

PRÁCTICAS PROFESIONALES SUPERVISADAS DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELECTROMECAÁNICA EN EL MARCO DE PROYECTOS DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

F.A. Ferrari, M.C. Cordero, M.L. González, UIDET UNITEC FIUNLP,

G.D. Saralegui, R.M.A Galache, F. Gutiérrez, C. Bosc, UIDET IAME FIUNLP

corderomc@gmail.com

Resumen— Se describen las experiencias y resultados en la formación de ingenieros implementadas a través de la realización de Prácticas Profesionales Supervisadas de Ingeniería Mecánica y Electromecánica en el marco de Proyectos de Extensión Universitaria. El proyecto, que involucró la participación de 20 alumnos, tuvo como objetivo posibilitar la recuperación de sillas de ruedas en desuso y desechadas para ser utilizadas en actividades de deporte adaptado, mejorando la calidad de vida de personas con discapacidad motriz.

A partir de la donación de varias sillas de ruedas eléctricas (SRE) motorizadas en desuso por mal funcionamiento, se realizó su reparación, reacondicionamiento y adaptación para llevar adelante actividades deportivas en el campo del fútbol (*Power Chair Football*). Para la adaptación se diseñó y construyó una estructura para protección de los pies del jugador e impulso de la pelota de juego.

El trabajo presenta los resultados obtenidos en cuanto a las competencias y habilidades adquiridas por los alumnos involucrados en este proyecto, compromiso asumido, aportes innovadores y metodología empleada.

Las Prácticas Profesionales Supervisadas, con una carga horaria de 200 horas, se realizaron durante el año 2017, en las UIDETs UNITEC (Unidad para el mejoramiento de la calidad de la Educación en Ingeniería con orientación al uso de TIC (UNITEC)) y IAME (Ingeniería Aplicada en Mecánica y Electromecánica), en el marco de los Proyectos de Extensión: SRE para deporte inclusivo y EDETEC (Espacio de Desarrollos tecnológicos para la accesibilidad e inclusión), acreditados y subsidiados respectivamente por la SPU y por la Universidad Nacional de La Plata.

Palabras clave— *Prácticas Profesionales Supervisadas, Enseñanza por Competencias, Extensión Universitaria, Power Chair Football, Deporte adaptado*

Introducción

Hoy en día, el egresado universitario se enfrenta a los nuevos retos del mercado de la oferta y la demanda debiendo encarar temas que le exigen elegir, analizar y emplear la información, investigar y generar procesos y técnicas innovando los existentes. Se evidencia la necesidad de un aprendizaje distinto y permanente que implicará el seguir reflexionando sobre los conceptos básicos del planeamiento estratégico de las universidades y explorar las competencias que las instituciones de educación superior forzosamente requerirán para poder anticipar las exigencias a las que sus alumnos se enfrentarán en el futuro.

Las Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS) han sido incorporadas a los Planes de Estudio desde hace tiempo. Se entiende por ellas a las tareas que deberán realizar los estudiantes en los sectores productivos y/o de servicios, o bien en proyectos concretos desarrollados por las instituciones universitarias para estos sectores o en cooperación con ellos.

En la Facultad de Ingeniería de la UNLP las PPS se reglamentan a través de la Resolución 029-01-2016 “Reglamento General de Prácticas Profesionales” y en su artículo 7 señala la posibilidad de su realización dentro de Proyectos de Extensión Universitaria con una duración de un mínimo de 200 horas de actividad.

La PPS es una actividad formativa del estudiante, consistente en la asunción supervisada y gradual, del rol profesional, a través de su inserción en una realidad o ambiente laboral específico, que tiene como objetivo acercar a los alumnos al ejercicio profesional en su real dimensión, permitiendo que los conocimientos aprendidos y aprehendidos en el transcurso de la carrera encuentren un correlato real con las prácticas en el campo laboral.

