

José Luis Escamilla Reyes
(organizador)

EDUCAÇÃO
E
ENSINO
DE
CIÊNCIAS EXATAS
E
NATURAIS

 EDITORA
ARTEMIS
2021

José Luis Escamilla Reyes
(organizador)

EDUCAÇÃO
E
ENSINO
DE
CIÊNCIAS EXATAS
E
NATURAIS

 EDITORA
ARTEMIS
2021

2021 by Editora Artemis
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2021 Os autores
Copyright da Edição © 2021 Editora Artemis



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof ^ª Dr ^ª Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^ª Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^ª Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. José Luis Escamilla Reyes
Imagem da Capa	ekaart/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^ª Dr.^ª Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”, Cuba*
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, *Universidade Federal de Uberlândia*
Prof.^ª Dr.^ª Amanda Ramalho de Freitas Brito, *Universidade Federal da Paraíba*
Prof.^ª Dr.^ª Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano, Peru*
Prof.^ª Dr.^ª Angela Ester Mallmann Centenaro, *Universidade do Estado de Mato Grosso*
Prof.^ª Dr.^ª Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla, Espanha*
Prof.^ª Dr.^ª Carmen Pimentel, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*
Prof.^ª Dr.^ª Catarina Castro, *Universidade Nova de Lisboa, Portugal*
Prof.^ª Dr.^ª Cláudia Padovesi Fonseca, *Universidade de Brasília-DF*
Prof.^ª Dr.^ª Cláudia Neves, *Universidade Aberta de Portugal*
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, *Universidade Federal da Grande Dourados*
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, Espanha*
Prof.^ª Dr.^ª Deuzimar Costa Serra, *Universidade Estadual do Maranhão*
Prof.^ª Dr.^ª Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, *Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal*
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, *Universidade de São Paulo*
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, *Universidade Federal de Roraima*
Prof.^ª Dr.^ª Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México*
Prof.^ª Dr.^ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*



Prof.^ª Dr.^ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Prof.^ª Dr.^ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina
Prof.^ª Dr.^ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.^ª Dr.^ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco
Prof.^ª Dr.^ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru
Prof.^ª Dr.^ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile
Prof.^ª Dr.^ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *University of Miami and Miami Dade College*, USA
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista
Prof.^ª Dr.^ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás
Prof.^ª Dr.^ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof.^ª Dr.^ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe
Prof.^ª Dr.^ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha
Prof.^ª Dr.^ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto
Prof.^ª Dr.^ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia
Prof.^ª Dr.^ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^ª Dr.^ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão
Prof.^ª Dr.^ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
Prof.^ª Dr.^ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría"*, Cuba
Prof.^ª Dr.^ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras
Prof.^ª Dr.^ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense



Prof.^a Dr.^a Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras
Prof.^a Dr.^a Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.^a Dr.^a Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof.^a Dr.^a Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa
Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande
Prof.^a Dr.^a Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E24 Educação e ensino de ciências exatas e naturais [livro eletrônico] /
Organizador José Luis Escamilla Reyes. – Curitiba, PR: Artemis,
2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Edição bilíngue

ISBN 978-65-87396-49-1

DOI 10.37572/EdArt_171221491

1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores – Formação.
I. Reyes, José Luis Escamilla.

CDD 371.72

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

PRÓLOGO

El libro **Educação e Ensino de Ciências Exatas e Naturais** presenta los resultados de varios proyectos de investigación en innovación educativa relacionados con la enseñanza de las ciencias y la ingeniería, un tema apasionante para los que estamos involucrados en el día a día en las aulas frente a nuestros alumnos.

En este trabajo, la enseñanza en la ingeniería y ciencias se aborda desde muy diversas perspectivas, todas ellas muy relevantes. Por ejemplo, en varios artículos de este libro se discuten los procesos de evaluación, tanto dentro de los cursos de la disciplina como de los programas de las carreras asociadas a estas áreas. Asimismo, en otros trabajos se propone como una prioridad el incorporar una perspectiva de género e inclusión para facilitar el acceso a estas carreras científicas de sectores de la población que tradicionalmente han sido marginados como las mujeres y las etnias indígenas. Por otro lado, el enfoque de la modelación matemática en los cursos de ingeniería es discutido y su implementación en el aula presentada para evidenciar sus ventajas con respecto a las aproximaciones tradicionalmente expuestas en los cursos convencionales en donde los problemas matemáticos son artificiales, sin un contexto específico y en los cuales no hay necesidad de enunciar y estructurar el problema a partir de una situación real.

