

# Laboratorios y talleres virtuales

Enrique Calderón Alzati

Un desafío para la enseñanza de disciplinas científicas y tecnológicas es la distancia entre la teoría y la práctica. Los laboratorios y talleres en los centros de enseñanza de educación básica satisfacen la necesidad de experiencia práctica para mejorar la comprensión de múltiples procesos y fenómenos, pero su costo en implementación y mantenimiento llega a ser excesivo. Una solución son los laboratorios virtuales que, gracias a los avances en desarrollo de algoritmos, permiten a los estudiantes recrear dichos fenómenos y experimentar con sus variables más relevantes.

Es un hecho conocido, desde hace varios años, que las tecnologías de la información y la comunicación adquieren un papel cada vez más importante en la educación. Un caso particular de este proceso son los llamados laboratorios virtuales, los cuales han tenido un desarrollo sobresaliente en las últimas décadas, con el objetivo específico de lograr que los estudiantes puedan comprender conceptos y principios de diferentes campos de la ciencia, e incluso transformarse ellos mismos en investigadores científicos mediante la realización de experimentos que les permitan comprender principios y leyes que anteriormente eran enseñados solo para ser memorizadas, sin que ellos pudieran comprender, ni imaginasen su importancia y su relación con los fenómenos que ocurren en la naturaleza.

De igual manera podemos hablar de los talleres virtuales, que permiten a niños y jóvenes imaginar, definir y construir una amplia gama de objetos virtuales en poco tiempo y con costos prácticamente nulos, este tipo de herramientas han sido creadas en otros campos ajenos a la educación con resultados impresionantes, tal es el caso de los programas utilizados en la industrias automotrices y aeronáuticas para diseñar automóviles, al igual que aviones, vehículos espaciales y construcciones diversas como casas, edificios, iglesias y plazas comerciales, dejando atrás el uso de la "maquetas" que representaban altos costos y largos periodos de trabajo.

Es por ello que el desarrollo y la utilización de este tipo de laboratorios y talleres habrá de conformar en un futuro cercano toda una revolución educativa, orientada a desarrollar la creatividad y el interés por la ciencia y la tecnología entre los estudiantes de educación básica y bachillerato, así como a lograr tanto la comprensión de las leyes y principios que constituyen las diferentes disciplinas de la ciencia como a desarrollar las habilidades necesarias para hacer uso de las nuevas facilidades que ofrece la tecnología, logrando interesar a los estudiantes en su estudio, comprensión y dominio. Ello habrá de tener un efecto positivo en un buen número de países latinoamericanos.

A manera de ejemplos introductorios podemos pensar en dos de los laboratorios virtuales desarrollados por el Instituto Galileo y donados al ILCE, los cuales serán descritos a continuación.

El primero de los laboratorios, al que le hemos dado el nombre de **Vivero electrónico**, permite sembrar semillas virtuales de alguno de los cultivos que conforman la parte de la dieta alimentaria, tanto en México como en un buen número de países de Centroamérica, del Caribe y de Sudamérica. Cuando las semillas virtuales son sembradas en suelos, regiones climáticas y fechas adecuadas, el laboratorio nos permite observar el crecimiento de la planta y conocer las etapas y duraciones de este crecimiento (germinación, crecimiento, floración, producción del fruto y senescencia o decaimiento), todo ello en 3 o 4 minutos, lo que en la vida real requiere de un periodo de entre 5 y 7 meses.

Mientras que en la vida real, realizar el mismo proceso en varios climas requeriría movernos de un lugar a otro y dedicar otro periodo de varios meses para realizar cada nuevo experimento; la realización de cada nuevo experimento virtual requiere solo marcar en un mapa desplegado en la pantalla del equipo de cómputo, la región donde haremos la nueva siembra virtual y en cuatro minutos estaremos terminando de observar y analizar el nuevo proceso.

De esta manera, los estudiantes pueden lograr en dos o tres horas de estar trabajando con el **Vivero electrónico** (en un computador), todo un cúmulo de experiencias, que le permiten saber y comprender, cuáles son los tipos de tierra, los climas, las regiones y las fechas de siembra en cada una de estas regiones, en las que se pueden obtener las mejores cosechas de un cultivo como el maíz. Pero, ¿qué es lo que sucede después?

Pensemos ahora en el costo real que tiene un laboratorio virtual como el aquí descrito (el **Vivero Electrónico**), cuyo desarrollo pudiese haber tardado de 8 a 12 meses de trabajo para un coordinador, un especialista en botánica, un matemático, un par de analistas de cómputo que lo construyan y prueben, así como un diseñador gráfico, que se encargue de diseñar y construir las imágenes que los niños habrán de ver en las pantallas de sus equipos. Suponiendo que el pago total de remuneraciones ascendiese a USD 150,000, entonces la venta de cien mil copias para ser utilizadas en igual número de computadoras implica un precio de venta del orden de USD 1.50 por copia permitiría realizar su desarrollo, siendo evidente que ningún huerto escolar pudiese ser construido en el patio de una escuela tanto urbana como rural, con dicha cantidad de dinero.

Si tomamos en cuenta el uso de los equipos, el costo podría ser mayor, pero no mucho, ya que cada uno de estos equipos puede ser utilizado no solo para estos ejercicios agrícolas, sino para muchas otras actividades educativas relacionadas con los diferentes campos de la ciencia y de la tecnología, bien sea con otros laboratorios virtuales, con algún

taller virtual, o con otras aplicaciones diversas. Por lo que podemos afirmar que al utilizar los laboratorios y talleres virtuales, en realidad lo que realmente se hace, es lograr un mejor rendimiento de las inversiones realizadas al adquirir tales equipos.