Las actividades que permiten identificar los problemas y demandas de la sociedad y su medio, coordinar las correspondientes acciones de transferencia, reorientar y recrear actividades de docencia e investigación a partir de la interacción con ese contexto, constituyen la Extensión Universitaria. La alternativa propuesta de realización de las PPS por medio de actividades de Extensión Universitaria contribuye a la formación de graduados cumpliendo premisas de la Responsabilidad Social Universitaria. Por ello, la Universidad Nacional de La Plata, en su Estatuto fundacional y en su posterior modificación incluye a la Extensión Universitaria como una de las funciones principales, definiéndola como la presencia e interacción académica mediante la cual, la Universidad aporta a la sociedad en forma crítica y creadora, los resultados y logros de su investigación y docencia, y al conocer la realidad nacional enriquece y redimensiona toda su actividad académica conjunta. En su discurso de inauguración de los cursos en la Universidad Nacional de La Plata, el 8 de abril de 1907, el Dr. Joaquín V. González sienta las bases de la extensión universitaria, ya fijadas en 1905, diciendo que *“Las universidades no son solamente institutos de altas especulaciones ideales, ni sitios consagrados de conservación y progreso de las ciencias y las artes: son en primer término, focos de luz y de calor, donde germinan y toman formas prolíficas, los sentimientos de solidaridad social en que se funde el único patriotismo verdadero, aquel que no se diluye en palabras ni se pierde en movimientos o agitaciones estériles, sino que consiste en esa virtud de generar grandes inspiraciones del bien en cada ciudadano y en la colectividad ...”*

La Extensión Universitaria no es una actividad unidireccional, sino que debe enmarcarse en un "diálogo" permanente entre la Universidad y la sociedad, lo que significa que el sujeto que da, el que extiende, se enriquece en forma permanente. Bajo estos lineamientos

desarrollan sus actividades las UIDETs UNITEC y IAME.

También la Extensión Universitaria cumple un rol de formación continua de la propia comunidad universitaria en su conjunto total y de profesionales, dirigentes y empresarios; un rol en la divulgación científica y de la diversidad cultural; un rol en la transformación social y el desarrollo comunitario y un rol en la transferencia tecnológica, con visión estratégica del desarrollo.

Teniendo en cuenta que el objeto de la Ingeniería es solucionar problemas de manera satisfactoria y asegurar el progreso económico y social de la humanidad, el desempeño de un ingeniero competente será juzgado como el de una persona con capacidades profesionales, comprometido con la calidad, motivado por su trabajo, con valores éticos en sus emprendimientos, conocedor de su tarea y del medio que lo rodea y consciente de la realidad social. Dentro de las competencias básicas fundamentales según el NCVER (National Centre for Vocational Education Research) se encuentran:

- Habilidades relacionadas con las personas
- Habilidades de pensamiento y conceptuales
- Atributos y habilidades personales
- Actividades relacionadas con el mundo de los negocios
- Habilidades relacionadas con la comunidad

Las competencias genéricas son importantes porque hoy en día los trabajos requieren flexibilidad, iniciativa y la capacidad para emprender diversas tareas. Las actividades laborales no son tan específicas ni están tan delimitadas como en el pasado. Se orientan a los servicios haciendo que el manejo de información y las habilidades sociales se vuelvan preponderantes.

Las empresas centran su interés en la adaptación, la reducción de costos, aumento de la productividad, y apertura de nuevos mercados, productos y servicios. Los nuevos profesionales deben demostrar que saben trabajar en equipo, que pueden resolver problemas con autonomía, que son capaces de tomar decisiones, asumir responsabilidades y comunicarse eficazmente. Por ello, las competencias genéricas se han convertido en uno de los principales requisitos exigidos.

