

PERSPECTIVAS CURRICULARES E DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS

VOLUME 3

ELÍAS FRANCISCO AMÓRTEGUI CEDEÑO
FABIANE DE ANDRADE LEITE
ROSANGELA INÊS MATOS UHMANN
TAMINI WYZYKOWSKI
(ORGANIZADORES)



ELÍAS FRANCISCO AMÓRTEGUI CEDEÑO
FABIANE DE ANDRADE LEITE
ROSANGELA INÊS MATOS UHMANN
TAMINI WYZYKOWSKI
(ORGANIZADORES)

**PERSPECTIVAS
CURRICULARES E
DE FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE
CIÊNCIAS**

VOLUME 3

Editora Metrics
Santo Ângelo – Brasil
2024

Conselho Editorial

Dra. Berenice Beatriz Rossner Wbatuba	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dr. Charley Teixeira Chaves	PUC Minas, Belo Horizonte, MG, Brasil
Dr. Douglas Verbicaro Soares	UFRR, Boa Vista, RR, Brasil
Dr. Eder John Scheid	UZH, Zurique, Suíça
Dr. Fernando de Oliveira Leão	IFBA, Santo Antônio de Jesus, BA, Brasil
Dr. Glaucio Bezerra Brandão	UFRN, Natal, RN, Brasil
Dr. Gonzalo Salerno	UNCA, Catamarca, Argentina
Dra. Helena Maria Ferreira	UFLA, Lavras, MG, Brasil
Dr. Henrique A. Rodrigues de Paula Lana	UNA, Belo Horizonte, MG, Brasil
Dr. Jenerton Arlan Schütz	UNIJUI, Ijuí, RS, Brasil
Dr. Jorge Luis Ordelin Font	CIESS, Cidade do México, México
Dr. Luiz Augusto Passos	UFMT, Cuiabá, MT, Brasil
Dr. Manuel Becerra Ramirez	UNAM, Cidade do México, México
Dr. Marcio Doro	USJT, São Paulo, SP, Brasil
Dr. Marcio Flávio Ruaro	IFPR, Palmas, PR, Brasil
Dr. Marco Antônio Franco do Amaral	IFTM, Ituiutaba, MG, Brasil
Dra. Marta Carolina Gimenez Pereira	UFBA, Salvador, BA, Brasil
Dra. Mércia Cardoso de Souza	ESEMEC, Fortaleza, CE, Brasil
Dr. Muriel Figueredo Franco	UZH, Zurique, Suíça
Dr. Ramon de Freitas Santos	IFTO, Araguaína, TO, Brasil
Dr. Rafael J. Pérez Miranda	UAM, Cidade do México, México
Dr. Regilson Maciel Borges	UFLA, Lavras, MG, Brasil
Dr. Ricardo Luis dos Santos	IFRS, Vacaria, RS, Brasil
Dr. Rivetla Edipo Araujo Cruz	UFPA, Belém, PA, Brasil
Dra. Rosângela Angelin	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dra. Salete Oro Boff	ATITUS Educação, Passo Fundo, RS, Brasil
Dra. Vanessa Rocha Ferreira	CESUPA, Belém, PA, Brasil
Dr. Vantoir Roberto Brancher	IFFAR, Santa Maria, RS, Brasil
Dra. Waldimeiry Corrêa da Silva	ULOYOLA, Sevilha, Espanha

Este livro foi avaliado e aprovado por pareceristas *ad hoc*.

Capítulo 28 - CULTIVANDO MENTES CIENTÍFICAS: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA TERCER GRADO CON ENFOQUE STEAM 453

Michelle Herra Retana

María Angélica Ortega Quesada

María Alexandra Rodríguez Bogantes

Diego Armando Retana Alvarado

DOI: 10.46550/978-65-5397-270-4.453-472

Capítulo 29 - MUDANÇAS CURRICULARES PARA O ENSINO DE QUÍMICA E OS NOVOS DESAFIOS NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO 473

Moisés da Silva Lara

Nicole Glock Maceno

DOI: 10.46550/978-65-5397-270-4.473-497

Capítulo 30 - DA PRODUÇÃO DO CURRÍCULO DA EDUCAÇÃO BÁSICA ÀS POLÍTICAS CURRICULARES DE FORMAÇÃO DOCENTE 499

Cátia Fabiane Reis Castro de Oliveira

Vera de Mattos Machado

DOI: 10.46550/978-65-5397-270-4.499-511

ÍNDICE REMISSIVO 513

SOBRE OS AUTORES 519

CULTIVANDO MENTES CIENTÍFICAS: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA TERCER GRADO CON ENFOQUE STEAM

Michelle Herra Retana

María Angélica Ortega Quesada

María Alexandra Rodríguez Bogantes

Diego Armando Retana Alvarado

DOI: 10.46550/978-65-5397-270-4.453-472

Introducción

El propósito de este capítulo es presentar el diseño de una propuesta didáctica fundamentada en el enfoque STEAM y estrategias de aprendizaje, con el objetivo de fomentar el pensamiento científico en estudiantes de tercer grado en la Educación Primaria de Costa Rica. La elección de este nivel educativo se justifica al ofrecer una oportunidad para afinar y potenciar el desarrollo del pensamiento científico, previamente establecido en el I ciclo de la Educación General Básica, que abarca los grados de primero, segundo y tercero (con edades escolares de 7 a 9 años). El propósito es que este desarrollo se fortalezca y progrese a lo largo de los niveles escolares subsecuentes.

A través de esta propuesta de intervención, se busca instaurar una cultura de participación en el aula, donde los estudiantes adquieran habilidades cognitivas, procedimentales, actitudinales y emocionales más avanzadas en relación con los contenidos científicos. Esto se llevará a cabo mediante procesos integrales de pensamiento, acción y comunicación. Los Programas de Estudio de Ciencias de los Primeros y Segundos Ciclos de la Educación General Básica de Costa Rica, vigentes en la actualidad (2016), abogan por la metodología indagatoria como estrategia de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, tomando en cuenta los intereses, necesidades y contexto de la población estudiantil. Además, el currículo permite la integración multidisciplinaria, según lo propuesto por Conrady y Bogner (2019), por lo que desde la formación inicial docente deben generarse

indagaciones interdisciplinarias auténticas para abandonar concepciones simplistas en torno a su definición (Toma; Retana, 2021). En este contexto, el enfoque STEAM se erige como un marco de referencia respaldado por el Ministerio de Educación Pública (MEP) a través de la Ruta de la Educación (2022-2026), en aras del desarrollo integral de competencias.

