

Equipo didáctico para la enseñanza de equilibrio en la materia de física (metodología de campus viviente)

Didactic equipment for the teaching of equilibrium in physics (living campus methodology)

GARCÍA-VARGAS, Fernando†*, ACEVEDO-MARTÍNEZ, Julio'', VELASCO-GALLARDO Víctor Manuel'' y LÓPEZ-MARTÍNEZ, Rolando'

'Universidad Tecnológica del norte de Aguascalientes, Rincón de Romos, Aguascalientes, México

''Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, México

ID 1^{er} Autor: *Fernando, García-Vargas* / ORC ID: 0000-0002-6752-6643, CVU CONACYT ID: 695324

ID 1^{er} Coautor: *Julio, Acevedo-Martínez* / ORC ID: 0000-0002-7163-7653

ID 2^{do} Coautor: *Víctor Manuel, Velasco-Gallardo* / ORC ID: 0000-0002-4489-1066

ID 3^{er} Coautor: *Rolando, López-Martínez* / ORC ID: 0000-0002-0553-7806

DOI: 10.35429/JPD.2019.10.3.20.24

Recibido 30 de Octubre, 2019; Aceptado 28 de Diciembre, 2019

Resumen

El trabajo de experiencia docente expone una metodología de desarrollo para prototipo utilizado para evaluación, en el tema de reacciones de la asignatura de estática, impartida en Instituciones de Nivel Superior como en el caso en particular de la Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes, y el Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, en la actualidad se tienen nuevos retos en la educación, por lo que el docente debe innovar en su práctica aplicando metodologías de evaluación, diseñando equipos y utilizando software. Estas metodologías pueden ser inéditas o propuestas por diversos autores (Carmona, 2014; 2016b), una actividad complementaria es el intercambio de ideas y proyectos con docentes de otras instituciones a nivel nacional e internacional para evaluar las metodologías de evaluación, El uso de las TIC'S en el aula ha sido planteado por diversos autores (Ezquerro 2011, 2012), el equipo diseñado debe de mostrar los valores de las reacciones, tener una precisión aceptable de acuerdo a la galga extensiométrica utilizada, el costos debe ser accesible, el proyecto debe ser escalable y portátil, se evaluó el equipo por medio de un prueba R&R para garantizar su correcto funcionamiento antes de aplicarlo en la práctica de la asignatura.

Asignatura estática, Nivel superior, TIC's

Abstract

The work of teaching experience exposes a methodology of development for prototype used for evaluation, in the topic of reactions of the subject of static, imparted in Institutions of Superior Level as in the particular case of the Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes, and y the Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, at present new challenges in the education are had, reason why the teacher must innovate in his practice applying methodologies of evaluation, designing equipment and using software. These methodologies can be unpublished or proposed by different authors (Carmona, 2014; 2016b), a complementary activity is the exchange of ideas and projects with teachers from other institutions nationally and internationally to evaluate evaluation methodologies. The use of TIC'S in the classroom has been raised by various authors (Ezquerro 2011, 2012), the equipment designed should show the values of the reactions, have an acceptable accuracy according to the strain gauge used, the costs must be accessible, the project must be scalable and portable, the equipment was evaluated by means of an R&R test to guarantee its correct operation before applying it in the practice of the subject.

Static subject, Top level, ICT's

Citación: GARCÍA-VARGAS, Fernando, ACEVEDO-MARTÍNEZ, Julio, VELASCO-GALLARDO Víctor Manuel y LÓPEZ-MARTÍNEZ, Rolando. Equipo didáctico para la enseñanza de equilibrio en la materia de física (metodología de campus viviente). Revista de Didáctica Práctica. 2019. 3-10: 20-24.

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: fgarcia@utna.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Objetivo General. En este proyecto se desarrollará un sistema de medición para evaluar las habilidades de los alumnos que con lleven a mejorar el aprendizaje de los alumnos:

1. Obtener reacciones mediante un procedimiento de análisis por medio de sensores en diferentes puntos, así mismo validar los resultados de las fuerzas equivalentes vistas en la teoría.
2. Realizar pruebas de vigas en sistema 2D, obteniendo las fuerzas resultantes y comprobar mediante la teoría correspondiente.
3. Ampliar del sistema para el cálculo de sistemas 3D con el fin de facilitar la comprensión de estos sistemas complejos a los alumnos.
4. Considerar las especificaciones de cada uno de los componentes, así como su adecuado ensamble mecánico y armado de circuito electrónico de acuerdo al diagrama de conexiones propuesto.

