

Experiencia de formación con docentes del Nivel Secundario en la República Dominicana

Rosa María Almonte Batista

Gladys Raquel Núñez Lazala

Escuela de Matemática, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo
Avenida Alma Máter, Ciudad Universitaria, en la ciudad de Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional,
República Dominicana. ralmonte49@uasd.edu.do

Resumen

En este artículo se describe la experiencia de un grupo de docentes del Nivel Secundario que participaron en los talleres de capacitación en educación con enfoque STEAM en la República Dominicana. Los talleres tenían el objetivo de mejorar su desempeño en las aulas, promoviendo la igualdad de género y la multidisciplinariedad al abordar los contenidos curriculares, a través de actividades escolares que favorecieron el desarrollo de las competencias en la áreas STEAM, desde los modelos exploratorio e introductorio. Se realizaron conferencias y talleres por expertos de las áreas STEAM, quienes explicaban cómo diseñar proyectos STEAM. Participaron docentes de escuelas del nivel secundario de la Región Norte, quienes lograron realizar proyectos STEAM con sus estudiantes. En el desarrollo de los proyectos se utilizaron Kits de robótica, electricidad, física, química, arte y nanotecnología. Participaron 50 docentes quienes ejecutaron proyectos y actividades escolares que permitieron integrar las áreas STEAM a la solución de las situaciones problemáticas de la comunidad en los cuales se involucraron temas curriculares.

Palabras clave: Educación STEAM, formación docente, competencias curriculares, proyectos escolares.

Introducción

En la actualidad, el Sistema Educativo Dominicano ha implementado transformaciones con la finalidad de lograr un perfil de egreso en los estudiantes en sintonía con las demandas del siglo XXI y de promover más y mejores oportunidades formativas para las y los adolescentes y jóvenes dominicanos, que les permitan expandir al máximo todo su potencial (Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología [MESCyT],2015), (Ministerio de Educación de República Dominicana [MINERD],2016).

Sin embargo, en el informe de la Memoria del Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD, 2017), se revela la necesidad de mejorar el proceso de formación docente, sobre todo, en el diseño de actividades de aprendizaje y evaluación.

También, los resultados de la prueba internacional (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2015), señalan que la República Dominicana está en la lista de los países con resultados más bajos en los ámbitos de alfabetización científica, ciencia, lectura y matemáticas. (Instituto Dominicano de Evaluación e Investigación de la Calidad

Educativa [IDEICE], 2016).

Preocupados por la situación descrita, el Equipo de Proyecto Educación con Enfoque STEAM de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) de la República Dominicana para la Red Latinoamericana de Educación Docente RIED, diseñó e implementó el curso de formación “Talleres de Capacitación para Docentes del Nivel Secundario en Educación STEAM con el propósito de capacitar a los docentes en la implementación del enfoque STEM/STEAM en actividades escolares mediante conversatorios instruccionales por expertos, prácticas ingenieriles y creaciones artísticas como apoyo al desarrollo del currículo, así como, promover la igualdad de género y la multidisciplinariedad al abordar los contenidos en el aula.

Los productos creados por los docentes cumplen con los requisitos STEAM establecidos, en cuanto a: la elección del problema estuvo vinculado con el mundo real y cercano al contexto de los estudiantes y orientados a la resolución de un problema mediante integración de las áreas STEAM (ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemática) de manera interdisciplinar y en conexión con el contenido curricular. También, los proyectos implementados, motivaron a los estudiantes a elegir carreras en las áreas STEAM en su futuro inmediato.

En los “talleres” participaron 50 docentes del nivel secundario de la República Dominicana. Tuvo una duración de 6 meses (marzo-agosto 2021). Estos talleres fueron financiados por Fondo Semilla bajo un convenio de cooperación entre la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA) y la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD).

Planificación

Los Talleres de Capacitación para Docentes del Nivel Secundario en Educación STEM/STEAM son un curso de formación continua, dirigido a docentes como resultado de un convenio entre la Organización de los Estados Americanos (OEA) y la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD). Se desarrolló en cinco escuelas de la región del Cibao en la República Dominicana en modalidad semi presencial con una duración de seis meses. El programa del curso se colgó en el aula de UASD VIRTUAL de la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Las unidades de instrucciones utilizadas fueron creadas mediante un análisis bibliográfico de lo que es la Educación STEAM y todos los aspectos didácticos que intervienen en el desarrollo del proyecto STEAM en las aulas. Las clases se realizaban tanto en el aula virtual como en Zoom y en Google Meet (ver anexo 1). Cada conferencista explicaba y mostraba ejemplos de proyectos STEAM basados en el programa del nivel secundario y problemáticas reales.

