



INTELIGENCIA MUSICAL-MATEMATICA

27 de Junio del 2007

SINOPSIS

Gaudí, Machado, Mozart, Ronaldinho, Einstein y Freud. Todos genios, pero no todos por la misma razón. La comprensión del espacio no es lo mismo que el amor y la maestría con las palabras; la capacidad de pensar en términos de ritmos y sonidos es diferente al control preciso del cuerpo y su movimiento; una cosa es pensar en conceptos abstractos como el espacio y el tiempo y otra muy diferente pensar en los sentimientos y emociones del resto de personas.

Los seres humanos poseemos diferentes inteligencias. No solo sabiendo matemáticas o geografía somos inteligentes. Existen 8 o 9 inteligencias y cada uno tenemos más de una que de otra, depende de qué aspectos del cerebro hayamos entrenado en la vida y, seguramente, de qué hemos heredado de nuestros padres. Estas inteligencias son: la inteligencia lingüística, la lógica-matemática, la musical, la espacial, la cinética, la interpersonal, la naturalista y tal vez la existencialista. El coeficiente de inteligencia centrado sobre todo en la lógica es cosa del pasado.

En este DAC hablaremos de la lógica-matemática (la que tienen en común ingenieros, matemáticos, filósofos, físicos,...) y la musical (la que une a músicos, compositores, directores de orquesta,...y muchos físicos y matemáticos músicos).

Nota: Todo esto parte de la Teoría de Inteligencias Múltiples de Howard Gardner. Se ha decidido tratar en el mismo DAC dos de estas inteligencias que tienen que ver con la abstracción: la música y la lógica. En otro DAC se unen la cinética y la espacial, seguramente por su relación con el espacio. En realidad están todas relacionadas. No es que haya zonas del cerebro para una y otra inteligencia: es solo una manera de clasificar el amplio abanico de aptitudes que puede desarrollar un ser humano.



QUEREMOS EXPLICAR

Ser inteligente no es solo ser bueno con las mates: La teoría de inteligencias múltiples

Recorrido por las diferentes inteligencias a partir de sus genios.

Definición Inteligencia lógico-matemática

Las mates no molan

Mates naturales y abstractas: un niño de 4 meses ya sabe los primeros números!

Definición inteligencia musical

La música y el cerebro: la emoción

La música y la matemática: el patrón. Ruidos blancos rosas y marrones.

Ejemplos de la música en la naturaleza: el primer rap lo hizo un neanderthal

Los códigos secretos de la música y las mates.

ÍTEMS PRINCIPALES

INTELIGENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA

Es la capacidad de enfrentarse y resolver abstracciones, reconocer patrones, discernir relaciones y principios básicos. Es la habilidad que caracteriza a los científicos, los matemáticos y los filósofos: Henri Poincaré, Marie Curie, Albert Einstein. Es la habilidad que tenemos si nos gusta resolver puzzles, jugar con los números, querer saber cómo funcionan las cosas, coleccionar y clasificar cosas.

Es la que se conoce tradicionalmente como inteligencia: la capacidad de trabajar con matemáticas, de resolver juegos lógicos,...Son unas habilidades muy importantes, pero no es la única que podemos tener. Históricamente se ha relacionado la inteligencia de una persona con esta capacidad y en los tests



de inteligencia se media principalmente estas habilidades. Ahora se sabe que no es la única ni la más importante. Pero por poco que preguntemos...es la más odiada.

EL OGRO DE LAS MATEMÁTICAS

Cuando se aprende a leer, los niños leen todo lo que pueden: carteles, caja de cereales,... y al aprender a contar, se cuenta todo: el número de canicas, las cucharadas de sopa que queda por comer, los puntos de un dado.

De muy pequeños sabemos si algo es más grande que otra cosa, si hay más aquí o allá. En el cole nos enseñan símbolos numéricos y a hacer conjuntos y poco a poco la cosa se complica.

A partir de ahí muchos jóvenes y adultos recuerdan las matemáticas como un verdadero tormento, y aun hoy en día no es muy claro si esto sucede por la abstracción de sus contenidos o porque algunos profesores no enseñan la materia de la forma más recomendable posible.

Lo cierto es que a muchos niños no les gustan los números y menos las operaciones que se hacen con ellos, cuando a otros no sólo les gusta sino que se les es fácil y es algo que raramente estudian porque han tenido la fortuna de entender y comprender cómo funciona este asunto de la aritmética.

En el colegio esta inteligencia, junto con la lingüística son las que más se desarrollan. Las habilidades cinéticas se dejan para la clase de gimnasia, la musical para la hora de música, la espacial para el taller de plástica y las interpersonales para la clase de ética. Pero mates dibujo técnico, física, castellano, catalán, inglés, etc... se llevan el gato al agua. No por ello se ha conseguido explicarlas mejor.,



MATEMÁTICAS ABSTRACTAS Y NATURALES

Hay dos tipos de matemáticas. Por un lado está lo que nos viene a la cabeza cuando nos dicen “matemáticas”: pizarras, geometría, problemas, ecuaciones,.....Son las matemáticas **abstractas**, las que hay que aprender con sudor y que se basan en símbolos y reglas. Por otro lado están las matemáticas **naturales**, las que tienen los animales, las que tienen los bebés....y nacen con ellas.