STEAM integra diversas disciplinas, incluyendo las ciencias, la tecnología, la ingeniería, las artes y la matemática. Según Perales y Aguilera (2019), la implementación de prácticas basadas en el enfoque curricular STEAM en el aula aborda elementos cruciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como la creación artística, la creatividad y la comunicación. Este enfoque no solo proporciona una plataforma para el desarrollo de habilidades prácticas relacionadas con la autonomía y el trabajo en equipo (Domènech, 2018), sino que también se presenta como una oportunidad para cultivar una ciudadanía más creativa. Asimismo, contribuye a despertar el interés de las niñas y los niños en las carreras científicas, como lo sugiere la investigación de Aguilera et al. (2021b). El reciente estudio llevado a cabo en una escuela costarricense reveló que la aplicación de la metodología STEAM en una propuesta centrada en la física cuántica, vinculada con la novela *El Principito* de Antoine de Saint-Exupéry, propició actitudes positivas hacia la ciencia. Estas actitudes incluyeron el disfrute y la expectativa de participar en actividades científicas en el futuro (Mora; Contreras; Retana; Herrera, 2023).

Propuesta didáctica STEAM

A partir de la literatura revisada y tomando como referencia las recomendaciones del MEP (2016) para el tercer año en los Programas de Estudio de Ciencias de Primer y Segundo Ciclo de Educación General Básica, se presenta a continuación una propuesta didáctica dirigida a docentes en servicio que deseen implementar la metodología STEAM en el aula.

La propuesta muestra las siguientes características:

- Se reducen las fronteras entre las disciplinas que conforman el acrónimo STEAM propiciando experiencias de aprendizaje basadas en problemas auténticos de la realidad (Toma; Retana, 2021).
- Se diseñan actividades de aprendizaje basado en indagación y diseño ingenieril en el que se identifica un problema, sus limitaciones, criterios y restricciones (Aguilera et al., 2021a).

- El rol docente, como investigador principal, proporciona la dirección y supervisión necesarias en el proceso de adquisición del conocimiento por parte del alumnado. Guía las discusiones en el aula, retroalimenta el progreso y apoya las soluciones del estudiantado. Además, impulsa la creatividad artística (Aguilera et al., 2018; Graham; Brouillette, 2016).
- La metodología STEAM permite que la persona estudiante se convierta en un sujeto activo del proceso de aprendizaje (Greca et al., 2021). Goza de autonomía, capacidad de decisión y trabaja en grupos de manera colaborativa.
- Se emplea una diversidad de recursos, tales como libros, medios audiovisuales y tecnológicos, la mayoría de fácil acceso.
- Se implementa la enseñanza de las ciencias basada en la indagación, la cual contribuye al desarrollo del pensamiento científico. Se caracteriza por organizarse en entornos de investigación de tipo práctico. Esta estrategia procura brindar mayor relevancia a la actitud y motivación del estudiantado. En función de la autonomía del alumnado, la indagación puede ser abierta, estructurada o guiada.
- Se identifican problemas o cuestiones de carácter científico, cuyas respuestas se pueden confirmar o rechazar mediante pruebas; se emiten hipótesis como posibles respuestas al problema, refiriéndose a explicaciones justificadas; se buscan pruebas que confirmen o refuten la hipótesis, ya sea mediante experimentos o la búsqueda de información; se analizan e interpretan resultados y; se extraen conclusiones y se divulgan.

Como parte de las estrategias, se utilizan medios basados en el arte, como el dibujo, para crear representaciones concretas que constituyan una herramienta de pensamiento. De esta manera, estas estrategias ayudan a los niños a aportar sus propias experiencias del mundo real al intentar visualizar los conceptos científicos.

Se aplica la evaluación formativa, autoevaluación y coevaluación para detectar las habilidades, la colaboración entre pares, las dificultades y limitaciones del estudiantado durante todo el proceso indagatorio.

Se consideran las fases de indagación propuestas por el MEP (2016), las cuales son:

- **Focalización:** En esta etapa del ciclo, se evaluarán las ideas previas, preconceptos, emociones y creencias que cada estudiante

tiene sobre alguna temática, ya que estas sirven de base para propiciar el aprendizaje significativo. Asimismo, los estudiantes realizarán trabajo de campo, observaciones y experimentos para registrar los hallazgos.

- **Exploración:** Durante la fase de exploración, se formularán evidencias y se pondrán a prueba predicciones que permitan explicar el fenómeno en estudio. Al igual que en todas las partes del ciclo de indagación, se socializarán las experiencias y se promoverá la participación inclusiva de todos los estudiantes.
- **Reflexión y contrastación:** Se llevará a cabo un análisis de las ideas iniciales, las predicciones e hipótesis planteadas para contrastar los resultados con la información científica. De esta manera, se fomentará el cuestionamiento para refutar o aceptar las explicaciones brindadas al consultar fuentes de información de carácter científico.
- **Aplicación:** Lo aprendido se aplicará en situaciones que sean de interés personal o comunitario para la población escolar, permitiendo a los estudiantes resolver o prever problemas del contexto.

Con base en el Programa de Estudio de Ciencias del MEP (2016), se han seleccionado dos temas medulares de cada eje temático, dando lugar a seis módulos. Estos abordan el proceso digestivo, la clasificación de plantas y animales según el hábitat y el tipo de alimentación, los riesgos al usar máquinas, las ventajas y desventajas de los avances científicos y tecnológicos, instrumentos de medición y el Sistema Internacional de Unidades, mediciones de los elementos meteorológicos y algunos componentes del Sistema Solar que pueden influir en las condiciones del estado del tiempo.

La duración estimada de cada unidad didáctica es de un mes, considerando los indicadores propuestos por el MEP y el horario que establece trabajar 6 lecciones de ciencias por semana (40 minutos por lección), totalizando aproximadamente 24 lecciones por secuencia. Se pueden considerar también 8 lecciones de matemáticas, 2 de informática y 2 de artes plásticas, si se considera necesario, reconociendo que la propuesta es interdisciplinaria.

Es importante destacar que la propuesta incluye criterios de evaluación y habilidades a potenciar en cada sesión, según lo estipulado por el Ministerio de Educación Pública. Además, se detallan las actividades para cada fase del ciclo de indagación. Se tomaron en cuenta los Programas de

Artes Plásticas y de Matemáticas para I y II Ciclo de la Educación General Básica (MEP, 2013), así como los lineamientos del Plan de Integración de Nivelación Académica y la aplicación del Diseño Universal del Aprendizaje.