Esquema del programa de actividades (ver Anexo 2)

Tabla 1. Programa de los talleres de capacitación con enfoque STEAM (Fuente: Elaboración propia).

Talleres/módulos	Objetivos	Contenidos	Metodología	Recursos	Evaluación
Módulos I: Educación con Enfoque STEAM: Conceptualizaciones, estrategias didácticas y modelos de implementación.	Abordar el Enfoque STEAM a partir de conceptualizaciones, características, estrategias didácticas y los modelos de implementación en el ámbito educativo creado por la Science Foundation Arizona (SFAz) y la Az STEM Network.	Educación con enfoque STEAM. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Habilidades del Siglo XXI. Introducción al Enfoque STEAM. Modelos de implementación. Estrategias didácticas.	Los docentes analizan el contenido teórico y práctico presentado en resúmenes, vídeos, documentos PDF con las pautas indicadas. Luego realizan la evaluación correspondiente.	Foro de consulta, cuestionarios, recursos de aprendizaje, bibliografía, vídeos, PowerPoint, genially.	Los docentes participantes realizarán tres cuestionarios actividad en el aula virtual
Módulos II Análisis de situaciones problemáticas vinculadas al currículo del Nivel de Secundaria.	Orientar a los docentes sobre la necesidad y los beneficios de integrar las áreas STEAM en las actividades escolares. Motivar a los docentes participantes sobre la creación de proyectos que den solución a situaciones problemáticas de su entorno donde se involucren contenidos curriculares y las áreas STEAM. Ejemplificar situaciones problemáticas abordadas desde	Talleres y conferencias por expertos de las áreas STEAM (ver anexo 3)	Conferencias y talleres con expertos con orientaciones para el diseño de proyectos. Presentación de algunas actividades creadas que les pueden servir de guía o despertar la curiosidad hacia situaciones problemáticas a resolver que involucren las áreas STEAM.	Expertos en biología, física, ingeniería, matemática, arte, entre otros. Videoconferencia por Google Meet. Aula virtual: Ejemplos y esquemas de prácticas STEAM, rúbricas de evaluación. Foro de consulta. Ejemplos de proyectos realizados.	Entrega de propuesta para desarrollar en el módulo III.

Talleres/módulos	Objetivos	Contenidos	Metodología	Recursos	Evaluación
Módulos III Diseño e implementación de proyectos escolares.	Identificar y elegir con los docentes las problemáticas de la comunidad a resolver, los estándares, contenidos curriculares y saberes específicos de referencia para el diseño e implementación de prácticas y/o proyectos STEAM. Brindar apoyo metodológico en el diseño de proyectos con enfoque STEAM.	Creación de proyectos STEAM. Problemáticas trabajadas: - Contaminación. - Cambio climático. -Deforestación. -Energía renovable. -Cuidado del medio ambiente	Acompañar a los docentes en el desarrollo de los proyectos con enfoque STEAM, priorizando el protagonismo de los estudiantes y la igualdad de género. Deben tomar en cuenta los modelos de implantación, las estrategias didácticas, las habilidades del siglo XXI y algunas metas de los objetivos de desarrollo sostenible.	Chat, foro de consulta, - Currículo de Secundaria, herramientas tecnológicas: Scratch, Padlet, Mentor, simulaciones interactivas de PhET, mentimeter, Golabz, esquema (guía de elementos). Habilidades del siglo XXI propuesto por LEAP21	Rúbrica para valorar el cumplimiento de los requisitos del diseño de un proyecto con enfoque STEAM.
Módulos IV Presentación de proyectos escolares con enfoque STEM/STEAM	Presentar los proyectos realizados. Difundir la experiencia de los talleres de capacitación a otras escuelas, logrando el crecimiento del STEM/STEM en la región. Publicar un artículo con los resultados obtenidos.	Presentación de proyectos escolares con enfoque STEM/STEAM (Ver anexo 4)	Presentación de los proyectos realizados en cada grado, integrando las instituciones participantes y autoridades involucradas en dicho proyecto.	Vídeos, plataforma de vídeo llamada, redes sociales.	Ficha de autoevaluación de la participación en los talleres, colocada en el aula virtual.

Es importante recalcar que el proceso de aprendizaje estuvo centrado en el estudiante. Por tanto, la función del profesor no fue impartir clases magistrales, sino servir de guía y orientador en las actividades desarrolladas en los talleres, conferencias y aulas virtuales, así como en los proyectos realizados, permitiendo a los estudiantes investigar sobre la temática propuesta.

