



AYUDAS TÉCNICAS EN EL  
PROCESO DE BIPEDESTACIÓN:  
UNA PROPUESTA DE  
INVESTIGACIÓN DESDE LAS  
CIENCIAS NATURALES EN EL  
COLEGIO LA SALLE ENVIGADO Y  
LA ESCUELA DE INGENIEROS DE  
ANTIOQUIA<sup>1</sup>

Technical aids in the standing process: a  
research proposal from the natural sciences  
at Colegio La Salle Envigado and Escuela de  
ingenieros de Antioquia

*L. C. Marín<sup>2</sup>, D. C. Rodríguez<sup>3</sup>*

---

1 Propuesta de investigación en proceso que se lleva a cabo en el Colegio La Salle Envigado con la colaboración de la Escuela de Ingenieros de Antioquia y cuyo asesor es el docente Yesid de Jesús Montoya Goetz. Prof. Asistente. Programa Ing. Biomédica.

2 Colegio la Salle Envigado. Contacto: licrimaca@gmail.com

3 Colegio la Salle Envigado. Contacto: dianarodriguez785@gmail.com

## Resumen

La fundamentación de la educación en las ciencias naturales y el diseño de ayudas técnicas (biomédica), permite responder a las necesidades de la conexión entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, además de la inclusión en los diferentes espacios. Es por eso que en el proceso de investigación en ambientes escolares aparece la figura de un proyecto que busca mejorar la calidad de vida de un usuario con movilidad reducida (miembros inferiores), y tiene como finalidad que él mismo se integre de manera óptima a un medio cotidiano, utilizando como herramienta principal las ayudas técnicas, con el pilar de las ciencias exactas y cuya transversalización busca conseguir que el usuario realice el proceso de reincorporación, además de mantenerse en posición bípeda, garantizándole mayor autonomía. El ejercicio se realizó mediante el trabajo interdisciplinar de las asignaturas del área de ciencias naturales y las bases en biomédica, con la implementación de programas como el Fusion 360 y Kinovea.

## Palabras clave

Ayuda técnica, biomédica, bipedestación, ciencias naturales, educación, transversalización.

## Abstract

The foundation of science teaching and technical aid design (bioengineering), solves the need for connection between science, technology and society, on top of the inclusion in different areas, which is why in the research process of school environments, a project focused on improving the quality of life of an individual with reduced mobility (lower limbs) appears. The project is aimed at integrating the user in his everyday environment in the most optimal way by using technical aids as the main tool to achieve this, in conjunction to the use of the exact sciences. Uniting these fields seeks to ensure that the user manages to perform the reinstatement process in addition to maintaining a bipedal position, guaranteeing greater autonomy through the interdisciplinary work of the subjects of the area of natural sciences and the bases in bioengineering with the implementation of programs such as Fusion 360 and Kinovea.

## Keywords

Natural sciences, Biomedical, Technical assistance, mainstreaming, education.

## I. INTRODUCCIÓN

La investigación escolar es uno de los objetivos visionales que enfrentan actualmente las instituciones educativas en la media escolar. En esta dirección, las asignaturas de Física y Química en el colegio La Salle Envigado, se interesan por implementar una propuesta con la participación de ocho estudiantes de décimo y once. La investigación en progreso tiene como objetivo el estudio de ayudas técnicas para un usuario con movilidad reducida, aportando una mejora para la bipedestación.

Se parte de la idea de que en la sociedad y en el mercado, se encuentran múltiples ayudas técnicas, sin embargo, son modelos estándar que en muchas ocasiones no se acomodan a la necesidad del usuario, porque en algunos casos tienen fallas en su uso y poca versatilidad frente a espacio, materiales, entre otros.

En el presente caso, por medio de un estudio mecánico de las fuerzas que debe realizar el sujeto en sus miembros inferiores y superiores, se puede llevar a cabo un trabajo sobre la ayuda técnica en cuestión y modelarla, de forma que pueda usarla de forma adecuada.

Es en este espacio donde las asignaturas de Física, Química y Biología juegan un papel fundamental, y se encuentran al alcance del proceso académico de los estudiantes, quienes deben tener competencias cognitivas en Física relacionadas con los conceptos de: fuerza, torque, aceleración y centros de masa. En Química se deben tener competencias en el manejo de materiales, densidades y resistencias. Por último, en Biología es necesario manejar la comprensión de los procesos biomecánicos y la compatibilidad de ciertos materiales con el cuerpo humano.

