

TÍTULO: EXCURSIÓN MATEMÁTICA, VÍA NOVEDOSA PARA GESTIONAR APRENDIZAJE

AUTOR: Camelia Virgen Galán Segura

Dr C. Osmany Justis Katt

CATEGORÍA ACADÉMICA Máster en Ciencias de la Educación

NIVEL EN QUE TRABAJA: Preuniversitario

CENTRO DE TRABAJO: Instituto Preuniversitario Urbano Antonio Santiago

CARGO QUE DESEMPEÑA: Profesora

CORREO ELECTRÓNICO: kmelia85@nauta.cu

PROYECTO AL CUAL PERTENECE: Profesionalización de los docentes en gestión de aprendizaje en el contexto santiaguero

Resumen:

En las comprobaciones se identifican insuficiencias en la calidad del aprendizaje de la matemática en el preuniversitario, a pesar del esfuerzo de su claustro. La motivación es un elemento decisivo para aprender esta compleja disciplina. El objetivo es sistematizar un procedimiento de gestión de aprendizaje que permita indagar todas las aplicaciones matemáticas existentes en el entorno escolar y comunitario, como vía para comprender mejor la asignatura. La metodología utilizada es cualitativa electiva y el resultado es una enseñanza activa, real y viva, que permitió la autogestión del aprendizaje.

Palabras claves: excursión matemática, gestión de aprendizaje, motivación y procedimiento.

Introducción:

¿Cómo lograr que los alumnos se sientan interesados en conocer las nuevas materias? ¿Es el profesor un ente motivador para que esto se logre?

Si el estudiante no conoce para qué sirve el contenido que va o está estudiando entonces no lo comprenderá totalmente. El estudio de la asignatura debe contribuir a demostrar, a partir de la argumentación y las aplicaciones de los conocimientos matemáticos, una concepción científica del mundo; una adecuada orientación política e ideológica y una cultura que le permita comprender el carácter humano de la sociedad que se construye, la necesidad de trabajar por un desarrollo sostenible, en el que los avances de las tecnologías se orienten al mejoramiento humano y del mundo en que vivimos.

En el trabajo ha sido una premisa que el alumno formule nuevas situaciones de la vida práctica a partir de lo vivencial, que a su vez forma parte de su gestión de aprendizaje. El objetivo es sistematizar un procedimiento de gestión de aprendizaje que permita indagar

todas las aplicaciones matemáticas existentes en el entorno escolar y comunitario, como vía para comprender mejor la asignatura.

Los estudios realizados por Posner y Rothbart, (2005) revelan la importancia del rol que tiene la experiencia en la construcción de la estructura de la mente. El desarrollo no es solamente un despliegue de patrones pre-programados; existen reglas que dirigen el aprendizaje, en este estudio se fundamenta la práctica cultural como actividad experiencial vivenciada a partir de la indagación reflexiva incrementa el aprendizaje. De lo anterior se desprende como fundamento, que la creación de experiencias culturales constituye un nodo de la gestión de aprendizaje.

Otro argumento que justifica el fundamento anterior está contenido en aportes de Mc Robbie y Tobin, (1997) al afirmar que las metas y objetivos que forjen los estudiantes, estarán influenciadas por la naturaleza de las tareas docentes constituyéndose en estímulos o impulsos, de forma tal que cuanto más desafiantes, significativas, interesantes, importantes y útiles sean, no solamente aportarán a aprender comprensivamente, sino a crear o a reforzar nuevas conexiones en el cerebro.

La metodología utilizada es cualitativa y se fundamenta en una posición epistemológica electiva dialéctica en la que cualquier clasificación es para resaltar lo predominante pues en el ejercicio teórico la tendencia del conocimiento y su aplicación es a la integración.

El resultado de investigación que se socializa en este trabajo, permitirá en lo adelante utilizar la excursión como un procedimiento que activa y logre gestionar aprendizajes.

Una excursión es un itinerario o recorrido, que puede ser a pie, en medios de transporte o digital que tiene uno o más fines(científicos, culturales, educativos, recreativos, etc.). Se trata de un procedimiento que además de ser educativo e instructivo, puede hacer que los alumnos ejerciten sus energías físicas. Lo que principalmente caracteriza las excursiones es ser un medio de enseñanza activa, real y viva.