Finalmente, los docentes participantes conjuntamente con sus estudiantes y en colaboración con otros docentes del centro crearon varios proyectos STEAM (ver anexo 4), también

participaron en las actividades colgadas en el aula virtual.

Implementación

Previo a la implementación de los talleres se aplicó una prueba diagnóstica, en la que se reveló que de los docentes participantes, aproximadamente el 90% desconoce de la educación STEAM, 42 % no conocía de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) y su relación las habilidades del siglo XXI y el empoderamiento de las niñas. Esta información fue utilizada para adecuar los objetivos del programa y la relevancia de su importancia mejorar su desempeño docente.

Para dar inicio a los talleres los docentes participantes realizaron una autopresentación en la aplicación Flipgrid, un foro de dudas e inquietudes y se aplicó una prueba diagnóstica sobre: ¿Qué conoces sobre Educación con Enfoque STEAM? y se presentó el programa de los talleres, colgados en la portada del aula UASD VIRTUAL.

En el Taller 1/ Módulo I. **Educación con Enfoque STEAM**, los docentes analizaron el Enfoque de la educación STEAM mediante el estudio de las conceptualizaciones, características, estrategias didácticas y los modelos de implementación, las Habilidades del Siglo XXI y los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) a través de los recursos y actividades de aprendizaje para este módulo. La evaluación se realizó a través de 4 cuestionarios auto corregibles. Este módulo se desarrolló en los meses de marzo-abril y se clausuró con la conferencia: Pautas para integrar la 3Rs -reducir-reusar-reciclar en actividades Escolares, dictada por la experta en sostenibilidad Ginny Heinsen Bogaert en Google Meet.

Taller 2/Módulo 2. **Análisis de situaciones problemáticas vinculadas al currículo del Nivel de Secundaria, experiencias con expertos.**

Se apertura con la conferencia “Educación con enfoque STEAM”, dictada por la experta Graciela Rojas Montemayor, fundadora de Movimiento STEAM México, con la participación de importantes autoridades de la Universidad Autónoma de Santo Domingo y docentes invitados.

Los talleres y conferencias fueron orientadas a instruir a los docentes sobre la necesidad y los beneficios de integrar las áreas STEAM en las actividades escolares para desarrollar las competencias curriculares, la motivación hacia la creación de proyectos que den solución a situaciones problemáticas de su entorno relacionando contenidos curriculares y las áreas STEAM.

Este módulo se desarrolló en los meses (abril-mayo-junio) en el que se desarrollaron 4 conferencias y 5 talleres siguiendo el orden descrito en el anexo 3. En el aula virtual se habilitaron recursos complementarios como las grabaciones de las conferencias y talleres como material de apoyo para la realización de las actividades.

Taller 3/ Módulo 3. **Diseño e implementación de proyectos escolares.** En el aula virtual se le proporcionaron recursos de aprendizaje e instrucciones que le guiaron en el proceso de identificación y elección de problemáticas de la comunidad, de los contenidos curriculares y saberes específicos que utilizaron para el diseño, implementación de los proyectos creados. Las tareas que los docentes realizaron estuvieron destinadas a identificar y seleccionar alguna

problemática de su comunidad que guardan relación con los contenidos curriculares y saberes específicos de referencia para el diseño e implementación de prácticas, proyectos o programas en educación STEM/STEAM. Se acompañó a los docentes en el diseño y ejecución de sus proyectos con enfoque STEAM donde los estudiantes fueron los protagonistas (ver anexo 4).

En la realización de los proyectos se tuvo en cuenta los modelos de implementación, las estrategias didácticas, las habilidades del siglo XXI y algunas metas los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la que se fundamentan las soluciones de situaciones problemáticas. Taller/Módulo 4. **Presentación de proyectos escolares con enfoque STEM/STEAM.** En este se brindó apoyo metodológico en el diseño de los proyectos. Los docentes utilizaron los Kits entregados de Química, Arte, magnetismo, robótica y electricidad de acuerdo con los proyectos creado.

Los proyectos se desarrollaron de manera presencial con los estudiantes en un periodo de dos meses (febrero-marzo 2022) y después de la pandemia los equipos se reunían de forma presencial con el coordinador de proyecto.

Para la evaluación de los proyectos se aplicó una rúbrica que tenía como objetivo valorar el cumplimiento de los requisitos en el diseño del proyecto. En este módulo, también, llenaron un cuestionario para la evaluación del programa desarrollado, resultando con excelente valoración la calidad y pertinencia del programa desarrollado.

