

STREAMS: Currículo Integrado

A través de la práctica, los estudiantes de STREAMS han abordado los principales problemas medio ambientales en su condado, han ganado numerosos premios por sus esfuerzos, y han llegado a ser líderes en la mejora de la comunidad

Por **Frederic R. Wilson**

Traducido por Carolyne Bermeo

Resumen

Area disciplinaria: Ciencias, estudios sociales, lenguaje, matemáticas

Conceptos claves: cuenca hidrográfica, pantanos, recursos renovables y no renovables, salud del medio ambiente, interacciones del ecosistema, especies en peligro de extinción, ciencias de la tierra.

Habilidades: Pruebas de la calidad del agua, análisis de datos, búsquedas, solución de problemas, comunicación y pensamiento crítico.

Ubicación: Dentro y fuera del aula

Tiempo: 75+ horas



En 1995, se otorgó al Municipio de Huntingdon en Pensilvania Sur-central un cuarto de millón de dólares para corregir un escape de agua residual que contaminaba una corriente local. La ayuda fue una noticia bienvenida por la comunidad. Pero para cierto grupo de persistentes alumnos de sexto grado, que había destapado, investigado e informado del problema, eran más que buenas noticias: era la prueba de que los jóvenes pueden marcar una diferencia palpable en el mundo.

Durante 13 años, los estudiantes del Colegio del Area de Huntingdon han estado aprendiendo sobre la ecología en las cuencas hidrográficas en un programa interdisciplinario integrado llamado Los Equipos de Ciencia en Entornos Rurales para Estudios de la Administración Acuática (**STREAMS (arroyos) (Science Teams in Rural Environments for Aquatic Management Studies)**). Éstos, van un paso más allá y aplican su conocimiento a resolver los problemas

ambientales locales. STREAMS integra los temas ambientales en un aprendizaje práctico en estudios sociales, ciencias, matemáticas y lenguaje. Cada estudiante del 6° grado toma parte en el centro del programa, que dura cerca de 75 horas, y se desarrolla al principio de cada año escolar. Después, cualquier estudiante de los grados 6° a 8° que quiera seguir un estudio independiente voluntario o proyectos ambientales puede hacerlo uniéndose a un club medio ambiental organizado por estudiantes. Desde el principio del programa, los estudiantes han abordado los principales problemas ambientales en el condado, han ganado numerosos premios por sus esfuerzos, y ha llegado a ser líderes en la mejora de la comunidad.

STREAMS se originó con las observaciones de los maestros de que el plan de enseñanza tradicional estaba desconectado del mundo verdadero de los jóvenes en esta comunidad rural, y de que los estudiantes que realizan actividades al aire libre, tienen un impacto directo sobre sus familias y la comunidad, y ganan algún control sobre su experiencia

educativa. Desarrollado por el maestro de estudios sociales Frederic Wilson y el maestro de ciencias Timothy Julian, STREAMS fue aplicado como un programa voluntario durante períodos de horas de estudio pero pronto se convirtió en parte del programa de 6° grado, completamente alineado con los niveles académicos del estado. La cooperación de la comunidad ha sido fundamental para su éxito y un enfoque de enseñanza en equipo maximiza el potencial de utilizar el medio ambiente como un contexto de aprendizaje. El factor clave, sin embargo, han sido los estudiantes mismos, cuyo entusiasmo ha sido un catalizador para despertar la conciencia medio ambiental entre los adultos de la comunidad.

CURRICULO DE STREAMS

Los temas principales del plan se desarrollaron durante los tres primeros años, pero se hacen modificaciones anualmente para proporcionar a los estudiantes nuevas experiencias de estudio de campo y para integrar el contenido suplementario. A través de la experimentación y el trabajo de campo, los estudiantes de STREAMS estudian la escorrentía de aguas pluviales, la erosión, la sedimentación, el enriquecimiento de nutrientes, los pantanos, el agua subterránea, y los efectos de la acidez y los contaminantes domésticos en las vías fluviales. Un aspecto importante del programa es el estudio de una corriente local desde su nacimiento hasta su desembocadura. Los estudiantes controlan la calidad del agua, realizan pruebas limnológicas, y aprenden acerca de los edificios locales de tratamiento del agua. Al completar el programa, entienden las interacciones ecológicas en la cuenca hidrográfica, los factores que tienen un impacto negativo en ella, y cómo reunir, analizar, e interpretar datos para formular soluciones a los problemas.

