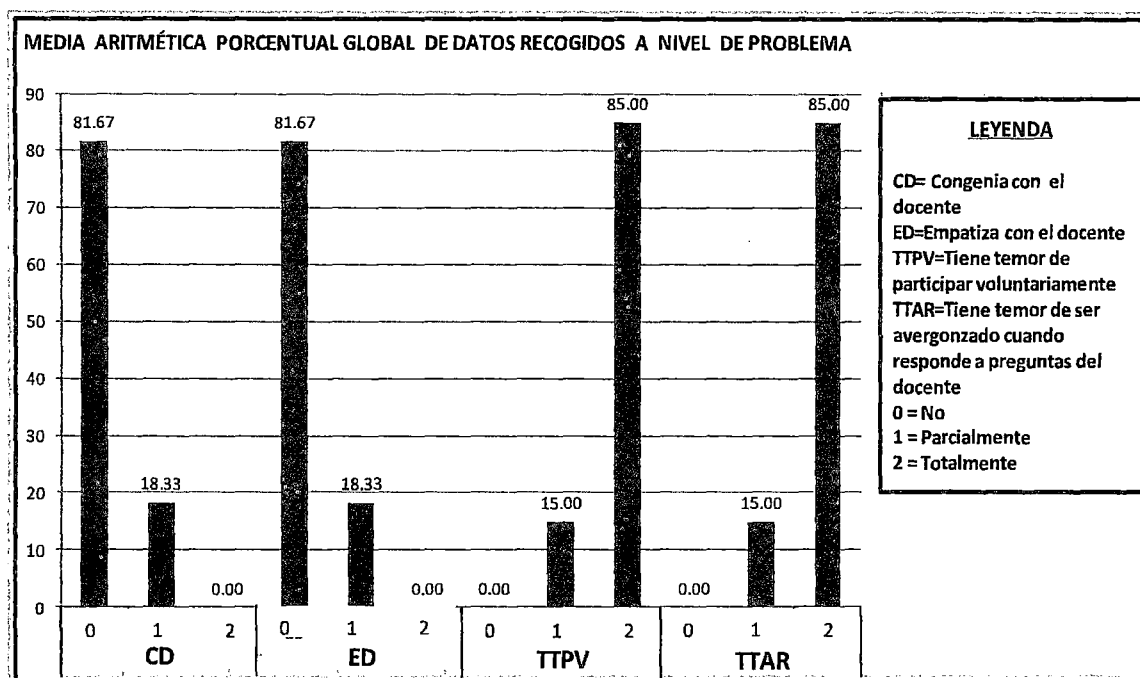
Leyenda:

CD= Congenia con el docente

ED=Empatiza con el docente

TTPV=Tiene temor de participar voluntariamente

TTAR=Tiene temor de ser avergonzado cuando responde a preguntas del docente



Analizando estos resultados procesados a partir del consolidado obtenido en la ficha de observación, el autor de esta investigación comenta lo siguiente:

- Existe un contundente 81.67 % de estudiantes que no congenian con el docente durante una clase de matemáticas, pese a que son alumnos de la carrera profesional de matemática e informática; es decir que su motivación intrínseca se ve menguada por una actitud de recelo hacia el docente.
- Hay un 81.67 % de estudiantes que no empatizan con el docente; esto implica un divorcio de actitudes entre el docente y sus alumnos.
- Se observa un fuerte 85 % de estudiantes que tienen temor de participar voluntariamente en una clase de matemáticas, esto es coherente con la falta de empatía durante la clase.
- Existe un 85 % de estudiantes que tiene temor de responder a preguntas que hace el docente durante una clase de matemáticas. Este resultado es coherente con lo explicado y resalta la falta de sintonía emocional docente-estudiantes.

IV. METODOLOGÍA

Aquí se estudia el proceso de sintonía emocional docente-estudiantes en el V ciclo de la especialidad de Matemática e Informática, Facultad de Educación de la UNC, asignatura de Análisis Matemático I, ciclo académico 2014-I.

Se estudia, porque la deficiente sintonía emocional de los estudiantes con el docente de matemática permite que los estudiantes, que ya traen prejuicios respecto a la matemática, no tengan un buen aprendizaje; peor todavía, si el docente, en vez de preocuparse en empatizar con ellos como para delimitar estos inconvenientes, asume una actitud adversa al estímulo y motivación que debería generar como buen didacta; al final, como consecuencia lógica, esto induce al bajo rendimiento académico de los alumnos.

Este modelo es importante porque sirve para resaltar la importancia de la sintonía emocional docente-estudiantes como una potente motivación positiva para que los estudiantes cambien su actitud hacia la matemática lo que inducirá a la eliminación de miedos, tensiones y antipatías hacia el docente y su materia, lo que permitirá que su potencial natural se manifieste durante el aprendizaje de Análisis Matemático I. Además, este modelo contribuye a rescatar el valor de la música como un instrumento eficaz que estimula cambios emocionales positivos en los estudiantes para favorecer el proceso de su aprendizaje.

En esta investigación se ha usado el método sintético, por cuanto, a partir de una hipótesis, se ha procedido al estudio razonado de un conjunto de varias teorías, estableciendo su sinergia para luego hacerlas emerger en un modelo que aquí se denomina modelo teórico JUNOV. El investigador lanza dicho modelo como propuesta que cualquier investigador, a futuro, podrá someter a prueba.

Para diseñar el modelo teórico JUNOV se ha usado la técnica de la observación (durante cada clase) y recolección de datos (encuesta) de lo factoperceptible durante la fase de identificación del problema de la investigación, luego se procedió al análisis y compatibilización de las teorías, para desembocar en la modelación respectiva.

Se ha estudiado por observación directa de los síntomas de la problemática factoperceptible y se ha investigado en teorías neurocientíficas a fin de encontrar el basamento neurocientífico para la resolución de dicho problema.

Se ha llegado a obtener el modelo teórico JUNOV diseñado y fundamentado en la teoría de la neurociencia cognitiva de la música, teoría de la inteligencia emocional, teoría de la neurociencia social y teorías de la neurociencia cognitiva, para mejorar la deficiente sintonía emocional docente-estudiantes en la asignatura de Análisis Matemático I, ciclo V de la carrera profesional de Matemática e Informática, Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, ciclo académico 2014-I, lo que permitirá mejorar su rendimiento académico en dicha asignatura.

Como nuevos caminos, trazados a partir de esta investigación, se sugiere:

- Investigar, por lateralidad, cuál ubicación da mejor efecto, la ubicación en el lado derecho, en el lado izquierdo o en el centro del frontis de la pizarra.
- Investigar la diferencia del impacto de este modelo teórico JUNOV en estudiantes zurdos a diferencia de estudiantes diestros.
- Investigar el impacto que tiene el uso de estrategias musicales para mejorar la sintonía emocional docente-estudiantes durante la enseñanza-aprendizaje en otras materias diferentes a la matemática en la educación universitaria.
- Investigar el efecto que tiene la música en el proceso de estimulación y motivación durante la enseñanza-aprendizaje en otros niveles educativos diferentes al nivel universitario.

4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación corresponde al paradigma sociocrítico, es del tipo tecnológica y para una eventual aplicación a futuro se recomienda el diseño cuasi experimental.

Para evidenciar el problema se utilizó grupo "A" del V ciclo de la Carrera Profesional de Matemática e informática durante el desarrollo de la asignatura

de análisis matemático I de la Facultad de Educación como grupo observado, grupo al que se aplicó la encuesta respectiva y grupo al que se observó.

4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

4.2.1. POBLACIÓN

Estuvo formada por los 15 alumnos regulares del V ciclo de la Carrera Profesional de Matemática e Informática (son 17, pero dos nunca asistieron a clase) que llevan el curso de Análisis Matemático I en la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, ciclo académico 2014-I.

4.2.2. MUESTRA

El grupo observado son todos los alumnos, tomados del Grupo A, que consta de 15 alumnos regulares del V ciclo de la Carrera Profesional de Matemática e Informática; alumnos de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, es decir que antes que muestra se trabajó con toda la población de dichos alumnos.

4.3. MATERIALES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

4.3.1. MATERIALES:

- Documentos Teóricos que sirven de base y referencia a esta investigación científica.
- Equipo de cómputo que incluye cañón multimedia.
- Material de impresión.

4.3.2. TÉCNICAS

- Encuestas.
- Análisis de teorías.
- Triangulación de teorías
- Observación directa.
- Análisis e interpretación de resultados parciales.

4.3.3. INSTRUMENTOS

- Cuestionario de encuesta inicial.
- Ficha de observación.
- Control y registro de asistencia.

- **Cuestionario de encuesta inicial.-** Fue aplicado a 15 alumnos asistentes de modo anónimo para garantizar la objetividad de las respuestas, se ejecutó en el aula de clase, ambiente 1H-108 de la Universidad Nacional de Cajamarca, el 14 de abril del 2014 a las 2:00 p.m.

- **Ficha de observación.-** Está diseñada pensando en su fácil manejo y uso, es decir que para su eventual aplicación en un diseño cuasi experimental su uso sea rápido y sencillo de utilizar. Además, solo a nivel de problema, a falta de estudios e investigaciones al respecto, el autor de esta tesis, se ha visto en la imperiosa necesidad de aplicar inicialmente la ficha de observación diseñada durante el proyecto, pero solo para observación y mas no de intervención (es decir sin aplicar estrategias), estas fechas de aplicación fueron: 7 de abril del 2014, 8 de abril del 2014, 14 de abril del 2014, 15 de abril del 2014, 21 de abril del 2014, 22 de abril del 2014, 28 de abril del 2014 y 29 de abril del 2014.

- **Control y registro de asistencia.-** Fue aplicado durante cada sesión de clase de manera convencional (llamando a cada alumno por sus apellidos y nombres) en el aula de clase, ambiente 1H-108 de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el lapso del 07 de abril del 2014 al 15 de julio del 2014.

4.3.4. MÉTODOS UTILIZADOS: Fundamentalmente se usó la observación durante la fase de identificación del problema en la investigación (trabajo de campo), luego se procedió al análisis de las teorías, para desembocar en la modelación (trabajo de gabinete).

4.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

La información recogida fue procesada y analizada conforme a los indicadores establecidos en la ficha de observación, de modo que se hizo:

- Clasificación y tabulación de datos.
- Determinación de las medidas de tendencia central.
- Tabulación e interpretación
- Gráficos estadísticos con su correspondiente análisis e interpretación.

CONCLUSIONES

En este primer capítulo:

1. Se ha destacado la falta de sintonía emocional docente-estudiantes durante el desarrollo de una clase de matemáticas.
2. Se ha ilustrado la evolución tendencial de la problemática.
3. En la población de estudio, se ha hecho notar la necesidad de mejorar el nivel de empatía de estudiantes con el docente, como para que éstos puedan superar el temor a participar en clase.

CAPÍTULO II

**MARCO TEÓRICO DEL MODELO TEÓRICO JUNOV PARA
MEJORAR LA SINTONÍA EMOCIONAL DOCENTE-
ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS**

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DEL MODELO JUNOV PARA MEJORAR LA SINTONÍA EMOCIONAL DOCENTE-ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS

INTRODUCCIÓN

El soporte teórico medular de esta tesis son: teoría de la neurociencia cognitiva de la música (según Zatorre, Trainor et. al.), teoría de la inteligencia emocional (según Goleman, Zajonc et. al.), teoría de la neurociencia social (Según Jean Decety et. al) y teorías de la neurociencia cognitiva (según McLean y Herrman). Por su naturaleza, estas teorías son predominantemente tecnológicas.

2.1. BASE CIENTÍFICA:

2.1.1. TEORÍA DE LA NEUROCIENCIA COGNITIVA DE LA MÚSICA: Zatorre, Trainor, Blood et. al.

Si las habilidades perceptivas y musicales, por extensión las capacidades de producción musical, son vistas como emergiendo de las características funcionales y estructurales de nuestro sistema nervioso, entonces también hay la necesidad de comentar el origen de la música; así, para entender el origen de la música, es suficiente asumir sólo un conjunto de presiones evolutivas: la necesidad de comunicarse verbalmente (música como precursora del lenguaje). Si la especialización de la corteza auditiva izquierda refleja la adaptación del sistema nervioso a esta presión selectiva, entonces todo lo que se tiene que aceptar es que los cambios estructurales complementarios y funcionales de los dos hemisferios surgieron como consecuencia de esta especialización (Zatorre, 2003).

Ahora bien, habiéndose admitido que **la música pudo ser una adaptación evolutiva que sirve para la cohesión del grupo social** (Pinker, 1997), es necesario considerar que si la música involucra ambos sistemas emocionales (emociones filogenéticamente antiguas y emociones más recientes), entonces esto significaría que la música evolucionó junto con las emociones en los seres humanos.

MÚSICA Y EMOCIONES

Meyer (1956) ha argumentado que la música definitivamente hace expresar emociones; según su argumento, las emociones musicales son inducidas a través de la incertidumbre musical, es decir que se dan por la expectativa de lo que va a seguir, y la forma en que se resuelve esta incertidumbre, es similar a cómo las emociones son inducidas por otros estímulos y acontecimientos en el mundo.

Terwogt, M. M. & Van Grinsven F. y Trainor, L. J. & Trehub S. E. (citados por Trainor L.J. y Schmidt L.A., 2003) aducen que las Investigaciones empíricas psicomusicológicas sugieren que los adultos y los niños pequeños discriminan fácilmente las emociones musicales. Por otro lado Gabrielsson, A. & Lindstrom E. y Balkwill, L. L. & Thompson W. F. (citados por Trainor L.J. & Schmidt L.A., 2003) postulan que las señales acústicas que diferencian las emociones cubren prácticamente todos los aspectos de la estructura musical e incluyen tanto lo estructural (lo que se da por el compositor) como las características de actuación.

Así, en la música, la tristeza es transportada por tiempos lentos, articulación legato, y grandes variaciones en la sincronización, mientras que la **felicidad o la alegría se transfieren mediante características como tiempos rápidos, articulación destacada, sonidos agudos y pequeñas variaciones en la sincronización** (Juslin, 2001).

Sin embargo, la música parece expresar algunas emociones con mayor precisión que otras. Los oyentes generalmente están de acuerdo sobre si la música es alegre o triste, pero hay menos consenso cuando se trata de otras emociones (Gabrielsson & Juslin, 1996). Acústicamente, las diferencias entre, por ejemplo, la ternura y la tristeza son bastante sutiles. Según Juslin, ambas son tranquilas, tienen tiempos lentos, articulación legato, y grandes variaciones en la sincronización. Aunque pueden diferir en otras características sutiles, no parece que la estructura musical esté configurada para diferenciar estas emociones con firmeza.

RESPUESTAS FISIOLÓGICAS A LA MÚSICA

Si la música no es más que emoción, pero no induce a la emoción, entonces no se esperaría escuchar música para activar el sistema autónomo, y los cambios fisiológicos no deberían ser evidentes. Sin embargo, los estudios que utilizan tanto el autoinforme y mediciones directas de la función autónoma han demostrado que **escuchar música de hecho produce efectos, cambios autónomos asociados con el procesamiento emocional. Por ejemplo, los adultos reportan escalofríos, risas, lágrimas, y hasta un "nudo en la garganta", como algunas de las respuestas fisiológicas a la música** (Sloboda, 1991).

Nyklicek, Thayer & Van Doornen (1997), presentaron a oyentes fragmentos musicales que expresan felicidad, tristeza, serenidad, o agitación. Estas cuatro emociones cubren los extremos de una matriz de intensidad/valencia: **la felicidad y la agitación son intensas, mientras que la tristeza y la serenidad no lo son; la felicidad y la serenidad son de valencia positiva, mientras que la tristeza y la agitación son de valencia negativa.** Se encontró que los cambios en la respiración claramente corresponden a la dimensión de intensidad.

La frecuencia respiratoria fue más alta (los tiempos de inspiración y de expiración fueron más cortos) para los extractos felices y agitados que para los extractos tristes y serenos. Esto es consistente con las conclusiones de Krumhansl (1997), que encontró que la tasa de respiración es más alta durante el miedo y extractos felices que durante extractos tristes. La dimensión de valencia, sin embargo, se ve disminuida claramente en las medidas autonómicas. Usando análisis discriminatorio, Nyklicek, Thayer & Van Doornen (1997), encontraron que la dimensión excitación representó el 63 por ciento de la varianza a través de un número de variables fisiológicas relacionadas con la respiración y la función cardíaca, mientras que una dimensión relacionada con la valencia solo representó el 10 por ciento de la varianza.

Krumhansl (1997) encontró que **la profundidad en la respiración disminuyó más durante extractos felices que para extractos tristes o de miedo, y que**

la temperatura de los dedos disminuye menos para extractos felices que para extractos tristes o de miedo. Sin embargo, como una emoción de valencia de baja intensidad, la emoción-valencia positiva no estuvo presente en este estudio. por lo que fue difícil determinar definitivamente si estas medidas reflejan valencia de por sí. Es claro, entonces, que **la música induce a cambios fisiológicos coherentes con el procesamiento de intensidad emocional**, y quizá también con valencia emocional.

La frecuencia cardíaca tiende a ser mayor para acciones faciales tristes que para acciones faciales felices y la temperatura de los dedos no se diferencia, mientras que **la frecuencia cardíaca tiende a ser más lenta para la tristeza musicalmente inducida que para la felicidad musicalmente inducida**, y la temperatura de los dedos es más alta para emociones musicales felices que para emociones musicales tristes (Boiten, 1996).

RESPUESTAS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL A LA EMOCIÓN INDUCIDA POR MÚSICA

La música estimula la actividad del cerebro a través de amplias redes bilaterales y áreas específicas, dentro de estas redes existen áreas especializadas para la percepción de diversos aspectos de la música, como la melodía, ritmo y timbre. En particular, la corteza auditiva y regiones frontales parecen ser esenciales para el procesamiento musical (Zatorre & Samson, 1991 y Zatorre, Evans & Meyer, 1994). **Los cambios en los intervalos de tono y afinación son procesados en la corteza auditiva incluso en ausencia de atención** (Trainor, McDonald & Alain, 2002) y el área frontal derecha es activada durante tareas que implican memoria de tono (Peretz & Morais, 1987).

Si bien el dominio del hemisferio derecho se encuentra a menudo en tareas musicales basadas en tono, la lateralidad se puede mover por la instrucción (analítica vs holística) y el grado de formación musical (Peretz et. al., 1987 y Peretz, Morais & Bertelson, 1987).

En general se acepta que el **procesamiento emocional de todo tipo** (el autor de esta investigación deduce que **incluyen las emociones inducidas por**

música) involucra a amplias redes de la actividad del sistema nervioso central, incluyendo las **áreas límbicas y sensoriales, así como las redes relacionados a la cognición y la conciencia** (Ledoux, 1996).

Blood, Zatorre, Bermudez, & Evans (1999), encontraron que algunas regiones que participan en el procesamiento afectivo en estudios previos en no músicos también se activaron con cambios en consonancia y disonancia, incluyendo la circunvolución derecha del hipocampo, precuña derecha, la zona orbitofrontal bilateral, cíngulo medial subcalloso y la región polar frontal derecha. Además, el grado de activación de ciertas áreas diferían en la presentación de la consonancia y disonancia, lo que sugiere que la música transporta valencia positiva y negativa.

Las calificaciones agradable/desagradable (positiva/negativa) se correlacionan con la actividad en la circunvolución derecha del hipocampo, pero estas dimensiones no se correlacionan con calificaciones de feliz/triste. Por lo tanto, mientras se trata de la valencia musical, será suficiente variar simplemente la cantidad de disonancia a través de una frase musical. Esto no es el equivalente a la inducción de la felicidad o la tristeza; la disonancia sin resolución probablemente corresponde más a la irritación, que es una emoción negativa de alta excitación, en lugar de tristeza, que es una emoción negativa de baja excitación.