Para el diseño de la propuesta didáctica, se utilizó la literatura como referente teórico durante la fase de análisis documental, orientando así las actividades propuestas. Posteriormente, se leyeron los programas de estudio propuestos por el Ministerio de Educación Pública para Ciencias, Matemáticas y Artes Plásticas, eligiendo los contenidos integrables en cada módulo bajo el modelo de mediación pedagógica sugerido por este ente: la indagación.

Es fundamental realizar diagnósticos en la población escolar antes de la aplicación de la propuesta para contextualizar las actividades. Se sugiere que la persona docente diseñe un instrumento que permita valorar los aprendizajes adquiridos por el estudiantado y evaluar su propia práctica pedagógica.

La propuesta fue enviada a expertos de la Red Latinoamericana de Educación en Ciencias Naturales (RedLaECIN) para su evaluación. Después de valorarla, se realizó una coevaluación entre los investigadores del estudio para realizar las modificaciones necesarias según las recomendaciones del equipo evaluador. El objetivo fue garantizar que la propuesta cumpla con los fundamentos de la metodología STEAM y desarrolle el pensamiento científico en el estudiantado de tercer grado.

En el cuadro siguiente se encuentra el enlace de acceso a la propuesta didáctica (versión completa) que busca promover el pensamiento científico en tercer grado de la Educación General Básica, basada en la metodología STEAM. También se expone un código QR para acceder a la propuesta. Por razones de espacio, en este capítulo solamente presentamos dos secuencias didácticas que constituyen la propuesta. La primera sobre los seres vivos (clasificación de plantas y animales, equilibrio ecológico). La segunda abarca las mediciones y el Sistema Internacional de Unidades.

Secuencia sobre los seres vivos

Eje Temático: Los seres vivos en entornos saludables, como resultado de la interacción de aspectos biológicos, socioculturales y ambientales.

Criterios de evaluación:



<https://drive.google.com/file/d/1b2Jqee8jvGMaCyoDoEyHkI1NrW4Vn5sr/view?usp=sharing>

- Clasificar plantas y animales según el medio en que viven y el tipo de alimentación que realizan algunos animales presentes en diferentes regiones del país, como parte de su cuidado y conservación.
- Describir la utilidad de los componentes de la naturaleza para el bienestar y supervivencia de los seres vivos.
- Tomar conciencia de la importancia del mantenimiento del equilibrio ecológico para la conservación de las diferentes formas de vida.

Habilidades por desarrollar en Ciencias

- Identifica plantas según el hábitat donde se desarrollan en diferentes regiones del país.
- Clasifica animales, según su hábitat y el tipo de alimentación, como parte de su cuidado y conservación.
- Reconoce acciones para cuidar el medio terrestre y acuático, en los cuales existen las plantas y animales de la comunidad o la región.
- Describe la utilidad de los componentes de la naturaleza para el bienestar y supervivencia de los seres vivos.
- Deduce alternativas que no perjudiquen la utilidad de los componentes de la naturaleza para el bienestar y supervivencia de los seres vivos.
- Describe la importancia del mantenimiento del equilibrio ecológico para la conservación de las diferentes formas de vida.
- Reconoce acciones que contribuyen a la conservación de las diferentes formas de vida.

Habilidades por desarrollar en Tecnología

- Maneja programas digitales de Microsoft como Power Point, así como el programa de historietas Make Beliefs Comix.

Habilidades por desarrollar en Ingeniería

- Construye ecosistemas para tomar conciencia del desarrollo sostenible desde la Ingeniería ambiental.

Habilidades por desarrollar en Arte

- Explora la técnica del dibujo.
- Elabora historietas con herramientas digitales.

Habilidades por desarrollar en Matemática

- Compara números menores que 100 000 utilizando los símbolos $>$, $<$ o $=$ (PROGRAMA DE ESTUDIO DE MATEMÁTICA, p. 96).
- Ubicar personas u objetos a partir de un punto de referencia (PROGRAMA DE ESTUDIO DE MATEMÁTICA, p. 114).

Metodología indagatoria

Focalización

Se presenta la siguiente situación: Los estudiantes de tercer grado se embarcarán en un proyecto para crear un álbum con el tema de la flora y fauna de Costa Rica (se pueden buscar las definiciones de estas palabras en el diccionario). Con este propósito, el grupo de estudiantes tiene el interés de conocer cuáles animales y plantas de Costa Rica son conocidos por otros niños de su mismo nivel.

En parejas, se elabora una lista con los nombres de animales y plantas que conocen. Luego, se comparten en plenaria las respuestas y se lleva a cabo una discusión para determinar si las especies mencionadas son parte de la flora y fauna del país.

Exploración

Se procede a fabricar uno de los animales del país utilizando materiales reciclados, y simultáneamente se crea un dibujo en una hoja blanca del entorno en el que vive el animal, incluyendo alguna planta conocida que también se encuentre en ese medio. La asignación de los materiales puede realizarse de manera aleatoria. Los materiales necesarios son los siguientes:

- Una hoja blanca.
- Lápices de color y marcadores.
- Cuatro tapas de botella.
- Cartón, 2 discos compactos, un palito de madera.

Para elaborar el animal, se deben seguir los siguientes pasos: se dibuja en una hoja, se colorea y se recorta. Posteriormente, se corta un trozo de cartón al cual se le pegan dos tapas abajo y el dibujo arriba. Con la asistencia de la persona docente o un adulto en casa, se realiza un orificio en el centro de las dos tapas restantes. Se adhiere un papel de color a los extremos del disco, y utilizando un palito de madera, se perfora el centro de los discos, colocando las tapas con agujeros en los extremos. De esta manera, se logra movilizar el animal. A continuación, en la figura 1 se presenta un ejemplo:

Figura 1. Representación de un animal marino.



Elaboración propia

Se colocan los animales en movimiento y se adhieren los dibujos alrededor del aula. Luego, la persona docente proporciona algunos puntos de referencia en el aula, y a partir de estos, los estudiantes deben ubicar los animales. Por ejemplo, contar a cuántos pasos del punto se ubican, en qué dirección o sentido (derecha, izquierda, abajo, arriba, norte, sur, este, oeste).

Reflexión y Contrastación

El estudiantado deberá crear dos fichas informativas sobre el animal y la planta que elaboraron, basándose en su conocimiento sobre ambos componentes de la naturaleza. Posteriormente, utilizando una computadora con acceso a internet, verificarán la información proporcionada en las fichas y realizarán las modificaciones necesarias. Finalmente, ampliarán la información, respondiendo a las siguientes preguntas:

¿Están en peligro de extinción?