Otro ejemplo que nos interesa mostrar en este artículo es el **Observatorio solar**, diseñado para observar y analizar las trayectorias descritas por el sol, en las diferentes latitudes y para distintas épocas del año.

Para este fin hemos escogido tres lugares distintos del continente americano: La ciudad de México, la de Anchorage en Alaska y la de Buenos Aires en Argentina, mostrando en cada caso las trayectorias del sol en la esfera celeste de cada uno de estos lugares en los solsticios de verano y de invierno, así como en los equinoccios de primavera y otoño.

En la siguiente figura podemos observar las trayectorias del sol, tal como se observarían en la ciudad de Anchorage ubicada en el norte de Alaska a una latitud norte de 61.5º grados, en los solsticios de verano e invierno, así como en los equinoccios de primavera y otoño.

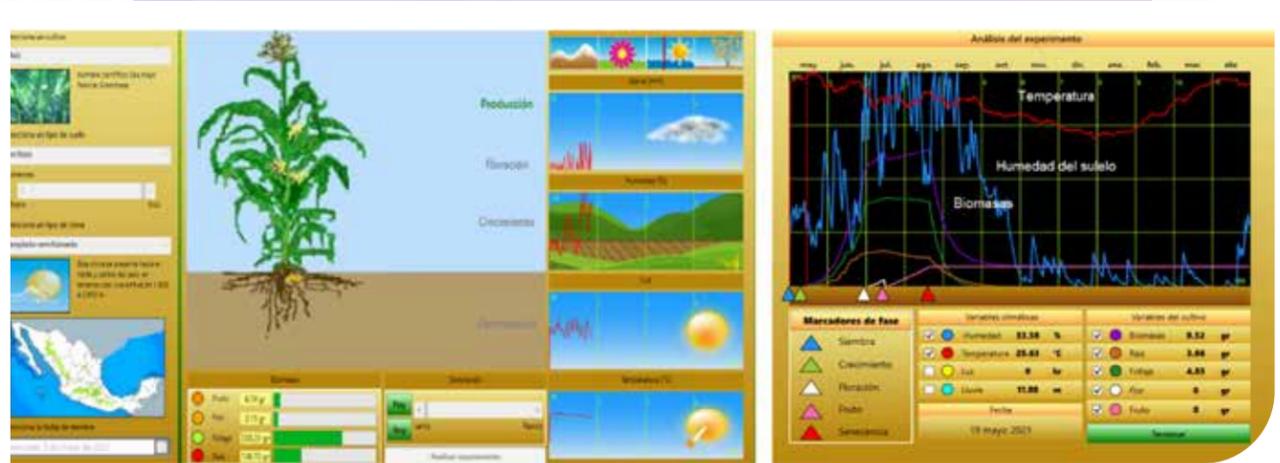


Figura 1. Pantallas del Vivero electrónico

La respuesta natural de niños y niñas, sobre todo cuando ellos viven en zonas rurales, es seguir adelante, investigando con otros cultivos, sin que sea necesario que su maestro los incite a realizar nuevos experimentos. De esta manera, ellos podrán realizar series de experimentos, tanto en las computadoras de su escuela, como en las de su hogar, (si la familia cuenta con uno de estos equipos) como si se tratara de un nuevo juego.

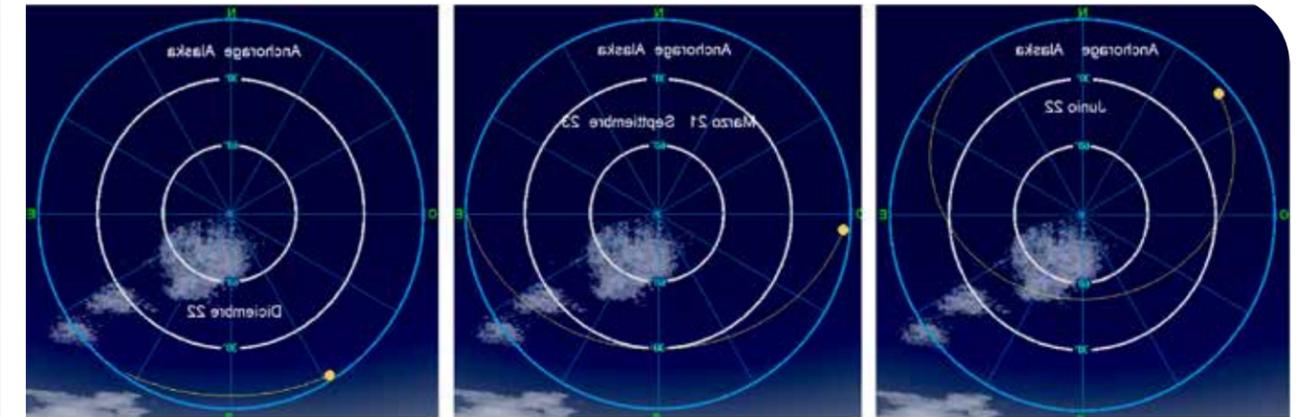


Figura 2. Trayectorias del sol, que se observan en Alaska, en los solsticios y equinoccios

¿Cuánto tiempo y dinero, serían necesarios para viajar a la ciudad de Anchorage para observar la trayectoria del sol y regresar con imágenes similares a estas? Tomadas del "observatorio solar" es posible en menos de 10 minutos y con un costo prácticamente nulo.