En cualquier caso, los estudios sugieren que **las emociones inducidas musicalmente se procesan en las regiones del cerebro que se solapan con las involucradas en el procesamiento emocional en general** (Peretz, Blood, Penhune & Zatorre, 2001). En un segundo estudio, Blood & Zatorre (2001) exploraron reacciones emocionales intensas inducidas por música haciendo que cada sujeto escuche un tema que les gustaba, lo que derivó en que les provocara "sensaciones intensas", y mientras escuchaban se registraron (grabaron) las respuestas en tomografía por emisión de positrones.

En comparación con las condiciones de control, la música inducida aumentó el flujo sanguíneo cerebral en el estriado ventral izquierdo, en las áreas del cerebro medio dorsomedial, y en las regiones paralímbicas, áreas que se han

asociado con la euforia, con la emoción agradable, y con la administración de cocaína en otros estudios. Además, **la escucha de la música se asocia con disminuciones en el flujo de sangre a la amígdala, el hipocampo y la corteza prefrontal ventromedial**, que también es consistente con la **experiencia de emociones intensas en otros contextos** (Blood & Zatorre, 2001). Estudios PET sugieren que la experiencia de **las respuestas emocionales positivas generadas por escuchar música activan los mismos circuitos cerebrales que se activan para las emociones positivas inducidas en otros contextos**.

En términos generales, las estructuras de tiempo parecen ser procesadas en mayor medida en el lóbulo temporal izquierdo, mientras que las estructuras de tono son procesadas principalmente en las redes del lóbulo temporal derecho. De acuerdo con últimos resultados, puede existir un predominio de las porciones posteriores del lóbulo supratemporal adecuado para el procesamiento de las estructuras de paso (Altenmüller, 2003).

Además, el procesamiento de estructuras particulares de música imaginada tienen cierta similitud con aquellos procesamiento de música escuchada. Específicamente, **el lóbulo temporal derecho ha demostrado ser activo y necesario para el desempeño adecuado tanto en tono percibido como en tono imaginado**, en tareas de comparación derivadas de la música conocida previamente. **Esta estructura** puede ser especialmente importante para el **procesamiento de la música que no tiene palabras**, cuando las estructuras temporales que quedan no pueden ser activadas para el procesamiento verbal (Halpern, 2003).

El procesamiento de tono, un aspecto central de la percepción musical, es neurológicamente dissociable de otras funciones de la percepción. Los estudios que utilizan técnicas de comportamiento de la lesión, así como métodos de imágenes cerebrales demuestran que **el procesamiento tonal recluta mecanismos en las áreas de la corteza auditiva derecha**. En concreto, el área auditiva primaria derecha parece ser crucial para la representación de grano fino en la información de tono. El procesamiento de los patrones de paso, como ocurre en melodías, requiere áreas corticales de

orden superior, y las interacciones con la corteza frontal. Estos últimos están probablemente relacionados con funciones de la memoria de trabajo tonales que son necesarias para el mantenimiento en línea y la codificación de patrones tonales.

Una hipótesis que podría explicar por qué la corteza auditiva del hemisferio derecho parece ser tan importante para el procesamiento tonal es que las **regiones auditivas izquierdas son más adecuadas en procesos para** cambiar rápidamente los **estímulos de banda ancha**, tales como el habla, mientras que la corteza auditiva derecha es más especializado para procesar estímulos más lentos de banda estrecha, tales como patrones tonales. La evidencia a favor de esta hipótesis se obtuvo en el estudio de una imagen funcional en el que los parámetros espectrales y temporales variaron de forma independiente. La hipótesis también recibe el apoyo de los estudios estructurales de la corteza auditiva, que indican que el procesamiento espectral y temporal puede depender de las diferencias en la distribución interhemisféricas materia gris/blanca y otras características anatómicas (Zatorre, 2003).

Efecto de los sonidos agudos sobre el estrés en el ser humano

Debido a que la membrana timpánica está inervada por el nervio pneumogástrico, los sonidos agudos provocan la tensión del tímpano produciendo una disminución de la acción de este nervio en todo su territorio. En consecuencia, los órganos que podrían encontrarse perturbados por el estrés afectivo se distienden (laringe, pulmones, corazón, hígado, vesícula, riñones, intestinos, entre otros). Y, a la inversa, los sonidos graves no permiten que el tímpano se relaje provocando tensión en el pneumogástrico y como consecuencia surge el cansancio y la fatiga (Tomatis, 1991).

Lateralidad auditiva y procesamiento de información

Guelbenzu¹ (2011), resalta que las conexiones neurológicas de los oídos están cruzadas respecto a los hemisferios del cerebro, de modo que el oído derecho envía su información al hemisferio izquierdo donde se encuentra el centro del lenguaje, por lo tanto es la vía más corta y rápida en el procesamiento de información sonora.

El oído izquierdo, en cambio, envía información al hemisferio derecho que hace una transferencia transcerebral hacia el centro del lenguaje, con el consiguiente retardo en relación al oído derecho. No obstante, ambos oídos son necesarios: el derecho controla; el izquierdo da la profundidad. Es decir, es por el oído derecho por donde se analiza y controlan los sonidos; esto se debe a la lateralidad auditiva y al recorrido neuronal cruzado por el que transita la información sonora para su interpretación.

Música y aprendizaje

La relación neurológica de la música con el aprendizaje es mucho más importante de lo que se puede sospechar; así pues, al escuchar música se elabora de modo natural neurotransmisores como la acetilcolina que interviene crucialmente en una buena atención y memoria, la oxitocina que interviene en una buena relación interpersonal permitiendo que surja la confianza y la empatía, la dopamina que permite que surja el optimismo y la alegría; esto justifica la aplicación de la música como elemento medular para generar y establecer una buena sintonía docente-estudiantes, además que ésta constituye de por sí un estímulo facilitador del aprendizaje (Rodríguez, 2010).

Las investigaciones más recientes han revelado que la música, al actuar sobre el sistema nervioso central, aumenta los niveles de endorfinas, los opiáceos propios del cerebro, así como los de otros neurotransmisores, como la

¹ Nota del autor: GUEL BENZU, Clara es Licenciada en filología inglesa y M.Sc. en Gestión de Recursos Humanos, es traductora del organismo internacional Ciheam-OCDE y Consejo de Europa.

dopamina, la acetilcolina y la oxitocina, entre otros. Se ha descubierto que las endorfinas dan motivación y energía ante la vida, que producen alegría y optimismo, que disminuyen el dolor; que contribuyen a la sensación de bienestar; que estimulan sentimientos de gratitud y satisfacción existencial.

Por su parte, Alguacil (2013), señala que en la propuesta de la sugestopedia,² el **efecto** general de la **música** en el **aprendizaje**, es el de un **"masaje sónico"**, **al eliminar la tensión del trabajo mental intenso**. La música ayuda a centrar la atención hacia dentro, en vez de hacia afuera. La música que se usa en la sugestopedia es un elemento muy importante. Si no tiene el ritmo preciso, los estados alterados de consciencia deseados no se producirán y los resultados son pobres. No es una elección personal y no tiene nada que ver con gustos musicales personales. Es una música específica para un objetivo específico.

La música barroca logra estados y condiciones propicias para el aprendizaje, pues tiene un **ritmo de sesenta golpes**, que equivale a los latidos del corazón cuando se está tranquilo y reposado. Por eso sincroniza su ritmo al de nuestros latidos de forma inmediata y el cerebro al registrarla manda una señal al cuerpo para mantenerlo tranquilo y alerta. Las selecciones para el aprendizaje activo poseen una vibración más corta que la música barroca; la agilidad en las notas y el aumento en el ritmo provocan en el oyente un estado de alerta constante manteniéndolo en condiciones de lograr un aprendizaje más activo, esto es, más interacción mente-cuerpo.

² Nota del autor: Sugestopedia o Superaprendizaje, desarrollado por Georgi Lozanov, Científico búlgaro, descubrió una serie de técnicas que permiten utilizar al mismo tiempo cuerpo y mente al máximo nivel de eficacia. <http://www.npp-sugestopedia.com/lozanov.htm> y www.gerza.com/articulos/aprendizaje/todos_articulos/superaprendizaje.html

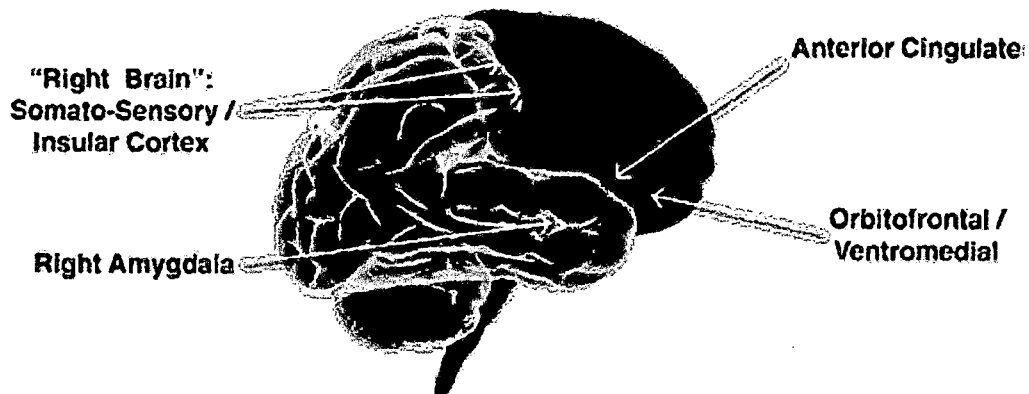
2.1.2. TEORÍA DE LA INTELIGENCIA EMOCIONAL: Daniel Goleman, Damasio, Zajonc, Davidson et. al.

Como la presente tesis busca generar un modelo que mejore la sintonía emocional docente-estudiantes, y dicha sintonía se manifiesta, según Goleman por la empatía, entonces es preciso sentar el sustrato neurobiológico de la empatía. Al respecto, Goleman (2011, p. 6), aduce que ahora los investigadores del cerebro (Reuven Bar-On, Antonio Damasio en la Universidad de la Escuela Médica de Iowa y otros) han identificado circuitos nuevos para la inteligencia emocional; utilizaron el método estándar de oro en la neuropsicología para identificar las áreas del cerebro asociadas con comportamientos específicos y funciones mentales: estudios de lesiones. Estudiaron pacientes con lesiones cerebrales en áreas claramente definidas, correlacionando el sitio de la lesión con la capacidad específica disminuida o perdida, resultantes en el paciente. Sobre la base de esta metodología probada y validada en neurología, Bar-On y sus colaboradores identificaron varias áreas del cerebro cruciales para las habilidades de la inteligencia emocional y social.

El estudio de Bar-On es una de las pruebas más convincentes de que la inteligencia emocional reside en áreas del cerebro distintas de las de IQ (coeficiente de inteligencia). Otros estudios que usaron otros métodos como las neuroimágenes y la electroencefalografía han arrojado conclusiones compatibles con las conclusiones de Bar-On. Tomados en conjunto, estos datos establecen que hay centros cerebrales únicos que rigen la inteligencia emocional, que distingue a este conjunto de habilidades humanas de las habilidades académicas (es decir, verbal, matemática y espacial) - o IQ, como se conoce a estas habilidades puramente cognitivas - así como de los rasgos de personalidad.

Ese circuito neurobiológico básico de la inteligencia emocional, así establecido, se ilustra en la siguiente figura:

Brain Circuitry for Emotional Intelligence Based on Neural Imaging and Lesion Studies



Copyright © 2010 Reuven Bar-On
(Bar-On et al., 2003; Bechara et al., 2007; Kilgore & Yurgelun-Todd, in press)

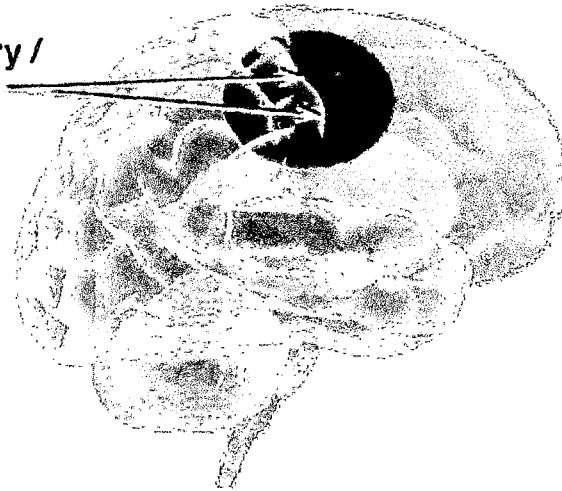
Se reconoce que la amígdala derecha (tenemos dos, uno en cada hemisferio cerebral) es un centro neural de la emoción y se encuentra en el cerebro medio. Los pacientes con lesiones en la amígdala derecha, encontrados en el estudio hecho por Bar-On, mostraron una pérdida en la autoconciencia emocional - la capacidad de conocer y comprender nuestros propios sentimientos (inteligencia intrapersonal).

El sustrato neurobiológico de la empatía

Para Goleman (2011, pp. 6-7), la corteza somatosensorial es muy importante en el **hemisferio derecho** del cerebro, porque es un área crucial para la inteligencia emocional; una pequeña lesión allí crea una deficiencia en la conciencia de sí mismo, así como en la **empatía** (conciencia de las emociones que sienten otras personas). La capacidad de comprender y sentir nuestras propias emociones es fundamental para comprender y **empatizar** con las emociones de los demás. La **empatía** también depende de otra estructura en el

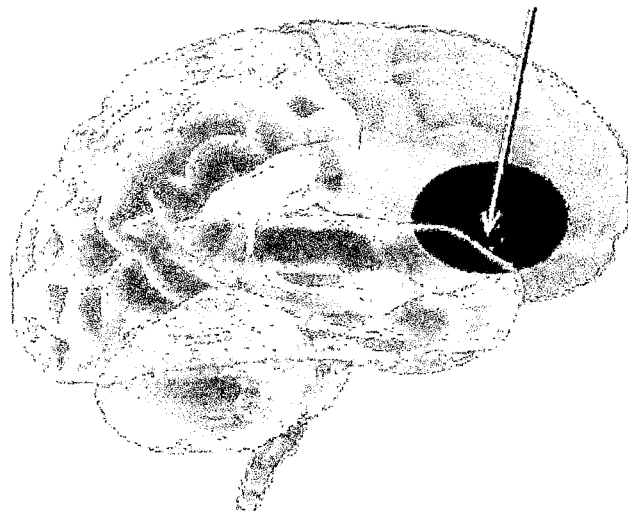
hemisferio derecho, el **córtex insular**, un nodo para los circuitos del cerebro que detecta nuestro estado corporal entero y nos dice cómo nos sentimos. Aquí, **sintonizar** implica saber cómo nos sentimos nosotros para saber cómo percibimos y/o entendemos lo que otra persona está sintiendo.

**“Right Brain”:
Somato-Sensory /
Insular Cortex**

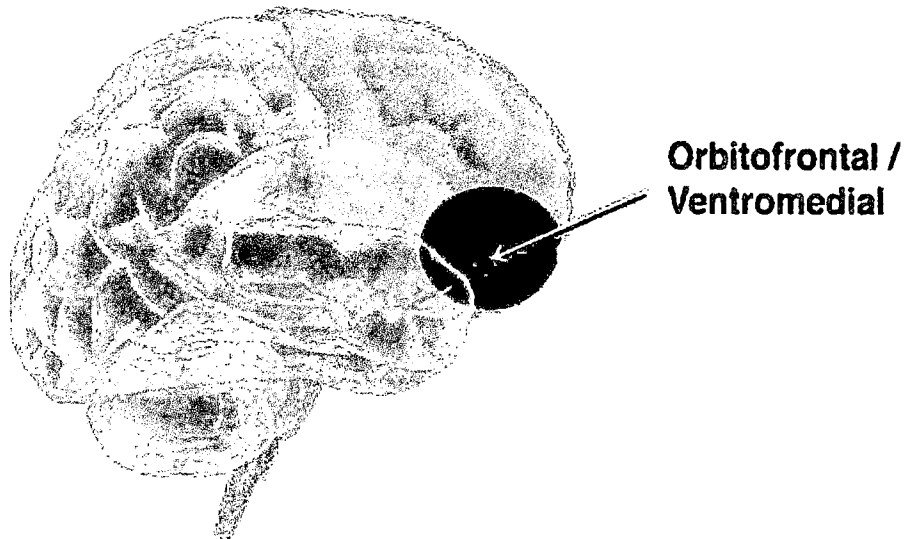


Otra área crítica es la **corteza cingulada anterior**, que se encuentra en el frente de una banda de fibras cerebrales que rodean el cuerpo calloso, que une las dos mitades del cerebro. El cíngulo anterior es un área que gestiona el control de impulsos, la capacidad de manejar nuestras emociones, **emociones particularmente angustiantes**, y los **sentimientos fuertes**.

Anterior Cingulate



Por último, está la tira ventromedial de la corteza prefrontal. La corteza prefrontal se encuentra justo detrás de la frente, y es la última parte del cerebro que crece completamente. Este es el centro ejecutivo del cerebro; aquí residen las habilidades para resolver problemas personales e interpersonales, para manejar nuestros impulsos, para **expresar nuestros sentimientos con eficacia, y para relacionarse bien con los demás.**



EMOCIONES

Se postula que las emociones corresponden a la actividad inconsciente del sistema nervioso autónomo, y que nuestros sentimientos conscientes son interpretaciones de esta actividad (Zajonc & McIntosh, 1992).

Según Damasio (1999), las emociones son inducidas en un número relativamente pequeño de sitios del cerebro, la mayoría de los cuales están por debajo de la corteza cerebral. Estos comprenden diversos componentes del sistema límbico que durante mucho tiempo han sido implicadas en la emoción, incluyendo la amígdala (particularmente el núcleo central), el hipotálamo, y el cerebro anterior basal.

Según este punto de vista, la emoción se desarrolló a través de los mecanismos de adaptación evolutiva, y realiza un papel esencial en la regulación de la vida (Damasio, Grabowski, Bechara, et al. 2000).

Watson & Tellegen (1985) aducen que las emociones pueden ser clasificadas de varias maneras. Un enfoque consiste en extraer las dimensiones subyacentes de la emoción, para situar cada emoción específica en este espacio multidimensional. Estos análisis revelan dos dimensiones principales de la emoción: valencia (negativa a positiva) e intensidad (menor a mayor).

Las emociones positivas están relacionadas con conductas de aproximación (acercamiento) y las emociones negativas con comportamientos de abstinencia (retirada). Se sabe que la corteza prefrontal ventromedial desempeña un papel en las evaluaciones de acercamiento/retirada (Davidson, Scherer, & Goldsmith, 2003), y **el procesamiento emocional en general tiende a ser más lateralizado a la derecha** que a la izquierda (Bryden & Ley, 1983), también hay evidencia que sigue a la lateralización de la valencia, con **áreas prefrontales izquierdas especializadas para las emociones positivas** y las áreas prefrontales derechas para las emociones negativas (Davidson, 2000).

FISIOLOGÍA DE LAS EMOCIONES

Las partes del cerebro que hacen el procesamiento subcortical de las emociones afectan al resto del cuerpo a través de dos mecanismos básicos: la liberación de moléculas químicas en la sangre (neurotransmisores) que actúan sobre diferentes partes del cuerpo; y la propagación de la activación neuronal para diversos centros del cerebro y los músculos. A través de estos mecanismos, la experiencia de una emoción está conectada con una gran variedad de respuestas fisiológicas como: contracciones musculares, cambios en la respiración, cambios en la frecuencia cardíaca, cambios en el flujo de sangre en diversas partes del cuerpo, e incluso, sudoración (Sloboda, 1991).

EMOCIONES Y NEUROQUÍMICA

Jensen (1998, pp. 93-94), aduce que el pensamiento positivo activa el lóbulo frontal izquierdo y desencadena la liberación de componentes químicos placenteros como la dopamina, así como opiáceos naturales o endorfinas. Indica que la apatía desaparece a menudo con una actividad sencilla que capta la atención tal como escuchar o realizar actividades musicales.

