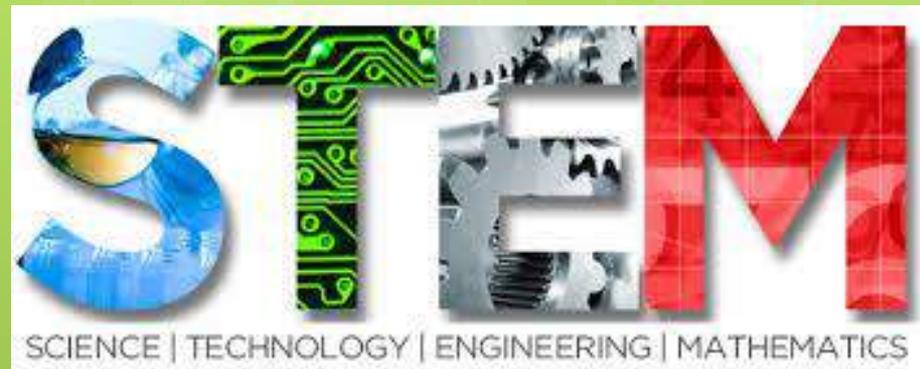


Universidad de Puerto Rico Recinto de Rio Piedras

Primer Encuentro para un Desarrollo de una Educación



en Puerto Rico



Tomás Díaz Berríos



Las Estrategias
Educativas
 ABP_1 , ABP_2 y AGRO
– STEM en el
Aprendizaje de
Funciones
Exponenciales en
Estudiantes de
Nivel Superior

Introducción

Uno de los principales retos de la educación en el nivel secundario lo constituye el uso de estrategias de aprendizaje basado en problema (ABP_1), el aprendizaje basados en proyectos (ABP_2) y AGRO – STEM, por medio de estas podemos ser capaces los docentes de reconducir a un nuevo currículo y enfoque de enseñanza.

Introducción

El (ABP_1), caracterizado por la presentación del problema y la identificación de necesidades de aprendizaje ayuda a reconocer las posibles soluciones teniendo un enfoque inductivo holístico. Inductivo, porque el aprendizaje ocurre a partir de situaciones particulares facilitando que el estudiante construya sus propias explicaciones y holístico porque involucra el estudio de fenómenos complejos requiriendo diversidad de enfoques y perspectivas (Figarella & Velázquez, 2012)

Introducción

Los principales beneficios del (ABP_2) permiten en los estudiantes conectar el aprendizaje en la escuela y la realidad y a su vez ver las conexiones existentes entre las diferentes disciplinas.

Según afirma, (Morán y Jiménez, s.f.) uno de los beneficios de STEM es que mejora el aprendizaje y el rendimiento en Matemáticas y Ciencias a través de cursos desarrollados en proyectos logrando mejores resultados en el aprovechamiento académico del estudiante.

Introducción

El problema de investigación radica principalmente en la dificultad que presentan los estudiantes con el análisis e interpretación en los conceptos de funciones exponenciales y a su vez la falta de comprensión y aplicación del modelo en situaciones de la vida real.

El fin de esta investigación acción utilizando las estrategias de enseñanza antes mencionadas, es concientizar, educar, exponer y llevar a los estudiantes a los niveles más altos de razonamiento y pensamiento crítico.

Introducción

Por esta razón, el objetivo principal de la misma es concientizar a los estudiantes del nivel superior el problema sobre la escasez que se avecina a nivel mundial en la agricultura convencional y no convencional en la zona central de Puerto Rico.

Introducción

Finalmente, a través de las estrategias de aprendizaje basados en problemas se logran motivar a los estudiantes del curso de Pre – cálculo a fijarse metas en carreras universitarias en el campo de STEM. A medida que se resuelven los problemas en diversas situaciones aplicadas, se desarrollan habilidades críticas para el éxito en su vida profesional. (West Virginia Departamento of Education.2013).

Propósito

El propósito de la investigación acción fue concientizar y educar a estudiantes de nivel superior a participar de experiencias de investigación científica donde se integró la utilización del modelo matemático exponencial para analizar las variables bajo estudio.

Por otra parte, se pretende motivar a los estudiantes del Proyecto de Nivel Avanzado de Pre – cálculo a fijarse metas en su vida profesional en STEM.

Pregunta de Investigación

¿El uso de experiencias de aprendizaje utilizando la estrategia educativa “AGRO – STEM” mejora el aprovechamiento académico de los estudiantes de Secundaria para modelar datos con funciones exponenciales?

Metodología

El estudio fue una investigación acción cuyo propósito fue mejorar el aprovechamiento académico de los estudiantes de nivel superior en la expectativa modelar datos con funciones exponenciales a través de la investigación científica por medio de la estrategia AGRO – STEM.



Metodología

Se desarrollaron actividades de aprendizaje enfocados a Aprendizajes Basados en Proyectos Científicos de Campo en cinco estaciones experimentales agrícolas en el plantel escolar como:



Además se prepararon siete actividades de aprendizaje enfocadas en el modelo de función exponencial que integra el uso de tecnología (calculadora gráfica TI – 84 Plus) fomentando experiencias de aprendizaje.

- **Explorando las concepciones previas sobre el concepto función exponencial.**
- **Conociendo el comportamiento de la función exponencial.**
- **Conociendo las características de las funciones exponenciales.**
- **Conociendo más sobre las características de las funciones exponenciales.**
- **Actividad Cara o Cruz**
- **Actividad ¿Qué pasa con mis M&M?**

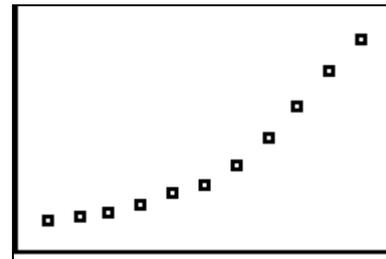
- Actividad encontrando un modelo para la Población Mundial



