Edição 6 • Dezembro de 2020
ISSN: 2619-3191 (Online)

Desde o microcosmo até os confins do universo na sala de aula

Bernardo Rey Moreno

Biólogo da Universidade Industrial de Santander. Mestre em Ensino de Ciências Exatas e Naturais pela Universidade Nacional da Colômbia. Professor de Ciências Naturais e Educação Ambiental na Instituição Educativa El Tobal no município de Carcasí (Santander, Colômbia).

Início do grupo de pesquisa "Viajantes da selva invisível". Estudantes da Instituição Educativa El Tobal no município de Carcasí (Santander, Colômbia). / Imagem: Bernardo Rey Moreno

Escondida entre as montanhas, se encontra a Instituição Educativa El Tobal, no município de Carcasí, no Estado de Santander, Colômbia. Esta instituição rural beneficia 233 alunos em 9 localidades. O projeto "Viajantes da selva invisível" teve início em 2015 com alunos do ensino fundamental junto com o programa Geração Consciência (GEN) para formar grupos de pesquisa nas instituições do estado.

Certo dia um aluno perguntou: "Quantos anos você tem, professor? 38?" Não, essa não é a resposta. Pois, pense nisso, após duas semanas olhando para a bela abóbada celeste que nos cobre, você descobrirá a resposta. E com orgulho digo, "tenho os anos que o universo tem, porque se somos feitos de matéria, foi desde o início". Então as perguntas começaram a subir de nível. Desta forma, outro aluno perguntar: "O que é toda aquela lama em uma poça e para que serve?" Com duas perspectivas: uma para o céu e outra para a poça e é assim que começa esta viagem de "viajantes da selva invisível". Entretanto, o que fazer com essa selva até então invisível? As Microalgas. Como posso me aproximar

Edição 6 • Dezembro de 2020
ISSN: 2619-3191 (Online)

das estrelas e constelações? O Macrocosmo.

Atualmente o aluno não resiste à passividade das aulas tradicionais, geralmente, ele busca ser ativo, compartilhar, questionar e aprender a investigar realizando pesquisa. Assim, surge um questionamento: Como fazer pesquisa de qualidade em sala de aula para solucionar problemas ambientais e satisfazer os interesses dos alunos da Instituição?

O professor deixará de ser o dispensador de conhecimentos, mas sim um estimulador da pesquisa no aluno, um seletor de informações e também um inovador em suas práticas por meio da pesquisa. Os resultados de programas experimentais com professores pesquisadores permitem concluir que o professor pode investigar enquanto ensina, ir da teoria à prática (3).

Na Colômbia, é necessário incluir a pesquisa da pré-escola ao ensino fundamental, e não esperar a pós-graduação, nem mesmo a graduação, como afirma o relatório da Comissão de Sabios, "Colômbia: à beira da oportunidade" (2). Assim, destacam-se os projetos patrocinados por outros programas, como "**Ondas**" da Miniciencias (4), que substituiu o programa "Cucli-Cucli" (5), uma revista de conhecimento científico de situações cotidianas com a qual as crianças podem identificar e aprender sobre diferentes fenômenos naturais. O programa Ondas, busca promover uma cultura investigativa com acompanhamento de professores e assessoria externa, desenvolvendo projetos a partir dos questionamentos dos alunos. Miniciencias fornece financiamento e consultoria por meio de redes departamentais locais e nacionais (3). Na Instituição Educativa El Tobal, a pesquisa foi implementada como uma estratégia pedagógica em 2015, por meio do programa GEN dirigido por Cesar Aurelio Rojas. A experiência ao longo desses anos tem levado a refletir sobre as demandas de tempo para explorar, escrever, debater, informar, argumentar, entre outras características da pesquisa de qualidade em sala de aula. Da "mão" da investigação veio a leitura de diretrizes básicas e padrões de competências para ter qualidade na aventura da incerteza.

Inicialmente, o primeiro grupo de pesquisa trabalhou com microalgas, que

Edição 6 • Dezembro de 2020
ISSN: 2619-3191 (Online)

despertaram muito interesse pela morfologia, facilidade de coleta e principalmente por serem cultivadas em garrafas plásticas. Usando essas microalgas, trabalhamos com o problema das águas residuais por meio da biorremediação.

Vanguardia.com

Domingo 21 de Mayo de 2017 - 12:01 AM

Con microalgas descontaminan el suero láctico

Alumnos de bachillerato de la Institución Educativa El Tobal, ejecutan un proyecto de investigación que niveles de contaminación generados por la industria láctea.