Si una motivación es cognitiva suave, se pueden ver incremento de niveles de norepinefrina o dopamina, pero si una motivación es intensa y activa, se incrementan los niveles de vasopresina o de adrenalina.

Ahora bien, la memoria se regula mediante los niveles de acetilcolina, adrenalina y serotonina, la **serotonina** actúa como una especie de **freno** ante el temor, baja autoconfianza y otras emociones, en tanto que la **noradrenalina** actúa como una especie de **acelerador** generando sobreexcitación y asunción de riesgos (Jensen, 1998, pp. 108-109).

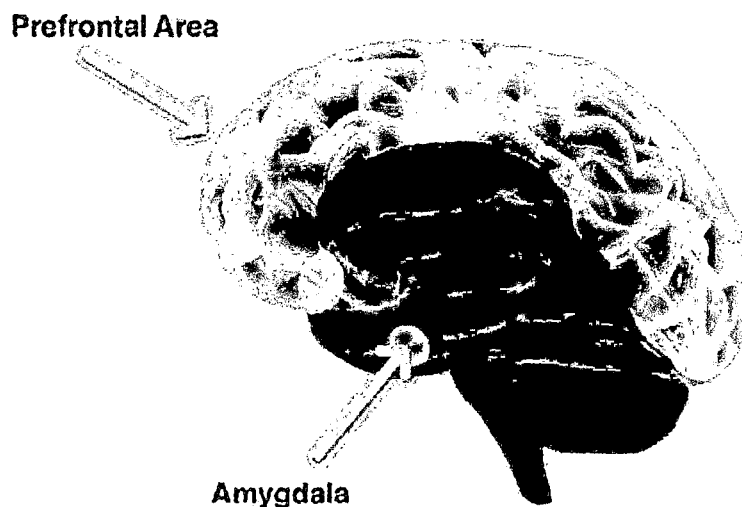
Goleman (1995), respecto al uso de las emociones para un fin productivo dice: "Esto habla del sentido más general en que canalizar las emociones hacia un fin productivo es una aptitud magistral. ... motivarnos para persistir y ... desempeñarnos más eficazmente , ... demuestra el poder de la emoción para guiar el esfuerzo efectivo."(p. 108)

Esta teoría interviene en esta investigación en la medida que las zonas cerebrales implicadas en el proceso de percepción musical son las mismas que se usan para procesar emociones (recuérdese que es el hemisferio derecho donde se procesan la mayoría de emociones y que el **área prefrontal izquierda es especializada para procesar las emociones positivas**, además de las abundantes conexiones nerviosas ascendentes que tiene el hemisferio derecho con el sistema límbico en comparación al menor volumen de conexiones ascendentes que tiene el hemisferio izquierdo con el sistema límbico) de allí que la memoria episódica provocadas por música tienen un vínculo muy fuerte con las emociones (es muy común cambiar de estado anímico con sólo escuchar alguna pieza musical conocida o recordada), en este sentido, siguiendo esta argumentación, el modelo JUNOV busca lograr

una buena sintonía emocional docente-estudiantes (a través de escuchar música) a fin de que todos se sientan a gusto durante la clase, sin embargo por la naturaleza misma de la música, esta coadyuvará a que los hemisferios cerebrales realicen más eficientemente su labor (como se ve más adelante en las teorías de neurociencia cognitiva), es decir que en el hemisferio derecho mejore el procesamiento de matemática gráfica y geometría, en tanto que el hemisferio izquierdo mejore el procesamiento de matemática analítica (es decir que el aprendizaje matemático se vería reforzado y estimulado por el uso de la música).

EL AUTODOMINIO O AUTORREGULACIÓN

Self-Mastery



La autorregulación de la emoción y el impulso dependen en gran medida de la interacción entre la corteza prefrontal - centro ejecutivo del cerebro - y los centros emocionales del cerebro medio, especialmente los circuitos que convergen en la amígdala.

Para Goleman (2011, p. 18-20), el área neural clave para la autorregulación es la corteza prefrontal, que es, en cierto sentido, "buen jefe" del cerebro que nos guía cuando estamos en nuestro mejor momento. La zona dorsolateral del área

prefrontal es la sede de control cognitivo, la regulación de la atención, la toma de decisiones, la acción voluntaria, el razonamiento y la flexibilidad en la respuesta.

La amígdala es un punto de activación por angustia emocional, la ira, el impulso, *el miedo*, y así sucesivamente. Cuando este circuito se hace cargo, actúa como el "mal jefe", que nos lleva a tomar acciones que podríamos lamentar más adelante.

La interacción entre estas dos áreas neurales crea una autopista neuronal que, cuando está en equilibrio, es la base para la autorregulación. En su mayor parte, no podemos dictar lo que las emociones nos van a hacer sentir, cuándo vamos a sentir, ni la intensidad con que vamos a sentir. Las emociones vienen espontáneamente de la amígdala y de otras áreas subcorticales, nuestro punto de elección viene una vez que sentimos de una cierta manera. ¿Qué hacemos entonces? ¿Cómo nos expresamos? Si la corteza prefrontal tiene sus circuitos inhibitorios a todo volumen, el sujeto será capaz de tener un punto de decisión que le permita ser más ingenioso en la orientación de cómo responder, y a su vez cómo conducir las emociones de otras personas, para bien o para mal, en esa situación; a nivel neuronal, esto es lo que significa la "autorregulación".

La amígdala es el radar del cerebro para la amenaza; inicialmente nuestro cerebro fue diseñado como una herramienta para la supervivencia, en este anteproyecto del cerebro la amígdala tiene una posición privilegiada. Si la amígdala detecta una amenaza, en un instante puede asumir el control del resto del cerebro - especialmente la corteza prefrontal- y tenemos lo que se llama un "secuestro por la amígdala".

El secuestro capta nuestra atención, cuando hay una amenaza radiante a la mano; por ejemplo, si alguien está en el trabajo y tiene un secuestro por la amígdala, no puede concentrarse en lo que exige su trabajo, sólo puede pensar en lo que le preocupa; la memoria recuerda más fácilmente lo que es relevante a la amenaza, pero no recuerda otras cosas tan bien. **Durante un secuestro, no se puede aprender**, aun cuando se confíe excesivamente en los hábitos de

aprender, en las maneras en que uno se ha comportado una y otra vez, pero, no se puede innovar o ser flexible durante un secuestro.

La amígdala está fuertemente implicada en la inducción y aprendizaje de las respuestas de miedo, pero no parece estar involucrada cuando los estados de miedo son recordados (Damasio, Grabowski, Bechara, et. al. 2000).

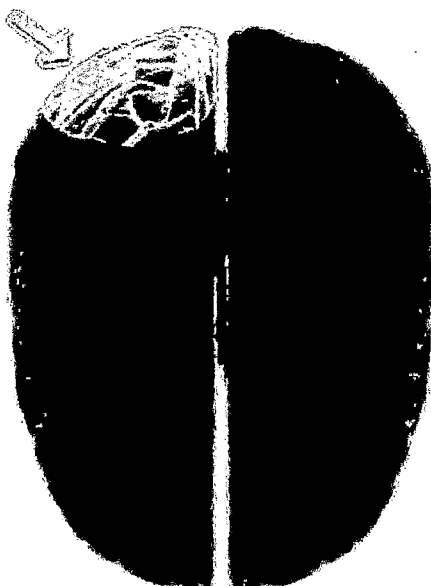
Hay un gran problema con todo esto: la amígdala a menudo comete errores. La razón es que mientras la amígdala obtiene sus datos en lo que vemos y escuchamos en una sola neurona de la vista y el oído - que es súper rápido en el tiempo del cerebro - que sólo recibe una pequeña fracción de las señales que los sentidos reciben. La gran mayoría va a otras partes del cerebro que requieren más tiempo para analizar estas entradas - y obtener una lectura más precisa. La amígdala, por el contrario, obtiene una imagen descuidada y tiene que reaccionar instantáneamente, por lo que a menudo comete errores, sobre todo en la vida moderna, donde los "peligros" son simbólicos, no amenazas físicas. Así que reaccionamos en formas que a menudo lamentamos más tarde.

COMPRENDIENDO EL ESTRÉS

Goleman (2011, p. 22) asegura que imágenes Neurales, de cuando alguien está realmente molesto, muestran que la amígdala derecha, en particular, es muy activa, junto con la corteza prefrontal derecha. La amígdala ha secuestrado esta área prefrontal, la conducción en términos de los imperativos de hacer frente a la percepción de peligro en cuestión. Cuando este sistema de alarma se dispara, se obtiene la clásica respuesta de lucha - huida o congelación, que desde el punto de vista del cerebro significa que la amígdala ha desatado el eje HPA (el eje hipotalámico pituitario adrenal) y el cuerpo para crear una avalancha de las hormonas del estrés, principalmente cortisol y adrenalina.

Una de las estrategias para la gestión de nuestras reacciones a molestias y disgustos se aprovecha de otra dinámica entre el área prefrontal y los circuitos de la amígdala.

Left Prefrontal Cortex



La corteza prefrontal contiene los circuitos que pueden inhibir los impulsos de la amígdala, ayudando a mantener el equilibrio emocional. El área prefrontal izquierda también contiene circuitos activos durante los estados positivos como el entusiasmo, energía y compromiso.

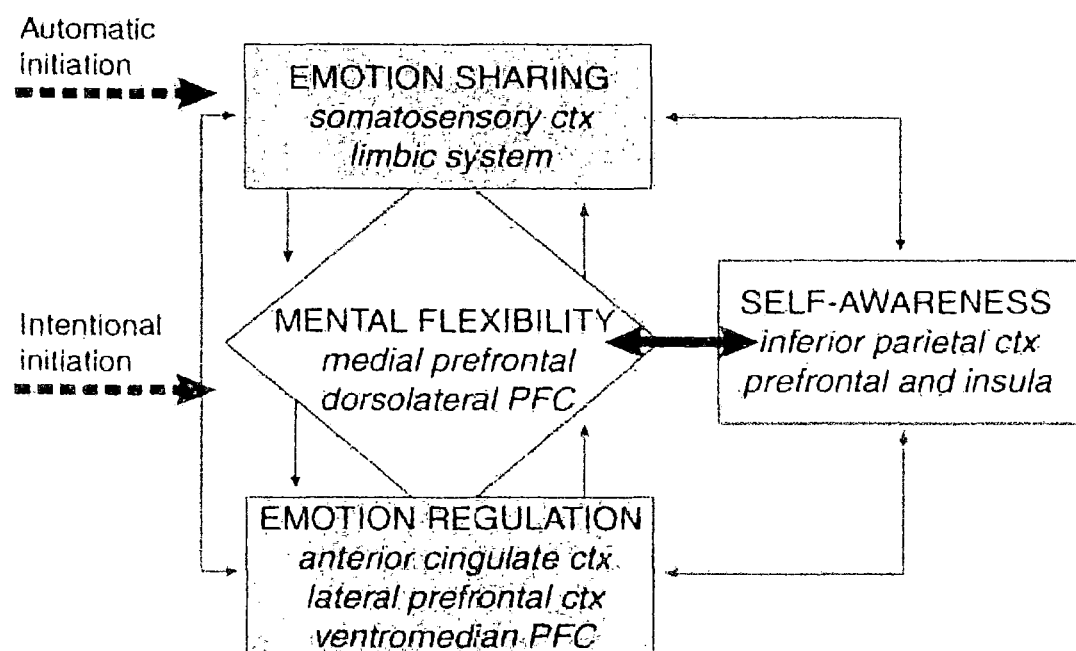
Richard Davidson, director del Laboratorio de Neurociencia Afectiva de la Universidad de Wisconsin, ha hecho la investigación seminal de la amígdala izquierda frente a las áreas prefrontales derecha. Su grupo de investigación ha encontrado que cuando estamos en las garras de un secuestro o bajo la influencia de las emociones angustiosas, hay relativamente altos niveles de actividad en la corteza prefrontal derecha. Pero **cuando nos sentimos geniales - entusiasmados, llenos de energía, como si pudiéramos realizar cualquier cosa - se ilumina el área prefrontal izquierda.**

El grupo de Davidson encontró que cada uno de nosotros tiene una relación de izquierda a derecha de la actividad prefrontal (medida cuando estamos descansando, sin hacer nada en particular) que predice con exactitud nuestro típico rango de humor para el día. Esta relación de izquierda a derecha calibra nuestra consigna emocional.

2.1.3. TEORÍA DE LA NEUROCIENCIA SOCIAL: Jean Decety, Basch, et. al.

Esta teoría interviene, en la medida que nos permite entender el fenómeno de la empatía como manifestación capital de la sintonía emocional docente-estudiantes.

Decety (2007), sugiere que ninguno de los componentes que interactúan dinámicamente para producir la experiencia de la empatía pueden dar cuenta, por separado, del potencial de la empatía humana, sino que estos componentes se entrelazan e interactúan entre sí para producir la experiencia subjetiva de la empatía humana.



Presentación esquemática de los principales procesos implicados en la empatía (tomado del texto "Social neuroscience : integrating biological and psychological explanations of social behavior", ítem "A Social Cognitive Neuroscience Model of Human Empathy", pág. 251)

Para Decety (2007), los macrocomponentes básicos de la empatía en una persona son: la conciencia de sí mismo, la flexibilidad mental y la regulación de las emociones. Sin embargo, Decety acepta que existe un amplio consenso entre los estudiosos de este tema en considerar tres aspectos primarios para la empatía: (1) respuesta afectiva a otra persona, que a menudo, pero no siempre, implica compartir el estado emocional de esa persona; (para efectos

de diseñar la ficha de observación y la encuesta, este aspecto se ha considerado representarlo por "congeniar"), (2) capacidad cognitiva de ponerse en el lugar de la otra persona (para efectos de diseñar la ficha de observación y la encuesta, este aspecto se ha considerado representarlo por "empatía" propiamente); y (3) disponer de algún mecanismo regulador autónomo que module los estados internos (para efectos de diseñar la ficha de observación y la encuesta, este aspecto se ha considerado representarlo por "temor", es decir la manifestación y regulación de éste). Según Ickes (citado por Decety, 2007), la empatía es una forma compleja de inferencia psicológica en la que la observación, la memoria, el conocimiento y el razonamiento se combinan para producir una visión de los pensamientos y sentimientos de los demás. Como tal, la empatía implica no sólo el estado emocional de sentir la experiencia afectiva real o inferida de la otra persona, sino también un reconocimiento mínimo y la comprensión del estado emocional del otro (o su estado emocional más probable).

Basch (1983) dedujo que los respectivos sistemas nerviosos autónomos están genéticamente programados para responder como una suerte de moda ante una expresión afectiva dada por un miembro de una especie en particular y tiende a reclutar una respuesta similar en otros miembros de esa especie.

Esto se hace a través de la promoción de una imitación inconsciente del estado corporal y expresión facial del remitente por el receptor. Genera en el receptor la respuesta individual asociada a ese estado corporal y expresión facial, es decir, el receptor experimenta un efecto idéntico con la del remitente (Basch, 1983, p. 108)

Este punto de vista recibió posteriormente la validación empírica directa por una serie de estudios realizados por Levenson & Ruef (1992). Ellos encontraron evidencia de que la precisión de un perceptor de inferir los estados emocionales negativos de un blanco (objetivo) se relaciona con el grado de sincronía fisiológica entre el perceptor y el objetivo.

En otras palabras, **cuando dos personas sienten emociones similares, perciben con mayor precisión las intenciones y motivaciones uno respecto al otro.**

En esta investigación, esta teoría permite comprender que:

La música afecta a todos los oyentes, empareja y compatibiliza emociones, a partir de allí es que se genera un ambiente más o menos homogéneo en emociones dentro del aula (empatía docente-estudiantes), es decir que **las personas sienten emociones similares, es entonces que perciben con mayor precisión las intenciones y motivaciones uno respecto al otro**; es decir se genera la empatía suficiente que induce a la sintonía emocional docente-estudiantes.

2.1.4. TEORÍAS DE NEUROCIENCIA COGNITIVA: MacLean y Herrman

Al respecto, Rodas y Plaza (2004), tienen a bien considerar:

a) TEORÍA DEL CEREBRO TRIUNO (MACLEAN:1978)

Esta teoría ha sido desarrollada a partir de estudios fisiológicos realizados con animales, MACLEAN considera que el cerebro humano está formado por tres cerebros integrados en uno: el cerebro reptiliano, el sistema límbico y la neocorteza.

1. El Cerebro Reptiliano (controla la vida instintiva): Formado por los GANGLIOS BASALES, el TALLO CEREBRAL y el SISTEMA RETICULAR; es el responsable de la conducta automática o programada, referida a la preservación de la especie y a los cambios fisiológicos necesarios para la sobrevivencia. Aquí se desarrollan los niveles primarios de la atención.

Este cerebro no piensa, ni siente; su función es la de actuar. Desde el punto de vista evolutivo, es el cerebro más primario y está muy relacionado con la piel y con los poros.

2. El Sistema Límbico (rige la vida emocional): Está formado por los BULBOS OLFATIVOS, el TÁLAMO (placer, dolor), la AMÍGDALA (nutrición, oralidad,

protección, hostilidad), el NÚCLEO HIPOTALÁMICO (cuidado de los otros), el HIPOCAMPO (memoria de largo plazo), el ÁREA SEPTAL (sexualidad) y la PITUITARIA (directora del sistema bioquímico).

3. La Neocorteza (controla la vida intelectual): Conformada por los dos hemisferios en donde ocurren los procesos intelectuales superiores.

Sus características básicas son:

- La visión, referida al sentido de globalidad, procesos paralelos, síntesis e integración con que actúa el hemisferio derecho.
- El análisis, referido al estilo de procesamiento del hemisferio izquierdo, poniendo énfasis en la relación parte-todo, procesos secuenciales, el razonamiento hipotético y en la precisión – exactitud.

En esta investigación, esta teoría induce a comprender lo siguiente:

A nivel del cerebro reptiliano, el sistema reticular es el que está vinculado a una buena capacidad de atención consciente; pero por efectos de estrés, el estudiante puede tener tensa la zona de la nuca (zona que contiene al tallo cerebral) de modo que dicha atención se ve menguada o alterada, incluso a veces el estudiante sólo observa y escucha (nivel prelógico) pero no realiza un procesamiento lógico sobre ello, la escucha de música adecuada permite que el estudiante se relaje completamente (incluyendo esta zona) de modo que permite que la información, así obtenida, pase de una fase prelógica a una fase lógica, es decir que comprenda lo que ha visto y escuchado.

A nivel del sistema límbico, durante la clase, la música incide en la PITUITARIA (directora del sistema bioquímico) la misma que permite liberar altos niveles de oxitocina, dopamina y acetilcolina. La oxitocina impacta en la AMÍGDALA DERECHA (hostilidad, miedo) lo que permite eliminar el "síndrome de ansiedad por las matemáticas" que se vincula con la actividad del sistema límbico; la dopamina impacta en el TÁLAMO (placer, dolor) permitiendo eliminar el aburrimiento que siente durante la clase y por el contrario la convierte en una actividad placentera y la acetilcolina incide en el HIPOCAMPO (memoria de largo plazo), pues serena al estudiante y le permite activar la memoria episódica que luego selectivamente la convertirá en memoria a largo plazo, con mayor razón si es música de repaso en nivel alfa, es decir cuya frecuencia sea de 11 Hz a 14

Hz; pues en una frecuencia entre 8 Hz y 11 Hz, el estudiante se sentiría adormecido o con sueño; recuérdese que las ondas alfa tienen una frecuencia entre 8 Hz y 14 Hz (Aznar, s/f)³. La música provocaría el paso de una eventual actividad de angustia (amígdala derecha) a una actividad de alegría, energía y entusiasmo (amígdala izquierda), tal como postulan los hallazgos de Richard Davidson (en sus investigaciones sobre la actividad de las amígdalas cerebrales).