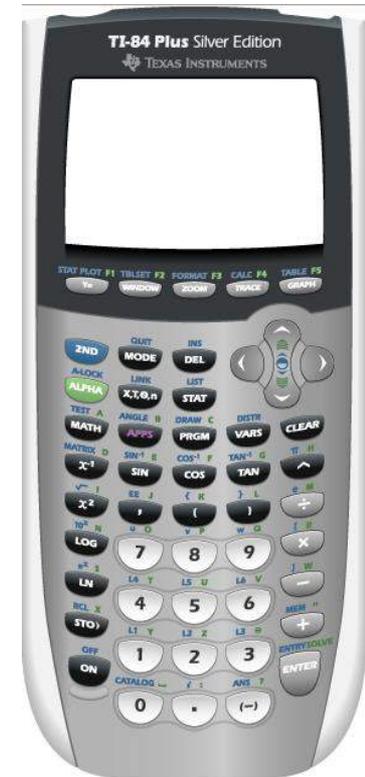
Año (t)	Población mundial (P en millones)
1900	1650
1910	1750
1920	1860
1930	2070
1940	2300
1950	2520
1960	3020
1970	3700
1980	4450
1990	5300
2000	6060

Población Mundial
(*P* en millones)

Población Mundial en el Siglo XX



Año (t)



- Enfoque Cuantitativo.
- Diseño Pre – experimental.
- Se analiza una sola variable
(No existe manipulación de la variable, ni se utiliza grupo de control)
- Aplicación de prueba previa al tratamiento experimental.
- Se administra el tratamiento
(Experiencias de aprendizaje utilizando la estrategia educativa AGRO – STEM en la expectativa modelar datos con funciones exponenciales)
- Aplicación de prueba posterior al tratamiento.

Población y muestra

- La población del estudio fueron estudiantes que realizaron el curso de Pre – cálculo del nivel secundario en una escuela pública en el centro de Puerto Rico.
- La muestra fue por conveniencia y consistió de 21 estudiantes entre féminas y varones.

- Pre – prueba y Pos – prueba
- La prueba consistió de 10 ítems (preguntas de selección múltiple y discusión) con un valor de 25 puntos.

Procedimiento

- La investigación se llevó a cabo en el año escolar 2013-14 con 21 estudiantes del nivel secundario.
- Se diseñaron siete actividades de aprendizaje y los objetivos fueron:
 - a) resolver problemas de aplicación que se pueden modelar por medio de una función exponencial.
 - b) encontrar funciones de potencia para modelar un conjunto de datos.
 - c) explicar los parámetros del modelo.

Procedimiento

Además, se utilizaron 12 actividades de aprendizaje utilizando el método científico y la estrategia educativa AGRO – STEM, con el objetivo de que los estudiantes interpretaran y analizaran el significado del concepto modelar datos con funciones exponenciales utilizando el programado Microsoft Excel, instrumentos en laboratorios de ciencias tecnológicos y no tecnológicos para tomar y analizar datos, y el uso de la calculadora gráfica TI-84 Plus mediante experiencias de aprendizaje en pequeñas comunidades de aprendizaje como parte del tratamiento.

Procedimiento

Las actividades más relevantes como parte del tratamiento de esta investigación fueron las que se llevaron a cabo del quinto al duodécimo día.

El quinto día el grupo trabajó con la actividad Cara o Cruz utilizando la calculadora gráfica T-I 84 Plus. A través de dicha actividad, reconoció la gráfica del modelo exponencial y reconoció, a partir de datos numéricos, que el modelo apropiado era el exponencial. Utilizó la regresión exponencial para encontrar el modelo matemático en una situación real.

Procedimiento

El sexto día el grupo trabajó con la actividad Resolver Ejercicios de Aplicaciones que se pueden modelar con la función exponencial utilizando la calculadora TI – 84 Plus.

Durante esta actividad los estudiantes utilizaron la hoja de cálculo para resolver los ejercicios de aplicaciones y a su vez estimar el valor máximo de la variable dependiente para luego poder hacer un ajuste de ventana en el WINDOW de la calculadora. Luego escribieron el modelo de la función exponencial apropiado para resolver el ejercicio de aplicación. En el menú WINDOW hicieron los ajustes de ventana en el eje horizontal y vertical del plano cartesiano para poder bosquejar adecuadamente la gráfica de la función. Utilizaron el menú CALC para evaluar la función para un elemento dado del dominio restringido. Finalmente, una vez resuelto el ejercicio de aplicación contestaron las preguntas que se estipularon en el mismo.

Procedimiento

El séptimo, octavo y noveno el grupo de estudiantes trabajó la actividad ¿Qué pasa con mis M & Ms? Los estudiantes hicieron un modelo de descomposición exponencial con datos que recopilaron de una bolsa de M&M. Investigaron el significado de los valores de a y b en la regresión exponencial.

Los días décimo, undécimo y duodécimo los estudiantes trabajaron la actividad Encontrando un Modelo Exponencial para la Población Mundial, Los estudiantes aprendieron a ajustar curvas exponenciales y de potencia a datos y a determinar qué tipo de curva se ajusta mejor a los datos. Trazaron una gráfica de dispersión y observaron que un modelo lineal no era el apropiado. Encontraron una función exponencial que modele el crecimiento poblacional. Trazaron una gráfica de la función que encontró junto con la gráfica de dispersión. Indicaron que también se ajusta el modelo a los datos. Finalmente, utilizaron el modelo para predecir la población mundial en el año 2020.



El Proyecto Escolar VIDA enfatizó la agricultura como medio para fomentar el reciclaje de desperdicios orgánicos y la producción de alimentos a través de la incursión de STEM, en la cual los estudiantes desarrollaron 6 estaciones como parte de la investigación científica para la comprensión y el aprendizaje del modelo matemático que mejor se ajusta a la diversidad de datos, sean o no funciones exponenciales.

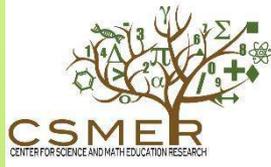
Procedimiento

Las herramientas tecnológicas que utilizaron para el análisis e interpretación de datos fueron: el uso de la calculadora gráfica TI – 84 Plus, sensores de pH y temperatura. Los estudiantes integraron el conocimiento de estadística descriptiva e inferencial para entrar listas de datos, trazar diagramas de dispersión, hacer regresiones de funciones exponenciales para determinar los valores de los parámetros que permitan encontrar la curva que mejor se ajusta a un conjunto de datos. Así como, analizaron el coeficiente de correlación para determinar si la correlación entre las variables de tiempo versus población, tiempo versus volumen, tiempo versus pH qué tan fuertemente están correlacionadas y como se reflejan a situaciones paradigmáticas de la vida real.

Procedimiento

El producto del Proyecto Escolar VIDA fue crear comunidades de aprendizaje entre la administración escolar, maestros, estudiantes y padres; presentar en feria científicas los diferentes trabajos de investigación ejecutados por los estudiantes y promover la agricultura en Puerto Rico como una micro empresa.