Por supuesto, hago la invitación al lector para que disfrute la lectura de estos artículos de innovación educativa y, más importante aún, si es un docente en activo, que implemente alguna o varias de las estrategias y metodologías aquí expuestas para enriquecer su práctica docente y, de esta manera, contribuir en la validación de la pertinencia y relevancia de estos enfoques educativos. Finalmente, bienvenida la retroalimentación y los comentarios propositivos ya que lo más importante es garantizar que nuestros alumnos alcancen un aprendizaje significativo que les permita enfrentar con éxito los problemas tanto en su práctica profesional como en su vida cotidiana.

Dr. José Luis Escamilla Reyes

SUMÁRIO

PROCESOS DE EVALUACIÓN EN LOS PROGRAMAS DE INGENIERÍA Y CIENCIAS

CAPÍTULO 1..... 1

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN FORMATIVA: UNA FORMA DE PROMOVER EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Olga Lucía Duarte Bolívar
Graciela Morantes Moncada
Luz Ángela Flórez Olarte

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214911

CAPÍTULO 2..... 12

COMPETÊNCIAS MÍNIMAS DE ESTUDANTES DE MEDICINA PARA OBTENÇÃO DE VIAS AÉREAS DEFINITIVA EM DIFERENTES SEMESTRES DO CURSO

Kenya de Sales Flaminio
Milena Coelho Fernandes Caldato

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214912

CAPÍTULO 3.....32

ESTRATEGIAS EVALUATIVAS EN USO PARA EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO Y OCTAVO AÑO BÁSICO

Francisca Macarena Cartes Matus
Paulina Edith Cartes Gómez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214913

CAPÍTULO 4.....42

O ESTADO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA AMÉRICA LATINA

Williams Orlando Tapia Chavez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214914

NUEVOS ENFOQUES Y APROXIMACIONES EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA

CAPÍTULO 5..... 63

TOMA DE DECISIONES, DESDE LOS ODS, MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA CLASE DE CIENCIAS

Ana María Gómez Prado
Yolanda Ladino Ospina

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214915

CAPÍTULO 6.....74

TRABAJO EN EQUIPO Y POR PROYECTOS BAJO LOS CONCEPTOS DEL CEREBRO TRIÁDICO PARA EL LOGRO DE COMPETENCIAS EN UNA ASIGNATURA DE CIENCIAS: EL TRICEREBRAR

Margarita Patiño Jaramillo

John Jairo García Mora

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214916

LA MODELACIÓN MATEMÁTICA EN LOS CURSOS DE INGENIERÍA: ENFRENTANDO A LOS ALUMNOS CON PROBLEMÁTICAS REALES

CAPÍTULO 7.....87

¿CÓMO PRESENTAN PROFESORES LATINOAMERICANOS LA MODELACIÓN MATEMÁTICA EN EL AULA? UN ESTUDIO DE CASOS BASADO EN DOS EVENTOS INTERNACIONALES

Elisabeth Ramos-Rodríguez

Astrid Morales Soto

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214917

CAPÍTULO 8.....97

LA MODELACIÓN MATEMÁTICA EN EL CURSO DE ECUACIONES DIFERENCIALES A TRAVÉS DE PROBLEMÁTICAS REALES

José Luis Escamilla Reyes

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214918

PERSPECTIVA DE GÉNERO E INCLUSIÓN EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

CAPÍTULO 9..... 106

POLIEDROS QUE VUELAN

Roberto Antonio Salvador

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1712214919

CAPÍTULO 10.....112

UNA MIRADA DE GÉNERO AL INGRESO FEMENINO EN CARRERAS DE TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

Jaime Espinoza Oyarzún

 https://doi.org/10.37572/EdArt_17122149110

LA INCORPORACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

CAPÍTULO 11..... 120

EMPREGANDO O GEOGEBRA 3D NA DE (COMPOSIÇÃO) DE POLIEDROS CONVEXOS PARA O CÁLCULO DO VOLUME

Victoria Mazotti Rodrigues da Silva

Rudimar Luiz Nós

 https://doi.org/10.37572/EdArt_17122149111

CAPÍTULO 12 131

ENSINO DE CÁLCULO COM O APOIO DE BLOG E DO GEOGEBRA

Ailton Durigon

Vilma Gisele Karsburg

Alan Lanceloth Rodrigues Silva

Lucas Santos Savi Mondo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_17122149112