A nivel de la neocorteza, el hemisferio izquierdo atiende la métrica, el hemisferio derecho atiende al tono, es decir, la música vigoriza la actividad neural, permite una fuerte interacción entre el hemisferio izquierdo y el hemisferio derecho que se traduce en un trabajo neural integrado, sobre todo cuando se trata de analizar, calcular y realizar operaciones espaciales; el hemisferio izquierdo calculará e indicará el orden y secuencia de éstos, en tanto que el hemisferio derecho dibujará o indicará cuáles son los gráficos y su proceso implicado. Cabe resaltar que, en el desarrollo de las actividades durante la clase, a nivel prefrontal, la música propicia el buen humor en los oyentes (nivel prefrontal de izquierda a derecha, tal como lo descubrió Richard Davidson,⁴ se pasa de emociones angustiosas a emociones de entusiasmo) predisponiendo a docente-estudiantes para una buena sintonía emocional.

b) TEORÍA DEL CEREBRO TOTAL (NED HERRMAN : 1990):

Fundada en los estudios previos sobre la dominancia cerebral, la teoría del cerebro triuno; así como en los resultados de las investigaciones de HERRMAN. Esta perspectiva propone que el cerebro total se expresa en un modelo que integra la neocorteza (hemisferios) con el sistema límbico; esta integración es una totalidad orgánica dividida en cuatro áreas o cuadrantes, a partir de cuyas interacciones es posible estudiar la operatividad cerebral y sus implicancias en la creatividad y el aprendizaje.

Notas del autor:

³ Vid. AZNAR CASANOVA, Antonio Ph. D. es el responsable del blog Psicología de la Percepción Visual. Vision & Control of Action (VISCA) Group Dept. Psicología Básica. Facultad de Psicología de la Universidad de Barcelona.

⁴ Vid. Richard Davidson es el director del Laboratorio de Neurociencia Afectiva de la Universidad de Wisconsin.

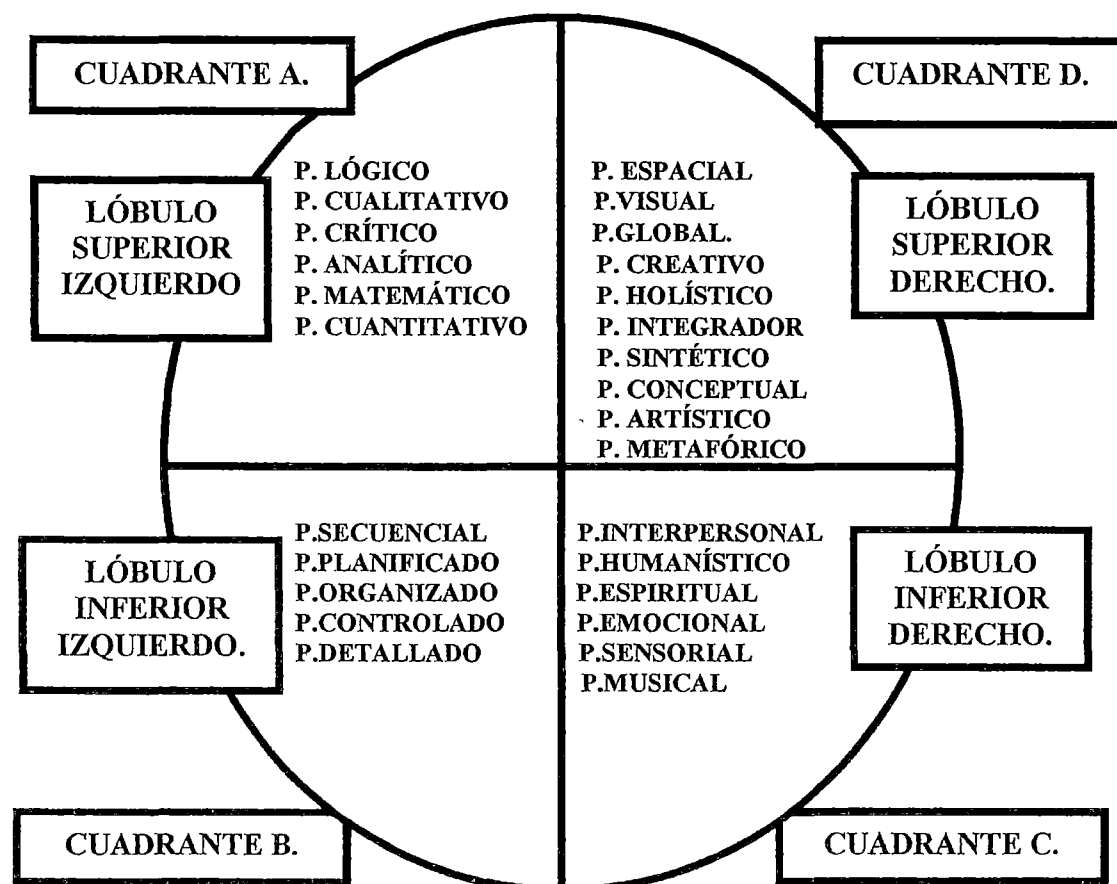
Estas modalidades de pensamiento se recombina, formando cuatro nuevas modalidades de pensamiento, veamos:

CUADRANTES A Y B : Pensamiento realista y de sentido común (hemisferio izquierdo).

CUADRANTES C Y D : Pensamiento idealista y kinestésico (hemisferio derecho)

CUADRANTES A Y D : Pensamiento pragmático o cerebral.

CUADRANTES B Y C : Pensamiento instintivo y visceral (sistema límbico).



En esta investigación, esta teoría permite comprender que:

Con la música adecuada, generalmente música que induce al nivel alfa, es decir música de 11 Hz a 14 Hz, música relajante en horario matutino o música activa en horario de la tarde se induce al nivel beta positivo es decir que

corresponda de 14 Hz a 22 Hz; recuérdese que las ondas alfa oscilan entre 8 y 14 Hz y las ondas beta oscilan entre 14 y 30 Hz (Aznar, s/f), o sea que un buen aprendizaje se puede lograr en un rango de 11 Hz a 22 Hz o lo que se denominaría en un rango alfa-beta (en rangos menores de 8 a 11 Hz el estudiante siente sueño y en rangos superiores de 22 a 30 Hz el estudiante está exaltado, temeroso o furibundo), al comienzo de las sesiones de clase, se suele activar el cuadrante C; y luego en pequeños interludios de la clase (en que los estudiantes toman apuntes, como música de fondo) para lograr un buen ritmo beta positivo se coloca música alegre, música activa (con tiempos rápidos, articulación destacada, pequeñas variaciones en la sincronización, de sonidos agudos, tal como propone Juslin en base a sus hallazgos), por obvias razones se puede considerar música que corresponda al gusto de los alumnos, por momentos puede ser música clásica alegre y aguda como la de Mozart, (véase el “Efecto de los sonidos agudos sobre el estrés en el ser humano” como parte del ítem 2.1.1) se activa el cuadrante A (véase teoría de la neurociencia cognitiva de la música, ítem 2.1.1) que permiten la identificación y homogenización de emociones positivas por parte de los estudiantes y del docente; aquí se percibe cómo los estudiantes generan un sentimiento de aceptación interpersonal como que el docente pertenece al grupo humano que ellos representan (se rompe el sentido de territorialidad y recelo, surge la aceptación mutua, surge la empatía); además que permite un buen trabajo cerebral; por cuanto el proceso de percepción musical no está localizado en una sola estructura cerebral, sino que conlleva a la activación de gran parte de los cuatro cuadrantes y varios procesos complejos que son necesarios para el aprendizaje.

2.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

Acetilcolina: Derivado de la colina, que actúa como neurotransmisor. Interviene en la memoria y la percepción del dolor.

Se sintetiza a partir de la colina sérica. La acetilcolina está formada por dos componentes acetato y colina, los cuales se unen mediante la acción de la acetilcolina transferasa, esta reacción tienen lugar en su mayor parte en los terminales nerviosos más que en otras regiones neuronales, además de mantener la consciencia parecen intervenir en la transmisión de información visual, tanto en el colículo superior como en la corteza occipital. La acetilcolina también interviene en la percepción del dolor y la memoria.

Fuentes: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 22.^a edición (2001). Recuperado el 14 de abril del 2014 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=acetilcolina> y

GÓMEZ-JARABO, G. (2012). N3 - Participación plástica y funcional, 1.3. Acetilcolina [Web log post]. Disponible en <http://www.biopsicologia.net/Nivel-3-participacion-plastica-y-funcional/1.3.-Acetilcolina.html>

Avenir: intr. Dicho de dos o más cosas: Hallarse en armonía o conformidad.

Fuente: Real Academia Española © Todos los derechos reservados. 22.^a edición (2001). Recuperado el 2 de abril del 2013 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=avenir>

Congeniar: intr. Dicho de dos o más personas: Avenirse por tener genio, carácter o inclinaciones coincidentes.

Fuente: Real Academia Española © Todos los derechos reservados. 22.^a edición (2001). Recuperado el 2 de abril del 2013 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=congeniar>

Cortical: adj. Anat. y Biol. Relativo o perteneciente a la corteza (cerebral).

Fuente: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 22.^a edición (2001). Recuperado el 14 de abril del 2014 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=cortical>

Deficiente: adj. Falto o incompleto. adj. Que ... no alcanza el nivel considerado normal.

Fuente: Real Academia Española © Todos los derechos reservados. 22.^a edición (2001). Recuperado el 2 de abril del 2013 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=deficiente>

Dopamina: Bioquím. Neurotransmisor derivado de la dopa que actúa en los ganglios basales del cerebro.

En los lóbulos frontales, la dopamina controla el flujo de información desde otras áreas del cerebro. Los desórdenes de dopamina en esta región del cerebro pueden causar un declinamiento en las funciones neurocognitivas, especialmente en la memoria de trabajo, atención, resolución de problemas, toma de decisiones, generación de estrategias, comportamiento de temporización, el movimiento de imágenes, flexibilidad mental, hiperactividad e impulsividad. Las concentraciones reducidas de *dopamina* en la corteza prefrontal se piensa contribuyen al déficit en el desorden de atención; así como *interviene* en la actividad motora, la motivación y la recompensa, también interviene en la regulación de la producción de leche, el sueño, el humor y el aprendizaje.

Fuentes: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 22.^a edición (2001). Recuperado el 12 de abril del 2014 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=dopamina> y SCHULTZ, Wolfram (2007). Multiple Dopamine Functions at Different Time Courses. Acceso el 23 de mayo del 2014, disponible en <http://www.pdn.cam.ac.uk/staff/schultz/pdfs%20website/2007%20AnnRevNeurosci.pdf>

Emoción: Sentimiento y sus pensamientos característicos, estados psicológicos y biológicos y una variedad de tendencias a actuar.

Algunos teóricos proponen familias básicas que corresponden a: Ira, tristeza, temor, placer, amor, sorpresa, disgusto, vergüenza: Por ejemplo, dentro de la tristeza está el pesimismo; dentro del temor está la ansiedad, nerviosismo, preocupación; dentro del placer está la alegría, alivio, diversión, gratificación, satisfacción; dentro del amor está la simpatía, afinidad, confianza, dentro de la vergüenza está la culpabilidad, molestia, humillación.

Fuente: GOLEMAN, Daniel (1995). *Emotional Intelligence*. Bantam Books. Versión en español: *La Inteligencia Emocional*. Traducción por Elsa Mateo (2000). Apéndice A ¿Qué es la emoción?. *La Inteligencia Emocional* (pp. 277). Buenos Aires: B Argentina.

Empatía: Es la habilidad de saber lo que siente el otro.

Fuente: GOLEMAN, Daniel (1995). *Emotional Intelligence*. Bantam Books. Versión en español: *La Inteligencia Emocional*. Traducción por Elsa Mateo (2000). Las raíces de la empatía. *La Inteligencia Emocional* (pp. 109). Buenos Aires: B Argentina.

Estado de flujo: Es el punto óptimo de la inteligencia emocional; el flujo representa tal vez lo fundamental en preparar las emociones al servicio del desempeño y el aprendizaje. Es un estado en el que la gente queda profundamente absorta en lo que está haciendo, dedica una atención exclusiva a la tarea y su conciencia se funde con sus actos.

Fuente: GOLEMAN, Daniel (1995). *Emotional Intelligence*. Bantam Books. Versión en español: *La Inteligencia Emocional*. Traducción por Elsa Mateo (2000). Flujo: la neurobiología de la excelencia. *La Inteligencia Emocional* (pp. 103-104). Buenos Aires: B Argentina.

Estrategia: Conjunto de actividades y maniobras, cuyo objetivo es motivar y, por ende, mejorar el aprendizaje.

Fuente: Propuesta por el autor, según lectura de una mixtura de elementos de consulta, tomando lo que se adecua para esta investigación.

Estrategia musical: Conjunto de actividades usando música, cuyo objetivo es motivar y, por ende, mejorar el aprendizaje.

Fuente: Propuesta por el autor, según lectura de una mixtura de elementos de consulta, tomando lo que se adecua para esta investigación.

Fisiología: f. Ciencia que tiene por objeto el estudio de las funciones de los seres orgánicos.

Fuente: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 22.^a edición (2001). Recuperado el 2 de mayo del 2014 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=fisiolog%C3%ADa>

Inteligencia Emocional: Capacidad humana de sentir, entender, controlar y modificar estados emocionales en uno mismo y en los demás. Inteligencia emocional no es ahogar las emociones, sino dirigir las y equilibrarlas.

Fuente: Rodríguez Reina, Inmaculada (2009). "La Inteligencia Emocional en el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje: Concepto y Componentes". p. 2. Recuperado el 13 de marzo del 2014 desde http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/INMACULADA_RODRIGUEZ_1.pdf

Modelo: m. Arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo. m. En las obras de ingenio y en las acciones morales, ejemplar que por su perfección se debe seguir e imitar.

Fuente: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 22.^a edición (2001). Recuperado el 2 de mayo del 2014 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=modelo>

Motivar: Dar causa o motivo para algo. Disponer del ánimo de alguien para que proceda de un determinado modo.

Animar, estimular o suscitar el interés del alumno para aprender. En el contexto de la Inteligencia Emocional, significa usar nuestro sistema emocional para potenciar las emociones que favorecen el aprendizaje (alegría, entusiasmo, perseverancia) y neutralizar los estados anímicos que obstaculizan el aprendizaje (depresión, tristeza, angustia, miedo, inseguridad, cólera).

Fuentes: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 22.^a edición (2001). Recuperado el 13 de mayo del 2014 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=motivar>
Propuesta por el autor, según lectura de una mixtura de elementos de consulta, tomando lo que se adecua para esta investigación.

Neurociencia Cognitiva: Estudio de los mecanismos neurales implicados en los procesos psicológicos que caracterizan la cognición humana, entendida en un sentido amplio, que abarca no solamente los procesos estrictamente cognitivos (atención, memoria, lenguaje, etc.), sino también los procesos emocionales.

Fuente: Enríquez de Valenzuela, Paloma y Cales de Juan, José. Consultado el 22 de febrero del 2014 en el portal http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,25467331&_dad=portal&_schema=PORTAL&idAsignatura=01475316&idPrograma=-1

Neurociencia Social: Campo integrador que estudia cómo el sistema nervioso (central y periférico), lo endocrino y el sistema inmunológico participan en los complejos procesos socioculturales. La neurociencia social ... enfatiza en la importancia de la comprensión de cómo el cerebro y el cuerpo influyen en los procesos sociales, así como también cómo los procesos sociales influyen en el cerebro y el cuerpo. En otras palabras, la neurociencia social es un intento global para comprender los mecanismos

que subyacen al comportamiento social mediante la combinación de los enfoques biológico y social.

Fuente: Harmon Jones, Eddie y Winkielman, Piotr (Eds.)(2007). *Social Neuroscience. A Brief Overview of Social Neuroscience*. p. 3. The Guilford Press a Division of Guilford Publications, Inc. 72 Spring Street, New York, NY 10012. USA.

Neurofisiología: f. Biol. Fisiología del sistema nervioso.

Fuente: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 22.^a edición (2001). Recuperado el 2 de mayo del 2014 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=Neurofisiolog%C3%ADa>

Neurobiología: Biología del sistema nervioso.

Fuente: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 22.^a edición (2001). Recuperado el 12 de abril del 2014 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=neurobiolog%C3%ADa>

Neurofisiología: Fisiología del sistema nervioso.

Fuente: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 22.^a edición (2001). Recuperado el 12 de abril del 2014 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=Neurofisiolog%C3%ADa>

Neuronal: Perteneiente o relativo al sistema nervioso y a las neuronas.

Fuente: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 22.^a edición (2001). Recuperado el 24 de mayo del 2014 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=neuronal> y Diccionario DRAE-Encarta Premium versión 2008, versión electrónica

Neurotransmisor: adj. Bioquím. Dicho de una sustancia, de un producto o de un compuesto que transmite los impulsos nerviosos en la sinapsis.

Fuente: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 22.^a edición (2001). Recuperado el 12 de abril del 2014 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=neurotransmisor>

Ondas alfa, actividad cerebral alfa o nivel mental alfa:

Alfa representa un estado de escasa actividad cerebral y relajación. Estas ondas son más lentas y de mayor amplitud que las beta. Su frecuencia oscila entre 8 y 14 cps (o Hertz). Una persona que ha terminado una tarea y se sienta a descansar, se encuentra a menudo en un estado alfa; así como la persona que está dando un paseo, disfrutando del paisaje.

Fuentes: AZNAR CASANOVA, Antonio; Ph D. (S/A). Vision & Control of Action (VISCA) groupDept. Psicología Basica. Facultad de Psicología.Universidad de Barcelona, recuperado el 22 de junio del 2014 desde <http://www.ub.edu/pa1/node/130el>

Ondas beta, actividad cerebral beta o nivel mental beta:

Se producen cuando el cerebro está despierto e implicado en actividades mentales. Son ondas amplias y las de mayor velocidad de transmisión de las cuatro. Su frecuencia oscila entre 14 y 30 Hz (o ciclos por segundo o cps). Denotan una actividad mental intensa. Cuando una persona está dando un discurso, estudiando, realizando un problema de matemáticas, etc. su cerebro se encuentra emitiendo este tipo de ondas.

Fuentes: AZNAR CASANOVA, Antonio; Ph D. (S/A). Vision & Control of Action (VISCA) groupDept. Psicología Basica. Facultad de Psicología.Universidad de Barcelona, recuperado el 22 de junio del 2014 desde <http://www.ub.edu/pa1/node/130el>

Oxitocina: Es una hormona y un neuropéptido, sintetizada por células nerviosas neurosecretoras magnocelulares en el núcleo supraóptico y el núcleo paraventricular del hipotálamo. Es capaz de promover la actividad social y según parece ayuda a superar el temor y crear un círculo de confianza y afecto. En el cerebro está involucrada en el reconocimiento y establecimiento de relaciones sociales y podría estar involucrada en la formación de relaciones de confianza y generosidad entre personas. Está relacionada con los patrones sexuales y con las conductas maternal y paternal que actúa también como neurotransmisor en el cerebro; su función está asociada con la afectividad, la ternura, el contacto y el orgasmo en ambos sexos. Algunos la llaman "molécula de la confianza".

Fuentes: Kosfeld M, Heinrichs M, Zak PJ, Fischbacher U, Fehr E. (2005). Oxytocin increases trust in humans. *Nature*. 2005 Jun 2;435(7042):673-6. Recuperado el 12 de abril del 2014 desde <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15931222?dopt=Abstract>
ZAK, P. J, Stanton AA, Ahmadi S. (2007). **Oxytocin Increases Generosity in Humans**. *PLOS ONE* 2(11): e1128. doi:10.1371/journal.pone.0001128, Recuperado el 12 de abril del 2014 desde <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0001128>

Pneumogástrico o Neumogástrico: m. *Anat.* Nervio que forma el décimo par craneal, llamado también vago. Se extiende desde el bulbo a las cavidades del tórax y el abdomen.

