

Laboratorio Móvil

Irma Esnaurrizar Armienta Juan Felipe Montaña García
irma.esnaurrizar@itesm.mx juan.montano@itesm.mx
Tecnológico de Monterrey Campus Cuernavaca

Resumen

El laboratorio móvil es una herramienta de apoyo para las clases de matemáticas y ciencias donde los alumnos realizan prácticas fuera de un laboratorio tradicional, utilizando las calculadoras y el sistema TI - Nspire Navigator que permite la interacción en dos canales profesor-clase y profesor-alumno. Se diseñaron actividades en clase que comprendían la adquisición de datos y el análisis de éstos fortaleciendo competencias en los estudiantes que van desde el diseño de un experimento, simulación de un comportamiento o definición de un concepto. Este modelo hace énfasis en la innovación y tecnología características esenciales del Modelo Tec 21 que pretende construir en nuestros estudiantes habilidades y destrezas que requerirán en su futuro profesional y laboral.

Palabras clave: calculadora TI- Nspire, Navigator, sensor Vernier Data-Quest.

1 Introducción

La idea de utilizar el laboratorio móvil en las clases de Cálculo Diferencial, y Energía y Movimiento, surge por la facilidad de aprovechar cualquier espacio físico para hacer una práctica de laboratorio.

La naturaleza de las actividades realizadas son de carácter participativo, ya que permiten a todos los alumnos ser socios de la comunicación en términos de igualdad y una participación colaborativa práctica y teórica, que es el objetivo del laboratorio.

En la práctica se observa que los resultados no solo tienen importancia teórica para el avance del conocimiento, sino conducen a mejores prácticas durante y después de la clase.

2 Tecnología en el aula

2.1 Una elección práctica

El laboratorio ha constituido y seguirá siendo un espacio de práctica y descubrimiento como base del método científico en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas. La pregunta que un docente se hace en la actualidad es cómo aprovechar la tecnología de los programas instruccionales existentes disponibles en repositorios, sistemas informativos y redes informáticas, que particularmente son atractivos para el alumnado que está invariablemente conectado a la red.

La experiencia adquirida impartiendo las materias de Cálculo Diferencial e Integral y Energía y Movimiento ha permitido identificar la necesidad de incorporar elementos prácticos



diferentes para relacionar la teoría con sus aplicaciones. En el proceso educativo [2] se establece uno u otro tipo de relación entre la tecnología, el profesor y sus alumnos con finalidades motivadoras, formativas, analíticas, comunicativas e integradoras.

La ciencia es sin duda una actividad social y no solo redundante en la adquisición de conocimientos. La práctica genera apertura a nuevas ideas, curiosidad, cuestionamiento que son acciones que promueven el conocimiento.

El utilizar las calculadoras TI- Nspire ha sido una elección práctica por el hecho de integrar una actividad que da lugar al aprendizaje reflexivo no solo en los alumnos sino también en los maestros [1] dando tiempo para la diversidad de actividades, dando tiempo para pensar el diseño de las mismas y dando tiempo para considerar la colaboración.

La experiencia didáctica generada en los diferentes momentos de encuentro con el Laboratorio Móvil pone énfasis en la formación de competencias. En la medida que se fue avanzando en la recolección de datos con sensores, el procesamiento de información, los cuestionarios aplicados, los estudiantes mostraron interés y evidentemente manifestaron entusiasmo por el paso siguiente. Es muy importante hacer notar que el ritmo de avance en la actividad, está relacionado con las competencias de aquellos a quienes la clase resultaba un espacio de confianza, sea por el conocimiento del tema, o por la curiosidad que la misma actividad generaba.

Tabla 1: Imagen y descripción del equipo utilizado en el Laboratorio Móvil.

Imagen	Descripción
	<p>Sistema TI-Nspire Navigator CX 30 Usuarios: 1 Software TI-Nspire Navigator y TI-Nspire CAS Navigator PC o MAC para Profesores, 1 Punto de Acceso TI-Nspire Navigator, 30 Adaptadores inalámbricos TI-Nspire CX.</p>
	<p>TI-Nspire CX CAS Profesor-Alumno: 1 TI-Nspire CX CAS, 1 Software TI-Nspire y TI-Nspire CAS para Profesor para PC o MAC, 1 batería recargable, 1 tapa deslizable, 1 adaptador de pared, 1 cable USB unidad a computadora, 1 cable USB unidad a unidad</p>

2.2 Preparando la actividad

Todas las actividades planeadas para hacer uso del Laboratorio Móvil fueron diseñadas como práctica de una clase teórica impartida previamente. Los alumnos de los grupos son diferentes en las dos materias, tanto de matemáticas como de física. Son alumnos del 5° Semestre de preparatoria de ambos programas multicultural y bilingüe, el número de alumnos fluctuó entre 20 y 27 alumnos que es el número de calculadoras TI Nspire disponibles.