Los cuatro maestros del equipo docente de 6° grado se mojan las manos en los estudios de campo al aire libre, pero cada uno contribuye también con su experiencia especializada en un área disciplinaria particular.

Lenguaje: El maestro de lenguaje prepara a los estudiantes para las actividades de STREAMS introduciendo el vocabulario que necesitarán, trabajando con ellos en tareas de escritura para STREAMS y participando en la calificación de otros papeles escritos por STREAMS.

Matemáticas: El instructor de matemáticas reúne y analiza los datos ambientales recogidos por los estudiantes en estudios de campo y colabora con sus colegas para enseñarles cómo interpretar las estadísticas, construir los gráficos y las tablas, y utilizar los procesadores de palabras y los programas de bases de datos para terminar sus proyectos. También utiliza los datos medio ambientales en actividades de resolución de problemas y para enseñar fracciones, porcentajes, la mediana, y el modo.

Ciencias: El maestro de ciencias integra el tema “las sendas del agua,” que se diseña para ayudar a los estudiantes a entender las propiedades del agua y las características físicas de las corrientes (por ejemplo, la inundación de las llanuras, los meandros, y los diques), el agua subterránea, los lagos, y los glaciares. Los estudiantes investigan los procesos para purificar el agua que se bebe y para tratar las aguas residuales, llevan a cabo pruebas de limnología, examinan el plancton, comparan el agua dulce y salada, y toman parte en actividades de seguimiento construyendo un mapa tridimensional de un río y utilizando los programas para hacer tablas, gráficas y analizar sus datos limnológicos.

Los estudios sociales: El maestro de estudios sociales guía a sus estudiantes para afrontar asuntos medio ambientales como si fuesen asuntos sociales, evaluando los efectos en los recursos acuíferos aplicado en usos como el desarrollo residencial, la agricultura, y la minería. Los temas incluyen el impacto de las aguas pluviales de escorrentía y la acidez, los tipos de contaminación del agua, los efectos de productos caseros en la calidad de agua, las

funciones y los beneficios de los pantanos y técnicas mejoradas de gestión. Los estudiantes comparten sus descubrimientos con las autoridades apropiadas y escriben cartas expresando sus preocupaciones. Como consejero del club medio ambiental, el maestro de ciencias sociales da a sus estudiantes la oportunidad de trabajar todo el año en actividades voluntarias de aprendizaje medio ambiental y en proyectos de servicio a la comunidad.

En un día típico de STREAMS, todas las actividades específicas de cada asignatura se integran alrededor del mismo tema. Por ejemplo, cuando los estudiantes están estudiando el ciclo de agua, el instructor de estudios sociales les enseña lo que es un ciclo de agua y salen al exterior a realizar una actividad en la que los estudiantes se convierten en una molécula de agua, trazando su camino a través del agua subterránea, las plantas, las nubes, los océanos, los animales, etc. En matemáticas, los estudiantes utilizan los datos de la actividad de la molécula de agua para totalizar y hacer un gráfico del número de veces que fueron una molécula en el agua subterránea, en el agua de mar, etc. El maestro de lenguaje hace que los estudiantes escriban una historia creativa de su viaje como molécula de agua, experimentando las fases de cambios de estado: sólido, líquido, y gaseosos mientras viajan por el ciclo del agua. El maestro de ciencias hace que los estudiantes dibujen un esquema del ciclo del agua y que luego creen un modelo que se coloca en el exterior durante varios días para observar cómo se mueve el agua en un ciclo. Otro día, crean e introducen colorantes alimentarios en un modelo de agua subterránea para observar el camino de los contaminantes. En estudios sociales, aprenden las diferentes causas de la contaminación del agua subterránea y analizan los medios y costes de eliminarla.

Al igual que con cualquier otro programa integrado que incluye estudios de campo, STREAMS requiere una organización,