Llamado también nervio vago, es el mayor de los nervios craneanos, es mixto y esencialmente visceral. Emerge del cráneo por el foramen yugular, recorre el cuello y el tórax, terminando en el abdomen. En este largo trayecto el nervio vago da origen a numerosos ramos que inervan la laringe

y faringe, entrando en formación de plexos viscerales que promueven la innervación autónoma de las vísceras torácicas y abdominales. El vago posee dos ganglios sensitivos, el ganglio superior (o yugular), situado a nivel del foramen yugular y el ganglio inferior (o nodoso), situado luego debajo de este foramen.

Fuentes: Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. 22.^a edición (2001). Recuperado el 12 de abril del 2014 desde <http://lema.rae.es/drae/?val=pneumog%C3%A1strico>

NERVIOS CRANEANOS – CAPÍTULO XI. Recuperado el 13 de abril del 2014 desde http://www.med.ufro.cl/Recursos/neuroanatomia/archivos/aportes/machado_11_pares_cranianos.pdf

Psicopedagogía: Rama de la psicología que se ocupa de los fenómenos de orden psicológico para llegar a una formulación más adecuada de los métodos didácticos y pedagógicos.

Simbiosis de los ámbitos pedagógico y psicológico con el objetivo de optimizar la eficacia de la intervención con individuos y grupos.

Fuentes: Real Academia Española. 22.^a edición (2001). Consultado el 15 de noviembre del 2013 en <http://lema.rae.es/drae/?val=psicopedagog%C3%ADa>

PICARDO JOAO, O., ESCOBAR BAÑOS, J. C. y PACHECO CARDOZA, R. V. (2005). P. 322. Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Educación. El Salvador: Colegio García Flamenco, Centro de Investigación, 1^a. Ed. Recuperado el 16 de enero del 2014 desde <https://asesoriaentesis.files.wordpress.com/2015/08/diccionario-pedag3b3gico.pdf>

Sintonía: Goleman aduce que Stern llama sintonía al hecho en que “las emociones son recibidas con empatía, aceptadas y correspondidas”. Recogiendo ideas adicionales sobre sintonía, Goleman alude que es un acto de *empatía mutua*, pues según Stern significa “sentir el estado subjetivo del otro ...”

Fuente: GOLEMAN, Daniel (1995). *Emotional Intelligence*. Bantam Books. Versión en español: *La Inteligencia Emocional*. Traducción por Elsa Mateo (2000). *La Aptitud Magistral. Aprendizaje y flujo: un nuevo modelo de educación*. La Inteligencia Emocional (p. 108). Buenos Aires: B Argentina.

Sintonía emocional: Goleman da a entender que la sintonía emocional tiene que ver con la raíz del interés por alguien, de la compenetración, de la capacidad de empatía.

Fuente: GOLEMAN, Daniel (1995). *Emotional Intelligence*. Bantam Books. Versión en español: *La Inteligencia Emocional*. Traducción por Elsa Mateo (2000). *La Aptitud Magistral. Aprendizaje y flujo: un nuevo modelo de educación*. La Inteligencia Emocional (p. 108). Buenos Aires: B Argentina.

Sugestopedia:

Se basa en la activación sistematizada de las capacidades de reserva - habilidades potenciales- del cerebro/mente para liberar a la persona de las frecuentes limitaciones impuestas por las diferentes normas sociales, que pueden condicionar tanto su personalidad y conducta como su capacidad de aprendizaje. Tiene su origen en la psicoterapia, en la que se utiliza la sugestión como elemento de curación. Pero, según su creador, el Dr. Georgi Lozanov, la sugestión está presente en todas las áreas de la vida, siendo un factor constante -consciente o inconsciente- en la comunicación.

Fuente: ALGUACIL, Gloria (2013). *Nuevos Proyectos Pedagógicos*. Madrid/Alicante – España. Sugestopedia. Pedagogía Desuggestiva. Recuperado el 10 de mayo del 2014 desde <http://www.npp-sugestopedia.com/lozanov.htm>

Transcerebral: Dícese cuando se pasa de un hemisferio cerebral al otro; en un caso general se dice cuando se recorre de a través de la cabeza, (en medicina, este recorrido se considera desde la corteza cerebral, se pasa por el sistema límbico y se llega hasta el tallo cerebral).

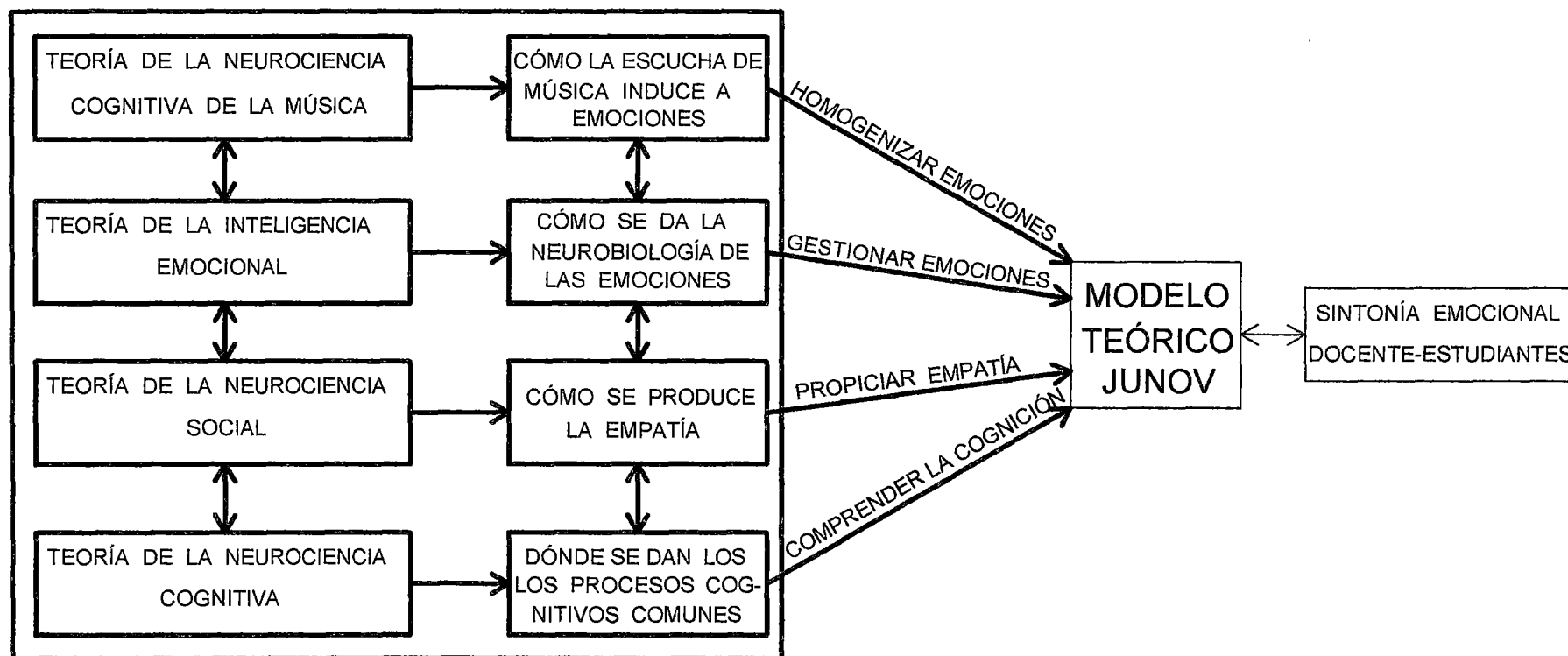
Fuente: Concepto formulado por el autor, según lectura de una mixtura de elementos de consulta, tomando lo que se adecua para esta investigación.

Conclusiones:

En este capítulo:

1. Se da a conocer la teoría de la neurociencia cognitiva de la música, teoría de la inteligencia emocional, teoría de la neurociencia social y teorías de la neurociencia cognitiva, que constituyen la base teórico científica sobre la cual se sustenta el modelo JUNOV y que permiten comprender cómo funcionan las estrategias con música para mejorar el nivel de empatía de estudiantes con el docente y cómo permite que los estudiantes superen el temor a participar en clase.
2. Se establece la definición de términos que ha sido utilizada en esta investigación.

TEORIZACIÓN-SISTEMATIZACIÓN DE LA SINERGIA DE LAS TEORÍAS QUE SUSTENTAN AL MODELO JUNOV



CAPÍTULO III

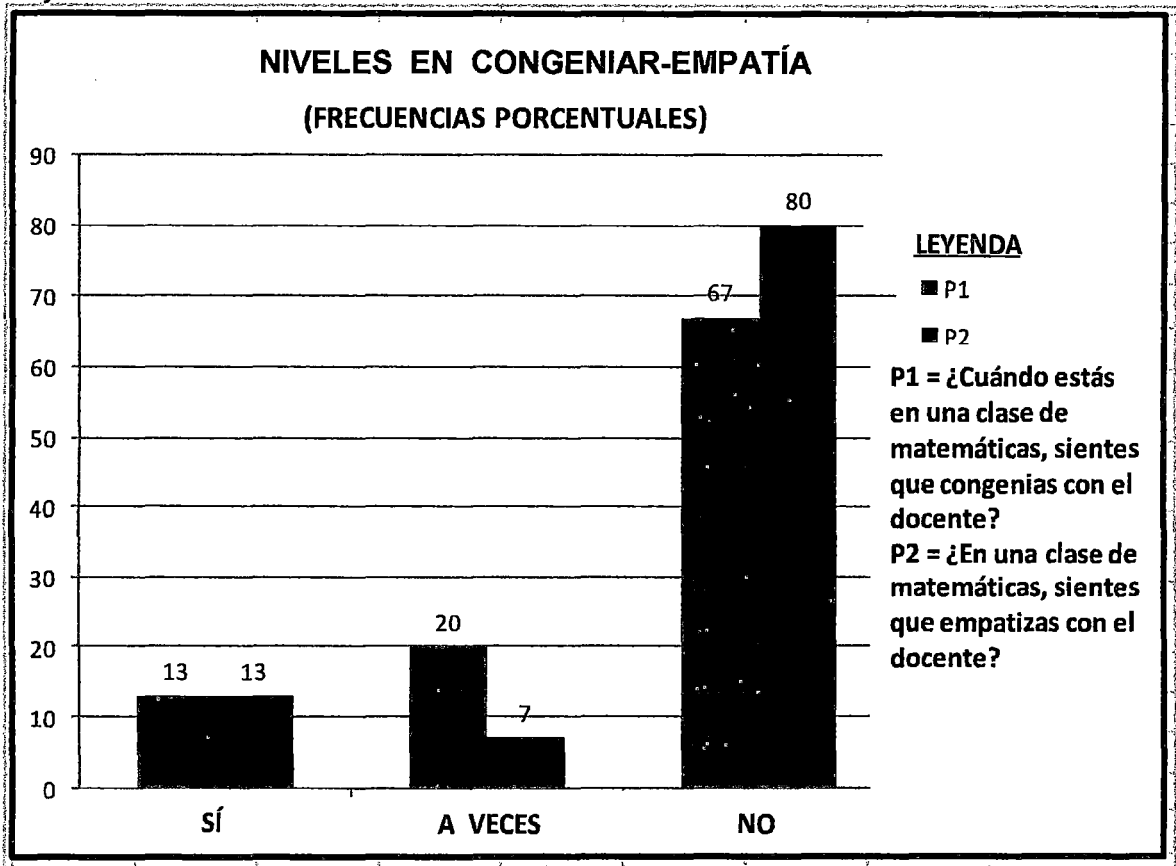
RESULTADOS, MODELO TEÓRICO Y LA PROPUESTA

3.1. RESULTADOS

TABLA 01
NIVELES EN CONGENIAR-EMPATÍA.

CÓDIGO	Pregunta	ESCALA						TOTAL	
		SÍ		A VECES		NO		Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual
		f_i	p_i	f_i	p_i	f_i	p_i	Σf_i	Σp_i
P1	¿Cuándo estás en una clase de matemáticas, sientes que congenias con el docente?	2	13	3	20	10	67	15	100
P2	¿En una clase de matemáticas, sientes que empatizas con el docente?	2	13	1	7	12	80	15	100

FUENTE: Julca Novoa, Juan. Encuesta aplicada el 14 de abril del 2014, a 15 estudiantes de la asignatura de Análisis Matemático I, del V ciclo de la especialidad de Matemática e Informática de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca.



ANÁLISIS

- Los resultados obtenidos para la primera pregunta dan a notar un contundente 67% de alumnos que sienten que no congenian con el docente durante una clase de matemáticas, pese a que son alumnos de la carrera profesional de matemática e informática; es decir que su gusto por las matemáticas se contrapone a una actitud de recelo con el docente.
- La segunda pregunta arroja un fuerte 80% de estudiantes que sienten que no empatizan con el docente; buscando la razón en el por qué de cada respuesta, surgen argumentos como que los docentes solo cumplen con avanzar su tema, otros son prepotentes y otros se sienten superiores a los alumnos. En definitiva, los estudiantes sienten que no existe ese lazo de empatía docente-estudiantes.

INTERPRETACIÓN

A la luz de la teoría de la inteligencia emocional, el autor de esta investigación aduce que la actitud distante, fría, prepotente y/o autoritaria del docente, hace que en cada estudiante se active el hemisferio derecho (hd), pero no para generar empatía, sino para mantenerlo a la defensiva o en una alerta ante una eventual situación de amenaza; inmediatamente reacciona el córtex insular (del hd) que evalúa e indica cuál es el estado corporal del estudiante y le indica cómo se siente (en este caso en una situación de desagrado); subsecuentemente se activa la corteza cingulada anterior (del hd) que identifica y controla las emociones de angustia que se van generando en cada estudiante y por último, se activa la zona orbitofrontal ventromedial (del hd) que procesa sentimientos de antipatía, angustia y desagrado, pero que ejecutivamente los entiende como un problema de nivel interpersonal en el que tiene que disimular los impulsos que van surgiendo y que los atenúa para mantener la relación estudiante-docente, pero que adversamente no ayudan a generar la sintonía emocional docente-estudiantes, que finalmente repercute durante el aprendizaje de los estudiantes.

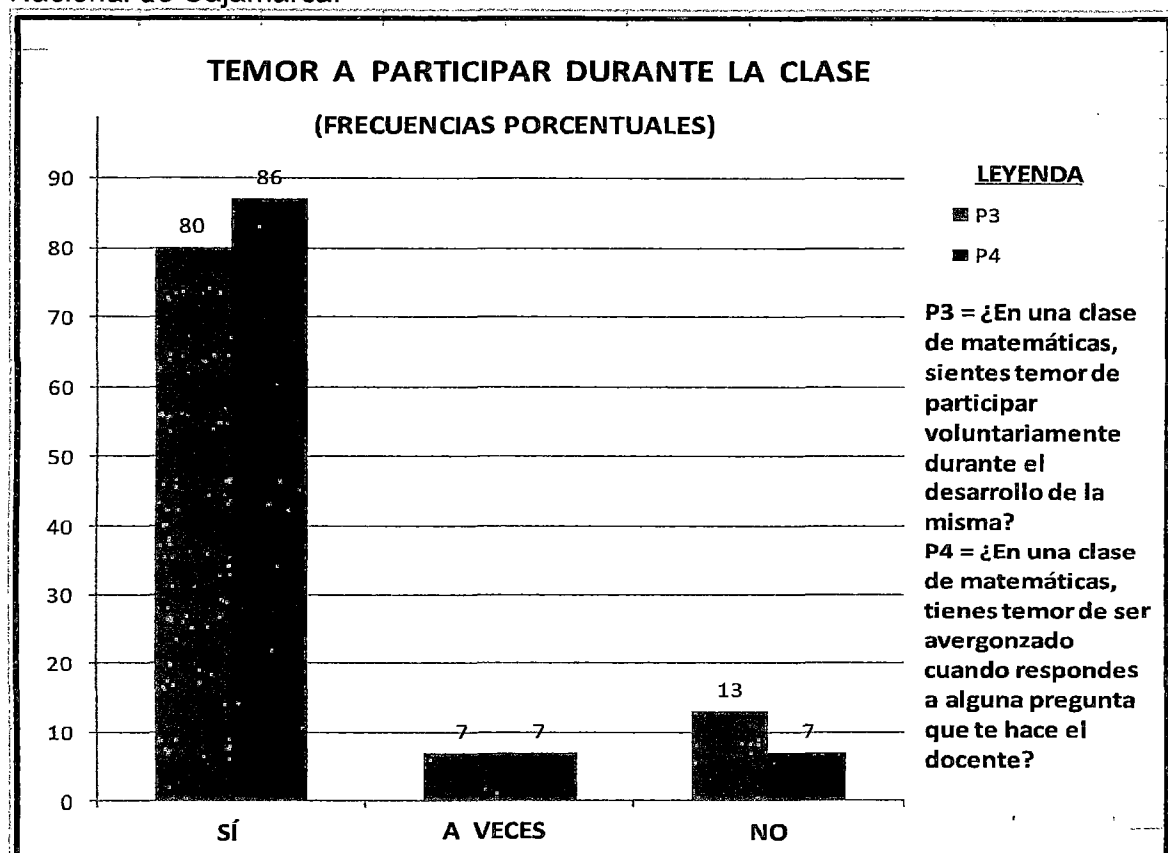
A la luz de las teorías de la neurociencia cognitiva, conforme a la teoría del cerebro triuno, se infiere que ante la actitud distante, fría, prepotente y/o autoritaria del docente, en cada estudiante se activa la amígdala (por un sentido de autoprotección), el núcleo hipotalámico (por un sentido de cuidado mutuo de los estudiantes) y la pituitaria que, en particular, ordenará la reducción de los niveles de serotonina que ocasionará la aparición de temor, baja autoconfianza y preocupación en cada estudiante que ausenta la empatía estudiantes-docente. Conforme a la teoría del cerebro total, con la actitud del docente, ya descrita, se activa el cuadrante D, específicamente la corteza prefrontal derecha que se encarga de gestionar y atenuar emociones angustiantes de los estudiantes que al no encontrar los estímulos externos positivos suficientes ahuyenta la aparición de la sintonía emocional docente-estudiantes y perjudica el aprendizaje de los estudiantes durante una clase de matemáticas.

A la luz de la teoría de la neurociencia social, cuando el docente manifiesta una actitud hostil durante la clase de matemáticas, falla el componente que se refiere al “compartir afectivo entre el yo y el otro” (en este caso, compartir afectivo entre el docente y los estudiantes) frente a los otros tres componentes (conocimiento de sí mismo, flexibilidad mental y procesos regulatorios), y como estos cuatro componentes, obligatoriamente deben entrelazarse e interactuar para generar empatía, entonces fracasa la generación de empatía docente-estudiantes y por ende no hay sintonía emocional docente-estudiantes que al final decanta en perjuicio de no lograr el aprendizaje.

TABLA 02
TEMOR A PARTICIPAR DURANTE LA CLASE.

CÓDIGO	Pregunta	ESCALA						TOTAL	
		SÍ		A VECES		NO		Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual
		f_i	p_i	f_i	p_i	f_i	p_i	Σf_i	Σp_i
P3	¿En una clase de matemáticas, sientes temor de participar voluntariamente durante el desarrollo de la misma?	12	80	1	7	2	13	15	100
P4	¿En una clase de matemáticas, tienes temor de ser avergonzado cuando respondes a alguna pregunta que te hace el docente?	13	86	1	7	1	7	15	100

FUENTE: Julca Novoa, Juan. Encuesta aplicada el 14 de abril del 2014, a 15 estudiantes de la asignatura de Análisis Matemático I, del V ciclo de la especialidad de Matemática e Informática, de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca.