¿De qué se alimenta el animal?

¿Qué tipo de animal es (insecto, anfibio, reptil, ave, mamífero, pez)?

¿En qué parte de Costa Rica se pueden encontrar?

La persona docente mostrará una imagen de un trozo de carne, una planta, un insecto y una mezcla de todos. Bajo cada imagen, colocará las letras C-H-I-O y explicará los términos carnívoros (C), herbívoro (H), insectívoro (I) y omnívoro (O).

Figura 2. Secuencia de seres vivos según su tipo de alimentación



Fuente: Elaboración propia.

Se contrastará la explicación con la información encontrada sobre la alimentación y clasificación de cada animal. Se socializarán los hallazgos de la investigación bibliográfica realizada.

Se contabilizarán los animales construidos y se agruparán en: los que viven en la tierra y los que viven en el agua, así como con las plantas. También se contarán los animales elaborados según su tipo de alimentación. A partir de estas clasificaciones, se practicará la comparación utilizando los símbolos $>$, $<$ o $=$. Se valorarán las respuestas de los compañeros para verificar que las comparaciones sean correctas.

Aplicación

Se trabajará con un recurso tecnológico elaborado por La Nación https://www.nacion.com/gnfactory/LNC/GNF/2017/06/01/0008/DiaAmbiente_19_1637426249.html#/tropicalseco). Para ello, se organizarán 8 equipos de trabajo. La persona docente asignará a cada grupo de estudiantes un ecosistema de los expuestos en el material de La Nación. Deberán leer la información y elaborar una presentación de PowerPoint en la que expongan imágenes de animales y plantas de dicho ecosistema.

Se realizará un cierre sobre la lista de los animales y las plantas de Costa Rica que pueden enviar a otros niños, así como el medio en el que viven.

Principio del formulario

Ahora, comienza un nuevo ciclo de aprendizaje, que tiene como objetivo describir la interacción entre los componentes de un ecosistema y comprender la relación de equilibrio ecológico.

Focalización

Observaremos juntos el video “Flora y fauna de Costa Rica” <https://www.youtube.com/watch?v=zaFq3iamIxo&t=102s> Después de verlo, responderán: ¿Qué elementos de la naturaleza se ven en el video y para qué sirven? ¿Creen que todos esos elementos están vivos?

Exploración

- En parejas, construirán ecosistemas en una botella para simular cómo crecen algunos animales y plantas. Utilizarán los siguientes materiales:
- 1 botella de plástico grande y transparente, cortada por la mitad.
- Tijeras, cinta adhesiva y pabilo.
- 2 filtros de café.
- Un frijol (planta terrestre) y semillas de alpiste (planta acuática)
- Agua limpia.
- Tierra abonada.
- Piedras.

Los estudiantes seguirán los siguientes pasos: a. Colocarán piedras en el fondo de la botella y un poco de tierra. b. Luego, insertarán las semillas de la planta acuática. c. Agregarán agua limpia. d. Realizarán un orificio en la tapa de la botella para amarrar el pabilo, que se extenderá desde el otro extremo de la botella, como un embudo, hasta la otra mitad del envase. Así conectarán el ecosistema terrestre con el acuático. e. Después de colocar la parte de la botella como si fuera un embudo, agregarán los filtros de café, la tierra abonada y sembrarán la planta terrestre. Deberá quedar así:

Figura 3. Representación de ecosistemas en una botella.



Fuente: Elaboración propia.

A partir de este experimento, observarán cómo interactúan los seres vivos en estos ecosistemas. Anotarán cualquier cambio que noten en ambos medios.

Anotarán los componentes presentes en los ecosistemas (suelo, agua y plantas) y les darán el cuidado necesario. También analizarán si necesitan otros elementos como la luz solar para crecer adecuadamente.

Reflexión y Contrastación

Leerán la información proporcionada en una ficha sobre los componentes de la naturaleza y sus utilidades (aire, sol, agua, suelo, plantas y animales).

Formarán 6 grupos y cada uno investigará sobre otros usos del componente de la naturaleza asignado por la persona docente. Deberán responder si el componente tiene vida o no, si está presente en los ecosistemas elaborados y qué importancia tiene.

Crearán juntos un acordeón informativo. Doblarán una cartulina como un acordeón o abanico, intercalando dibujos e información sobre lo investigado para mostrarlo al resto del grupo.

Realizarán un proceso de coevaluación, asignando una calificación a cada integrante del grupo basada en su participación.

Aplicación

Usarán la página online llamada Make Beliefs Comix para crear una historieta sobre cómo cada estudiante utiliza los componentes de la naturaleza. Por ejemplo: “Yo utilizo las plantas para comer.” Trabajarán en conjunto con la persona docente de Cómputo.

Figura 4. Representación de una historieta en Make Beliefs Comix.



Fuente: Elaboración propia

Realizarán un ejercicio de autoevaluación reflexionando sobre lo aprendido y las tareas realizadas.

Secuencia sobre las mediciones

Eje Temático: Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.

Criterios de evaluación:

Emplear instrumentos de medición y el Sistema Internacional de Unidades, para conocer características físicas de los objetos materiales del entorno.

Describir aplicaciones de las mediciones en diferentes situaciones cotidianas.

Tomar conciencia de la importancia de las mediciones en el uso racional de los materiales del entorno.

Habilidades por desarrollar en Ciencias

- Describe de manera general instrumentos de medición, para conocer características físicas de los objetos materiales del entorno.
- Identifica el uso del SI para conocer características físicas de los objetos del entorno.
- Identifica aplicaciones de las mediciones en diferentes situaciones cotidianas.
- Formula alternativas para realizar mediciones en la vida cotidiana.
- Describe la importancia de las mediciones en el uso racional de los materiales del entorno.
- Relaciona las mediciones con el uso racional de los materiales del entorno.
- Habilidades por desarrollar en Tecnología
- Utiliza la herramienta digital Padlet.

- Maneja programas digitales de Microsoft como Word o Excel.
- Explora la herramienta digital *Canva*.

Habilidades por desarrollar en Ingeniería

- Construye objetos cotidianos siguiendo los pasos del diseño ingenieril.

Habilidades por desarrollar en Arte

- Utiliza materiales de reciclaje en la expresión de valores interpersonales.
- Utiliza la forma de los objetos cotidianos en la producción artística.
- Utiliza la técnica de ilustración para el desarrollo de la expresión personal.
- Habilidades por desarrollar en Matemática
- Realiza mediciones y conversión de unidades de longitud, masa, volumen y tiempo.