financiación, y planificación cuidadosas. Uno de los primeros desafíos fue convencer a los líderes de la comunidad de que involucraran a los estudiantes en los problemas locales, pero los estudiantes se ganaron fácilmente la cooperación de los miembros de comunidad y de los padres voluntarios cuando demostraron que eran capaces de diseñar proyectos relevantes y de hacer un trabajo de campo exhaustivo. Pequeñas donaciones ayudaron a alcanzar las necesidades de la financiación inicial, pero hoy en día el programa está financiado totalmente por la escuela del distrito; el coste de implementación y mantenimiento ha sido mínimo porque los estudios de campo se llevan a cabo cerca de la escuela y el equipo de monitoreo del agua es barato. Con el apoyo administrativo y del personal, se consigue el tiempo para el aprendizaje y los proyectos extra utilizando los períodos de estudio, modificando los horarios de los estudiantes, y permitiéndoles continuar con las actividades después de la escuela. Además, un horario estructurado en módulos permite a los maestros de los grupos llevar a cabo múltiples estudios de campo en un mismo día. En uno de los días de campo, por ejemplo, los estudiantes visitan la planta local de tratamiento de aguas residuales y la planta de filtración de agua, y realizan actividades de limnología en un río. Los estudiantes - más de 100 - se dividen en tres grupos, y se utiliza un bus que los transporta, en turnos, para que todos participen en las tres actividades. Otro día, un grupo de estudiantes examina un arroyo local desde el nacimiento hasta la desembocadura, mientras otro realiza las actividades de evaluación de la cuenca hidrográfica.

El conocimiento ecológico que los estudiantes ganan a través del programa STREAMS se aplica durante todo el año en estudios voluntarios y proyectos de acción para la comunidad organizados a través del club de medio ambiente dirigido por los estudiantes. La mayoría de los estudiantes — aproximadamente un 70 por ciento — eligen

participar en estas actividades extra, que incluyen investigación medio ambiental, análisis mediante encuestas, evaluaciones de las cuencas hidrográficas, estudios de microbiología, presentaciones en conferencias o en organizaciones cívicas, escritura de cartas, y proyectos de servicios a la comunidad. Los padres voluntarios y otros compañeros del mundo educativo - por ejemplo, el personal universitario y de conservación del distrito - ayudan con proyectos académicos extra fuera del campus.

APLICANDO LA ENSEÑANZA AMBIENTAL



El impacto medio ambiental más notorio del trabajo de los estudiantes es que, después de años de conversaciones, el condado está abordando su principal problema medio ambiental: las aguas de escorrentía. El detonante para entrar en acción llegó cuando las pruebas de calidad del agua de los estudiantes mostraron altos niveles de bacterias en un arroyo local llamado Muddy Run (Corriente Fangosa). Con lo que habían aprendido acerca de la contaminación asociada con las aguas de escorrentía, los estudiantes siguieron el problema hasta el sistema de alcantarillado del pueblo, donde los tubos corroidos, sobrecargados con las aguas

pluviales, derramaban el agua residual en el arroyo. Los estudiantes montaron una campaña de escritura de cartas masiva durante tres años, informando al público, y urgiendo al estado y a las agencias locales a que corrigieran el problema. Como resultado directo de este esfuerzo, el estado concedió una ayuda de \$250.000 para reparar el sistema de alcantarillado. Más de cinco kilómetros (tres millas) de alcantarillado roto fueron reemplazados.

Luego, los estudiantes dirigieron su atención a la construcción de un pantano en la propiedad de la escuela que ayudaría a reducir los efectos de las aguas pluviales de escorrentía en la parte superior de la cuenca hidrográfica de Muddy Run. Escribieron cartas, hicieron presentaciones a las autoridades, y ayudaron a diseñar, pagar, construir y ajardinar el pantano, que se terminó en septiembre de 1996.

En los últimos años, han abordado otro importante problema causado por las aguas pluviales de escorrentía: la inundación de casas en las áreas residenciales. Para frenar la inundación de los sótanos y reducir la erosión causada por el Muddy Run, los estudiantes trabajaron con compañeros locales para construir un terreno pantanoso y estabilizar el banco de la corriente. La excavación del canal pantanoso — 168 metros (550 pies) de largo, 11 metros (35 pies) de ancho, y 0,6 metros (2 pies) de profundidad en el centro — se completó en 1998. Para completar el proyecto, construyeron una zona de amortiguación compuesta por árboles grandes y de arbustos de sotobosque para estabilizar el terreno pantanoso. Se obtuvieron los fondos del estado para el proyecto mediante una solicitud escrita de ayuda redactada conjuntamente por los estudiantes.