ANÁLISIS

- La tercera pregunta es crucial, pues un potente 80% afirma que sienten temor de participar voluntariamente en una clase de matemáticas, esto es coherente con la falta de empatía durante la clase; revisando la razón de estas respuestas existen hallazgos como que existe miedo a que el profesor pueda avergonzar al estudiante, miedo a equivocarse y ser avergonzado por sus compañeros, temor a que el profesor vaya a desaprobarnos, temor a la burla de los demás. Esto demuestra que al docente durante su clase no le interesa generar y manejar un clima empático docente-estudiantes y estudiantes-estudiantes.
- Los resultados obtenidos para la cuarta pregunta resaltan fehacientemente la falta de sintonía emocional docente-estudiantes, pues el 87 % tiene temor de responder a preguntas que hace el docente durante una clase de matemáticas. Las razones son similares a las expresadas para la pregunta 3. Esto indica que dichos estudiantes pese a su motivación intrínseca (gusto por las matemáticas), sienten que no hay motivación anímica por parte del docente, durante la clase, como para infundirle simpatía y confianza.

INTERPRETACIÓN

Conforme a la teoría de la inteligencia emocional, el autor de esta investigación comenta que: cuando el docente demuestra una actitud hostil (prepotente, autoritaria), entonces en cada estudiante se activa su radar natural de la amenaza, la amígdala derecha, y se produce un “secuestro por la amígdala” y, tal como explica esta teoría, en este estado los estudiantes no pueden aprender pese a los hábitos de cada uno de ellos (motivación intrínseca), por el contrario, la amígdala activa el eje HPA (eje hipotalámico pituitario adrenal) generando miedo y estrés y se crea una avalancha de cortisol y adrenalina; es decir que, en vez de generar un estado de sintonía emocional docente-estudiantes, se genera ansiedad, aburrimiento y antipatía que actúan como bloqueo durante su aprendizaje.

A la luz de las teorías de la neurociencia cognitiva, atendiendo a la teoría del cerebro triuno, se establece que en cada estudiante se activa inmediatamente el cerebro reptiliano que ante la actitud hostil del docente, refuerza el instinto

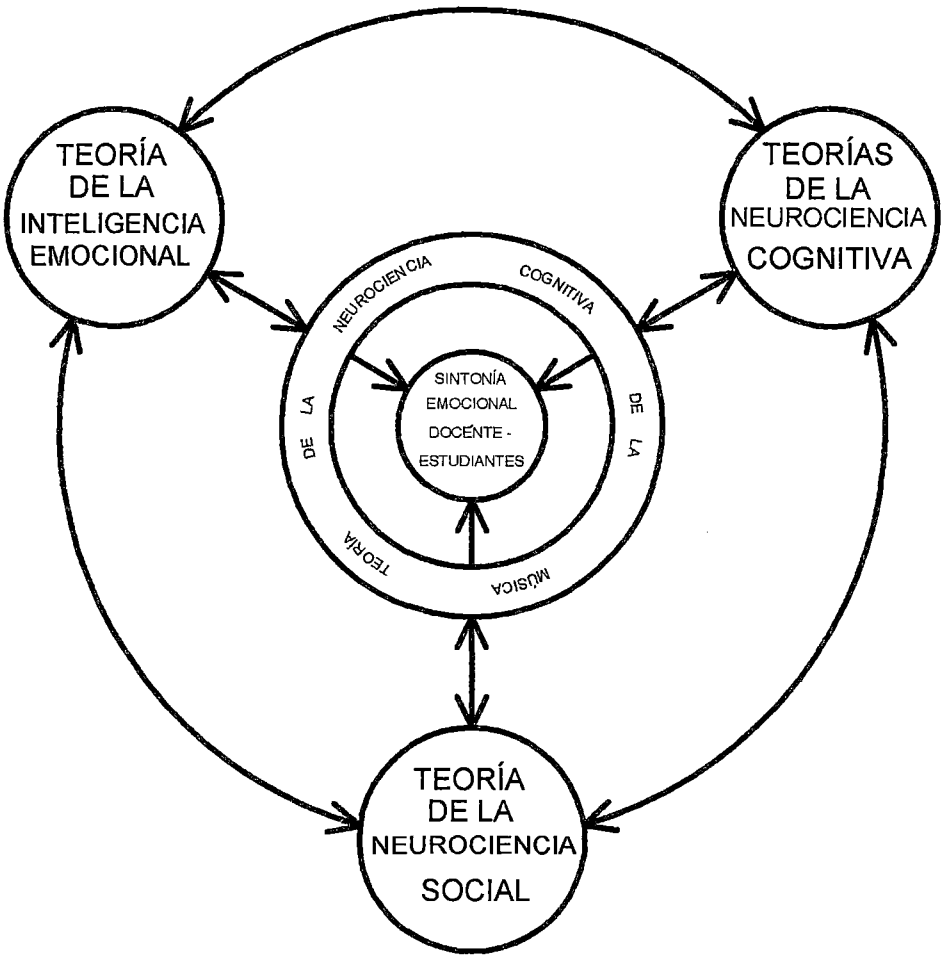
de territorialidad y grupo, haciendo que se cierren y resistan la influencia de un “extraño” (que vendría a ser el docente) que no es aceptado fácilmente por el miedo que inspira; a nivel del sistema límbico, la amígdala reacciona por sentido de autoprotección que envía señal de temor a la neocorteza (zona prefrontal derecha) que recibe y gestiona señales de angustia, que al final deviene en un bloqueo emocional en donde se nota la ausencia de una sintonía emocional docente-estudiantes. Atendiendo a la teoría del cerebro total, la actitud hostil del docente activa los cuadrantes B y C generando una actitud instintiva y visceral por parte de los estudiantes, lo cual tampoco contribuye a una buena sintonía docente-estudiantes, pero que sí desfavorece el aprendizaje.

A la luz de la teoría de la neurociencia social, el autor de esta investigación aduce que el docente de matemáticas no realiza una inferencia psicológica compleja en la que la observación, la memoria, el conocimiento y el razonamiento del docente se combinan para que éste produzca una visión de los pensamientos y sentimientos de los estudiantes⁵ (detectar el temor que están sintiendo) a fin de que pueda establecer estrategias oportunas que le permitan alcanzar la sintonía docente-estudiantes adecuada.

Todo lo anterior evidencia la necesidad de una intervención estratégica del docente para lograr y/o mejorar la sintonía docente-estudiantes capaz de generar un ambiente emocional empático que permita un estado anímico positivo de los estudiantes favorable para su aprendizaje.

⁵ Nota del autor: esto es coherente con lo que postula DECETY, Jean (2007). A Social Cognitive Neuroscience Model of Human Empathy. Breaking down empathy into its constitutive components. En E. Harmon-Jones P. Winkielman (Eds.), *Social Neuroscience- Integrating Biological and Psychological Explanations of Social Behavior* (p.248). New York: The Guilford Press.

MODELO TEÓRICO JUNOV



3.3. LA PROPUESTA TEÓRICA

MODELO TEÓRICO JUNOV PARA MEJORAR LA SINTONÍA EMOCIONAL DOCENTE-ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS

Presentación

El Modelo Teórico JUNOV contiene todo un sustento teórico y un plan de acción fundamentados en la teoría de la neurociencia cognitiva de la música, teoría de la inteligencia emocional, teoría de la neurociencia social y teorías de la neurociencia cognitiva, para mejorar la deficiente sintonía emocional de los estudiantes con el docente en la asignatura de Análisis Matemático I, ciclo V de la carrera profesional de Matemática e Informática, Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, ciclo académico 2014-I.

Es importante porque sirve para resaltar la importancia de la sintonía emocional docente-estudiantes como una potente motivación positiva para que los estudiantes cambien su actitud ante la matemática eliminando miedos, tensiones y antipatías hacia el docente y su materia, ello permite que su potencial natural se manifieste durante su aprendizaje. Además, este modelo contribuye a rescatar el valor de la música como un medio eficaz que estimula cambios emocionales positivos en los estudiantes para mejorar la sintonía emocional docente-estudiantes, que favorece el proceso de su aprendizaje.

Introducción

En esta propuesta se encuentra un constructo sólidamente fundamentado en la teoría de la neurociencia cognitiva de la música, teoría de la inteligencia emocional, teoría de la neurociencia social y teorías de la neurociencia cognitiva, para superar la deficiente sintonía emocional docente-estudiantes; aquí se ilustra un plan de acción que a su vez contiene estrategias con música para superar la deficiente sintonía emocional de los estudiantes con el docente durante la clase y estrategias con música para eliminar miedos que se presentan durante la clase.

Objetivos

1. Diseñar, elaborar y proponer estrategias para su ejecución con fines de mejorar la deficiente sintonía emocional de los estudiantes con el docente durante una clase de matemáticas (análisis matemático I).
2. Diseñar, elaborar y proponer estrategias su ejecución con fines de eliminar el miedo a participar durante las clases de matemáticas (análisis matemático I).

Fundamentos teóricos

La filosofía de este modelo es mejorar la calidad de interrelación de los seres humanos que participan durante una clase de matemáticas eliminando, en lo posible, barreras subjetivas negativas que impiden que ésta se desarrolle a plenitud.

Pedagógicamente este modelo, consciente que la formación del estudiante siempre está atravesado por emociones, busca que el docente contribuya a una formación de seres equilibrados como parte de su educación emocional.

Psicológicamente este modelo aborda el proceso de sintonía emocional dentro del aula como parte de la realidad intersubjetiva que siempre está presente en la tarea docente.

Sociológicamente, este modelo pretende que estudiantes y docente, durante una clase de matemáticas, dentro de su naturaleza social de seres humanos, mejoren su calidad de relación para interactuar en armonía.

Antropológicamente este modelo busca generar una cultura de valoración del docente hacia sus alumnos, y viceversa, durante el desarrollo de una clase de matemáticas dentro del aula.

Epistemológicamente este modelo busca generar un conocimiento teórico-científico capaz de lograr la sintonía emocional dentro del aula durante el desarrollo de una clase de matemáticas.

Teleológicamente este modelo tiene la finalidad de rescatar la sintonía emocional docente-estudiantes dentro del aula como soporte para el buen desarrollo de una clase de matemáticas.

Axiológicamente este modelo no solo pretende rescatar lo bueno y gratificante respecto a tener consideración con los estudiantes, sino generar y establecer lazos de consideración, amistad y respeto mutuo como valores presentes en la relación docente-estudiantes y viceversa como parte de la singularidad humana abierta a su contexto.

Conforme a lo expuesto, en los ítems anteriores, este modelo JUNOV recoge sinérgicamente aportes de la teoría de la neurociencia cognitiva de la música (Zatorre, Trainor, et. al.), teoría de la inteligencia emocional (Goleman, Damasio, Zajonc et. al.), teoría de la neurociencia social (Jean Decety, Ickes et. al.) y teorías de la neurociencia cognitiva (MacLean y Herrmann).

Este modelo JUNOV es del tipo tecnológico, pertenece al paradigma sociocrítico, y el diseño recomendado para su eventual aplicación será del tipo cuasi experimental.

EXÉGESIS: Entrelazando las teorías de la neurociencia cognitiva de la música, teoría de la inteligencia emocional, la teoría de la neurociencia social y las teorías de las neurociencias cognitivas, el autor de esta investigación teje argumentos; así, tomando como punto de partida a la teoría del cerebro triuno y la teoría de la inteligencia emocional aduce, que la música suave incide en el sistema límbico (calma la amígdala cerebral derecha y la corteza cingulada anterior⁶) de los oyentes (docente-estudiantes) que calma la angustia y el miedo (las respuestas emocionales positivas a la música activan los mismos circuitos cerebrales que se activan para las emociones positivas inducidas en otros contextos)⁷ y en el cuadrante C de la teoría del cerebro total, permite elevar los niveles de serotonina (en los núcleos de rafe)⁸ como para calmar

Notas del autor:

⁶ Vid. GOLEMAN, Daniel (2011). *The Brain and Emotional Intelligence: New Insights*. P. 6-7. Published by More Than Sound LLC Northampton.

⁷ Vid. BLOOD, A. J. y ZATORRE, R. (2001) Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 98, 11818–23.

⁸ Vid. ADOLPHS, Ralph y ANTONIO R. DAMASIO(2000). *Neurobiology of Emotion at a Systems Level*. Capítulo 8 del libro *The neuropsychology of emotion* / edited by Joan C. Borod THEORETICAL OVERVIEW. P.195. Copyright © 2000 by Oxford University Press, Inc.



tensiones, miedos, eventuales tristezas y los ayuda a entrar en un estado mental inicial alfa (aquí también se liberan mejores niveles de acetilcolina que si bien es propia del relajamiento, también es que la acetilcolina es un neurotransmisor que está muy involucrado en los procesos de aprendizaje y memoria)⁹ que mejora el nivel de autoconfianza de los estudiantes; después, cuando se usa música alegre, los oyentes entran a un estado mental beta positivo, se activa el cuadrante D en la teoría del cerebro total, se liberan altas dosis de oxitocina, la que induce a disipar aún más las tensiones y a mejorar los niveles de empatía¹⁰ (se activan la zona orbitofrontal ventromedial¹¹) y confianza (congeniar) entre todos los presentes y por ende mejora la sintonía docente-estudiantes que al final deviene en la activación de los de cuadrantes A, C y D de la teoría del cerebro total.

Cuando el estudiante escucha música alegre (mejor si es de su preferencia), su cerebro activa el tálamo como centro del placer (nótese que el tálamo también es responsable de mantener la excitación y la atención)¹² y éste envía una señal a la pituitaria que ordena la liberación natural de mejores niveles de dopamina (en el tallo cerebral y cerebro medio¹³) que hace que el estudiante se sienta alegre y a gusto durante la

Notas del autor:

⁹ Vid. MOHAMMAD R. Zarrindast. (2006). Neurotransmitters and cognition. **Cholinergic system and cognition**. Capítulo 2, pág. 5 del libro *Neurotransmitter interactions and cognitive function I* edited by Edward D. Levin, Duke University Medical Center, Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Neurobehavioural Research Laboratory.

¹⁰ Vid. KOSFELD M, HEINRICHS M, ZAK PJ, FISCHBACHER U, FEHR E. (2005). Oxytocin increases trust in humans. *Nature*. 2005 Jun 2;435(7042):673-6. Recuperado el 12 de abril del 2014 desde <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15931222?dopt=Abstract>

¹¹ Vid. GOLEMAN, Daniel (2011). P.7. Op. Cit. supra nota 2.

¹² Vid. FREO U., PIZZOLATO G., DAM M., ORI C., BATTISTIN L. (2002) Art review of cognitive and functional neuroimaging studies of cholinergic drugs: implications for therapeutic potentials. *J Neural Transm* 109: 857–870, citados en el ítem **Cholinergic system and cognition** en el capítulo 2: Neurotransmitters and cognition, pág. 5 del libro *Neurotransmitter interactions and cognitive function I* edited by Edward D. Levin, Duke University Medical Center, Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Neurobehavioural Research Laboratory.

¹³ Vid. ADOLPHS, Ralph y ANTONIO R. DAMASIO(2000). Neurobiology of Emotion at a Systems Level. Capítulo 8 del libro *The neuropsychology of emotion I* edited by Joan C. Borod THEORETICAL OVERVIEW. P.195. Copyright © 2000 by Oxford University Press, Inc.

clase (que se observa cuando el estudiante hace gestos de agrado como mover rítmicamente el pie, aun estando sentado, siguiendo el ritmo de la música; otras veces el estudiante se contonea sentado disimuladamente y a veces resulta cantando olvidándose que está en una clase de matemáticas), lo que de por sí es bueno, pues la **dopamina** que se produce **es el sustrato potencial para la plasticidad sináptica y para mecanismos de la memoria.**¹⁴

Como complemento emocional de lo descrito, por razones obvias, es importantísimo destacar que la actitud del docente, en todo momento durante la clase, siempre debe ser la de una persona optimista y muy abierta a las preguntas e inquietudes de los estudiantes. La música ayuda mucho a que los estudiantes y el profesor liberen de modo natural niveles altos de **oxitocina** (que hace que se establezca confianza, surja la empatía en el grupo y se forme un clima social favorable para el aprendizaje, pues hace que se alejen temores de distinta índole de los alumnos y del docente) que permite lograr este estado de optimismo, pues así como afecta a los alumnos es que también afecta al docente de modo que permite que surja la sintonía emocional docente-estudiantes durante la clase.

En resumen, la música afecta a todos (docente y estudiantes) los que están dentro del aula durante la clase, en tal sentido, la **música homogeniza sus emociones**, y si las **personas sienten emociones similares**, entonces **perciben con mayor precisión las intenciones y motivaciones uno respecto al otro**; es decir se genera la empatía suficiente que induce a la sintonía emocional docente-estudiantes.

Nota del autor:

¹⁴ Vid. JAY TM (2003) Dopamine: a potential substrate for synaptic plasticity and memory mechanisms. *Prog Neurobiol* 69: 375–390, citado por MOHAMMAD R. Zarrindast. (2006). Neurotransmitters and cognition. **Dopamine receptor mechanism and cognition**. Capítulo 2, pág. 9 del libro *Neurotransmitter interactions and cognitive function I* edited by Edward D. Levin, Duke University Medical Center, Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Neurobehavioural Research Laboratory.

Metodología:

a) Periodicidad: Estará dado por el número de clases (veces) por semana; en todo caso, el experimento se aplica las veces que sean necesarias.

b) Temporalidad: La duración de cada clase recomendable es de 120 minutos (2 horas cada clase) o, como máximo podrá ser de 180 minutos (3 horas cada una); la música, ya sea al comienzo o a mitad de la clase se aplica en espacios menores o iguales a 4 minutos por cada pieza musical, de ser el caso que se apliquen varias piezas musicales, el intervalo total de tiempo, no debe sobrepasar los 10 minutos, caso contrario, tiende a distraer al estudiante.

c) Desarrollo del Modelo JUNOV- Plan de acción: He aquí las estrategias a utilizar:

Al comienzo de la clase, atendiendo a los hallazgos de Krumhansl (encontró que la profundidad de la respiración disminuye más durante fragmentos musicales felices que para fragmentos musicales tristes o de temor)¹⁵, con miras a preparar el cerebro de los estudiantes para el efecto de la música (generar estados de serenidad y alegría) el docente comienza con una práctica de respiración total (además, esta práctica oxigena bien el cerebro permitiendo que la sangre que lo irriga esté dotada de glucosa de alta calidad), esta práctica consiste en tres fases que se describen a continuación:

-Todos de pie con las palmas de las manos suavemente pegadas a los muslos, expulsan relajadamente por la boca todo el aire de sus pulmones, luego lentamente con los ojos cerrados inhalan el aire por la nariz inflando levemente el abdomen al ritmo que va ingresando el aire en los pulmones, cada persona va centrando su atención en este proceso mentalmente cuenta hasta cuatro y exhala por la nariz lentamente desinflando el vientre al ritmo que va saliendo el aire.

Nota del autor:

¹⁵ Vid. KRUMHANS�, C. L. (1997). An Exploratory study of musical emotion and psychophysiology. Canadian J. Exp. Psychol. 51, 336-52.

- Siempre de pie, ahora, cada uno va inhalando aire por la nariz ensanchando las costillas (esta vez ya no se infla el vientre) al ritmo que va ingresando el aire en los pulmones, cada persona va centrando su atención en este proceso mentalmente cuenta hasta cuatro y exhala por la nariz lentamente regresando las costillas a su lugar al ritmo que va saliendo el aire.

- Siempre de pie, ahora, cada uno va inhalando aire por la nariz elevando suavemente los hombros (esta vez ya no se infla el vientre, ni se ensanchan las costillas) al ritmo que va ingresando el aire en los pulmones, cada persona va centrando su atención en este proceso mentalmente cuenta hasta cuatro y exhala por la nariz lentamente descendiendo los hombros a su lugar al ritmo que va saliendo el aire.

Repetir este ciclo por lo menos tres veces, con esto se garantiza una buena oxigenación de la sangre y se mejora la calidad de la glucosa que sirve de alimento y energía a las neuronas, una buena oxigenación pulmonar da mayor lucidez a todos los presentes en la clase y permite descender los niveles de estrés.