Resultados y conclusiones

Se capacitaron de forma sistematizada 53 docentes en el aula UASD VIRTUAL de la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica aplicada cambiaron considerablemente después de la implementación de los talleres donde los docentes recibieron aproximadamente 80 horas de formación en un periodo de seis meses. Los talleres permitieron a los docentes ampliar sus conocimientos sobre la educación STEAM, también, tuvieron la oportunidad de aplicar nuevas actividades que dieran soluciones a situaciones problemáticas de la comunidad desde la integración de las áreas STEAM, los ODS y las habilidades del siglo XXI.

Además de los 53 docentes que terminaron dicho curso, se logró impactar aproximadamente de 130 a 150 docentes invitados, que participaron de los talleres y conferencias dictados. Adicionalmente, 35 estudiantes de educación del nivel superior también participaron del programa de formación.

En cuanto a los estudiantes se impactaron alrededor de 2500 estudiantes de secundaria entre las 5 escuelas participantes.

De forma general, se puede afirmar que los productos creados cumplen con los requisitos STEAM establecidos, en cuanto a: la elección del problema estuvo vinculado con el mundo real y cercano al contexto de los estudiantes y orientados a la resolución de un problema mediante la creación de un producto; las áreas STEAM (ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemática) se integraron (todas o algunas) de manera interdisciplinar y en conexión con el contenido curricular; los proyectos que se implementaron, permitieron a los estudiantes elegir carreras en las áreas STEAM.

El equipo de proyecto recomienda que las autoridades educativas de la universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) y del Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología (MESCyT) del país tomen la iniciativa de formar un equipo encargado de trabajar con este tipo de proyecto en todas las escuelas de la RD en todos los niveles educativos.

Bibliografía

- Instituto Dominicano de Evaluación e Investigación de la Calidad Educativa [IDEICE]. (2021). Informe de Política Educativa. Unidad de Seguimiento y Evaluación de la Política Educativa 2021. <https://idec.edu.do/uploads/publicaciones/informe-idec-2021-web2.pdf>
- Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología [MESCyT]. (2015). Normativa para la Formación Docente de Calidad en la República Dominicana. Santo Domingo. <https://www.didactica.edu.do/wp-content/uploads/2018/02/Normativa-para-la-Formaci%C3%B3n-Docente-de.pdf>
- Ministerio de Educación de la República Dominicana [MINERD]. (2016). Informe de seguimiento. Santo Domingo: Ministerio de Educación de la República Dominicana. <https://www.papse2.edu.do/images/pdf/InformesProyectos/IDEC/Informe2015.pdf>
- Ministerio de Educación de la República Dominicana [MINERD]. (2017). Memoria Anual. Santo Domingo. <https://www.ministeriodeeducacion.gob.do/docs/oficina-nacional-de-planificacion-y-desarrollo-educativo/1wXK-plan-operativo-anual-2017pdf.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2015). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2018). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. https://www.observatoriodelainfancia.es/ficherosoia/documentos/5943_d_InformePISA2018-Espana1.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2021). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/53f23881-en.pdf?expires=1710731438&id=id&accname=guest&checksum=9D2DF8E0214662FF39FB5691F8CB3A7D>

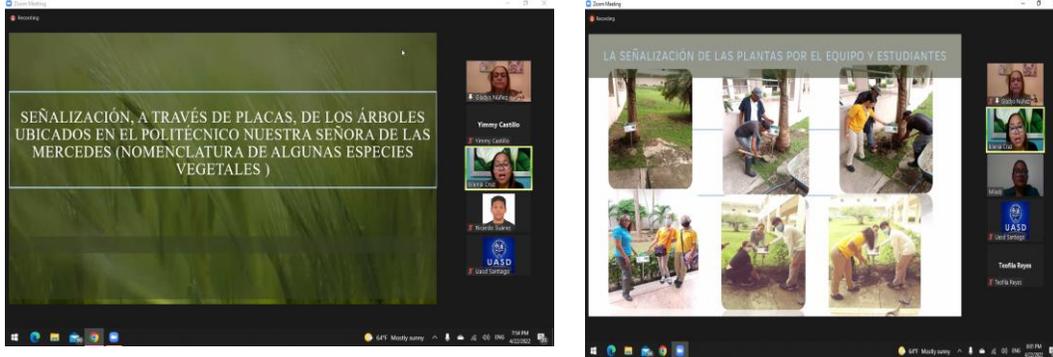
Anexos

Anexo 1: Listado de conferencias y talleres.