Este trabajo pretende proporcionar al estudiante la oportunidad de relacionar los conceptos, procedimientos y estrategias lógico-matemáticas con la construcción, interpretación y aplicación de las ciencias, estableciendo una estrecha vinculación con las otras competencias genéricas, utilizando una estrategia de aprendizaje basada en un proyecto diseñado, implementado y desarrollado a partir de situaciones y problemas de la vida diaria del estudiante.

Activación de la excursión cultural escolar como proceder en la gestión de aprendizaje.

De forma operativa y en función de los objetivos de este trabajo se concibe por excursión cultural escolar una forma de organización del proceso docente, contenido de procedimientos que favorecen un aprendizaje significativo y desarrollador al activar los conocimientos precedentes de los estudiantes y exigir el empleo de estos en el cumplimiento de las tareas asignadas.

Su antecedente didáctico está en la excursión como forma de organizar la actividad docente, sin embargo, se adjetiva como cultural escolar, pues ella se, redimensiona en su concepción la intención de enfocar las relaciones humanas con el entorno natural, tecnológico y cultural, de forma que los estudiantes sean capaces de derivar situaciones, contenidos y problemas que permitan: a) usar los conocimientos que teóricamente reciben en las aulas, b) comprender mejor estos conocimientos, al identificarlos en la vida real de un grupo determinado de personas que interactúan en un medio social, natural y tecnológico determinado, y c) fijar estos conocimientos a partir de constatar su utilidad, significación e importancia en la vida social e individual.

Se significa como escolar para enfatizar en que su concepción, diseño y realización responden a los objetivos que curricularmente son concebidos por los docentes en la institución educativa para lograr la formación integral que la sociedad requiere.

La concepción del proceder tiene carácter transdisciplinar, pues en su realización se emplean métodos de diferentes ciencias, materias y disciplinas docentes como la observación, las entrevistas, la construcción de diferentes tipos de textos, la resolución de problemas, la elaboración de proyectos, estudios de casos y grupos de discusión, por solo mencionar algunos de los más empleados.

Ejemplo:

Mi vida diaria se podría decir que es complicada pero simple a la vez. A parte de ir a la escuela dedico la mayor parte de mi tiempo a la música, específicamente al piano. Por lo cual con este trabajo voy a demostrar que la música y las matemáticas son caminos paralelos.

“Las mentes matemáticas secas como el polvo sueñan en blanco y negro, el músico clásico capaz prefiere soñar en colores, como lo hacen los grandes científicos que prefieren la música clásica “. Albert Einstein

Música y Matemáticas: caminos paralelos

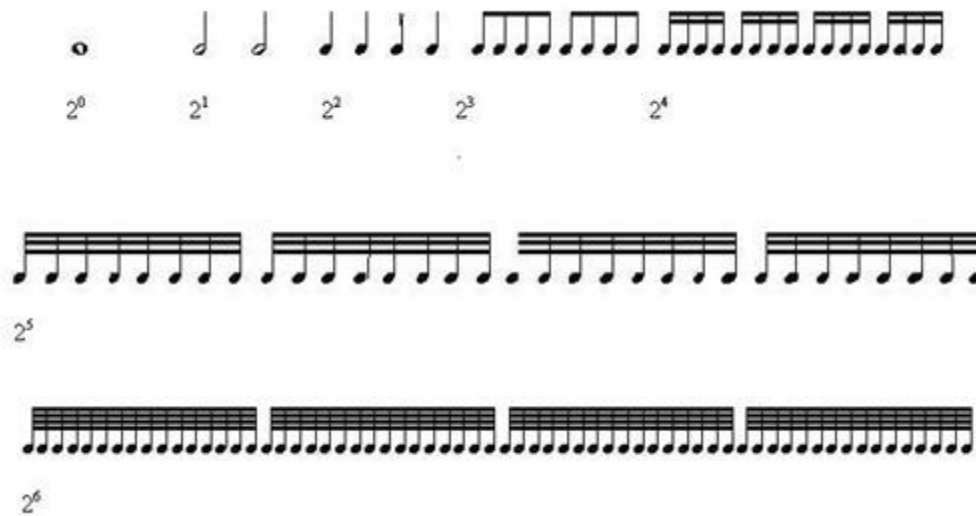
La relación entre música y matemáticas es mucho más estrecha de lo que podría pensarse a primera vista. Por un lado, las matemáticas son la herramienta fundamental para el tratamiento de los procesos físicos que generan la música; pero, por otro lado, las matemáticas están en la propia esencia de este arte. La manera de elegir las notas musicales, su disposición, las tonalidades, los tiempos e incluso gran parte de los métodos de composición son pura matemática.