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

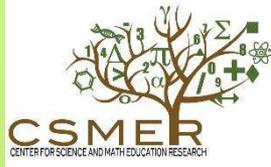
Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Divulgación Proyecto Escolar Vida



El uso de la estrategia AGRO – STEM en la comprensión de modelar datos con funciones exponenciales en estudiantes de nivel superior



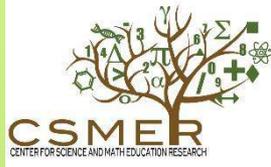
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Foto Mentoría a Estudiantes que Hicieron Proyectos de Investigación Científica
Dr. Juan A. Negrón UIPR Barranquitas





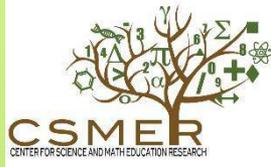
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Lugar Desarrollo del Proyecto Escolar





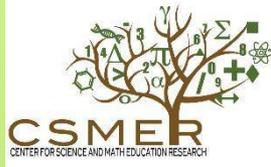
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Estación Producción de composta





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

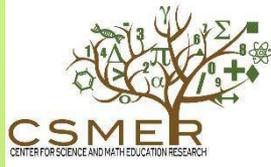
PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Estación Producción de composta





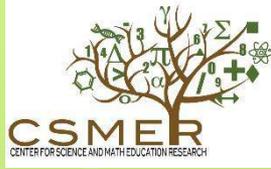
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Estación Producción de composta





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

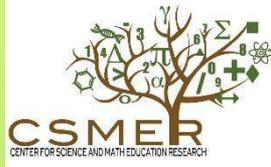
PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Estación Producción de composta





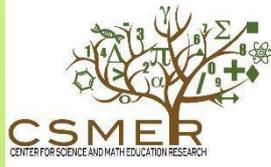
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Taller de Capacitación para Estudiantes Estación Hidroponía





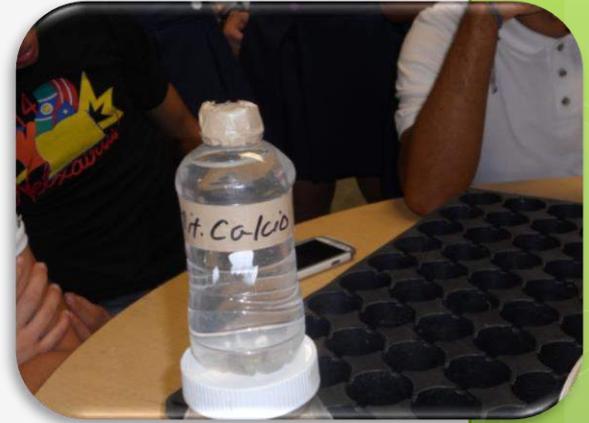
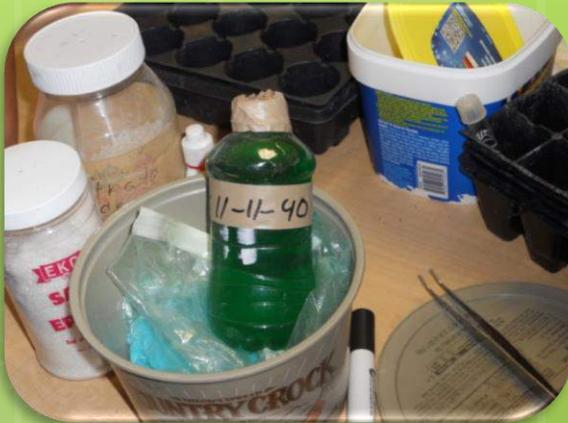
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

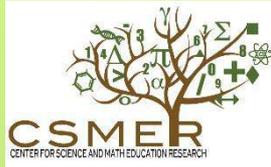
PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Taller de Capacitación para Estudiantes Estación Hidroponía





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

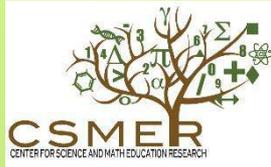
PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Taller de Capacitación para Estudiantes Estación Hidroponía





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

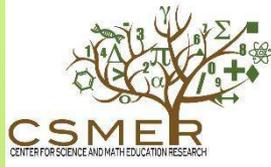
PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Taller de Capacitación para Estudiantes Estación Hidroponía





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

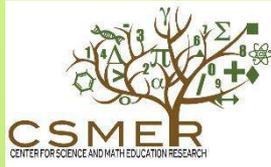
PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Estación Hidroponía





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

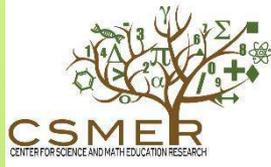
PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Taller de Capacitación para Estudiantes Vermi Composta
Recurso: Agrónomo David Matos (Agente de Extención Agrícola Orocovis)





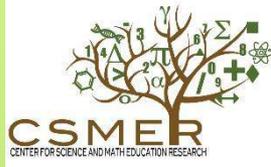
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Estación Vermi Composta





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

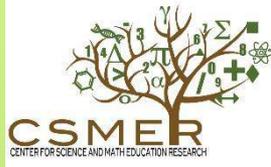
PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Estación Huertos





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

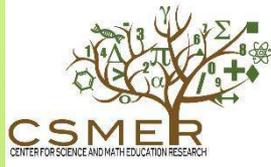
PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Estación Huertos





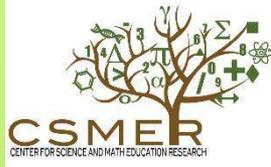
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Taller de Capacitación a Estudiantes Acuoponía Recurso: Dr. Michael Macgee





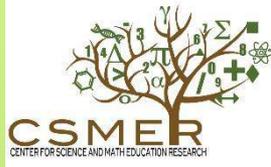
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Taller de Capacitación a Estudiantes Acuaponía Recurso: Dr. Michael Macgee





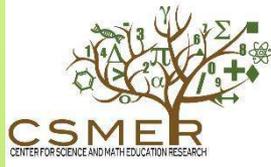
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Taller de Capacitación a Estudiantes Acuoponía Recursos: Hermanos Casas





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

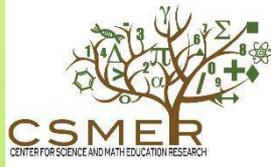
PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Estación Acuaponía





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución

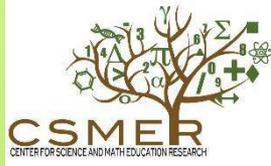


Fotos Visita Proyecto Escolar de Estudiantes del Programa IGERT de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Rio Piedras

