

PROYECTO UNAM



A punto de iniciar Diplomado Viena 1900: Arte, arquitectura, abismo

La Facultad de Arquitectura de la UNAM invita al "Diplomado Viena 1900: Arte, arquitectura, abismo (*in memoriam* Juan García Ponce, José María Pérez Gay)", que se realizará los jueves, de 17:00 a 20:00 horas, del 4 de febrero de 2016 al 23 de febrero de 2017. Informes e inscripciones, en la División de Educación Continua y Actualización Docente. 56-22-07-11 y 03, ecnti-nua.fu@unam.mx ●

Para la edición de documentos académicos

Una infraestructura de edición para documentos académicos, conocida como Sistema Tecnológico de Gestión del Conocimiento en Línea, fue desarrollada por los integrantes del Programa de Genómica Computacional del Centro de Ciencias Genómicas, encabezados por Julio Collado. Con este sistema, el usuario/alumno ingresa un documento académico y se le asignan revisores (compañeros de clase) para evaluar su claridad, comentarlo e incluso proponer cambios de sintaxis, palabras, ideas y orden de párrafos. Además se facilita un diccionario para comprender voces técnicas. ●

Texto: **Fernando Guzmán Aguilar** alazul10@hotmail.com



Centro de Atención a Personas con Discapacidad

Para ofrecer información y encauzar a la comunidad universitaria en torno a los derechos de quienes tienen deficiencias físicas y sensoriales, principalmente, y, de esta manera, contribuir a que la UNAM sea una institución más inclusiva, la Facultad de Filosofía y Letras puso en marcha la nueva sede del Centro de Atención a Personas con Discapacidad, que se localiza en la planta baja de la entidad, en el antiguo pasillo de seminarios y coordinaciones, a un costado de la Sala de Computo Luis Rius. Cabe señalar que alumnos de ésta y otras facultades ya realizan ahí su servicio social.

Crean exoesqueleto para ayudar a caminar a lesionados

Tiene 10 grados de libertad en las articulaciones para moverse: dos para la cadera y uno para la rodilla y dos para el tobillo de cada pierna

Se estima que la incidencia anual de personas con lesión medular en México es de 18.1 por cada millón de habitantes (este tipo de lesión afecta más a hombres que a mujeres en edad productiva, es decir, entre los 16 y los 35 años). Por lo que se refiere a Estados Unidos, cerca de 11 mil personas sufren una lesión medular cada año y hay unos 250 mil lesionados por alguna paraplejía.

A partir de esta realidad, miembros del Departamento de Ingeniería Mecatrónica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, encabezados por Serafín Castañeda Cedeño, desarrollan un exoesqueleto gracias al cual pacientes con lesión medular, e incluso adultos mayores que no pueden caminar por problemas en sus extremidades inferiores, eventualmente recobrarían parte de su movilidad.

Un exoesqueleto (del término griego *exo*, que significa "externo") es un armazón robótico móvil que potencializa las capacidades humanas. ¿Qué tanto ha hecho la ingeniería biomédica en materia de exoesqueletos?

Hay unos exoesqueletos especiales para la milicia, como el BLEEX® (Berkeley Lower Extremity Exoskeleton), creado en la Universidad de Berkeley, Estados Unidos, y el HAL® (Hybrid Assistive Leg), elaborado en la Universidad de Tsukuba, Japón, que les permiten a los soldados cargar objetos pesados o recorrer largas distancias. Otros exoesqueletos, llamados órtesis, están diseñados para que las personas con alguna lesión recobren un movimiento perdido. La órtesis más avanzada hasta la fecha es la Ekso Bionics®, creada en la Universidad de Berkeley, Estados Unidos, para que las personas con paraplejía puedan caminar, aunque no en forma normal, sino con bastones.

"Algunas órtesis ya se empiezan a comercializar. En mayo de 2013 llegó a México la Ekso Bionics®, que cuesta entre 150 mil y 200 mil dólares", informa el universitario.

Primer prototipo

Castañeda Cedeño y sus colaboradores desarrollaron en los últimos tres años un primer prototipo de órtesis de miembro inferior para pacientes con lesión medular.

"Es uno de los primeros modelos a nivel nacional. El Instituto Politécnico Nacional también cuenta con un prototipo, pero el nuestro tiene más grados de libertad".

Se trata de una órtesis con 10 grados de libertad en las articulaciones para moverse: dos para la cadera y uno para la rodilla y dos para el tobillo de cada pierna. Debido a la restricción en los costos destinados al diseño mecánico, y para que el proceso de manufactura no resultara difícil, este primer prototipo de órtesis está hecho principalmente con aluminio; funciona con motores de corriente directa y tiene mecanismos de reducción de velocidad.