SOBRE O ORGANIZADOR.....139

ÍNDICE REMISSIVO 140

CAPÍTULO 9

POLIEDROS QUE VUELAN

Data de submissão: 11/09/2021

Data de aceite: 24/09/2021

Roberto Antonio Salvador

Escuela Normal Superior Federal de Oaxaca
Oaxaca de Juárez, Oaxaca, México
<https://orcid.org/0000-0002-7593-3150>

RESUMEN: El respeto que las personas tienen por sus tradiciones y costumbres, son elementos que el proyecto educativo de cualquier país no puede soslayar, dado que ahí podemos basar las propuestas metodológicas tendientes a elevar la calidad de la educación. Retomando de estas tradiciones y costumbres, las actividades de juegos recreativos, la presente ponencia tiene como objetivo, destacar las posibilidades que tenemos los docentes, de utilizar como un recurso didáctico las diversas expresiones culturales lúdicas de nuestros antepasados. La importancia de retomar estas actividades, recae en que el ser humano por naturaleza tiene por ellas un gusto innato, lo cual nos permite lograr el conocimiento en nuestros alumnos a través de actividades de su interés y cuya efectividad está comprobada por el mejor de los jueces, el tiempo. En México la cantidad de juegos tradicionales son muchos y muy diversos, estos dependen de las regiones

en las que se asientan los diferentes grupos étnicos que conforman el mosaico cultural de nuestro país. La elaboración de un GLOBO AEROSTÁTICO, es un juego tradicional en la región de Los Tuxtlas en Veracruz, y consiste en elaborar un globo aerostático con figuras geométricas hechas de papel china, y en el trazo, recorte y pegado de las piezas de papel china, es donde se da el momento didáctico para tratar contenidos matemáticos, los cuales se abordan como una necesidad prioritaria para lograr que el objetivo se alcance: Elaborar un globo aerostático para luego ser elevado. La necesidad (de trazar correctamente la pieza geométrica) y el interés (por ver volar el globo aerostático) son elementos importantísimos que hacen que el aprendizaje de los contenidos matemáticas, sea significativo y por consecuencia duradero y útil.

PALABRAS CLAVE: Matemáticas. Aprendizaje. Didáctico. Lúdico. Interesante. Significativo.

FLYING POLYHEDERS

ABSTRACT: The respect that people have for their traditions and customs are elements that the educational project of any country cannot ignore, since there we can base methodological proposals aimed at raising the quality of education. Taking up these traditions and customs, the recreational game activities, this presentation aims to highlight the possibilities that teachers have, to use the various cultural expressions of our ancestors

as a didactic resource. The importance of resuming these activities lies in the fact that the human being by nature has an innate taste for them, which allows us to achieve knowledge in our students through activities of their interest and whose effectiveness is proven by the best of the judges, time. In Mexico the number of traditional games is many and very diverse, they depend on the regions in which the different ethnic groups that make up the cultural mosaic of our country settle. The elaboration of an AEROSTATIC BALLOON, is a traditional game in the region of Los Tuxtlas in Veracruz, and consists of elaborating a hot air balloon with geometric figures made of Chinese paper, and in the tracing, cutting and gluing of the pieces of Chinese paper, it is where the didactic moment occurs to deal with mathematical contents, which are addressed as a priority need to achieve the objective is achieved: Make a hot air balloon and then be raised. The need (to correctly trace the geometric piece) and interest (to see the hot air balloon fly) are very important elements that make learning mathematical content significant and consequently lasting and useful. **KEYWORDS:** Mathematics. Learning. Didactic. Meaningful. Ludic. Interesting.

1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es el resultado de la experiencia que hemos tenido al trabajar de una forma dinámica y atractiva, algunos contenidos de geometría dentro de la materia de matemáticas, teniendo la intención y el objetivo de compartir con nuestros compañeros profesores esta fructífera actividad a través de un taller.