Otros proyectos de los estudiantes han incluido:

- Conseguir fondos para comprar y plantar más de 100 árboles en las calles municipales que se dieron gratis a los propietarios
- Completar las evaluaciones de la cuenca hidrográfica para el Departamento de Protección Ambiental de Pennsylvania como parte del proyecto del departamento de evaluar más de 133.600 kilómetros (83.000 millas) de arroyos en 2006.
- Completar proyectos restauración de las orillas de los arroyos
- Crear y enviar un documento informativo a 400 residencias en cuenca hidrográfica del Muddy Run para educar al público acerca de las prácticas de la administración de la tierra que podrían ayudar a prevenir la escorrentía de aguas pluviales. .
- Crear y difundir un folleto que recoge los efectos de 30 tipos de contaminantes domésticos y sus alternativas más seguras a nivel medio ambiental
- Iniciar un programa de reciclaje en la escuela, que luego se extendió hasta el instituto
- Reunir datos de la calidad del agua para usarlos en un programa de control por todo el condado Presentar el trabajo y los hallazgos medio ambientales de los estudiantes en las asociaciones de servicios sociales y en las conferencias estatales y regionales.
- Recolectar fondos para proyectos de eliminación de los problemas de las aguas pluviales de escorrentía en el condado
- Educar al público escribiendo artículos y anuncios educativos que traten asuntos medio ambientales para el periódico local
- Establecer un programa de honorarios para reconocer los esfuerzos de los ciudadanos que han contribuido significativamente a mejorar la calidad de vida en Huntingdon.

Adoptando un papel activo y hablando constructivamente, los estudiantes también han

servido a la comunidad de una manera menos palpable pero quizá más importante: han sido un ejemplo de administración y ciudadanía medio ambientales demostrando que las asociaciones auténticas entre jóvenes y adultos pueden traer gran beneficio a sus comunidades. La estudiante Heather Mentzer resumió así el significado de tomar parte en los proyectos de la comunidad: “Me he dado cuenta de que, cuando los estudiantes tienen el valor para hablar y actuar con conocimiento, los adultos escuchan, y también de que no sólo los adultos tienen el poder de cambiar las cosas sino que los estudiantes también tienen ese poder.”

Impacto Académico

STREAMS afecta drásticamente el modo en que los estudiantes aprenden y cómo los instructores enseñan. Utilizando el medio ambiente como contexto para integrar el currículo, los maestros han sido capaces de proporcionar una instrucción más diferenciada y oportunidades de aprendizaje múltiples que permiten a los estudiantes entender las interconexiones del contenido, conexiones que con mucha frecuencia se pierden en la enseñanza de disciplinas específicas tradicionales. Debido a que las lecciones en una área disciplinaria se vuelven a repasar y se refuerzan con las actividades en otras disciplinas, los estudiantes están mejor capacitados para comprender, retener, y asimilar los conceptos. Esta combinación de aprendizaje práctico relevante y consistencia a través de otras disciplinas crea estudiantes entusiastas y comprometidos, reduce los problemas de disciplina, se adapta a estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje, y aumenta significativamente el aprendizaje.

Entre dos y cinco meses después de finalizar el programa de STREAMS, se hacen varios test sorpresa a los estudiantes para valorar su conocimiento ecológico y la habilidad para interpretar y analizar los datos. Algunos de estos test se diseñan de manera semejante a las pruebas normativas nacionales y a las pruebas

del Sistema de Evaluación del Estado de Pennsylvania para ciencias, medio ambiente, y ecología, con especial énfasis en el vocabulario, la comprensión y el análisis. Desde 1992, los estudiantes han demostrado un nivel alto de dominio y la nota media en estas pruebas ha estado por encima del 76 por ciento, mientras que los promedios de la pre-prueba estaban alrededor del 30 por ciento. El beneficio educativo de utilizar una metodología interdisciplinaria integrada es tan significativo que el programa se ha expandido para incorporar los estudios de otros ecosistemas y biomas, así como la agricultura. El colegio del distrito tiene ahora un plan de ecología y medio ambiente que va desde primaria hasta la secundaria.

Proporcionar a los estudiantes una educación medio ambiental integrada que sea estimulante y que implique proyectos de acción comunitaria es un proyecto desafiante pero agradable para el Colegio del Area de Huntingdon. “Son este tipo de esfuerzos académicos los que ayudarán a las escuelas a llegar a los estándares nacionales en matemáticas y ciencias,” dijo la directora del centro Jill Adams. “Solamente se necesita un cambio en el enfoque docente, colaboración cooperativa, y la voluntad de hacerlo posible.”

Frederic R. Wilson enseña estudios sociales en Colegio Huntingdon de Educación Media en Huntingdon, Pennsylvania, y es organizador de talleres y consultor en educación medio ambiental.

Traducido por Carolyne Lederman, New Jersey
2006