Reportagem de 2017 no jornal *Vanguardia* sobre os estudantes de ensino médio da Instituição Educativa El Tobal. Na época, eles executaram um projeto de pesquisa que beneficiaria o ecossistema e reduziria os níveis de poluição gerados pela indústria de laticínios. / Imagem: Vanguardia.com

Recebemos o apoio do programa GEN, de Ondas de Miniciencias, da Dra. Graciela Chalela da Universidade Autônoma de Bucaramanga, bem como pela comunidade educativo da Instituição Educativo El Tobal.

Do projeto "viajantes da selva invisível", surgiram as seguintes estratégias:

1. **Plantando perguntas ou/e projetos de pesquisa**: alunos do segundo e terceiro colegial como líderes trabalham com outros alunos das series inferiores.

2. **Revisão bibliográfica (artigos)**: para resolução de problemas conceituais e fundamentos para o desenvolvimento de uma pergunta. Revisão por tópicos em espanhol e inglês (em algumas séries)

3. **Montagem de laboratório experimental**: com o objetivo de que o aluno realize experimentos em casa com o auxílio de materiais como, bomba de oxigênio, microscópio e medidor de pH.

Edição 6 • Dezembro de 2020
ISSN: 2619-3191 (Online)

Laboratórios artesanais construídos pelos estudantes de ensino médio da Instituição Educativa El Tobal. / Imagens: Bernardo Rey Moreno

4. **Mala de viagem**: contém microscópio, vidraria do laboratório de química, termômetro, luvas, reagentes e um caderno para anotações.

5. **Experimentos por meio de "Aprendizagem ativa"**: desenhos experimentais para avaliar as variáveis por meio de perguntas ou situações para prever os resultados.

6. **Estratégias para a compreensão dos conceitos**: memorização (mnemônica), modelos (protótipos), vídeos curtos feitos por alunos, histórias científicas e visualização de documentários.

7. **Diário para registro de investigações**: caderno de registro das atividades.

8. **Avaliação por meio de vídeos curtos em sala de aula**: retroalimentação e correção de conceitos, revisão do diário, revisão de atas de reuniões, avaliação de protótipos, avaliação do registro fotográfico dos experimentos, discussão de projetos ou leituras em mesa redonda, apresentação do andamento da pesquisa, onde são avaliados o vocabulário, a expressão corporal, o aprimoramento da leitura de artigos.

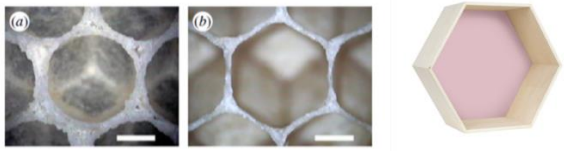
9. **Os Grupos de pesquisa formados são**: "viajantes da selva invisível", "energia", "reconstruindo nosso passado", "jovens astrônomos exploradores do universo", "era uma vez uma semente", "fungizinhos em busca de um reino".

10. **Palestras científicas**: Em tempos de pandemia, um grupo de estudantes criou um espaço para convidar especialistas nacionais e internacionais e discutir diversos temas por meio de palestras.

Edição 6 • Dezembro de 2020
ISSN: 2619-3191 (Online)

Prêmio especial para o melhor projeto de pesquisa da Colômbia no concurso "Soluções para o futuro Samsung-Ondas Miniciencias" / Imagens: Bernardo Rey Moreno.

O sucesso tem sido tão grande que se alcançaram circuitos de feiras nacionais e internacionais e os alunos mostraram que, pesquisas podem ser realizadas apesar das dificuldades. Os primeiros integrantes do grupo de pesquisa realizam atualmente estudos universitários nas áreas de Zootecnia, Engenharia Agronômica e Engenharia Civil. Em reconhecimento, recebemos também um prêmio especial pela melhor proposta de pesquisa da Colômbia no concurso "Soluções para o futuro da Samsung-Ondas Miniciencias", no qual, ganhamos três vagas para participar da feira de ciências "Intel ISEF 2017", realizada em Los Angeles, Califórnia. Nesse evento ficou demonstrado que com um bom trabalho é possível alcançar um alto nível de pesquisa mesmo no ensino médio. Deixando claro, que isso exige um maior comprometimento do governo e das entidades privadas.



Participação dos alunos da Instituição Educativa El Tobal e o professor Bernardo Rey Moreno no acampamento de verão “UNESCO centro para a paz”. Tópico da aula: formas na natureza. Washington D. C. 2019. / Imagens: Bernardo Rey Moreno.

Edição 6 • Dezembro de 2020
ISSN: 2619-3191 (Online)

Gravação e lançamento do programa "Cienciheroes Colômbia", programa Ondas de Miniciencias. Reconhecimento "Cooprofessores" pelo trabalho de pesquisa e contribuições para a educação e o meio ambiente. / Imagens: Bernardo Rey Moreno.