Aunque se sabe que los antiguos chinos, egipcios y mesopotámicos estudiaron los principios matemáticos del sonido, son los pitagóricos de la Grecia antigua quienes fueron los primeros investigadores de la expresión de las escalas musicales en términos de proporcionalidad numéricas, particularmente de proporciones de números enteros pequeños. Su doctrina principal era que “toda la naturaleza consiste en armonía que brota de números”.

La relación entre las artes y las matemáticas se conoce desde hace miles de años, pero de entre todas las disciplinas, la música es la única que tiene raíces puramente matemáticas. Las notas musicales se han ido determinando a lo largo de la historia buscando agradar al oído humano mediante relaciones numéricas. No es casualidad que solo tengamos siete notas musicales y que añadamos cinco más para completar la escala; o que se agrupen en siete blancas y cinco negras pudiendo ser seis y seis, o que las negras estén separadas en grupos de dos y tres, nada se ha dejado al azar. Pero para entender la música actual debemos emprender un viaje a través del desarrollo matemático y físico del sonido.

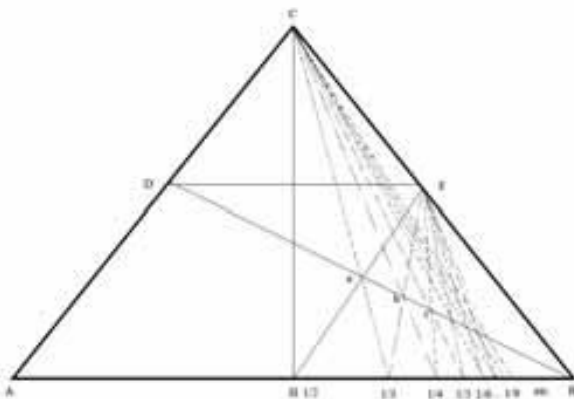
Ritmo y números

Una composición musical está dividida en compases, todos ellos con una duración idéntica, cada frase musical se compone de un número determinado de compases, por lo general 4 u 8 y salvo excepciones, todas las frases de una misma obra tienen el mismo número de compases. Al comienzo de una pieza musical, tras la clave y la armadura, aparece una fracción que nos indica el ritmo a seguir en ella, aunque el denominador no tiene por qué interpretarse como un valor numérico, sino que es un signo que representa a una figura musical, el 2 se corresponde con una blanca, el 4 con una negra, etc. El numerador sí tiene valor numérico, nos indica el número de figuras expresadas en el denominador que va a durar cada compás, es decir, la obra está perfectamente medida y estructurada en frases y cada frase en compases. El valor de las figuras que nos indican la duración de cada sonido sigue una progresión geométrica de razón 2, de la siguiente manera:



Escala Musical y Pitágoras

Pitágoras estudió la relación que existe entre un sonido y la longitud de la cuerda que lo produce con ayuda del monocordio, que es un instrumento de cuerda con una sola cuerda, (Encualquier instrumento de cuerda, a medida que ésta se acorta, se va produciendo un sonido más agudo). A partir del sonido base que se producía con la cuerda en toda su extensión, ésta se acorta en distintas proporciones. Al sonido producido al acortar la cuerda a $2/3$ de su longitud original lo llamó diapente (intervalo de 5^a). Al sonido producido al acortar la cuerda $3/4$ de su longitud original lo llamó diatesarón (intervalo de 4^a) y al acortarla a la mitad lo llamó diapasón (intervalo de 8^a).



Método geométrico definido por Pitágoras para obtener los intervalos de un instrumento.