Se recomienda aplicar esta práctica a partir de la segunda clase, por cuanto en la primera clase, antes de aplicar música, todavía no hay la suficiente empatía docente-estudiantes y es posible que algunos estudiantes se resistan a realizar esta práctica respiratoria.

También se recomienda que en las clases sucesivas, si se observara que algún estudiante está cansado o está agotado por la clase anterior que tuvo, entonces a modo de dinámica se practique esta respiración cada vez que sea pertinente.

A continuación el docente da indicaciones generales respecto al tema que se va a tratar y antes de comenzar la clase procede a:

- Colocar una pieza musical suave (por ejemplo "AQUA" de Kitaro), porque este tipo de música permite una higiene mental, aquietta la mente de todos los presentes en la clase; los estudiantes que pueden estar, recelosos,

preocupados, temerosos (con pensamientos que se mueven como aves en el firmamento de su mente), al escuchar esta música, disipan estos pensamientos.

-A continuación se coloca una pieza musical entre suave y alegre, por ejemplo "SHADOWS" de Lindsey Stirling, que por tener música de violín es aguda (recuérdese que la música con pequeñas variaciones de sincronización, tiempos rápidos, articulación destacada, y aguda, relaja y desestresa¹⁶, esto debido a que este tipo de música, en el tímpano tensa el nervio pneumogástrico o vago, el cual debido a su amplio espectro de inervación, relaja órganos como garganta, pulmones, corazón, hígado, páncreas, estómago, riñones, entre otros¹⁷; mientras que la música de notas graves en períodos prolongados de tiempo provoca cansancio mental que es consecuencia del efecto inverso al descrito para la música de notas agudas) eso de por sí relaja, pero como tiene partes donde resalta la percusión, entonces hace posible el paso gradual del estado de tranquilidad generado anteriormente (estado alfa) a un estado de alerta alegre (estado beta moderado); además la mezcla de violín con los matices percusivos permite que los estudiantes sientan como si fuera el encuentro agradable de dos generaciones: la música clásica de antes, que puede representar la generación del docente con la generación de hoy, que representa la generación de los estudiantes (a modo de sugerencia, también puede colocarse "Marcha Turca" de Mozart o "Danza Húngara" en versión violín de Brahms).

A continuación, el docente inicia la clase con una actitud abierta, con un tono de voz agradable y con el mejor humor posible.

Notas del autor:

¹⁶ Vid. JUSLIN, P. N. (2001) Communicating emotion in music performance: a review and a theoretical framework. In P. N. Juslin and J. A. Sloboda (eds) *Music and Emotion*. Oxford: Oxford University Press, pp. 309–37.

¹⁷ Vid. TOMATIS, Angelo Alfred (1991). Pourquoi Mozart?. Diffusion Hachette. Editions Robert Laffont, S. A. Paris 1991. Párrafo traducido e interpretadas por Fernando Nuñez. Recuperado el 20 de enero del 2014 desde <https://es.groups.yahoo.com/neo/groups/POSCLA/conversations/topics/1449>

-En cada pausa que el docente hace para que los alumnos tomen apuntes de lo que ellos consideren necesario durante la clase, aprovecha y coloca como fondo música alegre (por ejemplo, en la primera clase pensando en que son jóvenes, puede colocarse la canción "World hold on" de Bob Sinclar o la canción "No limit" interpretada por bodybangers) el docente debe tener la mente abierta y no debe perder de vista que no se trata de colocar la música que le gusta a él, sino que buscando la empatía debe colocar música que le guste a los estudiantes (debe tener cuidado que si es música con tonos graves como suele tener la música rock, entonces ésta puede colocarse en intervalos muy cortos de tiempo, pues ya se explicó que en tiempos largos tiene un efecto fisiológico de agotamiento y tensión en los oyentes).

-Es de capital importancia que en la primera clase se aplique una encuesta anónima sobre los gustos y preferencias respecto al tipo de música que le gusta a los estudiantes, para que pueda grabar un repertorio suficiente de piezas musicales para las siguientes clases.

- Para el miedo de los estudiantes a participar durante la clase, se debe colocar la música que les gusta, eso permitirá que en el cerebro reptiliano de éstos el temor se disipe y se rompa el instinto de territorialidad, es decir permitirá que el docente sea aceptado por ellos, lo cual de por sí va forjando confianza y lazos de empatía (si fuera posible, debe dejar que el estudiante temeroso o tímido sea quien escoja la canción de su preferencia; en otro contexto, al azar debe dejar que algún estudiante escoja la canción que le guste, procurando que en las siguientes clases se pueda abarcar a los estudiantes que no hayan elegido su canción preferida).

- En otros casos, para despejar el miedo de los estudiantes, basta con colocar música suave y luego música alegre; sólo que es importante señalar que en ningún caso, el lapso de tiempo en que se escucha la música sea muy prolongado, pues se corre el riesgo de distraer al alumno.

-En mitad de la clase (sobre todo cuando ésta dura dos horas ó más), se puede volver a colocar una pieza musical alegre (de 4 ó 5 minutos de duración, por ejemplo en versión música clásica se puede colocar una parte de la pieza

musical “Another One Bites The Dust”, original del grupo Quenn, interpretado por la Royal Philharmonic Orchestra o la versión rock de “Para Elisa”, original de Beethoven, interpretado por Jive Bunny). Esto servirá para que los estudiantes rompan la monotonía generada por la inercia de estar sentados (la música alegre sirve para energizar y volver a animar a los estudiantes), la agilidad en las notas musicales y la variación de ritmos y compases provocan en los estudiantes un estado de alerta constante y logra un aprendizaje más activo (en el procesamiento emocional de todo tipo, el autor de esta investigación deduce que incluyen las emociones inducidas por música, involucra a amplias redes de la actividad del sistema nervioso central, incluyendo las áreas límbicas y sensoriales, así como las redes relacionados a la cognición y la conciencia)¹⁸; es decir, ayuda al cerebro de los estudiantes a ponerse a tono para poder recuperar su capacidad de atención y concentración a fin de proseguir con la clase.

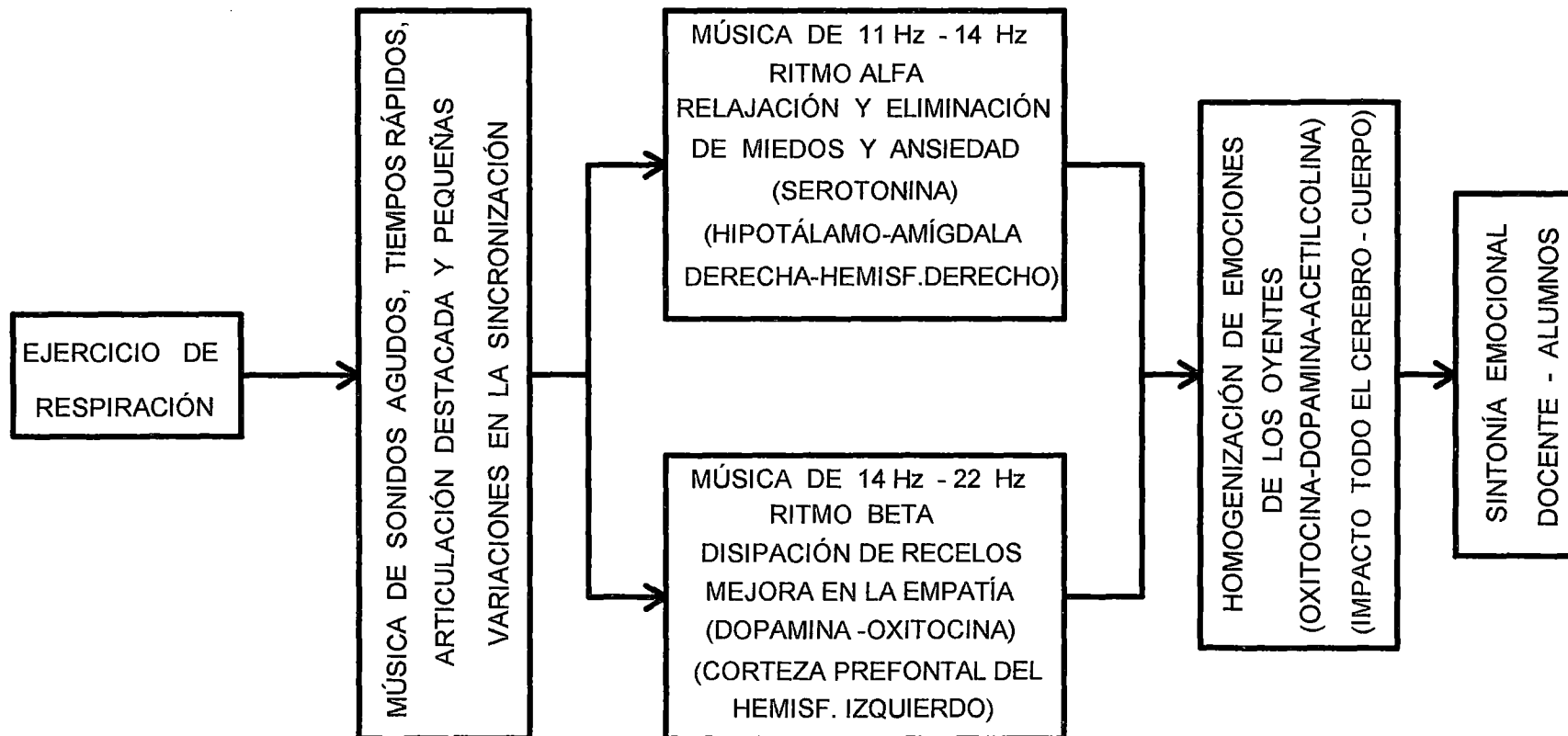
Nótese que explicaciones más profundas, conforme a las teorías en que se basa esta investigación, ya han sido dadas de manera clara en el ítem denominado “exégesis” de este modelo que son coherentes con estas estrategias secuenciales aquí descritas.

No obstante lo explicado, el autor de esta investigación indica que flexiblemente, con la participación de los estudiantes en mutuo acuerdo con el docente, se puede ir reajustando aspectos tales como el tipo de música (el docente debe seleccionar de entre esa música, la que cumpla con los requisitos teóricos descritos en esta tesis), momentos de aplicación, entre otros.

Es evidente que para lograr resultados óptimos deben tenerse en cuenta aspectos muy importantes como gustos musicales conforme a la idiosincracia regional o local, la compatibilidad de la música con la edad del grupo de estudio, entre otros.

¹⁸ Nota del autor: El autor se apoya en los hallazgos de LEDOUX, J. E. (1996). *The Emotional Brain: The Mysterious Underpinnings of Emotional Life*. New York: Simon and Schuster.

DESARROLLO DEL MODELO TEÓRICO JUNOV



d) Evaluación: Se realizará usando la ficha de observación diseñada y comparando los resultados obtenidos del grupo experimental versus el grupo de control.

Consideraciones adicionales: La música afecta a todos en el aula de clase, a docente y a estudiantes, entonces se debe tener en cuenta que:

- La música activa gran parte de la memoria emocional alojada en el hemisferio derecho, entonces el estudiante cada vez que escuche determinada canción activará el aprendizaje asociado a dicha música.

- Para lograr aprendizaje con mucha concentración se requiere música de nivel alfa (de 11 a 14 Hz) y para trabajo matemático de alta complejidad se requiere música de nivel beta (de 14 a 22 Hz), música que induce a la alegría, dinamismo, a la actividad; fuera de estos rangos de frecuencias, en el caso de música de nivel alfa en frecuencias de 8 a 11 Hz, provocan sueño y música de nivel beta en frecuencias de 22 a 30 Hz provoca exaltación, que al final desemboca en cansancio y fatiga.

- Es preciso tener en cuenta la lateralidad auditiva, es decir por qué oído debe escuchar el estudiante, lo que conlleva a su vez a tener en cuenta un ángulo de escucha que debe tener cada oyente (naturalmente cada oyente tiene su propio ángulo de escucha).

- Conforme a la lateralidad auditiva, si se busca impactar en la parte emocional, el docente debe hablarle a los estudiantes por el oído izquierdo; en tanto que si se desea impactar en la parte cognitiva del estudiante, entonces debería hablársele por el oído derecho. Además debe tomarse en cuenta que al hablarle por oído izquierdo también se está activando el pensamiento geométrico y espacial (según la teoría del cerebro triuno).

- La música de percusión (tambores o batería) tiende a alegrarnos inmediatamente pues nos recuerda el tiempo en que estuvimos en el vientre de nuestra madre

escuchando los latidos cardiacos de su corazón; el sonido percusivo nos da sensación de seguridad y ahuyenta el recelo, nos gratifica, nos contagia alegría.

- Cuando un estudiante, durante la clase, pide que el docente de matemáticas le explique personalmente en su carpeta (como refuerzo de algo que no entendió), éste debe acercársele por el oído derecho (téngase en cuenta que el centro de análisis del lenguaje está en el hemisferio izquierdo y las conexiones neurales están cruzadas), pues el camino más corto y directo en los circuitos neuronales para recibir información sonora es por el oído derecho. Si al estudiante se le explica por el oído izquierdo, el recorrido será más largo por lo que es posible que se pierda información o que ésta se distorsione, pues tendrá una interpretación más emocional. Esto debido a que, al escuchar por el oído izquierdo, se reduce el entendimiento lógico y por el contrario aumenta la interpretación emocional de la comunicación, lo que puede redundar en una experiencia más afectiva que cognitiva.

IV. CONCLUSIONES

- Se ha diseñado y fundamentado el Modelo JUNOV sustentado en la teoría de la neurociencia cognitiva de la música, teoría de la inteligencia emocional, teoría de la neurociencia social y teorías de la neurociencia cognitiva, para superar la deficiente sintonía emocional docente-estudiantes durante una clase de matemáticas.
- Como parte del Modelo Teórico JUNOV, se han diseñado estrategias con música para mejorar el nivel de empatía docente-estudiantes así como para que se supere el temor a participar en clase por parte de los estudiantes.
- Se dispone de una primera modelación que bien puede ser perfeccionada o retroalimentada conforme se acceda a los nuevos avances y nuevos hallazgos en neurociencia.

V. SUGERENCIAS

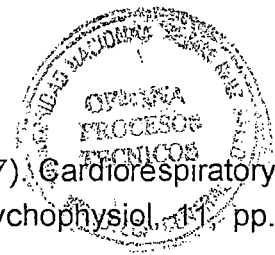
- El docente debe tener en cuenta que no todos los estudiantes tienen, lateralmente, el mismo ángulo de escucha, entonces en lo posible, por tratarse de un grupo heterogéneo (zurdos y diestros, con predominancia de los diestros) es que debe colocar la música por el lado del oído izquierdo para que sea el hemisferio derecho el que reciba los sonidos, éste se active y active a la zona límbica para lograr la empatía necesaria que conllevará finalmente a la sintonía emocional docente-estudiantes anhelada.
- Para establecer el ángulo de escucha óptimo de cada persona deberían diseñarse sillas giratorias en su base, pero con un respaldo fijo que tenga una suerte de cresta con un transportador en su cima para medir el giro de la cabeza del oyente en cada medida experimental que se haga.

VI. REFERENCIAS

- ADOLPHS, Ralph y ANTONIO R. DAMASIO (2000). Neurobiology of Emotion at a Systems Level. Theoretical Overview (p.195) En J.C. Borod (Ed.), *The neuropsychology of emotion* (p.194-213) p. 195. New York: Oxford University Press, Inc.
- ALGUACIL, Gloria (2013). *Sugestopedia: Pedagogía Desuggestiva*. Madrid/Alicante – España: *Nuevos Proyectos Pedagógicos*. Recuperado el 10 de mayo del 2014 desde <http://www.npp-sugestopedia.com/lozanov.htm>
- ALTENMÜLLER, Eckart O. (2003). Listening To Music: Concepts Of Perceptive Modules And Hierarchies. "How Many Music Centres are in The Brain?". En I. PERETZ y R. J. ZATORRE (Eds.), *The Cognitive Neuroscience of Music* (p. 347). New York: Oxford University Press.
- AZNAR CASANOVA, Antonio (s/f). Psicología de la Percepción Visual [Web log post]. 0.4 Las Ondas Cerebrales. Recuperado el 22 de junio del 2014 desde <http://www.ub.edu/pa1/node/130el>
- BASCH, M. F. (1983). Empathic understanding: A review of the concept and some theoretical considerations. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 31, 101–126.
- BOITEN, F. (1996). Autonomic response patterns during voluntary facial action. *Psychophysiology* 33, 123–31.
- BLOOD, A. J. y ZATORRE R. (2001) Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 98, 11818–23.
- BLOOD, A. J., ZATORRE R. J., BERMUDEZ P., y EVANS A. C. (1999) Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions. *Nat. Neurosci.* 2, 382–7.
- BRYDEN, M. P. y LEY R. G. (1983). Right-hemispheric involvement in the perception and expression of emotion in normal humans. In K. M. Heilman and P. Satz (eds) *Neuropsychology of Human Emotion*. New York: Guilford Press.
- CASTELLÓN FUENTES, Juan D. (2011). Reflexiones acerca del informe PISA 2009. *Dialnet* (8), p. 34. Recuperado el 25 de agosto del 2013 desde <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3746882>
- DAMASIO, A. (1999) *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*. San Diego, CA: Harcourt Inc.