La Tabla 1 muestra las imágenes y descripción del equipo utilizado en las actividades dentro del salón de clase. El software TI_Nspire Navigator instalado en la computadora del profesor, y las calculadoras con el sistema TI-Nspire Navigator en cada una de las que fueron entregadas a cada alumno. El equipo fue previamente cargado y configurado.

Se solicitó a cada alumno ingresar a la red del sistema correspondiente, validarse con el número de matrícula para lograr la identificación de los usuarios en la computadora del profesor.

En la computadora portátil se van identificando los usuarios que se han validado, y aparecen los iconos de los alumnos con los nombres y/o matrículas correspondientes.

2.3 Actividades

Una vez que los usuarios se encuentran conectados a la red inalámbrica de sus calculadoras, procedimos a enviarles la actividad con la cual se iba a trabajar durante la sesión.

En la Tabla 2 se enumeran los tipos de actividades que empleamos así como una breve descripción de los resultados que se obtuvieron después de haberlas realizado.

Es importante señalar que después de que se trabajó con la actividad se hace una recolección de los archivos utilizando el sistema TI-Navigator. La recolección incluye las respuestas a las preguntas que pudo haber incluido la actividad.

2.4 Experiencias de aprendizaje

En cualquier tarea de aprendizaje, tanto el maestro como los alumnos efectúan una serie de intercambios que les permite verificar el significado del mensaje recibido. Antes de enviar la actividad a las calculadoras se les ha comentado el objetivo de la misma y se les han dado las instrucciones adecuadas en cada actividad de las descritas en la Tabla 2.

Tabla 2 : Relación de actividades y resultados generales .

Tipo de actividad	Objetivo	Resultados generales
Cuestionario simple	Evaluar las habilidades adquiridas en determinado tema por medio de preguntas de respuesta corta o de opción múltiple	Este tipo de actividad se aplicó para evaluar contenidos específicos de cálculo diferencial e integral. Los cuales requerían que el alumno es cribiera la expresión que correspondía a la derivada de una función o al resultado de la integral de una expresión, así como la solución de problemas de física relacionados con calorimetría, fuerzas, tiro parabólico.
Revisión interactiva de conceptos y cuestionario simple	Afianzar los conceptos generales que se han cubierto previamente en clase por medio de gráficos interactivos que permiten visualizar interacción de fuerzas o comportamiento de la recta tangente por ejemplo y ciertos temas para utilizarlos como base para la construcción de la clase.. Revisión de conceptos como tiro parabólico, sus características vectoriales, trayectorias con diferentes ángulos	La sección interactiva ayudó a reforzar el aprendizaje de ciertos conocimientos y la posterior evaluación nos ayudó a verificar el nivel de comprensión de los conceptos adquiridos
Preguntas abiertas	Sondear los conocimientos previos que se tienen sobre	A partir de la elección de ciertas preguntas claves que se enviaron a las calculadoras, se les pidió a los alumnos que las contestaran y al revisar la frecuencia y la variedad de sus respuestas se construyó el camino a seguir en la explicación de un concepto nuevo. Esta herramienta en particular fue muy útil para tener una idea muy clara de cómo trazar la hoja de ruta de ciertas sesiones en tiempo real y así adaptar la clase de acuerdo con los conocimientos previos de la clase
Adquisición de datos con cuestionario simple	Analizar la información que se obtiene por medio de un sensor (temperatura, movimiento o pH) y para poder modelar su comportamiento con una expresión matemática y después utilizar la información obtenida para predecir los resultados que se podrían obtener para situaciones que no se hayan revisado previamente.	Esta actividad resultó muy útil pero mucho más difícil de realizar para los alumnos. Se encontraron varias áreas de oportunidad en cuanto al diseño de la misma y a las competencias que los alumnos necesitan para lograr los objetivos de la misma

Durante las actividades los alumnos generan varias preguntas, algunos siguen las instrucciones y solo accionan los botones indicados y avanzan a su ritmo, resultado del proceso deductivo de la instrucción, que evidentemente no tiene que ser memorístico, y por lo tanto puede haber un aprendizaje significativo a través de la enseñanza expositiva.