Problema matemático de tres con tres planteado luego de analizar todo esto:

En el puente de la canción "No hay otro nombre" se utilizan para hacer la melodía en la mano derecha cuatro notas, Re, Sol, La y Si. Sabiendo que la suma de las frecuencias de las notas de Re, Si y Sol son igual a 1180 Hz, que al duplo de la frecuencia de Re añadiéndole la

frecuencia de Sol y disminuyendo 486 Hz obtenemos la frecuencia de Si. Además de que la frecuencia de Re más el 50 % de la frecuencia de Sol disminuido en la frecuencia de Si da como resultado $_4$.

- a) ¿Cuál será la frecuencia de cada una de las notas?
- b) Si la frecuencia de Sol es menor en 48 Hz a la de La. ¿Cuál es la frecuencia del sonido de la nota La?

La realización de la excursión se organiza en equipos de estudiantes de diferentes niveles de desempeño cognitivo, con la intención de favorecer en las relaciones entre pares la compensación y la influencia a partir de las potencialidades de sus integrantes. Estos equipos nunca exceden la cantidad de seis y lo integran estudiantes de diferentes sexos.

Funcionalmente en los miembros del equipo se selecciona un jefe y a cada tarea se le asigna un coordinador, en dependencia de los objetivos y alcances de la actividad concebida por el colectivo pedagógico del grupo. Los coordinadores de tareas serán los encargados, guiados por el jefe de equipo, de activar a los miembros en la planificación de la realización de los encargos y la puntualización de los aseguramientos de realización, además serán los que guiarán los grupos de discusión y el registro de los resultados alcanzados que luego serán informados en sesiones plenarios.

Previo al desarrollo de la excursión se realizan sesiones de preparación con los estudiantes para capacitarlos en el empleo de métodos y técnicas de obtención de información, interpretación y estructuración de propuestas. La obtención de la información necesaria, por lo general, en cada una de las dimensiones, se obtuvo a partir de la entrevista y la observación semiestructurada participante.

Se requiere del empleo de métodos de cálculo, matrices estadísticas, construcción de textos, revisión de documentos, propiedades de la geometría plana y del espacio, así como el trabajo con magnitudes y unidades de medidas y conversión, entre otros, que se requieran según la naturaleza de las actividades orientadas.

De las dimensiones identificadas fueron elaboradas las tareas específicas que luego tienen continuidad en el salón de clase en actividades para la generalización, el análisis de situaciones, casos y la aplicación de los conocimientos en la solución de problemas. Todos los equipos trabajarán todas las dimensiones en un grupo determinado y en un lugar específico.

La selección de las dimensiones se realizó a partir del estudio histórico de cuáles eran los contenidos que mayores dificultades presentadas por los estudiantes, manifestadas en las evaluaciones sistemáticas, parciales, finales y los exámenes de ingreso a la Educación Superior.

Dimensiones tenidas en cuenta en la práctica de la excursión cultural escolar

Comportamiento humano y relaciones humanas: deberán desarrollarse las siguientes interrogantes ¿Cómo hablan los miembros del grupo estudiado? ¿Qué consumen culturalmente? ¿A través de qué medios? ¿Cuáles son los grupos, segmentos, profesiones más reconocidas? ¿En qué emplean el tiempo libre? ¿Cuáles son sus expectativas? ¿Qué valores ponderan en sus relaciones? ¿Qué emociona, motiva a los miembros del grupo de referencia objeto de estudio? ¿Qué sentimientos identifican como característico en los miembros del grupo de referencia? Además, se identificarán los proyectos comunitarios desarrollados en la localidad.

Comprensión de la realidad a través de las ciencias: a) Cálculo de consumo de los portadores energéticos, b) Capacidad de almacenamiento y consumo del agua

Medio ambiente y sostenibilidad humana: a) Zonas con problemas de contaminación, identificación de fuentes. b) Hábitos higiénicos sanitarios. c) Situación de la reforestación. d) Formas de segregación identificadas. Su historia en la localidad.

Análisis áulico: se identifican problemas, temas, situaciones que en criterio de los estudiantes deben ser llevados al análisis docente en clases para influir en su solución. Ello exige realizar los ajustes curriculares necesarios.

Intencionalidades didácticas y pedagógicas del proceder: a) Para la activación de conocimientos precedentes (solución de conflictos, situaciones problemáticas, creación de dramatizaciones y comprensión de situaciones sociales). b) Para la identificación de aspectos que despiertan emociones en el grupo de referencia. c) Para desarrollar proyectos de vida orientados en la participación social y ciudadana.