Un bebé de 4 meses es capaz de distinguir los números 1, 2 y 3, de forma inconsciente y sin que nadie se lo haya enseñado. Sabe que juntando dos objetos obtenemos una colección de dos objetos y no de tres o de uno. Saben que si quitamos un objeto de una colección de dos queda 1 uno y no tres ni dos. Estos son experimentos que se han hecho con bebés y aunque parezcan sorprendentes no solo suceden con humanos. Las ratas, varios tipos de pájaros, leones, perros, monos, delfines y otros animales también tienen una idea del tamaño de una colección. Pero los humanos llegamos más allá del número 3 (para los animales a partir de 3 todo es “muchos”) y la evolución nos ha dado la capacidad de enfrentarnos con el otro tipo de matemáticas: la abstracta. La capacidad para la matemática abstracta es la unión de las matemáticas naturales y la capacidad para el **lenguaje**: no solo la capacidad de comunicarse, o de soltar alguna palabra como los delfines, si no la capacidad de crear, inventar, frases con sentido.

El problema de las matemáticas abstractas es que son....abstractas. Y al cerebro le gustan las cosas con **sentido**, con significado, no cosas generales que no se aplican a nada. Por eso nos cuesta tanto.



Pero las mates abstractas siempre se piensan en relación a algo que conocemos, por ejemplo:

- Todos sabemos lo que es una fila. Pues la secuencia de números representada como una fila, como la cola del cine, nos da una imagen, una **metáfora** que nos permite “entender” un concepto abstracto.
- Todos sabemos qué es una sábana. Pues una sábana horizontal, agarrada por las puntas, con una pelota encima creando peso y doblando la sábana, nos permite entender la curvatura del espacio tiempo de la que habló Einsetin.

CÓMO NO CATEAR MATES, (SIN COPIAR)

Date cuenta que las mates ocurren de forma natural en la **naturaleza**. Si una langosta no se asusta con los números, no te vas a asustar tú, no?

Tienes habilidades **innatas** para las mates, aunque no des una. Las mates son sentido común expresado en símbolos. Hay que acercarse a ellas así, con el mismo sentido común que usas para la nueva pantalla de tu juego de playstation.

- La **repetición**: no nos libramos, repetir y repetir es la mejor manera de aprender. Ahora sabemos que repitiendo se crean nuevas estructuras en nuestras neuronas y eso es aprender. De los deberes no nos libramos. Los gatos y los perros también aprenden mates por repetición, pero mucho más lento que tú. Con un “máquina” tan potente bajo el pelo, no la vas a aprovechar al máximo?



INTELIGENCIA MUSICAL

Competencia no solo en la composición y en la ejecución de piezas musicales si no en la escucha y el análisis del ritmo, las notas y el timbre. Consiste en la sensibilidad de una persona por la melodía, la armonía, el timbre y la estructura musical. Es la habilidad que define a músicos, compositores, directores de orquesta y críticos musicales. Pero muchos animales también la poseen como los pájaros, las belugas, las ratas.

Puede estar relacionada con otras inteligencias como la lingüística, la espacial o la cinética. Hace unos años se descubrió El efecto “Mozart”: parece que estar expuesto a experiencias musicales desde una edad temprana aumenta las capacidades espaciales en el individuo.

MÚSICA Y CEREBRO

El oído tiene muy pocas células encargadas de recibir el sonido, sólo 3.500, que resultan ridículas al lado de los 100 millones de fotorreceptores del ojo. Sin embargo, nuestra respuesta a este estímulo es increíble. Los sonidos, y especialmente la música, producen en nuestro cerebro una enorme actividad.

Un gran número de áreas están implicadas en el proceso. Además de los lóbulos temporales, que procesan la melodía, se activan centros por debajo de la corteza y los lóbulos frontales, responsables de la reacción emocional que la música provoca. Algunos estudios han mostrado, incluso, que la música puede alterar el ritmo de los latidos del corazón, la presión sanguínea y la respiración y que se activan los mismos centros del placer cerebrales que con la comida, el sexo o las drogas.

MÚSICA Y MATEMÁTICA

La música es una manera de llenar el tiempo con sonido. Cuanto más sugerente para la mente sea la forma de colocar los sonidos en el tiempo, más nos gustará la música. Pero qué significa exactamente sugerente? El cerebro



predice lo que pasará en la música y espera sorpresas. Pero no quiere acertar siempre ni fallar siempre.