Além das menções citadas acima, recebemos outros reconhecimentos como: o primeiro lugar na "Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia (MOSTRATEC)" realizada no Brasil em 2018; um convite para participar em outra feira de ciências na Argentina; o segundo lugar na Universidade de Boyacá (Colômbia) e um convite para quatro alunos e um professor para participar do acampamento de verão "UNESCO centro para a paz" International Model United Nations/Science, Technology, Engineering, Art y Mathematics, IMUN/STEAM) realizado em Washington em 2019.

Primeira realização dos Clubes de Ciências na Colômbia organizados por Scientelab na Instituição Educacional El Tobal 2019. No total, são três clubes com a participação de pesquisadores de alto nível que estudam em prestigiosas universidades estrangeiras e os co-instrutores de universidades colombianas durante uma semana trabalhando com os alunos (Superior). Líderes Scietelab, Gen e Unesco. Da esquerda para a direita: Elisa Chaparro, Guy

Edição 6 • Dezembro de 2020
ISSN: 2619-3191 (Online)

Djoken, Brayan Puentes, Alonso Castellanos, Edilmer Cuadros, Bernardo Rey, Cesar Aurelio Rojas (Inferior). / Imagens: Bernardo Rey Moreno

Toda esta experiência nada mais é do que a vontade de aprender, de conhecer e de superar as barreiras da sala de aula, além de oferecer outras oportunidades de aprender, passando pelo julgamento e posterior reflexão, assumindo as recomendações. O verdadeiro ganho deve ser sempre o amor pela ciência e aprendizagem, embora seja verdade que devemos entrar em um processo competitivo, na ciência não deve haver vencedores ou perdedores, apenas processos que permitem melhorar e criar relações afetivas para gerar redes de aprendizagem. Desta forma, os alunos são mais críticos e atualmente trabalha-se em grupos de pesquisa no ensino fundamental com problemas de interesse dos alunos. A visão da escola mudou, propondo soluções para problemas ambientais a partir de grupos de pesquisa. Foi proposto a melhoria do currículo, com foco no desenvolvimento de competências e da metodologia por projetos em todas as áreas. A experiência transcendeu a sala de aula, permitindo o desenvolvimento das habilidades do pensamento e transformando a comunidade.

Um telescópio com alta resolução nos foi doado por colombianos residentes nos EUA, "Astromilo" para o grupo de astronomia do projeto “Viajantes da selva invisível”. / Imagem: Revista Bioika

Talvez os interesses desses alunos mudem, mas eles já iniciaram um processo e suas decisões na vida podem ser feitas com pensamento crítico e responsável. Questionando tudo e indo até onde seus sonhos permitam com a ajuda da ciência. Toda essa “viagem” começou com uma lama esverdeada e um olhar para o lindo céu estrelado e transcendeu toda uma comunidade, mudando sua visão e apostando na academia como meio de progresso.

Agradecimentos especiais

Programa Geração Consciência (GEN), Programa Ondas de Miniciencias Colômbia, Cooprofessores, Clubes de

Ciência Colômbia, Scientelab, Instituição Educativa El Tobal, Unesco Centro pela Paz. Yolanda Bohórquez Calderón, Audilio Moreno, Amanda Pinto, Luis Alexander Niño.

Viajantes: Heiner, Jhon, Ivan, Santiago, Gelver, Eduar, Edilmer, Alonso, Brayan, José Daniel, Ameli, Daniela, Mariana, Camila, Yolfrank.

GEN: Diana, Eliana, Cesar

Ondas: Nury, Patricia, Jenny

Referências

1 Gómez, B. R. (2009). Investigación de aula: formas y actores. Revista Educación y Pedagogía, 21(53), 103-112.

2 Presidencia de la República, 1994, Colombia: al filo de la oportunidad, Bogotá, Consejería Presidencial para el Desarrollo Institucional, Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo.

3 Restrepo, B., 2003, “Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad”, Revista Nómadas, Universidad Central de Bogotá, núm. 18, pp. 195-206.

4 https://mincien-cias.gov.co/cultura-en-ctei/ondas

5 https://babel.banrepcultu-ral.org/digital/collec-tion/p17054coll10/id/2788

Edição: Mirtha Angulo

Colaboração: Rafael Franco Ferreira, Carolina Gutiérrez Cortés, Isabela Machado, Ángela Gutiérrez C., David González.

Citação: Moreno B. R. 2020. *"Viajantes da Selva Invisível" Da sala de aula, um olhar sobre a investigação do microcosmo até os confins do universo.* Revista Bioika, 6 edição. Disponível em: https://revistabi-oika.org/pt/transformando-o-mundo/post?id=104