Metodología indagatoria

Focalización

El estudiantado escucha atentamente una pequeña historia llamada “La fiesta de cumpleaños de Margarita”.

La fiesta de cumpleaños de Margarita

Margarita es una niña que ama los animales y las fiestas. Desde pequeña, ha dicho que al cumplir sus 8 años organizará una gran fiesta para celebrar su cumpleaños al lado de sus seres queridos, cuya temática será de animales de la selva costarricense. Ella sueña con preparar una fiesta donde haya payasos, gorros, pastel, postre, piñata y muchas golosinas. Sin embargo, su familia no tiene los recursos para realizar la celebración que ella desea. No obstante, Margarita quiere cumplir su sueño y ha decidido hacer de su cumpleaños un día inolvidable, en el que todos sus seres queridos comprendan que con un poco de ayuda se puede lograr lo que el corazón desea. ¿Podrías ayudarle a Margarita a resolver algunos detalles de su fiesta?

El estudiantado observa las cajas de confites que la docente muestra con animales nativos de Costa Rica e ingresa al siguiente enlace: <https://>

padlet.com/ortegamaria1995/5wefoewhnm2ul39 para responder, por medio de un pensamiento, las siguientes preguntas:

a. ¿Cómo podría Margarita saber que las cajas de confites tienen el mismo tamaño? b. ¿Qué instrumento debe usar Margarita para conocer las dimensiones de las cajas de confites?

c. ¿Cómo podría Margarita medir que las cajas de confites tengan el mismo peso al colocar las golosinas?

Para responder las preguntas, se debe hacer clic en el signo +. Donde dice “Asunto”, agregar el nombre y donde dice “Escribe algo...”, anotar la respuesta.

Se socializan las respuestas y se responde de manera oral a la siguiente pregunta: ¿Cuál es la importancia de las mediciones en la vida cotidiana?

Exploración

Los estudiantes participan en la actividad “Diseñadores de eventos”, que consiste en formar cuatro grupos y resolver las siguientes situaciones:

Situación 1: Margarita ha preparado limonada para repartirla entre sus invitados. Dicha limonada debe almacenarse en tres recipientes de diferente forma y tamaño; no obstante, Margarita desea que los recipientes contengan la misma cantidad de líquido. ¿Qué puede hacer Margarita para saber que los recipientes contienen la misma cantidad de limonada? Anota la respuesta en el cuaderno y menciona la cantidad de líquido que posee cada recipiente, así como el instrumento utilizado para realizar la medición.

Situación 2: Margarita no cuenta con mucho dinero para comprar una piñata para su fiesta, por lo que decide construir una piñata que aguante 3 kilogramos de golosinas con materiales que su amiga le vende a un buen precio. Para esta situación, se deben contemplar los siguientes puntos:

Requerimientos: La piñata debe tener una linda presentación, debe soportar 3 kilogramos de golosinas, no debe medir más de 30 cm x 30 cm x 30 cm y debe aguantar la mayor cantidad de golpes antes de romperse.

Limitaciones: Solo se cuenta con mecate, papel crepe, masking tape y cartón para diseñar la piñata. El costo de cada material es el siguiente: 8 cm de mecate= ₡20, 10 cm de cartón = ₡100, 6 cm de masking tape= ₡10 y 5 cm de papel crepe= ₡5.

Prototipo: Se deben realizar 2 prototipos de piñatas, y hacer su respectivo dibujo, destacando sus ventajas e inconvenientes. Asimismo, se debe probar cada prototipo para modificarlo y seleccionar el más adecuado. Por último, se construye el prototipo seleccionado y se prueba colocando la

cantidad exacta de confites y golpeándola hasta romperla. Se debe registrar el costo de los materiales y el número de golpes al romperse la piñata. Para esta actividad se debe usar el programa Excel o Word.

Diseña una piñata pequeña que aguante la cantidad de confites que se desea colocar y el mayor número de golpes antes de romperse; todo esto al mejor precio; además responde en el cuaderno las siguientes preguntas: ¿Cómo puede Margarita conocer el peso original de la bolsa de golosinas?, ¿cuál es el peso de la bolsa de golosinas? y ¿qué debe hacer para agregar la cantidad correcta en la piñata?

c. Situación 3: Margarita quiere colocar un póster detrás de la mesa principal, cuyas dimensiones sobrepasen los 80 cm. En el póster, se observa la frase “Feliz cumpleaños”, el # 8 y diferentes animales de la selva con su respectivo ambiente. ¿Qué instrumento puede utilizar Margarita para obtener las medidas deseadas? y ¿qué dimensiones tiene el póster diseñado? Construye el póster y anota las respuestas en el cuaderno.

d. Situación 4: Margarita desea preparar tarta de queso como postre para su fiesta. Para ello, necesita saber los ingredientes y las cantidades correspondientes para su preparación. Ayuda a Margarita a preparar el postre y anota en el cuaderno ¿qué mediciones se requieren para prepararlo? y ¿cuál es la cantidad que se requiere de cada ingrediente? Se puede consultar la receta en Internet u otro medio. Asimismo, para esta actividad se puede contar con la participación de alguna persona encargada de un niño o niña del grupo.

Cada grupo debe anotar en el cuaderno el tiempo que dura en resolver cada situación. Por otro lado, para efectuar las actividades, cada grupo tendrá a su disposición los siguientes materiales: probeta, cinta métrica, reloj, regla, y balanza. Además, tendrán 3 recipientes de diferente forma y tamaño, un pichel con limonada, cartón, papel crepe de colores, masking tape, mecate, tijeras, cinta de regalo, bolsa con golosinas, papel periódico, lápices de color, témperas, pinceles, marcadores, material decorativo, galletas de mantequilla, mantequilla, queso crema, leche condensada, azúcar, gelatina sin sabor, frutas.

Reflexión y Contrastación

El estudiantado consulta, en documentos impresos o en diferentes páginas de Internet, de carácter científico, información sobre las definiciones de longitud, masa, peso y volumen, así como los instrumentos de medición y el Sistema Internacional de Unidades. Con la información recolectada, crea una ficha informativa en Canva, en la que deberá además realizar un

cuadro comparativo donde explica con sus propias palabras la diferencia entre masa y peso.