- Cuando los sonidos ocupan el tiempo de forma totalmente aleatoria, de forma que no podemos reconocer ningún patrón de repetición, no nos gusta nada. Es el **ruido blanco**, el que hace una tele resintonizada, que primero desespera y luego deprime.
- Si todo el tiempo es ocupado con una sola nota, el patrón creado es muy simple y la mente se aburre: predice lo que va a pasar y acierta cada vez. Es el **ruido marrón**, que primero aburre y luego desespera.
- La música que conocemos es **ruido rosa**. No totalmente aleatoria y no estúpidamente repetitiva. Con patrones más o menos complejos dependiendo si se trata de Mozart o de la Macarena

Muchos científicos y matemáticos han tenido y tienen una gran relación con la música. Einsten tocaba el violín y le encantaba Mozart: la relatividad general le da al universo la armonía que el compositor daba a sus sinfonías. Heisenberg tocaba el piano desde la infancia, pero es más conocido por desarrollar la mecánica cuántica.

Pero no toda la música se reduce a la lógica matemática. Hay muchos músicos ahí fuera que no se interesan por la ciencia y que no relacionan los patrones de la música con los de la naturaleza o las matemáticas.



LA MÚSICA Y LA NATURALEZA

Los humanos no somos los únicos que cantamos o hacemos música:

Pájaros

Los pájaros y los humanos tenemos una cosa en común, somos animales que podemos aprender a crear sonidos. Un chimpancé no puede aprender una melodía, ni la más simple, pero un pájaro debe aprender su trino. Si los perros se basan en el olor, los pájaros y los humanos nos basamos más en los sonidos. Los científicos que estudian el cerebro humano, también estudian el de los pájaros porque tienen esta capacidad de aprender a cantar. El canto de los pájaros sirve para atraer a las hembras y delimitar el territorio con otros machos, pero la verdad es que con un canto mucho menos hermoso podrían conseguir lo mismo. Por qué el canto es tan hermoso? No se sabe, la naturaleza a veces tiene estos enigmas. Tal vez es porque disfrutan con él, igual que nosotros disfrutamos con la música.

Ballena beluga

Es un cetáceo, un mamífero marino, que vive en las zonas árticas y sub-árticas. Son animales muy sociables que utilizan el sonido para estar en contacto con sus congéneres, produciendo ruidos variados, como chirridos, trinos y chasquidos. Hay científicos que comparan los sonidos emitidos con la sección de cuerda de una orquesta afinándose antes de un concierto. Los investigadores han catalogado más de 50 sonidos, todos ellos bastante agudos.

Ratones

También emiten sonidos para comunicarse, pero en este caso están más cerca del lenguaje que de la música. No lo oímos porque emiten sonidos ultrasónicos,



demasiado altos para nuestros oídos. Si una cría se cae de la ratonera emite un grito distintivo que la madre reconoce.

Neanderthales

Tenían una forma muy sofisticada de comunicarse verbalmente, era más cercano a la música que al lenguaje que conocemos hoy. Para expresar sus emociones debían tener una gran musicalidad en la voz a la vez que gestos y movimientos corporales propios de la danza. Hay quien dice que los Neandertales fueron los primeros raperos. En un yacimiento Neandertal se encontró el instrumento musical más antiguo que conocemos: una pequeña flauta de hace unos 60.000 años.

Música

La música ha estado en todas partes a lo largo de la historia de la humanidad: fue y es uno de los principales sistemas de comunicación entre los seres humanos, además de constituir una forma esencial de expresión y generación de sentimientos. Se cree que la apreciación de la música es innata: los niños de dos meses atienden a las melodías más placenteras y de tonos agudos y son muy más receptivos a la música que al lenguaje

ÍTEMS SECUNDARIOS

DIFERENCIAS EN EL LENGUAJE MATEMÁTICO Y EL MUSICAL.

Matemáticos y músicos usan un código secreto para comunicarse. Los escritores también, lo que pasa es que su secreto lo conoce todo el mundo (alfabetizado). A los matemáticos les gustan los números, pero muchas veces escriben letras para referirse a ellos:



- **X** es la incógnita, lo que no se sabe y se quiere saber. al final es un número, pero ahora es un misterio
- **+** es un operador (no de telefónica): suma números, no sirve para crucificar a nadie.
- ∞ es el infinito y no un ocho caído: los números no se caen.
- \neq a los diferentes se les marca de esta manera
- \approx a los que no son iguales pero casi, se les representa así
- $\sqrt{\quad}$ y esto es una raíz cuadrada....un árbol muy peculiar de la matemática

Los músicos usan números constantemente, pero nunca hablan de ellos, hablan de notas, de compases, la clave,....pero se refieren a cosas diferentes a catear un examen, trazar una circunferencia o encontrar la pista que resuelva un caso. Y además escriben con plantilla....será para no torcerse?



La clave de sol, el do, el pentagrama, el sostenido,....
auténtico idioma en clave solo para músicos! 