En concreto se trata de trabajar contenidos de geometría a nivel medio básico a partir de la elaboración de globos aerostáticos, estos globos aerostáticos son retomados de un juego tradicional que se realiza en la región de los Tuxtlas, Veracruz, México.

Los globos se elaboran con papel de china y las piezas que se trazan y cortan tiene la forma de figuras geométricas, es ahí donde inicia el trabajo con los contenidos de geometría, porque los alumnos tienen que trazar, medir, calcular, estimar, verificar, etc., para poder obtener la figura básica del trabajo, que es un triángulo isósceles, del cual, después de recortarlo se reafirman los conceptos de perímetro y área de triángulos, pudiendo incluirse aquí, algo sobre el contenido del Teorema de Pitágoras, ya que al alumno solo se le da la medida de la base y la altura del triángulo y para obtener el perímetro se requiere de la medida de los lados.

Posteriormente al recortado de los triángulos, se unen cinco de ellos para formar una pirámide pentagonal, rescatando con este paso lo referente a las características de una pirámide, clasificación de las pirámides, perímetro y área de la base de la pirámide, así como volumen de la misma.

La pirámide es la pieza para construir un globo aerostático de doce picos, popularmente en la región de donde tomamos la actividad, les llaman ILAMAS, por su gran parecido a una fruta típica de la región. Ya con el globo construido se pueden tratar

los contenidos sobre los POLIEDROS, considerando que estas pirámides pentagonales al unirse forman un POLIEDRO REGULAR NO CONVEXO, denominado también PEQUEÑO DODECAEDRO ESTRELLADO.

Muy aparte de los contenidos de matemáticas (Aritmética, Geometría, Álgebra) se pueden tratar contenidos de otras materias, tales como FÍSICA (razones por las que el globo vuela); EDUCACIÓN ARTÍSTICA (elaboración de un trabajo manual); ESPAÑOL (redacción de un instructivo); QUÍMICA (composición y clasificación de los materiales utilizados); EDUCACIÓN CÍVICA (trabajo colaborativo en el aula); y otros contenidos de las mismas materias y de otras, según la necesidad e ingenio del profesor de matemáticas.

2 PERTINENCIA DEL TEMA ABORDADO

La pertinencia de la búsqueda de alternativas didácticas y de estrategias para la enseñanza de los contenidos de matemáticas es innegable, dados los resultados académicos en esta materia y la conceptualización que tienen de ella la mayoría de los estudiantes de todos los niveles y en todos los países.

Buscar alternativas para lograr el objetivo de un aprendizaje significativo en matemáticas es un compromiso y responsabilidad de todo maestro.

Por los motivos antes expuestos, tengo la certeza que la propuesta que hoy ofrezco tiene la pertinencia de alcanzar el objetivo de ser una estrategia efectiva en la enseñanza de las matemáticas, sustentada en las bondades de la aplicación del juego como un elemento importante en la didáctica de las matemáticas.

3 MARCO TEÓRICO

El Enfoque Histórico-Cultural plantea con claridad la determinación de los procesos intelectuales del hombre, al expresar que éste se da en elaboración histórica de la sociedad, acumulada y transmitida a las nuevas generaciones, y que es ahí donde hay que buscar las causas originales de las estructuras psicológicas complejas del hombre que le permiten el conocimiento.

L. S. Vigotsky plantea que la construcción del conocimiento se realiza a través de diferentes mediadores. En todo el proceso educativo, tanto los docentes como sus propios compañeros, lo que hacen es mediar entre los conocimientos tal como están desarrollados hasta ese momento por la cultura en que se aprende y el sujeto que intenta apropiárselos. Ello es posible gracias a la mediación de los instrumentos psicológicos.

Vigotsky también plantea la función que cumplen los procesos de enseñanza en el desarrollo intelectual a través del concepto de ZONA DE DESARROLLO PROXIMO, que

es la distancia existente entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

El docente debe comprender que, al emplear métodos participativos, es frecuente que se parta de las propias experiencias de los actores del proceso, para abordar la teoría e ir de ésta a la práctica, logrando así un aprendizaje más significativo. Además, dichos métodos y técnicas no pretenden la aceptación acrítica de la palabra del docente, sino que estimulan la búsqueda de la verdad a través del trabajo conjunto de indagación y reflexión, aproximando la enseñanza a la investigación científica, a la actividad productiva y social, brindando una mayor solidez a los conocimientos adquiridos.