Conformación de recurso de memoria de la labor social

Elaborar una bitácora escolar en la que se integren dibujos, fotografías, textos descriptivos, argumentativos y explicativos, videos, cálculos, diseños, etc. Prima la libertad de forma para expresar el conocimiento resultante de la excursión cultural escolar.

Orientación general dada para la ejecución por los estudiantes: Reconocer en la realidad social la utilidad del conocimiento adquirido en la escuela y realizar propuestas para a partir

de este conocimiento resuelvan problemas o perfeccionen realidades del grupo de referencia.

A cada una de las dimensiones se le elaborarán informes etnográficos y sobre la base del análisis de estos se identificarán debilidades y fortalezas. A las debilidades se les realizaron propuestas de solución y a las fortalezas que no fueron suficientemente utilizadas se le hicieron recomendaciones.

Se elabora un plan de realización en el que se conforman grupos de trabajo, se organizan secuencias de ejecución de tareas, se autopreparan para la actuación, hacen discusiones valorativas de lo realizado y se divulgan los resultados, entre otras.

Guía de observación:

1. Describir actividades diarias (mañana y tarde).
2. En ese recorrido identificar contenidos matemáticos relacionados con el contexto.
3. Describir todas las relaciones matemáticas posibles.
4. Formular situaciones matemáticas con lo que describes.
5. Resolver los problemas matemáticos vinculados con los contenidos fundamentales del nivel.

Los principales impactos parciales registrados en la implementación del proceder se manifiestan en estudiantes y docentes. Los mismos se determinan a partir de los elementos registrados en los grupos de discusión y en la revisión de los documentos (bitácora de los estudiantes, plan de clases de los docentes, Registro de asistencia y evaluación).

En los docentes fue valorado por los participantes en el estudio los siguientes cambios: sus clases fueron dando mayor posibilidad de participación, disminución del tiempo empleado por el docente para informar y explicar los contenidos a los estudiantes, empleo con más sistematicidad de métodos activos de aprendizaje, diseño más intencional en la atención a las diferencias individuales de los estudiantes.

En los estudiantes coinciden docentes y discípulos, y se corrobora en la constatación: se mostraron más motivados, participativos, propositivos y mejoraron los resultados docentes expresados en las evaluaciones realizadas en cada una de las asignaturas. Se identificó una mayor cantidad de estudiantes con niveles de desempeño de aplicación y creación.

Conclusiones:

La gestión de aprendizaje es una actividad eminentemente social, pero se concreta de forma individual. Ésta implica procesos de percepción, atención, motivación, adquisición y memoria para obtener cambios relativamente duraderos en personas (adolescentes, jóvenes o

adultos). Puede acelerar el tránsito en la tendencia del aprender memorizando al aprender vivenciando, investigando y creando que revolucione los métodos, procedimientos y prácticas de enseñar y aprender en las escuelas a partir de asumir el propósito de que los adolescentes y jóvenes aprendan en consonancia con sus dotes y talentos.