Objetivos Específicos.

1. Desarrollar un equipo didáctico para presentar digitalmente las reacciones de una estructura establecida con cargas asignadas; este dispositivo deberá costar menos de \$5000.00 M.N.
2. El sistema mostrar los resultados en una pantalla digital utilizando el Sistema Internacional.
3. La precisión de los resultados deberá de ser del 99%.
4. El equipo deberá de ser escalable.

Justificación

La enseñanza y aprendizaje de sistemas de equilibrio suele quedar sesgada al utilizar solo un enfoque teórico, esto puede palparse al utilizar software y equipo de laboratorio, fomentando el interés en el alumno al posibilitar la comprobación de los resultados obtenidos.

El tener un equipo de bajo costo permitirá a la institución tener suficientes equipos y así el docente podrá evaluar en forma más efectiva y lo más importante se fomentarán las clases impartidas por competencias.

Metodología a desarrollar

El uso de las TIC'S en el aula ha sido planteado por diversos autores (Ezquerro 2011, 2012) en la Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes (UTNA) y el Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga (ITPA); En la actualidad se tienen nuevos retos en la educación, por lo que el docente debe de innovar en su práctica aplicando metodologías de modelado matemático utilizando software libre, de licenciamiento y prototipos. Estas metodologías pueden ser inéditas o propuestas por diversos autores (Carmona, 2014; 2016b), Tomando en consideración que los alumnos que cursan la materia de estática abordan temas de esfuerzos y deformación en vigas y estructuras, las cuales fueron previamente evaluadas, es decir, el alumno en una primera instancia conoce el método de nodos y secciones en estructuras bidimensionales, aprende a plantear y evaluar ecuaciones simultaneas de estos sistemas estructurales de manera analítica y con apoyo del software libre Geogebra y como segunda actividad programada se le presenta al alumno el reto de comparar los resultados obtenidos utilizando el software libre para android SW truss V1.0.0, el software libre MD SOLID V3.0., y software de licenciamiento Solid Works.V 2016.

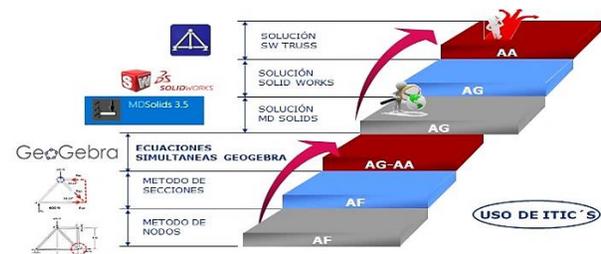


Figura 1 Esquema de metodología de aplicación de campus viviente

En la Figura anterior se tiene lo siguiente: (AA) aprendizaje autónomo, (AG) aprendizaje guiado, (AF) aprendizaje formativo.

Como tercera actividad se procedió al desarrollo de un prototipo de medición para las cargas de reacción, iniciándose con una búsqueda de sensores de fuerza y peso, así como tipos de tarjetas programables y el cómo desplegar la información digital.

Después se optó por revisar diferentes tipos de estructuras didácticas con medidores análogos, los cuales funcionan con dinamómetros e indicadores de carátula de deformación. Después de analizar varios prototipos y determinar que sus dimensiones eran considerables, se optó por otro tipo de estructura y montaje fig. 2.

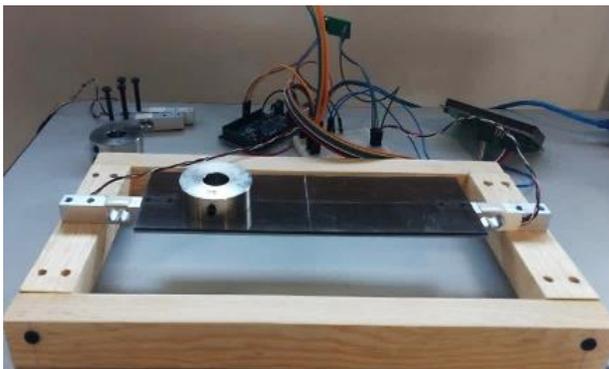


Figura 2 Prueba con distancia a 5 cm

Una vez tomada la decisión de cómo sería el diseño se realizaron pruebas para el caso vigas 2D con dicha estructura verificando su funcionalidad y demostrando los resultados mostrados por la LCD, Fig. 3.