Posteriormente, los estudiantes verifican si los datos que se anotaron en el cuaderno tienen sus respectivas unidades y si las mediciones fueron realizadas de forma correcta. De lo contrario, realizan los cambios necesarios para mejorar la presentación de los resultados.

Aplicación

De manera individual, se representa por medio de un dibujo, un poema, un baile u otro medio artístico; una situación de la vida cotidiana donde se apliquen las mediciones.

Se exponen las obras de arte y se socializan las ideas y/o conclusiones que aporta cada persona; reflexionando al mismo tiempo sobre la importancia de las mediciones para el uso correcto de los recursos, el bienestar de las personas y el equilibrio ambiental.

Consideraciones finales

En esta investigación, se llevó a cabo una revisión de literatura preliminar que proporcionó sustento teórico para el diseño de propuestas con actividades basadas en la metodología STEAM. La validación de estas propuestas se realizó con expertos en áreas relevantes y en el campo educativo. Según las evaluaciones de cada propuesta, se concluye que es posible implementar la metodología STEAM en el sistema educativo público de Costa Rica y también en el contexto educativo latinoamericano. Este logro es de suma importancia para contribuir al progreso del país, ya que promueve un proceso de enseñanza-aprendizaje acorde a las necesidades actuales de la sociedad y en coherencia con las competencias establecidas por el Ministerio de Educación Pública.

Tras analizar diversas investigaciones sobre el desarrollo del pensamiento científico en la metodología STEAM, se demuestra que es factible llevar a la práctica asignaciones bajo este método en el tercer año de la Educación General Básica. Este enfoque contribuye al desarrollo del pensamiento científico y de otras destrezas fundamentales para los estudiantes, quienes son el centro del proceso educativo. Se destaca la importancia de tener en cuenta el conocimiento previo, gustos y necesidades de los estudiantes para promover aprendizajes significativos y fomentar habilidades blandas mediante el trabajo colaborativo en el aula.

En cuanto al rol del docente, se establece como un agente mediador en el aprendizaje, investigador y facilitador en la construcción de conocimientos. Las propuestas diseñadas aspiran a que la orientación del docente permita a los estudiantes ser protagonistas en la construcción de su propio aprendizaje, integrando la metodología STEAM y la práctica de la indagación.

Es fundamental considerar el interés y la curiosidad de los estudiantes al fomentar el pensamiento científico, promoviendo habilidades relacionadas con la observación, formulación de preguntas, reflexión y análisis crítico. Las propuestas invitan a los estudiantes a desarrollar habilidades propias de la investigación, adecuándose al nivel educativo y abordando las habilidades promovidas por el Ministerio de Educación Pública.

Es esencial subrayar la importancia de la constante actualización docente para generar ambientes académicos que potencien la habilidad investigativa. Las actividades propuestas ofrecen una guía para los profesionales en Educación Primaria, abordando ideas sencillas y temáticas que pueden desarrollarse con la metodología STEAM en diversos niveles educativos.

Relacionado con este aspecto, se expone que la metodología STEAM permite abordar las diversas necesidades de la realidad estudiantil actual al incorporar la interdisciplinariedad, la innovación y la integración como conceptos clave. Este enfoque responde a los cambios sociales actuales y promueve la inclusión a través de la colaboración.

La aplicación de la metodología STEAM, acompañada de estrategias e intervenciones didácticas adecuadas, es crucial para estimular el pensamiento científico y hacer frente al rezago educativo causado por la pandemia del COVID-19 y otras razones de carácter sistémico. Las propuestas diseñadas representan una guía efectiva para profesionales en Educación Primaria, contribuyendo a la relevancia de la investigación en Costa Rica, donde hay pocos estudios en este campo.

En el estudio realizado se obtuvieron seis propuestas didácticas bajo el marco constructivista. Estas propuestas se vinculan con los contenidos del programa de estudio de Ciencias para el tercer año de la Educación General Básica, incorporando la indagación y actividades para despertar el interés y motivación de los estudiantes.

Como aspecto positivo, las propuestas sugieren actividades con materiales asequibles, reciclables y artesanales. Se destaca la intención de generar un impacto social alineado con los Objetivos de Desarrollo

Sostenible, como el acceso a la energía no contaminante, comunidades sostenibles y educación de calidad. Estas propuestas buscan cumplir con el objetivo de desarrollar el pensamiento científico y mirar la realidad con un sentido crítico.

En consonancia, se destaca que las propuestas buscan incentivar el trabajo individual y cooperativo, promoviendo la investigación y la aplicación del método científico. Se fomenta la construcción de materiales mediante el diseño ingenieril en colaboración con las disciplinas STEAM, cumpliendo con la finalidad de estimular el pensamiento científico y utilizando recursos al alcance de los estudiantes.

La validación de las propuestas didácticas con expertos permite promover el pensamiento científico en el estudiantado de tercer año de la Educación General Básica. Los aportes de los expertos evidencian que las propuestas potencian la metodología STEAM, desarrollando habilidades científico-tecnológicas en los estudiantes. La retroalimentación de los expertos ha contribuido a mejorar aspectos de las propuestas, aunque es importante tener en cuenta la subjetividad inherente a la técnica cualitativa, lo que puede generar diferentes perspectivas en los comentarios o aportes de los evaluadores.

Dentro de las implicaciones educativas, es crucial considerar la disposición y apertura docente para trabajar de manera interdisciplinaria. Esto se debe a que la metodología STEAM propone la correlación de las asignaturas que la componen, requiriendo así un trabajo colaborativo por parte del personal docente. Esta colaboración también sugiere la apertura para involucrar a las familias y miembros de la comunidad en las actividades a implementar.

Por otro lado, se considera pertinente la aplicación de las propuestas diseñadas para identificar las debilidades y fortalezas de las actividades ejecutadas en la práctica del aula. Del mismo modo, es necesario que tanto las personas docentes como los estudiantes que participen en la aplicación de estas propuestas actúen como agentes evaluadores, con el objetivo de mejorar y comprender las perspectivas de ambos actores en la realidad del aula. Por lo tanto, es relevante incorporar procesos de autoevaluación y coevaluación a lo largo de cada sesión. En este punto, es importante tener en cuenta las adaptaciones propias del Plan de Integración de Nivelación Académica (PINA) para los criterios de evaluación mencionados en cada propuesta. Esto se debe a la necesidad de hacer accesible el aprendizaje a toda la población estudiantil sin excepción, así como considerar la aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

Entre las sugerencias adicionales, se destaca la importancia de considerar los recursos materiales y humanos disponibles en cada centro educativo donde se apliquen las propuestas. También se recomienda realizar la confección de materiales, modelos y experimentos antes de la ejecución de las actividades diseñadas. Esto permite anticipar posibles dificultades en el proceso y realizar adaptaciones necesarias en cuanto a los materiales, el tiempo requerido para su elaboración y aplicación, así como las necesidades del estudiantado, entre otros aspectos. En resumen, es esencial tener en cuenta la planificación docente para promover una educación de calidad.