- DAMASIO, A. R., GRABOWSKI T. J., BECHARA A., *et al.* (2000) Subcortical and cortical brain activity during the feeling of self-generated emotions. *Nat. Neurosci.* 3, 1049–56.
- DAVIDSON, R. J., SCHERER K. R., y GOLDSMITH, H. H. (2003) *Handbook of Affective Sciences*. New York: Oxford University Press.
- DAVIDSON, R. J. (2000). Affective style, psychopathology, and resilience: brain mechanisms and plasticity. *American Psychologist* 55, 1196–214.
- DECETY, Jean (2007). A Social Cognitive Neuroscience Model of Human Empathy. En E. Harmons-Jones y P. Winkielman (Eds.), *Social Neuroscience* (pp.246-267). New York: The Guilford Press.
- ENRÍQUEZ DE VALENZUELA, Paloma y CALES DE JUAN, José. Consultado el 22 de febrero del 2014 en el portal http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,25467331&_dad=portal&_schema=PORTAL&idAsignatura=01475316&idPrograma=-1
- Evaluación PISA: el ránking completo en el que el Perú quedó último (2013, 3 de diciembre). *El Comercio*. Recuperado de <http://elcomercio.pe/lima/sucesos/evaluacion-pisa-ranking-completo-que-peru-quedo-ultimo-noticia-1667838>
- GABRIELSSON, A. y JUSLIN P. N. (1996). Emotional expression in music performance: between the performer's intention and the listener's experience. *Psychol. Music* 24, pp. 68–91.
- GOLEMAN, Daniel (2011). *The Brain and Emotional Intelligence: New Insights*. Northampton: More Than Sound LLC. 1st Digital Edition.
- GOLEMAN, Daniel (1995). *Emotional Intelligence*. Bantam Books. Versión en español: *La Inteligencia Emocional*. Traducción por Elsa Mateo (2000). *La Aptitud Magistral. Aprendizaje y flujo: un nuevo modelo de educación. La Inteligencia Emocional* (p. 108). Buenos Aires: B Argentina.
- GÓMEZ-JARABO, G. (2012). N3 - Participación plástica y funcional, 1.3. Acetilcolina [Web log post]. Disponible en <http://www.biopsicologia.net/Nivel-3-participacion-plastica-y-funcional/1.3.-Acetilcolina.html>
- GUELBENZU, Clara (2011, 28 de setiembre). Interpretando al oído. *Bootheando*. Recuperado el 20 de abril del 2014 desde <http://www.bootheando.com/2011/09/28/interpretando-al-oido/>.
- HALPERN, Andrea R. (2003). Cerebral Substrates of Musical Imagery. En I. PERETZ y R. J. ZATORRE (Eds.), *The Cognitive Neuroscience of Music* (p. 228). New York: Oxford University Press.
- HARMON JONES, Eddie y WINKIELMAN, Piotr (Eds.) (2007). *Social Neuroscience*, p. 3 . New York: The Guilford Press

- ICKES, W. (1997). *Empathic accuracy*. New York: Guilford Press.
- JENSEN, Eric (1998). Teaching with the Brain in Mind. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD) 1703 North Beauregard Street, Alexandria, Virginia 22311-1714, USA. Versión en español: *Cerebro y Aprendizaje*. Traducción por Alberto Villalba (2004). España: Ediciones NARCEA.
- JUSLIN, P. N. (2001). Communicating emotion in music performance: a review and a theoretical framework. In P. N. Juslin and J. A. Sloboda (eds) *Music and Emotion*. New York: Oxford University Press, pp. 309–37.
- KOSFELD M, Heinrichs M, Zak PJ, Fischbacher U, Fehr E. (2005). Oxytocin increases trust in humans. *Nature*. 2005 Jun 2;435(7042):673-6. Recuperado el 12 de abril del 2014 desde <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15931222?dopt=Abstract>
- KRUMHANS, C. L. (1997). An exploratory study of musical emotion and psychophysiology. *Canadian J. Exp. Psychol.* 51, pp. 336–52.
- LEDOUX, J. E. (1996) *The Emotional Brain: The Mysterious Underpinnings of Emotional Life*. New York: Simon and Schuster.
- LEVENSON, R. W., & Ruef, A. M. (1992). Empathy: A physiological substrate. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 234–246.
- MÉNDEZ CAJINA, Boanerges (2006, 2 de agosto). ¿Cómo se aprenden las matemáticas?. *Orientaciones Matemáticas*. Universidad UNAN-León. Recuperado el 22 de setiembre del 2013 desde <http://www.bomeca2006.blogspot.com/>
- MEYER, L. B. (1956). *Emotion and Meaning in Music*. Chicago: University of Chicago Press
- MOHAMMAD R., Zarrindast. (2006). Neurotransmitters and cognition. Cholinergic system and cognition. En E.D. Levin (Ed.), p. 5, *Neurotransmitter interactions and cognitive function* (pp. 4-40). Basilea–Boston–Berlín: Birkhäuser Verlag.
- MONTERO ROJAS, E., Villalobos Palma, J. & Valverde Bermúdez, A. (2007). Factores institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos asociados al rendimiento académico en la Universidad de Costa Rica: Un análisis multinivel. *RELIEVE*, 13 (2), pp. 215-234. Recuperado el 12 de junio del 2014 desde www.uv.es/RELIEVE/v13n2/RELIEVEv13n2_5.htm
- NERVIOS CRANEANOS – CAPÍTULO XI (s/f). Recuperado el 13 de abril del 2014 desde http://www.med.ufro.cl/Recursos/neuroanatomia/archivos/aportes/machado_11_pares_craneanos.pdf



- NYKLICEK, I., THAYER J. F. y VAN DOORNEN L. J. P. (1997). Cardiorespiratory differentiation of musically-induced emotions. *J. Psychophysiol*, 11, pp. 304–21.
- PERETZ, I., BLOOD A. J., PENHUNE V., y ZATORRE R. (2001) Cortical deafness to dissonance. *Brain* 124, 928–40.
- PERETZ, I. y MORAIS J. (1987). Analytic processing in the classification of melodies as same or different. *Neuropsychologia* 25, 645–52.
- PERETZ, I., MORAIS J., y BERTELSON P. (1987). Shifting ear differences in melody recognition through strategy inducement. *Brain and Cognition* 6, 202–15.
- PICARDO JOAO, O., ESCOBAR BAÑOS, J. C. y PACHECO CARDOZA, Rolando Valmore (2005). *Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Educación*. El Salvador: Colegio García Flamenco, Centro de Investigación, 1ª. Ed. Recuperado el 16 de enero del 2014 desde <https://asesoriaentesis.files.wordpress.com/2015/08/diccionario-pedagc3b3gico.pdf>
- PINKER, S. (1997). *How the Mind Works*. New York: Norton, p. 528.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (2001). *Diccionario de la lengua española*, 22.ª edición (2001). Recuperado el 2 de abril del 2013 desde <http://lema.rae.es/drae/>
- RIVERA LARA, Virginia (2003). Tesis de maestría “Afectividad en el Aprendizaje Matemático: Caso Experimental en la universidad Veracruzana”. Universidad Autónoma de Tamaulipas. p. 25 in fine y p. 26. Recuperada el 20 de agosto del 2013 desde <http://hal.inria.fr/docs/00/45/09/89/PDF/Tesis23jul03VRiveraL.pdf>
- RODAS MALCA, AGUSTÍN y MAXIMILIANO PLAZA QUEVEDO (2004). *Inteligencia Emocional de Docentes y Estudiantes y la Gestión del Proceso Enseñanza Aprendizaje*. P. 19-24. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Escuela de Post Grado.
- RODRÍGUEZ TABOADA, Jaime (2010, 12 de noviembre). La importancia de la Música en el Desarrollo Infantil [Web log post]. Disponible en <http://www.slideshare.net/jonevito19/musica-y-desarrollo-infantil>
- RODRÍGUEZ REINA, Inmaculada (2009). “La Inteligencia Emocional en el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje: Concepto y Componentes”. *Innovación y Experiencias Educativas*, 1(14), pp. 2-12. Recuperado el 13 de marzo del 2014 desde http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/INMACULA_DA_RODRIGUEZ_1.pdf

- RUIZ ZUÑIGA, Ángel (2005). Que se declare la enseñanza de matemática emergencia nacional. Recuperado el 27 de abril del 2014 desde <http://rct.conicit.go.cr/productos/ene2005/rctene2005.htm>
- SALAZAR FRANCIS, Susan (2005, 27 de junio). El Aporte de la Neurociencia para la formación docente. Universidad de Costa Rica. Facultad de Educación. *Actualidades Investigativas en Educación*, 5(1), p. 14. Recuperado el 2 de junio del 2013 desde <http://revista.inie.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/viewFile/117/116>
- SILVA CÓRDOVA, Carlos (2006). Enseñanza de la matemática: Planteamientos hacia una contra-reforma educacional. Universidad Tecnológica Metropolitana del Estado de Chile. *TheLos*, (2). Recuperado el 26 de agosto del 2013 desde http://www.utem.cl/thelos/thelos_002/articulo_n2_03.htm
- SCHULTZ, Wolfram (2007). Multiple Dopamine Functions at Different Time Courses. *Reviews in Advance*, 20(7), pp. 1-30. Recuperado el 23 de mayo del 2014, desde <http://www.pdn.cam.ac.uk/staff/schultz/pdfs%20website/2007%20AnnRev%20Neurosci.pdf>
- SLOBODA, J. A. (1991). Music structure and emotional response: some empirical findings. *Psychol. Music* 19, pp. 110–20.
- TEJEDOR TEJEDOR, Francisco J. et. al. (2007). Causas del bajo rendimiento del estudiante universitario (en opinión de los profesores y alumnos). Propuestas de mejora en el marco del EEES. *Revista de Educación*. Universidad de Salamanca. pp. 444-446. Recuperado el 01 de junio del 2013 desde http://www.revistaeducacion.mec.es/re342/re342_21.pdf
- TOMATIS, Angelo Alfred (1991). Pourquoi Mozart?. Diffusion Hachette. Editions Robert Laffont, S. A. Paris 1991. Párrafo traducido e interpretadas por Fernando Nuñez. Recuperado el 20 de enero del 2014 desde <https://es.groups.yahoo.com/neo/groups/POSCLA/conversations/topics/1449>
- TRAINOR, L. J., MCDONALD K. L., y ALAIN C. (2002). Automatic and controlled processing of melodic contour and interval information measured by electrical brain activity. *J. Cog. Neurosci.* 14, 430–42.
- TRAINOR L.J. y SCHMIDT L.A. (2003). Processing Emotions Induced by Music. En I. PERETZ (Ed.), *The Cognitive Neuroscience of Music* (p. 311). New York: Oxford University Press.
- UNPRG-FACHSE-Escuela de Postgrado (2006). Dossier. Módulo I. “Comunicación y Epistemología”. Curso “La Educación en el Siglo XXI”. Doc. 04 “La educación Primaria Peruana: Aún Necesita Mejorarse”, p. 169 y p. 183 . Lambayeque-Perú.

- VALLE ARIAS, A., González Cabanach, R. & Rodríguez Martínez, S. (2006). Universidad de A Coruña. Reflexiones sobre la motivación y el aprendizaje a partir de la ley orgánica de educación (l.o.e.): "del dicho al hecho". *Papeles del psicólogo*, 27 (3), 1. Recuperado el 24 de agosto del 2013 desde <http://www.papelesdelpsicologo.es/vernumero.asp?id=1370>.
- WATSON, D. y TELLEGEN A. (1985). Toward a consensual structure of mood. *Psychonomic Bulletin* 98, 219–35
- ZAJONC, R. B. y MCINTOSH D. N. (1992) Emotions research: some promising questions and some questionable promises. *Psychol. Sci.* 3, 70–4.
- ZAK, Paul. J, STANTON, Angela A y AHMADI, Sh. (2007). Oxytocin Increases Generosity in Humans. *PLOS ONE*, 2(11): e1128. doi:10.1371/journal.pone.0001128. Recuperado el 12 de abril del 2014 desde <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0001128>
- ZATORRE, Robert J. (2003). Neural Specializations for Tonal Processing. En I. PERETZ y R. J. ZATORRE (Eds.), *The Cognitive Neuroscience of Music* (p. 244). New York: Oxford University Press.
- ZATORRE, R. J. y SAMSON S. (1991). Role of the right temporal neocortex in retention of pitch in auditory short-term memory. *Brain* 114, 2403–17.
- ZATORRE, R. J., EVANS A. C., y MEYER E. (1994). Neural mechanisms underlying melodic perception and memory for pitch. *J. Neurosci.* 14, 1908–19.

ANEXOS

Ficha de Observación

TESIS: "MODELO TEÓRICO JUNOV PARA SUPERAR LA DEFICIENTE SINTONÍA EMOCIONAL DOCENTE-ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS"

FICHA DE OBSERVACIÓN (GRUPO EXPERIMENTAL - GE)

I.E.: Universidad Nacional de Cajamarca

Escuela Académico Profesional: Educación/Matemática e Informática

DOCENTE: M. Sc. Ing° Juan Julca Novoa

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	FECHA: lunes, 7 de abril del 2014														FECHA: martes, 8 de abril del 2014														
		CD			ED			TIPV			TTAR					CD			ED			TIPV			TTAR					
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2			0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2			
1	Alcántara Jave, Jorge Luis	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
2	Cerna Sánchez, Samuel Jhonatan	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
3	Donato Tejada, Raul	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
4	Flores Valdivia, Milver	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
5	Gutiérrez Escobedo, Joselito	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
6	Huamán Saldaña, Jorge Yone	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
7	Malimba Cueva, Edgar	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
8	Montenegro Saldaña, Gerald Moisés	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
9	Neyra Flores, Jolcy Alizeth	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
10	Ortiz Alvarado, Sonia Jackeline	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
11	Portilla Pérez, Richard		X			X					X			X			X			X			X			X			X	
12	Ramos Sangay, Renato Manuel	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
13	Rojas Blanco, Rosmel Elms	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
14	Sánchez Abanto, Víctor Ebelser	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
15	Vega Malaver, José Adelmo		X			X					X			X			X			X			X			X			X	
SUBTOTAL		13	2	0	13	2	0	0	2	13	0	2	13			13	2	0	13	2	0	0	2	13	0	2	13			
TOTAL		15			15			15			15					15			15			15			15					
		Horario de la clase y tema tratado:												Horario de la clase y tema tratado:																
		Tipo de música aplicada : NO SE APLICÓ												Tipo de música aplicada : NO SE APLICÓ																
		Horario aplicación de música: NO corresponde, no se aplicó música.												Horario aplicación de música: NO corresponde, no se aplicó música.																

LEYENDA

CD= Congenita con el docente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

ED=Empatiza con el docente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

TTPV= Tiene temor de participar voluntariamente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

TTAR= Tiene temor de ser avergonzado cuando responde a preguntas del docente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

TESIS: "MODELO TEÓRICO JUNOV PARA SUPERAR LA DEFICIENTE SINTONÍA EMOCIONAL DOCENTE-ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS"

FICHA DE OBSERVACIÓN (GRUPO EXPERIMENTAL - GE)

I.E.: Universidad Nacional de Cajamarca

Escuela Académico Profesional: Educación/Matemática e Informática

DOCENTE: M. Sc. Ing° Juan Julca Novoa

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	FECHA: lunes, 14 de abril del 2014														FECHA: martes, 15 de abril del 2014														
		CD			ED			TTPV			TTAR					CD			ED			TTPV			TTAR					
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2			0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2			
1	Alcántara Jave, Jorge Luis	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
2	Cerna Sánchez, Samuel Jhonatan	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
3	Donato Tejada, Raul	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
4	Flores Valdivia, Milver	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
5	Gutiérrez Escobedo, Joselito	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
6	Huamán Saldaña, Jorge Yone	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
7	Malimba Cueva, Edgar	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
8	Montenegro Saldaña, Gerald Moisés	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
9	Neyra Flores, Jolcy Alizeth	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
10	Ortiz Alvarado, Sonia Jackeline	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
11	Portilla Pérez, Richard		X			X					X			X			X			X			X			X			X	
12	Ramos Sangay, Renato Manuel	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
13	Rojas Blanco, Rosmel Elms	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
14	Sánchez Abanto, Víctor Ebelser	X			X						X			X		X			X			X			X			X		X
15	Vega Malaver, José Adelmo		X			X					X			X			X			X			X			X			X	
SUBTOTAL		13	2	0	13	2	0	0	2	13	0	2	13			13	2	0	13	2	0	0	2	13	0	2	13			
TOTAL		15			15			15			15					15			15			15			15					

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:

Horario de la clase y tema tratado:</

LEYENDA

CD= Congenita con el docente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

ED=Empatiza con el docente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

TTPV= Tiene temor de participar voluntariamente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

TTAR= Tiene temor de ser avergonzado cuando responde a preguntas del docente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

TESIS: "MODELO TEÓRICO JUNOV PARA SUPERAR LA DEFICIENTE SINTONÍA EMOCIONAL DOCENTE-ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS"

FICHA DE OBSERVACIÓN (GRUPO EXPERIMENTAL - GE)

I.E.: Universidad Nacional de Cajamarca

Escuela Académico Profesional: Educación/Matemática e Informática

DOCENTE: M. Sc. Ing° Juan Julca Novoa

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	FECHA: lunes, 21 de abril del 2014													FECHA: martes, 22 de abril del 2014												
		CD			ED			TTPV			TTAR				CD			ED			TTPV			TTAR			
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	
1	Alcántara Jave, Jorge Luis		X			X				X			X			X			X			X			X		
2	Cerna Sánchez, Samuel Jhonatan	X			X					X		X			X				X			X			X		
3	Donato Tejada, Raul	X			X					X		X			X				X			X			X		
4	Flores Valdivia, Milver	X			X					X		X			X				X			X			X		
5	Gutiérrez Escobedo, Joselito	X			X					X		X			X				X			X			X		
6	Huamán Saldaña, Jorge Yone	X			X					X		X			X				X			X			X		
7	Malimba Cueva, Edgar	X			X					X		X			X				X			X			X		
8	Montenegro Saldaña, Gerald Moisés	X			X					X		X			X				X			X			X		
9	Neyra Flores, Joicy Alizeth	X			X					X		X			X				X			X			X		
10	Ortiz Alvarado, Sonia Jackeline	X			X					X		X			X				X			X			X		
11	Portilla Pérez, Richard		X			X				X			X						X			X			X		
12	Ramos Sangay, Renato Manuel	X			X					X		X			X				X			X			X		
13	Rojas Blanco, Rosmel Ems	X			X					X		X			X				X			X			X		
14	Sánchez Abanto, Víctor Ebelser	X			X					X		X			X				X			X			X		
15	Vega Malaver, José Adelmo		X			X				X			X						X			X			X		
SUBTOTAL		12	3	0	12	3	0	0	2	13	0	2	13	0	2	13	0	2	13	0	2	13	0	2	13		
TOTAL		15			15					15		15			15				15			15			15		

LEYENDA

CD= Congenlia con el docente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

ED= Empatiza con el docente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

TTPV= Tiene temor de participar voluntariamente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

TTAR= Tiene temor de ser avergonzado cuando responde a preguntas del docente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

TESIS: "MODELO TEÓRICO JUNOV PARA SUPERAR LA DEFICIENTE SINTONÍA EMOCIONAL DOCENTE-ESTUDIANTES DURANTE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS"

FICHA DE OBSERVACIÓN (GRUPO EXPERIMENTAL - GE)

I.E.: Universidad Nacional de Cajamarca

Escuela Académico Profesional: Educación/Matemática e Informática

DOCENTE: M. Sc. Ing° Juan Julca Novoa

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	FECHA: lunes, 28 de abril del 2014													FECHA: martes, 29 de abril del 2014												
		CD			ED			TTPV			TTAR				CD			ED			TTPV			TTAR			
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	
1	Alcántara Jave, Jorge Luis		X			X				X			X			X				X			X			X	
2	Cerna Sánchez, Samuel Jhonatan	X			X					X		X			X				X			X			X		
3	Donato Tejada, Raul	X			X					X		X			X				X			X			X		
4	Flores Valdivia, Milver	X			X					X		X			X				X			X			X		
5	Gutiérrez Escobedo, Joselito	X			X					X		X			X				X			X			X		
6	Huamán Saldaña, Jorge Yone	X			X					X		X			X				X			X			X		
7	Malimba Cueva, Edgar	X			X					X		X			X				X			X			X		
8	Montenegro Saldaña, Gerald Moisés	X			X					X		X			X				X			X			X		
9	Neyra Flores, Joicy Alizeth		X			X				X			X				X			X			X				
10	Ortiz Alvarado, Sonia Jackeline	X			X					X		X			X				X			X			X		
11	Portilla Pérez, Richard		X			X				X			X				X				X			X			
12	Ramos Sangay, Renato Manuel	X			X					X		X			X				X			X			X		
13	Rojas Blanco, Rosmel Ems	X			X					X		X			X				X			X			X		
14	Sánchez Abanto, Víctor Ebelser	X			X					X		X			X				X			X			X		
15	Vega Malaver, José Adelmo		X			X				X			X				X			X			X				
SUBTOTAL		11	4	0	11	4	0	0	3	12	0	3	12	0	3	12	0	3	12	0	3	12	0	3	12		
TOTAL		15			15					15		15			15				15			15			15		

LEYENDA

CD= Congenlia con el docente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

ED= Empatiza con el docente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

TTPV= Tiene temor de participar voluntariamente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

TTAR= Tiene temor de ser avergonzado cuando responde a preguntas del docente

0 = No

1 = Parcialmente

2 = Totalmente

ENCUESTA DE ENTRADA

La siguiente encuesta es anónima, a fin de garantizar tu privacidad; por favor, responde con toda la sinceridad del caso. Gracias por tu colaboración.

Fecha: _____ Lugar: _____

P1. ¿Cuándo estás en una clase de matemáticas, sientes que congenias con el docente?, Sí o No, ¿Por qué?

P2. ¿En una clase de matemáticas, sientes que empatizas con el docente?, Sí o No, ¿Por qué?

P3. ¿En una clase de matemáticas, sientes temor de participar voluntariamente durante el desarrollo de la misma?, Sí o No, ¿Por qué?

P4. ¿En una clase de matemáticas, tienes temor de ser avergonzado cuando respondes a alguna pregunta que te hace el docente?, Sí o No, ¿Por qué?