Figura 3 Resultados en LCD

Se realizó un ejercicio con una fuerza de 2N a una distancia de 5 cm de izquierda a derecha, tomando en cuenta que la viga media 23 cm. En la fig. 4 se muestra su comprobación en el software MD Solids.

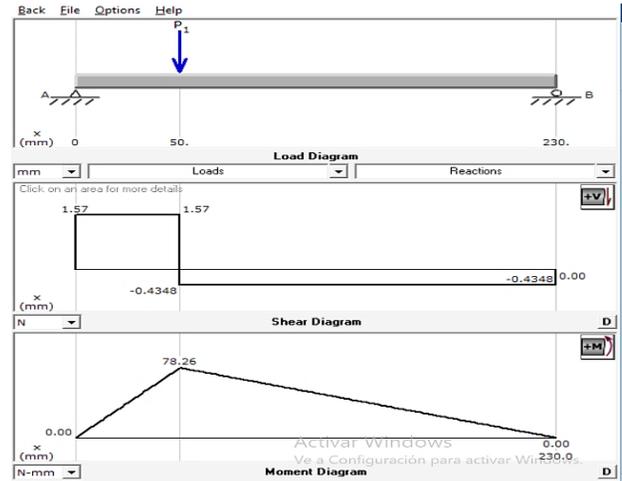


Figura 4 Resultados emitidos por MD Solids

A continuación, se muestran los resultados del ejercicio anteriormente en el LCD y su comparación con el software SolidWorks en la Tabla 1.

Numero de Punto o sensor	Resultados emitidos en SolidWorks	Resultados emitidos en LCD
1	1.57N	1.60N
2	0.43N	0.40N

Tabla 1 Comparación de resultados

Se realiza un nuevo diseño de la estructura considerando un menor tamaño, inclusión de soportes para nivelar la mesa, así como regletas graduadas para ubicar la carga, contenedor con una guía inferior para su ubicación espacial.

Como prueba de validación se aplicó una cuarta actividad que consistió en obtener los resultados de reacciones en los apoyos por medio del programa Solid Works con una distancia de 8 cm de izquierda a derecha y una altura de 4 cm, con una fuerza de 2N, la figura 5 muestra este arreglo; la figura 6 muestra los resultados de los cálculos en el Software SolidWorks, en la figura 7 se muestran los resultados en el LCD y las comparaciones entre los métodos se muestran en la Tabla 2.



Figura 5 Prueba con una distancia de 8 cm y 4 cm con una fuerza de 2N

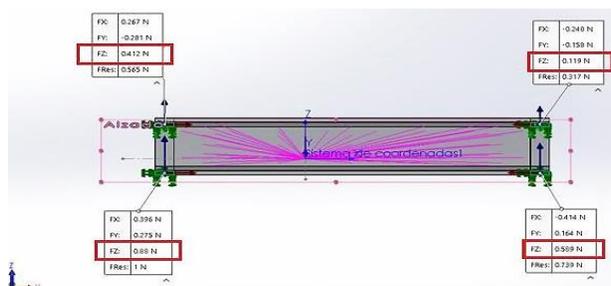


Figura 6 Resultados emitidos por SolidWorks

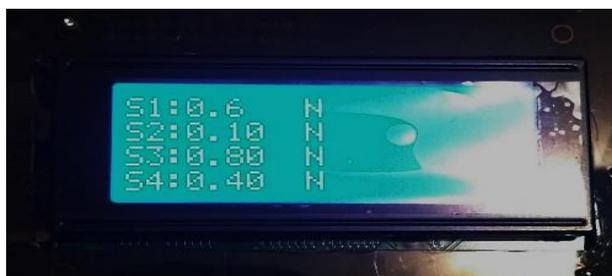


Figura 7 Resultados desplegados en LCD con los cuatro sensores

Resultados

Al término del proyecto, el prototipo se entregó operando en todas las funciones que fue concebido desde su diseño. Los resultados son favorables, se resolvieron las problemáticas planteadas verificando la funcionalidad del equipo. Se presentaron algunas situaciones que se abordaron adecuadamente, con los conocimientos adquiridos durante la estancia de los alumnos en la especialidad de mecatrónica, El equipo funcionó adecuadamente, en las pruebas estándar a las que fue sometido.