Recursos: Marlene Cartagena y Ose Pauleus

Estación de Producción de Composta





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

PROYECTO ESCOLAR VIDA

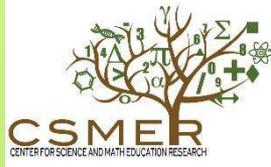
Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Visita Proyecto Escolar de Estudiantes del Programa IGERT de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Rio Piedras

Recursos: Marlene Cartagena y Ose Pauleus
Estación de Hidroponía





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución

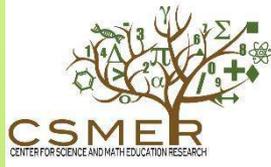


Fotos Visita Proyecto Escolar de Estudiantes del Programa IGERT de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Rio Piedras

Recursos: Marlene Cartagena y Ose Pauleus

Estación de Hidroponía





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución

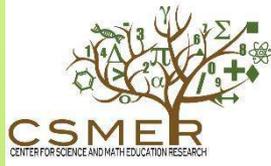


Fotos Visita Proyecto Escolar de Estudiantes del Programa IGERT de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Rio Piedras

Recursos: Marlene Cartagena y Ose Pauleus

Estación de Huertos





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución

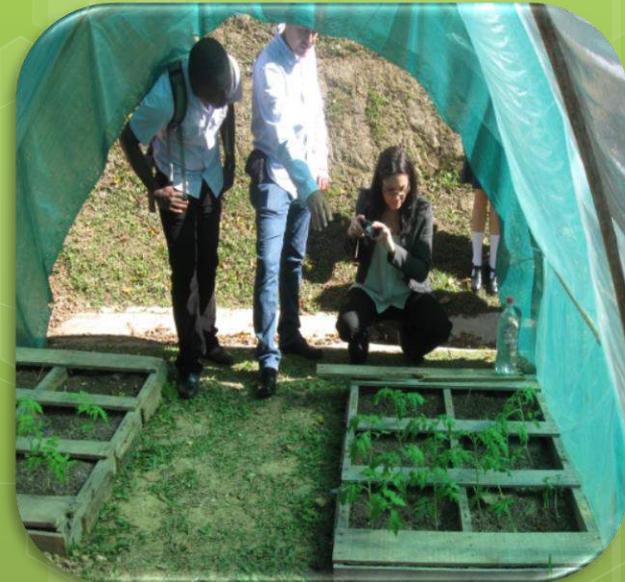


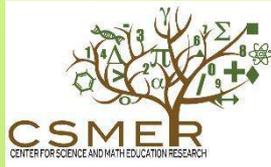
**Fotos Visita Proyecto Escolar de Estudiantes del Programa
IGERT de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Rio**

Piedras

Recursos: Marlene Cartagena y Ose Pauleus

Estación de Huertos





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

PROYECTO ESCOLAR VIDA

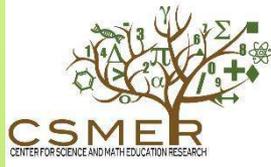
Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Visita Proyecto Escolar de Estudiantes del Programa IGERT de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Rio Piedras
Recursos: Marlene Cartagena y Ose Pauleus

Estación de Acuaponía





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION
PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Visita Proyecto Escolar de Estudiantes del Programa IGERT de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Rio Piedras
Recursos: Marlene Cartagena y Ose Pauleus

Estación de Ingeniería





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

PROYECTO ESCOLAR VIDA

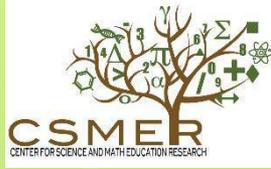
Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Visita Proyecto Escolar de Estudiantes del Programa IGERT de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Rio Piedras
Recursos: Marlene Cartagena y Ose Pauleus

Estación de Vermi Composta





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución

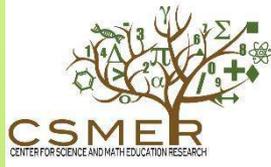


Fotos Visita Proyecto Escolar de Estudiantes del Programa IGERT de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Rio Piedras