El hombre no es un ser cuyas reacciones responden directamente a estímulos del medio, sino que, a través de su ACTIVIDAD se pone en contacto con los objetos y fenómenos de la realidad circundante, actúa sobre ellos, modificándolos y transformándose a sí mismo.

El conocimiento no es un objeto que se pasa de uno a otro, sino que es algo que se construye por medio de operaciones y habilidades cognoscitivas que se inducen en la interacción social. Vygotsky señala que el desarrollo intelectual del individuo no puede entenderse como independiente del medio social en el que está inmersa la persona. Para Vygotsky, el desarrollo de las funciones psicológicas superiores se da primero en el plano social y después en el nivel individual. La transmisión y adquisición de conocimientos y patrones culturales es posible cuando de la interacción -plano interpsicológico- se llega a la *internalización* -plano intrapsicológico.

Cualquier función presente en el desarrollo cultural del niño, aparece dos veces o en dos planos diferentes. En primer lugar, aparece en el plano social, para hacerlo luego en el plano psicológico. En principio aparece entre las personas y como una categoría interpsicológica, para luego aparecer en el niño (sujeto de aprendizaje) como una categoría intrapsicológica. Al igual que otros autores como Piaget, Vygotsky concebía a la internalización como un proceso donde ciertos aspectos de la estructura de la actividad que se ha realizado en un plano externo pasan a ejecutarse en un plano interno. Vygotsky, afirma que todas las funciones psicológicas superiores son relaciones sociales internalizadas.

4 CONTENIDOS MATEMÁTICOS A TRATAR

Con la aplicación de esta estrategia podemos reforzar el aprendizaje significativo de los siguientes contenidos:

- a). Uso de las unidades lineales y cuadráticas.
- b). Uso correcto de los instrumentos de medición.
- c). Identificación y trazo de figuras geométricas básicas.
- d). Perímetro y área de figuras geométricas básicas.
- e). Identificación y construcción de cuerpos geométricos.
- f). Volumen de cuerpos geométricos.
- g). Área de cuerpos geométricos.
- h). Identificación y clasificación de poliedros.

5 DESARROLLO DE ALGUNOS EJEMPLOS

Para efectos de de este apartado, anexo fotos que ejemplifican la aplicación de esta estrategia:



6 RESULTADOS ESPERADOS

La oportunidad que he tenido de poner en práctica la utilización de esta estrategia, me permite expresar las siguientes afirmaciones:

- a). El aprendizaje de los contenidos del programa de matemáticas adquiere una perspectiva diferente al trabajarse con interés, por lo que su comprensión es un aprendizaje sólido y significativo.

- b). Los contenidos de otras materias se pueden correlacionar con los de matemáticas.
- c). Posibilita realizar un trabajo en equipo, lo que permite la socialización del conocimiento y por consecuencia la reafirmación del mismo.
- d). Despierta el interés en los alumnos, lo que es suficiente para que trabajen con entusiasmo y compromiso.
- e). Desarrolla la creatividad del alumno al pensar en las formas, colores, dimensiones, etc., con las cuales elaborara su trabajo.
- f). Fomenta la puesta en práctica de los valores universales o propios de la cultura en la que se desenvuelven.
- g). Permite valorar las tradiciones y costumbres de nuestros pueblos y países al resaltar de ellas las enseñanzas que nos transmiten.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Fuenlabrada, I. y otros. (1994). *Juega y aprende Matemáticas*. México: Secretaría de Educación Pública.

Schmelkes, S. (2004). *La formación de valores en la educación básica*. Distrito Federal, México: Dirección General de Materiales y Métodos Educativos de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal.

Sierra, D. y Guédez, C. (2006). *Juega y aprende a calcular*. Venezuela: Fe y alegría.

Tirapegui, C. (2004). *El juego y la Enseñanza de la Matemáticas*. Venezuela: Material mimeografiado.