El alumno responde, añade información, realiza una gráfica, interpreta datos, con lo que desarrolla sus habilidades cognitivas y también las actitudes positivas hacia el aprendizaje y la materia [3].

Dentro de las experiencias de aprendizaje resalta el proceso de retroalimentación que el maestro puede dar durante la actividad mostrando a la clase alguna de las pantallas individuales, esto enmarca el proceso de enseñanza-aprendizaje en la toma de decisiones, la interacción con la herramienta y la puesta en práctica de sus conocimientos.

La resolución de cuestionarios en el Laboratorio Móvil fortaleció el razonamiento inductivo y deductivo en función de lo aprendido, la herramienta incorporó una experiencia sensorial utilizando los sentidos y la abstracción.

En la recolección de datos, se utilizaron los sensores Vernier Data-Quest de temperatura, se registraron datos y se graficaron creando una situación de aprendizaje grupal y colaborativo. Sin necesidad de desarrollar una actividad complicada o un ejercicio complejo, los alumnos han tenido la oportunidad de realizar ejercicios, interpretación de una gráfica, observar el comportamiento y encontrar la relación de temperatura contra la variación del tiempo, que basados en los conceptos revisados han adaptado sus conocimientos para favorecer y llegar a conclusiones que confirman la teoría.

Este tipo de ejercicios ratifica tanto al profesor como al alumno en elementos que acompañan a la acción en la práctica, una de las fortalezas del Laboratorio Móvil ya que como sabemos el caso de los libros los procesos de enseñanza-aprendizaje favorecen la memorización y reproducción de valores .

Para los profesores, el observar cómo los estudiantes avanzan en el uso de la tecnología en el aula, ayuda a la revisión y análisis de las bondades potenciales del Laboratorio Móvil como se ha mencionado. En cualquier tarea de aprendizaje tanto el maestro como

los alumnos efectúan intercambio de mensajes en función del contexto de aprendizaje.

3. Conclusiones

El Laboratorio Móvil se utilizó principalmente para reforzar y practicar el conocimiento aprendido, así como para fomentar el aprendizaje por descubrimiento, esto es desarrollo de habilidades deductivas y de observación, manipulación de datos, toma de decisiones y adquisición de experiencias.

En el uso continuo de la calculadora TI Nspire, los factores a tener en cuenta que facilitan la tarea docente son:

- a) La selección de actividades apropiadas
- b) Las destrezas de adaptación a situaciones específicas del aula

Ambas situaciones dependen del conocimiento didáctico del contenido y del conocimiento experiencial.

Las principales conclusiones en las que gira el planteamiento del Laboratorio Móvil en nuestra experiencia son sintetizadas como sigue:

- a) Los profesores realizan varias funciones con vistas a la creación de actividades que se implementan después de la explicación de clase.
- b) Los profesores pueden ser autónomos en el uso de aplicaciones, eligiendo las actividades curriculares apropiadas.
- c) Las actividades pueden tener un potencial mucho más rico y valioso que lo que originalmente se pensó, y ofrecen a los profesores una serie más amplia de posibles usos.
- d) La interpretación de los resultados lleva a los profesores a expresar las necesidades de una situación específica en clase, privilegiando las bondades del uso de la tecnología.
- e) La evaluación del uso del Laboratorio Móvil requiere un proceso complejo. La interpretación puede ser ampliada con la ayuda de varios instrumentos de evaluación que no fue parte del proyecto.

El Laboratorio Móvil hace patente las características que los estudiantes del Modelo Tec 21 requieren para enfrentar retos que aún no existen, rescatando la creatividad y la curiosidad de los jóvenes en una nueva cultura de aprendizaje, sin duda una experiencia retadora de aprendizaje.

4. Referencias

- [1] Aguerredondo I. Braslavsky, C. "*Escuelas del futuro en sistemas educativos del futuro*" Argentina, Papers (2008) p.58
- [2] Barberá E. "*La educación en la red. Actividades virtuales de enseñanza y aprendizaje*" México, Paidós (2005) p. 64
- [3] Gallego, J. "*La tecnología educativa en acción*" Force, España (1996) p.155