Recursos: Marlene Cartagena y Ose Pauleus

Estación Reproducción Exponencial de las Lombrices Perionyx Excavatus



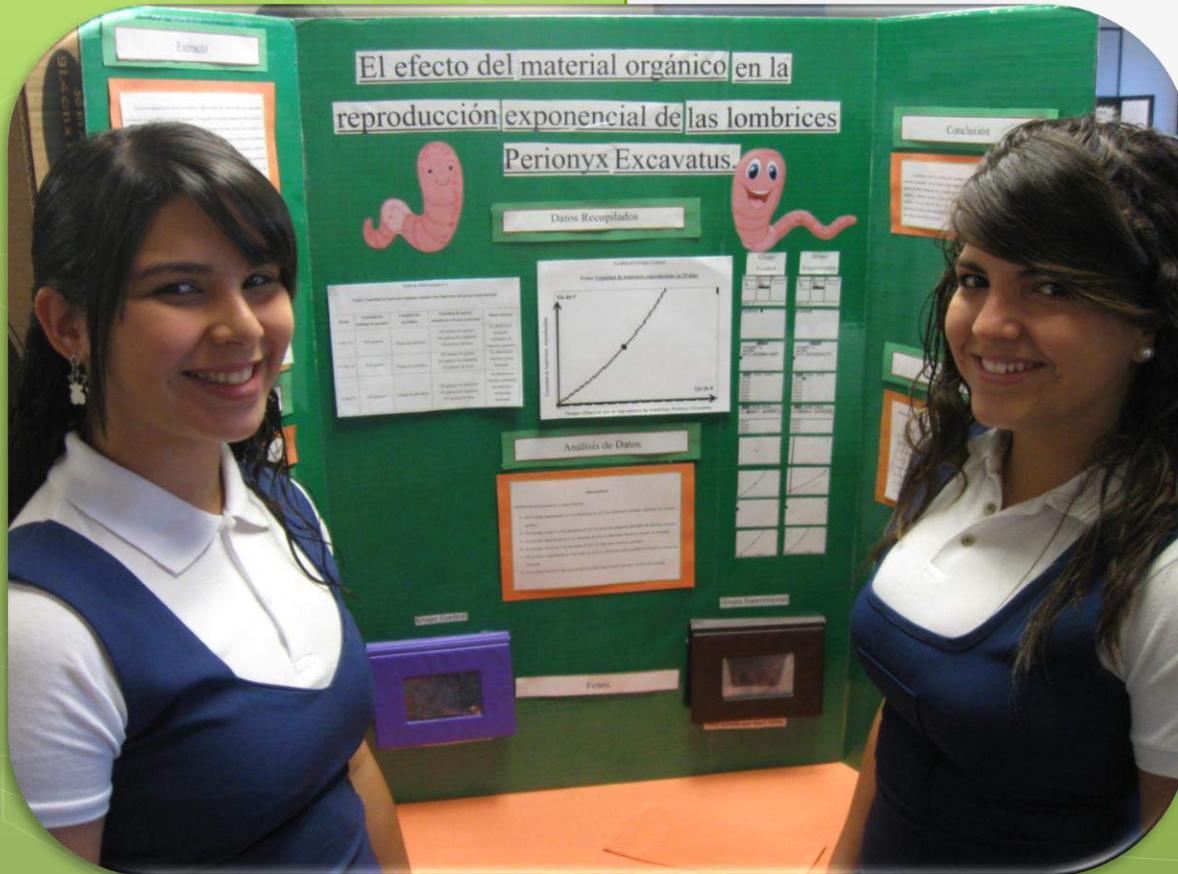


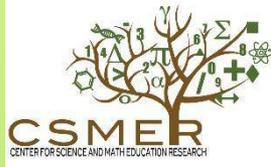
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Presentación de Triplicados de Investigaciones Científicas de los Estudiantes Participantes del Proyecto Escolar Vida Feria Científica 2014





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

PROYECTO ESCOLAR VIDA

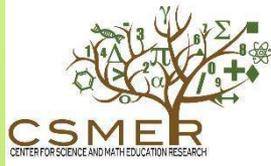
Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Presentación de Triplicados de Investigaciones Científicas de los Estudiantes Participantes del Proyecto Escolar Vida Feria Científica 2014



El efecto de la composta en el crecimiento de la planta *Phaseolus vulgaris*



MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

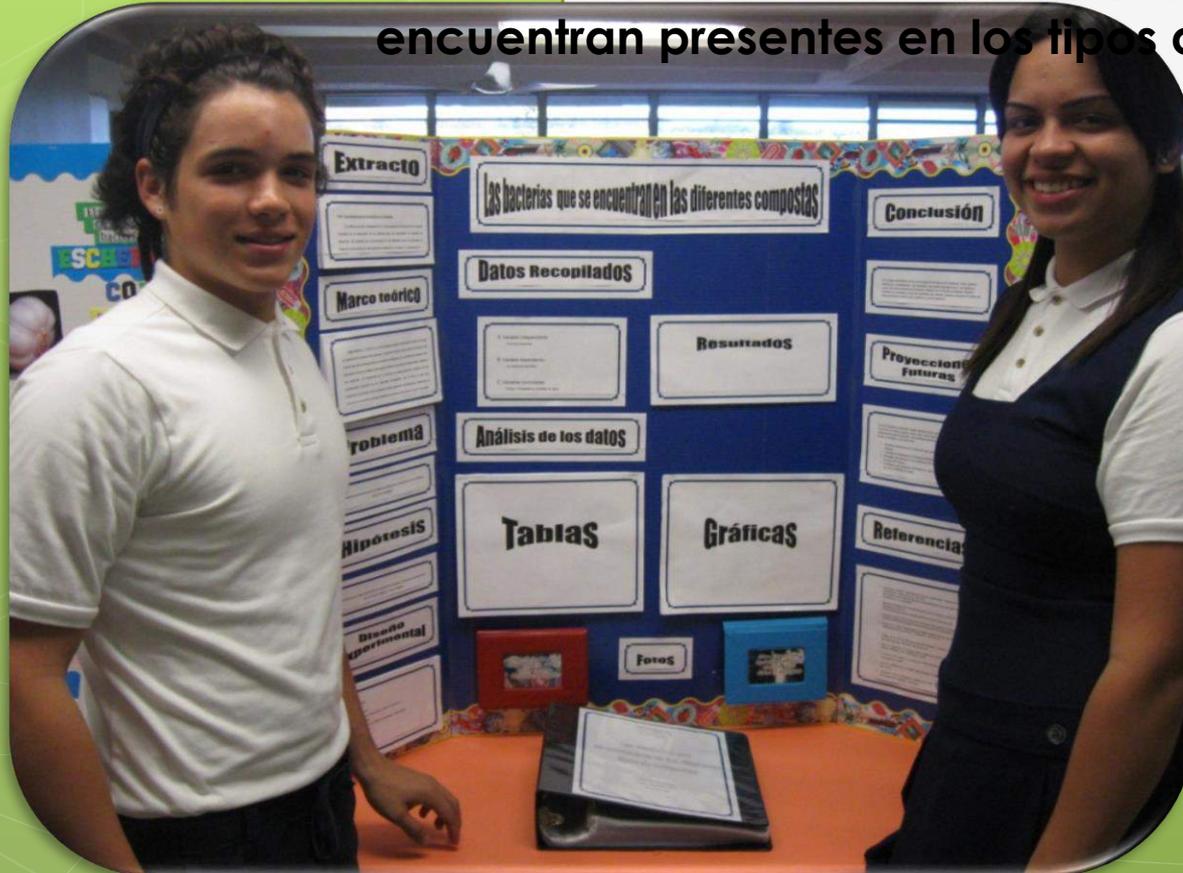
PROYECTO ESCOLAR VIDA

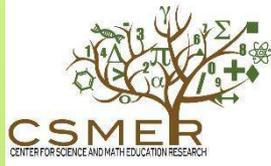
Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Presentación de Triplicados de Investigaciones Científicas de los Estudiantes Participantes del Proyecto Escolar Vida Feria Científica 2014

Caracterización inicial de bacterias que se encuentran presentes en los tipos de compostas





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

PROYECTO ESCOLAR VIDA

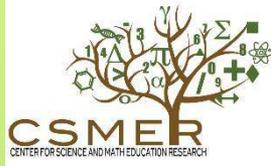
Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Presentación de Triplicados de Investigaciones Científicas de los Estudiantes Participantes del Proyecto Escolar Vida Feria Científica 2014

La importancia de los fertilizantes durante el crecimiento de las plantas





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

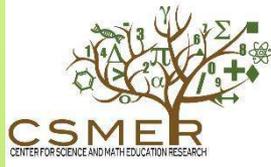
Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Presentación de Triplicados de Investigaciones Científicas de los Estudiantes Participantes del Proyecto Escolar Vida Feria Científica 2014