## II. AYUDAS TÉCNICAS

Con la evolución de las generaciones también ha nacido el ingenio en el diseño de los diferentes recursos y herramientas de la vida cotidiana, que facilitan o suplen necesidades, según los requerimientos de los usuarios y promueve en sí una interfaz entre el usuario y el ambiente en el que se desenvuelve. Así, para la EN ISO 9999 [2], las ATs son:

Aquellos productos, instrumentos, equipos o sistemas técnicos fabricados expresamente para ser

utilizados por personas con discapacidad y/o mayores; disponibles en el mercado para prevenir, compensar, mitigar o neutralizar una diversidad.

Estas ayudas técnicas se describen dependiendo de las particularidades como se rotula cada una.

Para otros autores, las ayudas técnicas son simples soluciones que se podrían brindar a un objeto de estudio, que permita dar respuesta a sus necesidades de autonomía en la ejecución de actividades cotidianas; incluso algún otro refiere la necesidad de modificar y/o adaptar los ambientes en los que se desarrolla lo cotidiano, para que suplir su movilidad no solo sea un hecho de adicionar un elemento a su vida, sino que sea el exterior el que lo supla indispensablemente para que acceder a dichas ayudas no se convierta en su necesidad primaria.

De acuerdo con el Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad - (AUPA, 2005)[1].

Aquellos instrumentos, dispositivos o herramientas que permiten a las personas que presentan una discapacidad temporal o permanente, realizar actividades que sin dicha ayuda no podrían ser realizadas o requerirían de un mayor esfuerzo para su realización.

Según la Organización Internacional de Normalización [3], se llama ayudas técnicas a todos aquellos productos, instrumentos, equipos o sistemas técnicos utilizados por una persona con discapacidad, fabricados especialmente o disponibles en el mercado, para prevenir, compensar mitigar o neutralizar una deficiencia, discapacidad o minusvalía.

Se acomodará el término cuando el requerimiento se establezca como prioridad, la inclusión es entonces la protagonista en la escena que provea de las herramientas ideológicas para determinar las necesidades del usuario final.

Las ayudas técnicas fundamentalmente han sido concebidas por y para el usuario, respondiendo a sus necesidades, no solo físicas sino sociales, motoras, vivenciales, que le permiten integrarse, o más bien, reintegrarse a la sociedad en su rol habitual ponderado. De tal manera que la escuela, en su fin último de formación, permite ejecutar ideas de sus estudiantes.

### III. LA IMPORTANCIA DE LAS TIC EN EL PROCESO INVESTIGATIVO

La sociedad actual se ha podido adecuar a un modelo tecnológico que ayuda a suplir muchas necesidades. La escuela intenta hacer parte de dicho progreso, pero son pocos los aspectos que ha podido desarrollar, pues las clases siguen siendo magistrales y tradicionales.

Una de las maneras más adecuadas de centrar la investigación en el contexto escolar es por medio de la investigación en el aula escolar, pues estas se encuentran llenas de estudiantes con un gran potencial para darle vida a muchas ideas que responden a una necesidad del contexto. Es la juventud la que, con un adecuado acompañamiento, tiene la posibilidad de leer el contexto y llevar a cabo ideas innovadoras haciendo uso de las TIC. De acuerdo con Pozuelos [4]:

Cada vez resulta más común encontrar expresiones que aluden a la manifiesta y progresiva implantación de los medios informáticos, en general, y las tecnologías de la información y comunicación, en particular, en el campo de la enseñanza. Dicho así casi constituye ya un tópico para la investigación escolar.

De esta manera, el uso de las TIC en la investigación se convierte en un aspecto necesario, principalmente porque en la actualidad el acceso a aplicaciones de diversas áreas, hace que personas sin tener una formación universitaria puedan acceder a ellas y generar sus propuestas. Las aplicaciones en las que se centra este proceso investigativo son: Kinovea y Fusión 360; a continuación, se hablará de la experiencia con cada una.

#### **Kinovea: avanzando en el estudio de la física**

En principio, la aplicación se creó como una ayuda para analizar videos en el ámbito deportivo y hoy es de versión libre; actualmente también puede usarse para la interpretación de cualquier fenómeno en movimiento. Funciona subiendo un video, donde se tienen en cuenta aspectos de calibración; en respuesta, el programa ofrece la posibilidad de medir distancias y tiempos con gran precisión en un archivo de Excel.