SOBRE O ORGANIZADOR

Dr. José Luis Escamilla Reyes. Profesor del Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México desde 1998. Doctor en Física por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Cuenta con una experiencia docente de 32 años. Es coautor de Manuales de Física II y Física III, así como de dos ebooks, uno sobre Física General y otro sobre Óptica y Física Moderna. Está certificado en el Programa de Desarrollo de Habilidades Docentes del Tecnológico de Monterrey. Ha participado con varios trabajos en Congresos Nacionales e Internacionales relacionados con la Física de Semiconductores de los grupos IV y III-V. Sus áreas de interés son: fuentes alternativas de energía, Física del Estado Sólido, diseño y aplicaciones de los MEMS y modelación matemática de Sistemas Complejos. Ha publicado más de 15 trabajos arbitrados y memorias en congresos. Colaboró en el diseño y construcción de láseres pulsados de N_2 en el Laboratorio de Óptica Cuántica de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa (UAMI). En el Tecnológico de Monterrey Campus Ciudad de México, participó en el desarrollo de un prototipo de Celda de Combustible con membrana de intercambio protónico (*PEMFC*) de alta eficiencia. Obtuvo la Medalla al Mérito Académico por el mejor promedio de Maestría otorgada por la UAMI. Fue líder de la Cátedra de Investigación “Micro Sistemas Electromecánicos: Diseño y aplicaciones” del Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México y miembro del SNI.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alimentación saludable 63, 64, 66, 67, 68, 69, 71, 72

América Latina 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 55, 58, 59, 60, 61, 62

Aprendizaje 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 63, 64, 68, 72, 74, 75, 76, 77, 79, 84, 85, 86, 94, 97, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110

Aprendizaje activo 97, 99, 103, 104, 105

Aprendizaje autónomo 1, 2, 3, 4, 6, 11

Aprendizaje cooperativo 74, 76, 79, 84, 85, 86

Atividades 14, 15, 27, 28, 29, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138

B

Blog 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138

C

Cálculo 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 120, 121, 122, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138

Cálculo Diferencial 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 131, 138

Cerebro Triádico 74, 76, 78

Ciência 42, 44, 47, 48, 49, 50, 56, 57, 58, 59, 60

Ciência 30, 33, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 72, 73, 75, 77, 82, 131, 134

Classes de poliedros 120

D

Didático 106

E

Ecuaciones Diferenciales ordinarias 97, 98, 99

Educação baseada em competências 13

Educação científica 42, 44, 58, 61

Educación para el Desarrollo Sostenible 63, 66, 72

Enseñanza de la matemática 36, 87, 89, 91

Enseñanza de las Ciencias 63, 73, 75

Enseñanza de las ciencias y pensamiento crítico 63

Estrategias evaluativas 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40

Estudantes de medicina 12, 13, 14, 15, 25, 30

Evaluación formativa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 40, 41

F

Formación de profesores 87

G

Género 59, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 119

GeoGebra 120, 121, 122, 129, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 138

H

Hexaedro tetrakis 120, 122, 126, 127, 128

I

Interesante 104, 106

Intubação 12, 13, 14, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31

L

Lúdico 9, 106

M

Matemática 10, 11, 32, 33, 35, 36, 38, 44, 47, 50, 51, 58, 60, 62, 87, 88, 89, 90, 91, 95, 96, 97, 100, 120, 121, 129, 132, 138

Matemáticas 1, 7, 10, 82, 89, 95, 96, 106, 107, 108, 110, 111

Matrícula 50, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Modelación matemática 87, 88, 89, 90, 95, 96, 97, 100

O

Operações sobre poliedros 120, 122

P

Pensamiento crítico 63, 64, 65, 66, 67, 68, 72

Propuesta 4, 6, 7, 9, 40, 64, 66, 67, 68, 70, 88, 90, 94, 95, 108, 106, 112, 113, 116, 118

Q

Química 44, 51, 61, 63, 67, 68, 72, 74, 75, 76, 80, 84, 85, 86, 108

R

Retroalimentación 32, 34, 37, 39, 40, 103, 104

S

Secuencias de aprendizaje 97, 99, 103, 105

Significativo 15, 106, 108, 109, 110

T

Tecnologia e Inovação 42, 45, 49, 52, 58, 59, 60

Tricerebrar 74, 75, 77, 79, 80, 83