Bibliografía

- Aguado, L. (2001). Aprendizaje y memoria. Congreso Virtual de Neuropsicología. simposio de Neuropsicología Básica, 373-81.
- Ansari, D. y Coch, D. (2006). Bridges over troubled waters: education and cognitive neuroscience. *TRENDS in Cognitive Sciences*. Vol. 10. Nº 4.
- Barrios-Tao, H. (2016). Neurociencias, educación y entorno sociocultural. *Educación y Educadores*, 19(3), 395-415. DOI: 10.5294/edu.2016.19.3.5 Consultado 23/3/2017
- Bär, N. (2006 marzo). Lo peor para el cerebro es el aburrimiento. Diálogo periodístico con Marsel Mesulam. [URL: http://www.lanacion.com.ar/cienciasalud/nota.asp?nota_id=790055&origen=premium](http://www.lanacion.com.ar/cienciasalud/nota.asp?nota_id=790055&origen=premium). Consultado: 29/03/17.
- Benarós, S., Lipina, S., Sagretin, S., Hermida, J., y Colombo, J. (2010). Neurociencia y educación: hacia la construcción de puentes interactivos. *Revista de neurología*, 50(3), 179-186.
- Blakemore, S. y Frith, U. (2005). Target Article with commentaries: The learning brain: Lessons for education: a précis. *Developmental Science* 2005 8: 6, 459-471.
- Bruer, J. (1999). In Search of Brain-Based Education. Vol.80 No. 9 page 648 URL: <http://www.pdkintl.org/1999>. Consultado: 12/8/2018.
- Campusano, L. I. (2006). Neurodidáctica: aprender desarrollando el cerebro. *Revista Entorno Empresarial*. Com <https://entorno-empresarial.com/neurodidactica-aprender-desarrollando-el-cerebro>. Consultado 17 mayo 2018.
- Cepeda, J. (2013). Estrategias de enseñanza para el aprendizaje por competencias. México: UNID.
- Comenius, J. A. (1998). *Didáctica Magna*. México: Editorial Porrúa.
- Day, C y Leitch, R. (2001). Teachers' and teacher educators' lives: the role of emotion. *Teaching and Teacher Education*, 17, p. 403-415.
- Edelman, G. (1992). *Bright air, brilliant fire. On the matter of the mind*. New York: Basic Books.
- Edelman, G. y Tononi, G. (2000). *A universe of consciousness: How matter becomes imagination*. New York: Basic Books [Traducción española: Barcelona: Crítica, 2002].

- Edelman, G. (2004). *Wider than the sky: The phenomenal gift of consciousness*. New Haven, Con.: Yale University Press.
- Goleman, D. (1999). *La práctica de la inteligencia emocional*. Editorial Kairós.
- Guerrero, L. (2014). Fundamentos filosóficos y perspectivas actuales de un abordaje humano al problema de las otras mentes. *Diánoia*, volumen LIX, número 72 (mayo), pp. 63–84. www.redalyc.org/pdf/584/58433543004.pdf Consultado: Consultado 24/2/2016
- Iglesias, A., J. Juanes, J. Criado, M. Valdunquillo, M. Gasco, J. Murillo y J. Jiménez (2008). *Neuropedagogía*. Salamanca: Universa Terra.
- Jane, J., Noble, K. y Guinevere, E. (2001). The Neurobiological Basis of Reading. *Journal of Learning Disabilities*, Vol. 34, p.566
- Justis, O. (2013). *La cultura escolar en la toma de decisiones del grupo de docentes en el proceso pedagógico del preuniversitario*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias pedagógicas. Santiago de Cuba.
- Mateos, M. (2002). *Metacognición y Educación*. Buenos Aires, Aique. p. 19-37.
- Mc Robbie, C. y Tobin, K. (1997). Una perspectiva constructivista social sobre los ambientes de aprendizaje. *International Journal of Science Education*, Vol 19, nº2, 193-208.
- Posner, M. y Rothbart, M. (2005). Influencing brain networks: implications for education. *Trends in cognitive Sciences*. 2005 Vol. 9. Nº 3.
- Posner, M. (2004). *Neural Systems and Individual Differences*. *Teachers Colleges Record*. 2004. Vol. 106. Nº 1.(24-30).
- Punset, E. (2010). *Viaje a las emociones*. Barcelona: Destino
- Punset, E. (2011). *Excusas para no pensar*. Barcelona: Destino.
- Rimmele, U. (2005). *Brain and Learning*. URL: http://www.oecd.org/department/0,2688,en_2649_14935397_1_1_1_1_1,00.html Consultado: 29/08/2017.
- Rizzolatti, G. (2006). *Las neuronas espejo*. Paidós, Barcelona.
- Santamaría, F. y J. Sánchez (2017). Pensar la conciencia: mente, intencionalidad y lenguaje. *Escritos* Vol. 25, N. 55, julio-diciembre, 2017, Medellín-Colombia, pp. 437-463. <http://dx.doi.org/10.18566/escr.v25n55.a05> Consultado 20/1/2018
- Souchaya, C. e Isingrini, M. (2004). Age related differences in metacognitive control: Role of executive functioning. *Brain and Cognition*, Vol. 56 Issue 1, p. 89-99.
- Voets, N. y P. Matthews (2005). *Clinical Applications of Functional Magnetic Resonance Imaging*. *Imagen Decisions*, 1.

Zambrano, I. A. (2005). Didáctica, Pedagogía y Saber. Bogotá: Magisterio.