El papel del equipo de trabajo es analizar cada uno de los datos y por medio de las ecuaciones cinemáticas que se estudian en el grado décimo, se calculan las aceleraciones.

**Tabla I.** Datos del programa kinovea.

x	y	t	t(s)	VX (M/S)	AX (M/S <sup>2</sup> )
0	0	0:00:00:00	0,000		
0	0	0:00:00:03	0,033		
0	0	0:00:00:06	0,067	0,000	
0	0	0:00:00:09	0,100	0,000	0
0	0	0:00:00:13	0,133	0,000	0
0	0	0:00:00:16	0,167	0,000	0
0	0	0:00:00:19	0,200	0,000	0
-0,32	0	0:00:00:23	0,233	-9,600	-288
-0,32	0	0:00:00:26	0,267	0,000	288
-0,32	0,32	0:00:00:29	0,300	0,000	0
-0,32	0,32	0:00:00:33	0,333	0,000	0
-0,32	0,64	0:00:00:36	0,367	0,000	0
-0,32	0,96	0:00:00:39	0,400	0,000	0
-0,64	0,96	0:00:00:43	0,433	-9,600	-288

Como se aprecia en la Tabla I, los datos x, y, t son los que aportan el programa, por otro lado, se debe realizar una conversión de unidades para calcular el tiempo en el formato adecuado, es así como se construye la casilla t(s); posteriormente, para llevar a la velocidad se usa la expresión  $v=\Delta x/\Delta t$ , por esta razón los datos inician desde la tercera casilla.

Por último, se calcula la velocidad con la expresión  $a=\Delta v/\Delta t$ . Todos los resultados son producto del Excel, sin embargo, es importante destacar que el papel del docente es importante, pues es él quien asesora y acompaña en las explicaciones de clase y en la interpretación y modelación matemática de fenómenos cinemáticos. Los datos no se realizan desde un punto específico.



**Fig. 1.** Calibración de video para uso de software.

Como lo muestra la Fig. 2, el estudiante tiene varias marcas en el cuerpo, donde se realizará el análisis cinemático y dinámico.

El paso a seguir consiste en analizar las fuerzas por segmento. Este es el paso que contribuye a pensar cuál será la fuerza que debe soportar la ayuda técnica.

### **Fusión 360: Aprendiendo de diseños**

El programa Fusión 360 ofrece la posibilidad de explorar materiales, formas, volumen de casi cualquier estructura. Es interesante cómo los estudiantes se conectan para crear formas y llegar a conclusiones sobre la resistencia o la deformación, para así demostrar la versatilidad de sus creaciones.

## **IV. CONCLUSIONES**

En el punto actual, el proyecto muestra resultados positivos en el proceso académico de los estudiantes. En primer lugar, porque han encontrado en las ciencias exactas y naturales una forma de aplicar los conceptos en su contexto, resolviendo situaciones propuestas por los mismos estudiantes.

Por otro lado, se destaca la importancia de la investigación escolar como fundamento para la formación de estudiantes críticos y autónomos en la forma de pensar y en aprovechar todas las capacidades para llevar a cabo acciones para el bien común.

Por último, es importante destacar el acompañamiento del docente, quien es un investigador más, pero a la vez un asesor y un mediador. Es quien aporta las bases para que los frutos sean conducidos por un buen camino.

## REFERENCIAS

- [1] AUPA. (abril de 2005). CERMI. Obtenido de <http://www.mancomunidadsierraeste.org/descargas/publico/DISCAPACIDAD/AYUDAS%20TECNICAS%20Y%20DISCAPACIDAD.pdf>
- [2] Del campo, A y Roca J. De las ayudas técnicas a la tecnología asistida. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) ETSII de Cartagena <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/docs/2004/2-12004.pdf>
- [3] Asociación gallega contra las ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES – Las ayudas técnicas. Esas grandes desconocidas- una ayuda para la promoción de la autonomía <http://www.asemgalicia.com/wp-content/uploads/Las-ayudas-tecnicas-Esas-grandes-desconocidas.pdf>

### **Autor 1: Liceth Cristina Marín Castaño**

Licenciada en matemáticas y física de la Universidad de Antioquia, estudiante de Maestría de enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Docente de física del Colegio La Salle Envigado.

Áreas de investigación: Educación en las ciencias

### **Autor 2: Diana Carolina Rodríguez Zapata.**

Diana Carolina Rodríguez Zapata, Licenciada en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental de la Universidad de Antioquia, Docente de la asignatura de química del Colegio La Salle Envigado