"Quisiéramos que en el futuro esta órtesis fuera adaptativa, es decir, capaz de adaptarse a diferentes longitudes de pierna o a diferentes pesos de usuarios. Sin embargo, en esta primera fase fue diseñada solamente para una persona en específico", apunta el universitario.

El sujeto de prueba es un mexicano de 1.80 metros de altura y 72 kilogramos de peso con lesión medular C5-C6; aunque, de acuerdo con Castañeda Cedeño, se considera paralelamente el cuadro clínico de la lesión medular.

Esta órtesis es no invasiva. La persona se la puede poner con su misma ropa y zapatos, como si fuera un traje externo, si bien es más robusta que una vestimenta. Por eso, para tener una mucho más ligera, los universitarios trabajan ahora en el



Con él, pacientes con lesión medular, e incluso adultos mayores que no pueden caminar, eventualmente recobrarían parte de su movilidad.

segundo prototipo con fibra de carbono.

Piensen probarla en el Laboratorio de Análisis de Movimiento del Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) para verificar que los rangos de movimientos sean válidos; posteriormente la probarán en una persona (ésta deberá realizar movimientos con ella).

Segundo prototipo

En el segundo prototipo, que emprendió como proyecto de doctorado, Castañeda Cedeño se ha enfocado en la estabilidad en la marcha de exoesqueletos para miembros inferiores de pacientes con lesión medular. Él quiere que, a diferencia de lo que ocurre con la Ekso Bionics®, la persona que use su órtesis camine sin bastones, con sus propios pies.

"Para que el sujeto con lesión medular camine de manera normal es necesario que tenga estabilidad en la marcha. No queremos que se caiga. Necesitamos mantenerlo en posición vertical. Como el proyecto está bien acotado, tampoco queremos que suba escaleras o baje pendientes, por el momento; únicamente que se levante de una silla y pueda dar pasos".

Además de la estabilidad, y considerando que no se trata sólo de un robot, sino de un dispositivo que usa una persona, se debe hacer un seguimiento de las trayectorias en cada una de las articulaciones de esta órtesis, para que el usuario pueda marchar lo más normal posible y no le cause daño a sus propias articulaciones.

"Precisamente, una de las metas que perseguimos este año es tener todo el diseño mecánico de nuestro exoesqueleto y el algoritmo de control para el seguimiento de las trayectorias de cada una de las articulaciones", señala Castañeda Cedeño.

Mejor calidad de vida

Los universitarios buscarán fabricar esta órtesis y hacer las primeras pruebas en el INR para verificar los rangos de movimiento sin personas; y después, tener el protocolo de pruebas para colocársela a una persona y efectuar las pruebas preliminares.

"Para que el sujeto con lesión medular camine de manera normal es necesario que tenga estabilidad en la marcha. No queremos que se caiga. Necesitamos mantenerlo en posición vertical. Como el proyecto está bien acotado, tampoco queremos que suba escaleras o baje pendientes, por el momento; únicamente que se levante de una silla y pueda dar pasos"

SERAFÍN CASTAÑEDA CEDEÑO
Académico de la Facultad de Ingeniería de la UNAM



Serafín Castañeda Cedeño, de la Facultad de Ingeniería.



Se realizarán pruebas para verificar sus rangos de movimiento.

"Cabe aclarar que el segundo prototipo no se sacará al mercado; servirá para llevar a cabo algunas pruebas en pacientes", indica Castañeda Cedeño.

Con este proyecto del Departamento de Ingeniería Mecatrónica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM se está formando un grupo especializado en el desarrollo de exoesqueletos.

La idea es ya no depender de tecnología externa para apoyar a las personas que sufren lesión medular por algún accidente o por un acto violento, e incluso a la creciente población de adultos mayores que padece problemas de movilidad.

"Sin duda, el número de personas que podrían verse beneficiadas por el desarrollo de esta tecnología es significativo... Así pues, si consideramos la edad y el sexo de los lesionados, y la clasificación de su lesión, la población objetivo de nuestra órtesis representaría 23.87% de los lesionados medulares en México. Con este proyecto no pretendemos rehabilitarlos completamente, sino ayudarlos a tener una mejor calidad de vida", finaliza el universitario.

Además de Castañeda Cedeño, responsable del Laboratorio de Proyectos en Mecatrónica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, participan en el desarrollo de esta órtesis alumnos de maestría y licenciatura, con recursos del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT IT102014) y apoyados por especialistas del INR, entre ellos la maestra Ivett Quiñones, responsable del Laboratorio de Análisis de Movimiento. ●