Conferencia/taller	Expertos	Fechas
“Pautas para integrar las 3Rs- reducir, reusar, reciclar en Actividades Escolares”	Virginia (Ginny) Heinsen Bogaert. Currículo	24/03/2021 7:00 a 8:00 pm Videoconferencia.
Educación con enfoque STEAM:	Graciela Rojas Montemayor.	29/03/2021 -7:00 a 8:00 pm Videoconferencia.
Lenguaje de Programación Python relacionado con la solución de problemas reales con enfoque STEAM”	Ángela Jáquez. Currículo	10/04/2021 -7:00 a 9:00 pm Videoconferencia y dos horas de actividades asincrónicas.
“Proyecto STEAM mediante lenguaje de programación Scratch”	Lamec Antonio Fabian, MA. Currículo	08/04/2021 7:00pm Videoconferencia y dos horas de actividades asincrónicas
Explicaciones de conceptos de la física y comprobaciones con el uso de máquinas simples: Una simulación robótica.	Michelle Elizabeth Lalondriz Rincón. Dra. Elizabeth Rincón Currículo	21/04/2021 7:00 a 9:00 pm Videoconferencia
Aplicaciones de la radiación en la vida diaria.	Ing. Juan Liria Currículo.	15/04/2021 7:00pm Videoconferencia
La Flora Dominicana: Sus Características e Importancia para el Logro de los (ODS) con Enfoque STEAM.”	Mtro. Ricardo García. Currículo	19/4/21 7:00 a 9:00 pm Videoconferencia
Proyectos STEAM para la enseñanza de química.	Dra. Judith Martínez Alonzo. Currículo.	26/04/2021 y 3/05/2021 7:00 a 9:00 pm Videoconferencia
El Arte en la Ciencia y la Ciencia en el Arte.	Luis Ángel Alcolea. Currículo	29/04/2021 7:00 pm a 8:00 pm Videoconferencia.
Diseño de un proyecto sobre micología con enfoque STEAM para solucionar problemas medio ambientales.	Mtro. Omar Paíno Perdomo. Currículo	3/05/21 7:00 a 9:00 pm Videoconferencia

Anexo 2: Proyectos creados en los talleres STEAM

1) Señalización a través de placas de los árboles ubicados en el Politécnico Nuestra Señora de las Mercedes, Santiago República Dominicana, Conservación de la biodiversidad y creación de un parque ecológico y.



Proyecto sobre el cuidado del medio ambiente. Politécnico Nuestra Señora de las Mercedes.

2) Conservación de la biodiversidad y creación de un parque ecológico y.

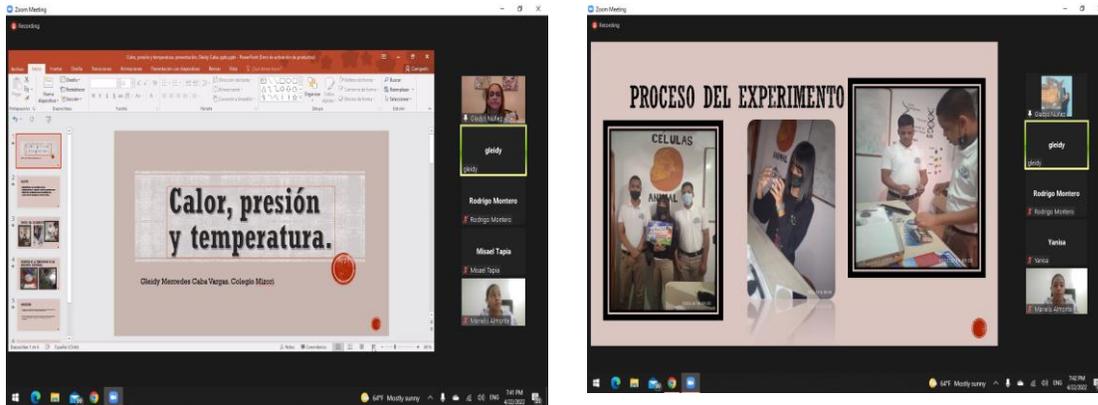


Proyecto sobre forestación y cuidado del medio ambiente. Escuela Villa Altagracia.

3) Aprendemos construyendo. Centro de Enseñanza Integral Nuestra Señora de Fátima, mediante la técnica de educación STEAM.



4) Efectos de las altas temperaturas en los centros educativos: Calor, presión y temperatura.



Proyecto sobre cambio climático.

5) Electrificando. Centro Educativo en Artes Domingo Faustino Sarmiento Espailat, Moca, República Dominicana



Proyecto sobre energía renovable. Aplicación de ingeniería eléctrica para el ahorro de energía.