Optimizar por medio de acuaponía el crecimiento de las Lectucas sativas utilizando los peces *Myleus Pacu* y *Oreochromis mossambicus*





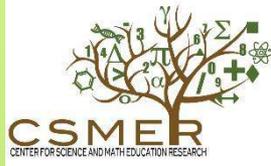
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Presentación de Triplicados de Investigaciones Científicas de los Estudiantes Participantes del Proyecto Escolar Vida Feria Científica 2014





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

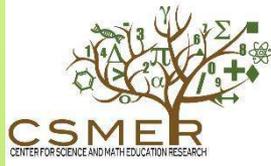
PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Presentación de Triplicados de Investigaciones Científicas de los Estudiantes Participantes del Proyecto Escolar Vida Feria Científica 2014





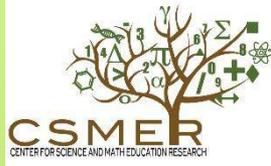
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Presentación de Triplicados de Investigaciones Científicas de los Estudiantes Participantes del Proyecto Escolar Vida Feria Científica 2014





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

PROYECTO ESCOLAR VIDA

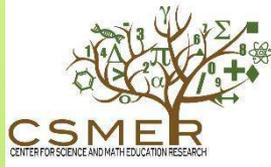
Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Presentación de Triplicados de Investigaciones Científicas de los Estudiantes Participantes del Proyecto Escolar Vida FERIA Científica 2014

El efecto de la materia orgánica en al cantidad de humus producido por la lombriz *Perionyx excavatus* (Indian blues)





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Presentación de Triplicados de Investigaciones Científicas de los Estudiantes Participantes del Proyecto Escolar Vida Feria Científica 2014

pH de las distintas compostas utilizando agua destilada y agua oxigenada



Para establecer si hubo un incremento en el aprovechamiento académico de los estudiantes en la investigación acción llamada, la estrategia educativa AGRO – STEM en el aprendizaje de funciones exponenciales en estudiantes de nivel superior, como resultado del método de enseñanza, **se utilizó la prueba de t_{Student} para muestras dependientes. Todas las pruebas se hicieron a un nivel de significación de $p < 0.05$. Para satisfacer los requisitos del análisis de t_{Student} , se verificó la normalidad de los mismos utilizando la Prueba de Ryan – Joiner (Minitab, 2014; Snedecor y Cochran, 1989).**

La prueba estadística inferencial utilizada, es la Prueba $t_{\text{-student}}$ pareada para muestras dependientes, para determinar si había diferencia entre la media de la pre prueba y la media de la post- prueba después del tratamiento. Todas las pruebas se hicieron a un nivel de significación de $p < 0.05$. (Blacut, 2012). Los resultados de la Prueba de Ryan-Joiner ($RJ = 0.99$, $p > 0.10$) permitieron aseverar la normalidad de los datos. Los resultados de la Prueba $t_{\text{-student}}$ mostraron que hubo un incremento significativo entre los resultados de la Pre prueba y los de la Pos prueba ($T = 22.90$, $p = 0.00$). Al comparar los valores podemos determinar que hubo un aumento en el aprovechamiento de los estudiantes en conceptos matemáticos antes mencionados.

Tabla 1: Prueba $T_{\text{-student}}$ pareada para la comparación entre la Pre y Post Prueba

Paired T for TOTAL POST PRUEBA - TOTAL PRE PRUEBA				
	N	Mean	St Dev	SE Mean
Total Post Prueba	20	15.250	1.860	0.416
Total Pre Prueba	20	4.000	1.487	0.332
Diferencia	20	11.250	2.197	0.491

Nota: Llevar al reporte 95% CI for mean difference:
(10.222, 12.278)