Numero de Punto o sensor.	Resultados emitidos en SolidWorks	Resultados emitidos en LCD.
1	0.58N	0.60N
2	0.11N	0.10N
3	0.88N	0.80N
4	0.41N	0.40N

Tabla 2 Comparación de resultados

Conclusiones

El equipo se está usando actualmente en clases. Los resultados que indica se han comprobado mediante software y otros equipos resultando una precisión muy buena. Los alumnos y profesores muestran interés en el uso del equipo. La siguiente etapa del proyecto es medir el aprendizaje.

Referencias

Bonilla, P., & Rosario, J. (2019). Incremento del rendimiento académico en la asignatura de física utilizando un programa pedagógico con el uso del método DHBIN (Desarrollo de Habilidades Básicas de Investigación) en los estudiantes del quinto grado de secundaria del Colegio Nacional de “San José” Año 2016.

Carmona, G. (2016b). Innovaciones tecnológicas escalables y sustentables para el aprendizaje de Ciencia, Ingeniería, Tecnología y Matemáticas. Conferencia magistral en el *Seminario Nacional de Tecnología Computacional en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática-AMIUTEM*. Durango, México: Universidad Juárez del Estado de Durango.

Carmona, G., Reyes, J., Vargas, V., Cristóbal, C., Alvarado, A., López, A. & Mata, A. (2014) Comunidad de Comunidades Campus Viviente en Educación en Ciencia, Ingeniería, Tecnología y Matemáticas (CITeM): Una Experiencia de Colaboración Internacional hacia la Formación de una Red Temática. In M. Ramos & V. Aguilera (Eds.) *Ciencias Multidisciplinarias, vol. 1, 1(1)*, p. 109-125. Valle de Santiago, Guanajuato: ©ECORFAN.

G. (2016a). Campus Viviente: Modelación y Ambientes de Aprendizaje que Integran Ciencia, Ingeniería, Tecnología y Matemáticas (CITeM) en el Entorno en el Que Vivimos. Taller en el *Seminario Nacional de Tecnología Computacional en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática-AMIUTEM*. Durango, México: Universidad Juárez del Estado de Durango.

Gamboa, J. B. (04 de 06 de 2015). *EQUILIBRIO DE CUERPO RÍGIDO 3D*. Recuperado el 23 de 11 de 2018, de ESTÁTICA: <http://blogprofejnestatica.blogspot.com/2015/07/equilibrio-de-cuerpo-rigido-3d.html>

Gardey, J. P. (03 de 04 de 2017). *DEFINICIÓN DE ESTÁTICA*. Recuperado el 23 de 11 de 2018, de DEFINICION.DE: <https://definicion.de/estatica/>

Gardey., J. P. (01 de 04 de 2017). *DEFINICIO.DE*. Recuperado el 23 de 11 de 2018, de DEFINICION DE DEFLEXION: <https://definicion.de/deflexion/>

Ibarra, J. E. M., & Sablón, O. B. (2019). FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL CONSTRUCTIVISMO PARA LA ENSEÑANZA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA. *Revista Cognosis*. ISSN 2588-0578, 4(1), 99-110

MECHATRONICS, N. (02 de 04 de 2016). Tutorial transmisor de celda de carga HX711, Balanza Digital. Recuperado el 01 de 09 de 2018, de NAYLAMP MECHATRONICS: https://naylampmechatronics.com/blog/25_tutorial-trasmisor-de-celda-de-carga-hx711-ba.html

Medina, I. W. (01 de 02 de 2018). Equilibrio de un cuerpo rígido en dos dimensiones. Recuperado el 23 de 11 de 2018, de Academia: http://www.academia.edu/30925391/03_Equilibrio_de_un_cuerpo_rigido_en_dos_dimensiones