Referencias

AGUILERA, D.; LUPIÁÑEZ, J. L.; VÍLCHEZ GONZÁLEZ, J. M.; PERALES-PALACIOS, F. J. In Search of a Long-Awaited Consensus on Disciplinary Integration in STEM Education. **Mathematics**, v. 9, n. 6, p. 597, 2021a. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/math9060597>. Acesso em: 22 jun. 2024.

AGUILERA, D.; PERALES, F.; LUPIÁÑEZ, J.; VÍLCHEZ-GONZÁLEZ, J. **¿Qué es la educación STEM? Definición basada en la revisión de la literatura**. In: 29 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales y 5ª Escuelas de Doctorado, 2021b. Universidad de Córdoba: Asociación de Profesores e Investigadores en Didáctica de las Ciencias Experimentales (APICE).

AGUILERA, D.; MARTÍN-PÁEZ, T.; VALDIVIA-RODRÍGUEZ, V.; RUIZ-DELGADO, Á.; WILLIAMS-PINTO, L.; VÍLCHEZ-GONZÁLEZ, J.; PERALES-PALACIOS, F. La enseñanza de las ciencias basada en indagación. Una revisión sistemática de la producción española. **Revista de Educación**, v. 381, p. 259-284, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-381-388>. Acesso em: 22 jun. 2024.

CONRADTY, C.; BOGNER, F. X. From STEM to STEAM: Cracking the code? How creativity & motivation interacts with inquiry-based learning. **Creativity Research Journal**, v. 31, n. 3, p. 284-295, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10400419.2019.1641678>. Acesso em: 22 jun. 2024.

DOMÈNECH-CASAL, J. Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticos para la Competencia Científica. **Revista de Educación Científica**, v. 2, n. 2, p. 29-42, 2018. Disponível

em: <https://doi.org/10.17979/arec.2018.2.2.4524>. Acesso em: 22 jun. 2024.

GRAHAM, N.; BROUILLETTE, L. Using Arts Integration to Make Science Learning Memorable in the Upper Elementary Grades: A Quasi-Experimental Study. **Journal for Learning through the Arts**, v. 12, n. 1, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.21977/D912133442>. Acesso em: 22 jun. 2024.

GRECA, I.; ORTIZ-REVILLA, J.; ARRIASSECQ, I. Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 18, n. 1, p. 1802-1802, 2021.

MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO PÚBLICA. **Programas de Estudo de Ciências**. Primeiro e Segundo Ciclos de Educação Geral Básica. 2016.

MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO PÚBLICA. **Programas de Estudo de Matemática**. I e II Ciclos da Educação Primária, III Ciclo de Educação Geral Básica e Educação Diversificada. 2013.

MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO PÚBLICA. **Programas de Estudo de Artes Plásticas**. I e II Ciclos da Educação Primária, III Ciclo de Educação Geral Básica. 2013.

MORA HIDALGO, N.; CONTRERAS HERNÁNDEZ, T.; RETANA-ALVARADO, D. A.; HERRERA SANCHO, O. A. Propuesta de aprendizaje STEAM sobre física cuántica para promover actitudes necesarias para el estudio de las ciencias en educación primaria. **Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora**, v. 2, n. 2, p. 139-184, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10436379>. Acesso em: 22 jun. 2024.

PERALES, F.; AGUILERA, D. **Educación STEAM: algo más que unas siglas**. Granada Hoy, 25 jun. 2019.

TOMA, R. B.; RETANA-ALVARADO, D. A. Mejora de las concepciones de maestros en formación de la educación STEM. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 87, n. 1, p. 15-33, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.35362/rie8714538>. Acesso em: 22 jun. 2024.

Diego Armando Retana Alvarado - Vicedecano de la Facultad de Educación de la Universidad de Costa Rica. Profesor e Investigador de la Escuela de Formación Docente y el Instituto de Investigación en Educación (INIE) de la Universidad de Costa Rica. Doctor y Máster en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales por la Universidad de Huelva y Universidad de Extremadura, España. Licenciado en la Enseñanza de la Química por la Universidad de Costa Rica. Máster en Liderazgo y Dirección de Centros Educativos por la Universidad Internacional de La Rioja, España. Licenciado en la Enseñanza de la Química por la Universidad de Costa Rica. Cuenta con 80 publicaciones académicas colaborativas a nivel internacional. Sus principales líneas de investigación comprenden las emociones en la enseñanza de las ciencias, la formación inicial y continua del profesorado de ciencias, educación ambiental y STEM.

Dioni Paulo Pastorio - Possui Graduação em Física Licenciatura pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) (2011), Mestrado (2014) e Doutorado (2018) no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências pela UFSM (2014) e Pós-Doutorado em Ensino de Ciências pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Atualmente, é professor adjunto no Departamento de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Tem experiência na área de Ensino de Física desenvolvendo trabalhos a partir de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, Metodologias Ativas e Formação de Professores. É orientador de Pós-Graduação em dois PPG de Ensino de Física: UFRGS e UFSM. É coordenador estadual das Olimpíadas de Física (OBF e OBFEP) no estado do Rio Grande do Sul. É editor chefe do periódico Dimensões Docentes da UFRGS. É parecerista dos principais periódicos brasileiros na área de Ensino de Física e Ciências, como por exemplo o Caderno Brasileiro de Ensino de Física, a Revista de Investigação em Ensino de Ciências e a Revista Brasileira de Ensino de Física. Foi coordenador do Subprojeto Física do Residência Pedagógica (RP) na UFRGS nas três edições, assim como vice coordenador institucional deste na UFRGS. Atualmente, é secretário estadual da Sociedade Brasileira de Física (SBF) no Rio Grande do Sul.

Eduarda da Silva Lopes - Possui graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS, campus Cerro Largo - RS) e Segunda Licenciatura em Pedagogia pelo Centro Universitário Internacional. Mestra em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC/UFFS) e Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

Maicon Azevedo - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ). Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), mestrado em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e doutorado em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Atualmente é professor Titular do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ). Atua no Programa de Pós-Graduação em Filosofia e Ensino (PPFEN/CEFET-RJ). Pesquisador colaborador do grupo Currículo Docência & Cultura. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação em Ciências e Currículo (CDC), atuando principalmente nos seguintes temas: movimentos inovadores do ensino de ciências e biologia, políticas curriculares, história das disciplinas escolares, processos de didatização, experimentação didática, formação de professores de biologia e livro didático de ciências e biologia.