T-Test of mean difference = 0 (vs \neq 0): T-Value = 22.90
P-Value = 0.000

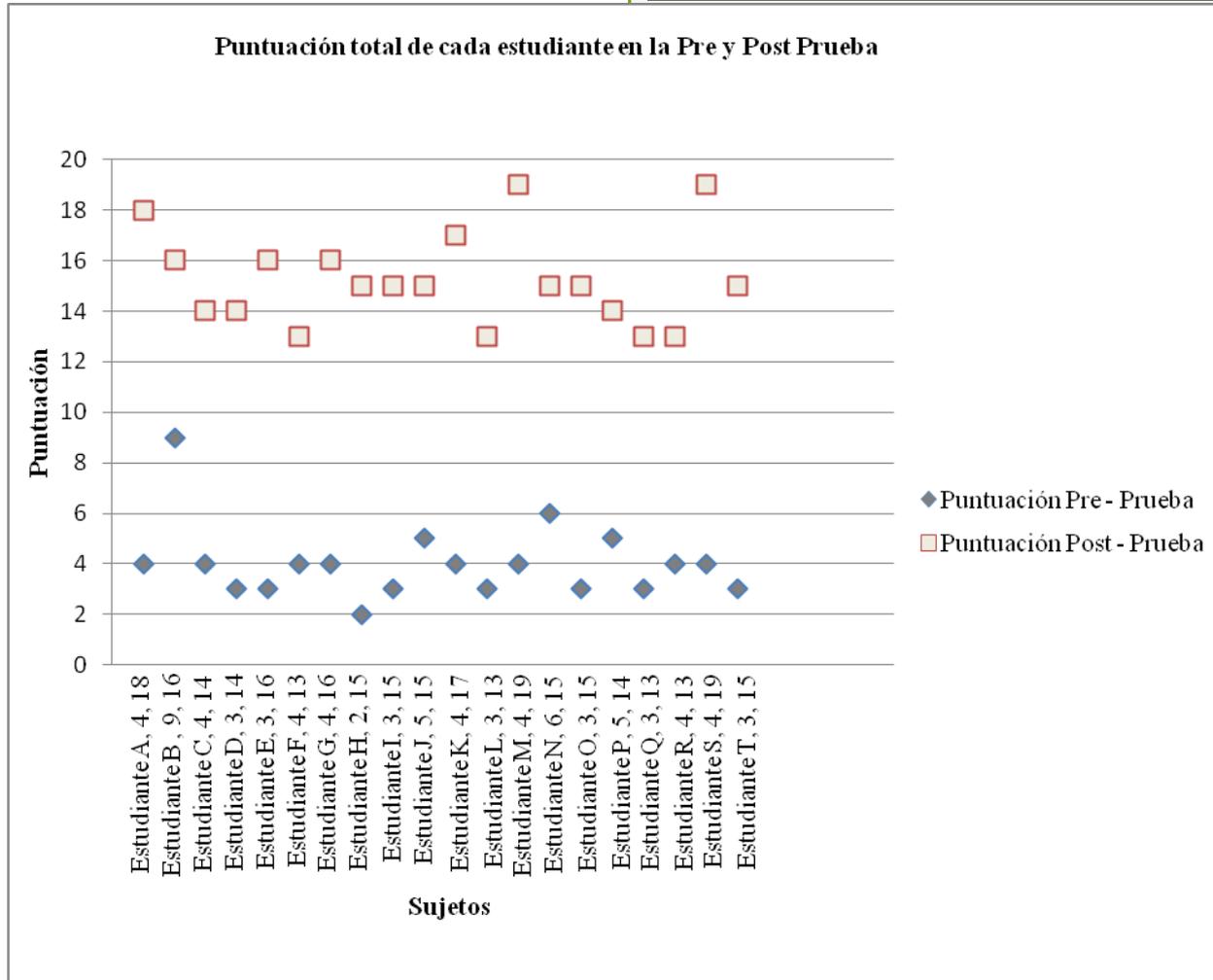


Ilustración 1: Puntuación total de cada estudiante en la Pre y Post Prueba

Esta gráfica nos ilustra las comparaciones en puntuaciones totales de cada estudiante en la Pre y Pos prueba. El instrumento de medición tenía cinco ítems de selección de alternativa múltiple, cada uno tenía un valor de 1 punto y 5 ítems de discusión (problemas verbales), cada uno tenía un valor de 4 puntos.

Tabla 2 Comparación de cantidad de ítems contestado correctamente por los estudiantes en la pre - prueba y post - prueba

Ítems	PRE - PRUEBA	POST - PRUEBA
	Número de estudiante	Número de estudiante
	que respondió correctamente	que respondió correctamente
1	17	19
2	19	20
3	20	20
4	3	10
6	12	17
5	1	3
7	0	11
8	0	6
9	8	21
10	0	21

Tabla 3 Resultados de pre – prueba y pos – prueba.

Medidas de Tendencia Central	Pre - Prueba	Post - Prueba
Mediana	4	15
Moda	4	15
Desviación Estándar	1.5	1.9
Máximo	9	19
Mínimo	2	13
Media	4	15.25

La prueba se hizo a un nivel de significancia de 0.05. El valor de p obtenido fue de 0.00, puesto que $0.00 < 0.05$ se rechaza H_0 (Hipótesis nula) y se acepta H_a (Hipótesis alternativa) se concluye que hay suficiente evidencia en el nivel de significación α para demostrar que hay una diferencia significativa en las puntuaciones de la Pre prueba y Pos prueba del grupo.

Conclusión

Tabla 1: *Prueba $t_{student}$ pareada para la comparación entre la Pre y Post Prueba*

Paired T for TOTAL POST PRUEBA - TOTAL PRE PRUEBA				
	N	Mean	St Dev	SE Mean
Total Post Prueba	20	15.250	1.860	0.416
Total Pre Prueba	20	4.000	1.487	0.332
Diferencia	20	11.250	2.197	0.491

Nota: Llevar al reporte 95% CI for mean difference: (10.222, 12.278)

T-Test of mean difference = 0 (vs \neq 0): T-Value = 22.90 P-Value = 0.000

Se concluye de la tabla 1 la media de la Pre prueba es diferente de la media de la Pos prueba. Es decir, el tratamiento mediante el diseño de actividades de aprendizaje e investigaciones de campo basadas en el proyecto escolar VIDA hace una diferencia significativa en las puntuaciones de ambas pruebas en los estudiantes.

Conclusión

Referente al aprendizaje de funciones exponenciales definida por $f(x) = b^x$; $b > 0$, $b \neq 1$; donde $b > 1$, b (modelo creciente cuando $x \rightarrow \infty$) y si $0 < b < 1$, b (modelo decreciente cuando $x \rightarrow \infty$); de la Ilustración 1 el 19 % de los estudiantes alcanzaron 70 % o más de dominio. No obstante, el 81 % de los estudiantes demostraron una mejoría en la interpretación y el análisis de problemas de aplicación que describen una función exponencial (logística y de crecimiento poblacional de bacterias y lombrices).

Conclusión

De acuerdo con las investigaciones de Parvez (2011) y nuestro estudio, la estrategia educativa AGRO – STEM generó en los estudiantes motivación del trabajo en equipo, la cooperación y colaboración en los grupos de trabajos en el momento de resolver las siete actividades de aprendizaje. Así como, hace un llamado a promover la agricultura a través de STEM para luchar contra consecuencias del cambio climático que está afectando a la población mundial. Por lo que, la educación debe transformarse a los nuevos requerimientos que permita la comprensión y pertinencia no solo de las disciplinas del currículo sino la investigación para innovar alternativas de solución a problemas ambientales.

Conclusión

En síntesis, el efecto de la estrategia AGRO – STEM indicó que se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las pos mediaciones de la Pos prueba entre los estudiantes del grupo de estudio debidas al tratamiento. Por lo tanto, contestando nuestra pregunta los estudiantes que pasaron por experiencias de aprendizaje utilizando la estrategia educativa AGRO – STEM por medio de 6 estaciones agrícolas, experiencias de aprendizaje que integran el uso de la tecnología utilizando la calculadora TI – 84 Plus y la integración de las tecnologías de la información y comunicación (TIC's) muestran mejor aprovechamiento académico en el modelo exponencial.

Conclusión

Se concluye que las actividades utilizando la estrategia educativa AGRO – STEM por medio de seis estaciones agrícolas, experiencias de aprendizaje que integran el uso de la tecnología utilizando la calculadora TI – 84 Plus y la integración de las tecnologías de la información y comunicación (TIC's) en pequeñas comunidades de aprendizaje motivan a los estudiantes y despierta en ellos el interés por obtener conocimiento sobre el modelo exponencial por medio del descubrimiento.



SCIENCE | TECHNOLOGY | ENGINEERING | MATHEMATICS

Intención de Presentar la Investigación

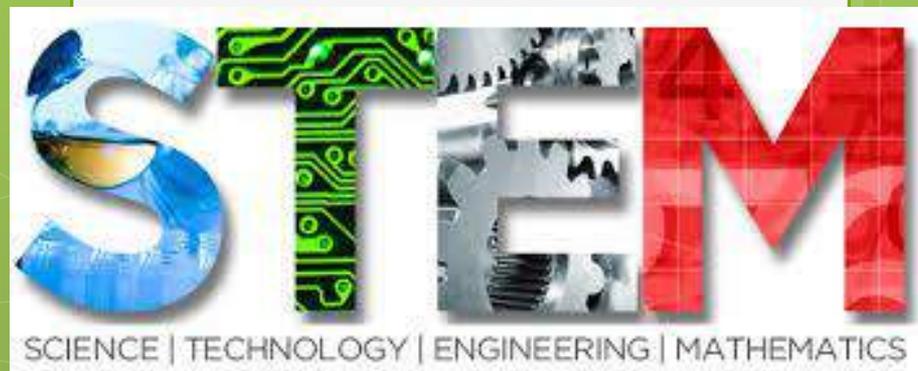
Motivar a Estudiantes Graduados, Maestros de Escuelas Públicas o Privadas y a Profesores Universitarios a utilizar estrategias de enseñanza innovadoras para lograr un mejor aprovechamiento académico en los estudiantes.



Capacitar maestros de ciencias y matemáticas para que puedan hacer investigación acción en sus salas de clases o en el plantel escolar utilizando las estrategias educativas (ABP_1 , ABP_2 y AGRO – STEM) siguiendo el enfoque permacultural.



La Próxima Gran Idea

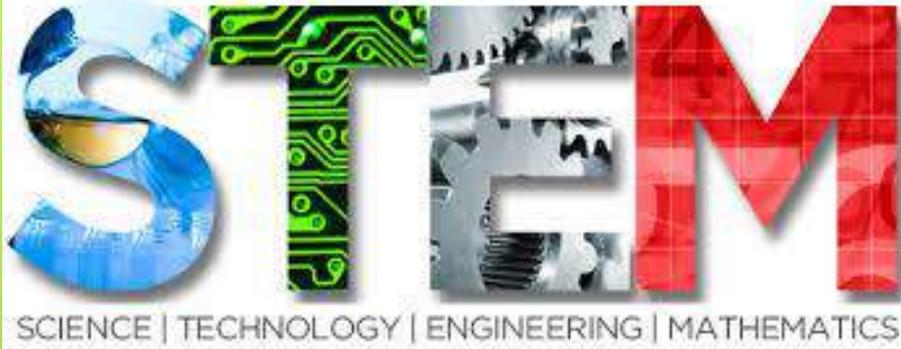




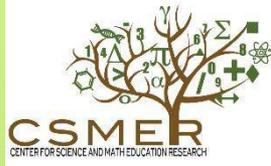
¿Qué es permacultura?



“La permacultura (agricultura permanente) es el diseño consciente y el mantenimiento de ecosistemas agrícolas productivos, los cuales tienen la diversidad, estabilidad y resistencia de los ecosistemas naturales. Es la integración armónica del paisaje y la gente en la producción de comida, energía, cobijo y otras necesidades no materiales de una manera sostenible”. (Bill Mollison 1988, *Permaculture A Designers' Manual*). Es además, un sistema holístico que trata de restaurar el daño causado por el ser humano a la Madre Tierra y a los sistemas naturales generado por los nuevos métodos agro – industriales utilizados después de la segunda guerra mundial. Es también un estilo de vida y hasta una forma de sentir que se basa en los principios de las leyes de la naturaleza. Busca soluciones y respuestas positivas para que nuestras vidas sobre este planeta sean más sostenibles.



Logros del Proyecto Escolar Vida



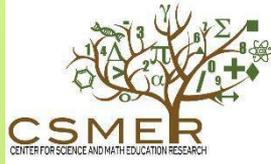
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION
PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Premiación Feria Científica 2014 Distrito Escolar Orocovis Morovis





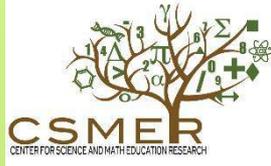
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Premiación Feria Científica 2014 Distrito Escolar Orocovis Morovis





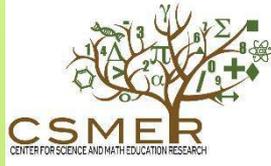
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Premiación Feria Científica 2014 Distrito Escolar Orocovis Morovis





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Premiación Feria Científica 2014 Distrito Escolar Orocovis Morovis





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Caravana y Celebración Logros en Feria Científica Regional 2014





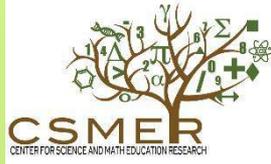
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Caravana y Celebración Logros en Feria Científica Regional 2014





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION

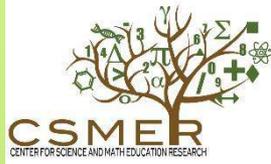
PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Caravana y Celebración Logros en Feria Científica Regional 2014





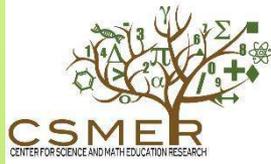
MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Celebración Logros en Feria Científica Regional 2014





MAXIMIZING YIELD THROUGH INTEGRATION PROYECTO ESCOLAR VIDA

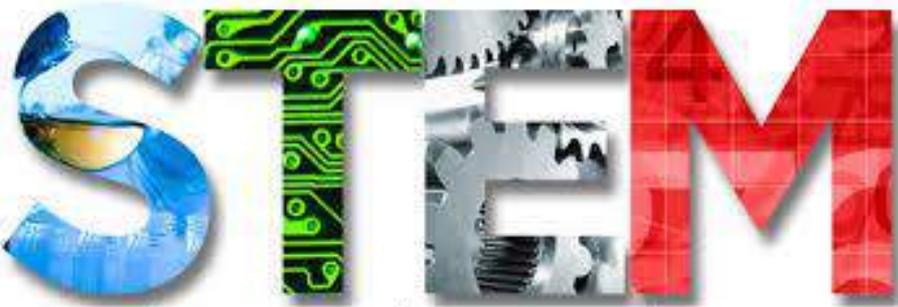
Por un planeta sustentable y en evolución



Fotos Celebración Logros en Feria Científica Regional 2014



Primer Encuentro para un Desarrollo de una Educación



SCIENCE | TECHNOLOGY | ENGINEERING | MATHEMATICS

en Puerto Rico



Preguntas