Marcelo Darío Bazan - Profesor en Biología. Profesor en Geografía. Doctor (c) en Educación por la Universidad Nacional de Hurlingham. Profesor de la Universidad Nacional de Hurlingham y la Universidad Nacional de Jose C. Paz- Miembro de la RedCitia (Red educadores en Cs de la Tierra de Argentina) Lat Igeo (Cap Latinoamericano de la Int. Geoscience Education Organisation) de a Adbia (Asociación de Docentes de Biología de Argentina) y de la RedLaein. Se desempeñó Coordinador de Postítulos en Ciencia Naturales del Instituto Nacional de Formación Docente y Coordinador de Actividades Científicas del Ministerio de Educación de la Nación y como Asesor Ministerial y Director Curricular en la Dirección de Educación Secundaria de la Provincia de Buenos Aires.

Marcus Vinícius Martinez Piratelo - Pós-doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina, com um ano de estudo realizado em Portugal na Universidade de Aveiro (UA, 2015-2016) promovido pela CAPES como instituição de fomento. Possui graduação em Licenciatura em Física (UEL, 2010). Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEL, 2013) e Doutorado em Ensino de Ciência e Educação Matemática (UEL, 2018). Atua no curso de Física da Universidade Estadual de Londrina (UEL) como professor colaborador.

María Alexandra Rodríguez Bogantes - Licenciada en Educación Primaria por la Universidad de Costa Rica. Docente del Ministerio de Educación

Pública en Escuela Reverendo Francisco Schmitz en Desamparados, San José.

María Angélica Ortega Quesada - Licenciada en Educación Primaria por la Universidad de Costa Rica. Docente del Ministerio de Educación Pública en Escuela San Ignacio de Loyola, Cartago.

Maria Cristina Pansera de Araújo - Possui graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (1978), mestrado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1981) e doutorado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1997). Atualmente é professor titular da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul e professora do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Sócia fundadora da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEBIO). Coordenadora do Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências (GIPEC-UNIJUI). Editora gerente da Revista Contexto Educação. Faz parte da REDLAECIN. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Métodos e Técnicas de Ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: educação, currículo, formação de professores, ensino de ciências e de biologia, educação ambiental, em saúde e em biodiversidade.

María Emilia Ottogalli - Bióloga y Profesora en Ciencias Biológicas por la Universidad Nacional de Córdoba (UNC-Argentina); doctoranda del Doctorado en Educación en Ciencias Básicas y Tecnología por la Universidad Nacional de Córdoba (UNC-Argentina). Becaria doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET-Argentina). Actualmente Profesora Asistente de las cátedras de Didáctica General y Didáctica Especial del Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC). Participante del grupo de investigación *Communicare-Enseñar y Aprender Ciencias*, y de la Red Latinoamericana en Educación en Ciencias Naturales (RedLAECIN).

Maria Luane Sousa da Silva. Licencianda em Biologia pela Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT); Atualmente bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e voluntária no Programa Alvorecer “Diálogos entre letramento científico e letramento racial: Construções entre a universidade e a educação básica”.

Marisol Sandoval Chaves - Doctora en Educación por la Universidad de las Américas y el Caribe. Especialista en Administración y Gerencia de Sistemas de Calidad (Convenio USTA-ICONTEC) por la Universidad Santo Tomás, y Magíster en Docencia de la Química de la Universidad Pedagógica Nacional. Ingeniera Química egresada de la Universidad Nacional de Colombia.

Michelle Herra Retana - Licenciada en Educación Primaria por la Universidad de Costa Rica. Docente del Ministerio de Educación Pública en Escuela La Trinidad en Moravia, San José.

Moisés da Silva Lara é professor Adjunto, Licenciado e Bacharel em Química (UFPR), Mestre em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR) e Doutor em Educação (USP). Atua na Universidade do Estado de Santa Catarina no Ensino de Química. Atua no Grupo de Pesquisa Laboratório de Linguagem, Argumentação e Avaliação na Educação Científica (LAAEC), e, por meio da perspectiva da linguagem de Ludwig Wittgenstein, investiga a argumentação e a significação na aprendizagem de Química, assim como, o papel das práticas pedagógicas nesse processo.

Naiara Briega Bortoloci - Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL, 2021) e formada em Licenciatura em Química pela UEL (2019). Atualmente também participa do Grupo de Pesquisa EDUCIM (Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática) e do Grupo de Pesquisa do LEPEQ (Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação Química).

Nicole Glock Maceno é professora Adjunta, Licenciada e Bacharela em Química (UFPR), Mestra em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR) e Doutora em Educação (USP). Atua na Universidade do Estado de Santa Catarina no Ensino de Química e nos seguintes temas: Avaliação da aprendizagem, Avaliação em larga-escala, Avaliação multimodal, Avaliação e Linguagem, Avaliação em interações discursivas, análise sistêmico-funcional e sistemas simbólicos. Líder do Laboratório de Linguagem, Argumentação e Avaliação na Educação Científica (LAAEC). Professora permanente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias (PPGECMT/UEDESC) e do Programa de pós-graduação em Química (PPQQ/UEDESC).

Paola Cazzanelli - Mestra (2022) e Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências

O livro “Perspectivas curriculares e de formação de professores de Ciências” – Volume 3, é parte do Projeto de Pós-doutorado Estratégico com financiamento da CAPES do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - Campus Cerro Largo (RS). A obra tem a pretensão de dialogar e refletir sobre aspectos relacionados ao currículo e à formação de professores, a partir da socialização de pesquisas da área de Ensino de Ciências. A articulação dessa abordagem é essencial para a compreensão e contextualização de políticas curriculares, incidem na reflexão crítica sobre e para o desenvolvimento dos processos educativos de modo contextual, orientam a investigação da prática docente, bem como, apontam possíveis caminhos na proposição de melhorias nos percursos constitutivos de formação inicial e continuada na docência. A compilação dos trinta capítulos aqui apresentados possibilita compreender caminhos formativos, se constituem como um importante referencial para discussões acerca das temáticas supracitadas e servem de inspiração para possíveis transformações nos processos de pesquisar, de ensinar e de aprender Ciências.

ISBN 978-655397270-4