Tal como se menciona en el trabajo de Tironi (Tironi y *al.*, 2017), las características personales deseables en los futuros ingenieros son:

- Competencias culturales
- Buena comunicación
- Independencia de criterio
- Facilidad de relacionarse con los demás
- Actitud reflexiva y consciente
- Comprensión de la función empresaria
- Entusiasta, proactivo
- Rapidez intelectual
- Experiencia en becas o pasantías
- Conciencia social solidaria
- Firme educación general básica
- Pensamiento crítico
- Cualidades de líder y de mediador
- Conocimientos de computación

- Interés por su perfeccionamiento
- Apariencia responsable y madura

Materiales y métodos

La PPS se llevó a cabo en la UIDET UNITEC, dependiente del Dto. de Electrotecnia y en instalaciones del Dto. de Mecánica (UIDET IAME), dentro de los siguientes proyectos en vigencia, con la guía de dos profesionales de las especialidades Mecánica, Electromecánica y Electrónica:

- 1) Proyecto de Extensión acreditado y subsidiado por UNLP, convocatoria 2015, ejecución 2016, denominado EDETEC: Espacio de desarrollo de rampas tecnológicas, para mejora de la accesibilidad en inclusión.
- 2) Proyecto EDETEC en convocatoria del Programa Universidad, Diseño y Desarrollo Productivo 2016, ejecución 2017. Desarrollos para la Innovación Social de la Secretaría de Políticas Universitarias.
- 3) Proyecto SRE para deporte inclusivo (SRE Silla de ruedas motorizada eléctrica) en convocatoria del Programa Universidad, Diseño y Desarrollo Productivo 2016, ejecución 2017, desarrollos para la Innovación Social de la Secretaría de Políticas Universitarias.

Y como parte de la integralidad Docencia, Extensión e Investigación dentro de:

- 4) Proyecto de Incentivos UNLP, acreditado y subsidiado para el período 2016-2019 denominado: Desarrollos tecnológicos e instrumentación aplicados a soluciones de bajo costo para discapacidad y necesidades especiales. Articulación de competencias, integridad y multidisciplina en UNITEC-IAME.

La propuesta específica consistió en el reacondicionamiento y adaptación de varias sillas de ruedas en desuso, fuera de funcionamiento, acercadas por la comunidad, de modo de ponerlas operativas para ser utilizadas en competencias deportivas de Power Chair Football (Fútbol en sillas de ruedas). Estas prácticas deportivas se llevan adelante en instalaciones de UPCN, a través de un convenio con el Club Gimnasia y Esgrima de La Plata. La actividad se denomina POWERCHAIR FUTBOL, LA PLATA – GELP (Gimnasia y Esgrima de La Plata) y cuenta con el aval de la Fundación Argentina de Power Chair Football y la Secretaría de Deportes de la Provincia de Buenos Aires.

El equipo que las utiliza, de niños y jóvenes con discapacidad motriz, lleva el nombre de Lobos motorizados.

El trabajo sobre cada una de las sillas fue realizado en grupos de 3 alumnos. Cada grupo tuvo a su cargo una parte específica del reacondicionamiento en cada subsistema componente, si bien todos participaron en el desarrollo completo del trabajo. En forma general cada grupo recibió una silla para recuperar y a partir de allí debía identificar cada parte, los daños que pudiera tener y proponer la readecuación, desarrollando un informe con las mejoras y los materiales necesarios para la misma, evaluación de costos, etc.

Desarrollo y actividades de la PPS

El objetivo general del Proyecto de Extensión consistió en el reacondicionamiento y adaptación de sillas de ruedas eléctrica en desuso para ser utilizadas en competencias deportivas de PowerChair-Football (Fútbol adaptado en sillas de rueda motorizadas) siguiendo las normas de la Fundación Powerchair Football Argentina (s/f) y reglamento de la Federación Internacional de Asociaciones de Power Chair Football (s/f).

El Power Chair Football se juega con dos equipos de atletas con discapacidad motora utilizando protectores especiales (footguards - paragolpes) ajustados a sillas de rueda motorizadas como 'pies' para patear un balón número 10. El objetivo del juego es maniobrar el balón sobre la línea de gol del equipo opuesto, evitando que ellos hagan lo mismo.

El tamaño básico del terreno donde se jugará el partido es de 28 m x 15 m (94 ft x 50 ft), medidas estándar de una pista de baloncesto, Figura 1.

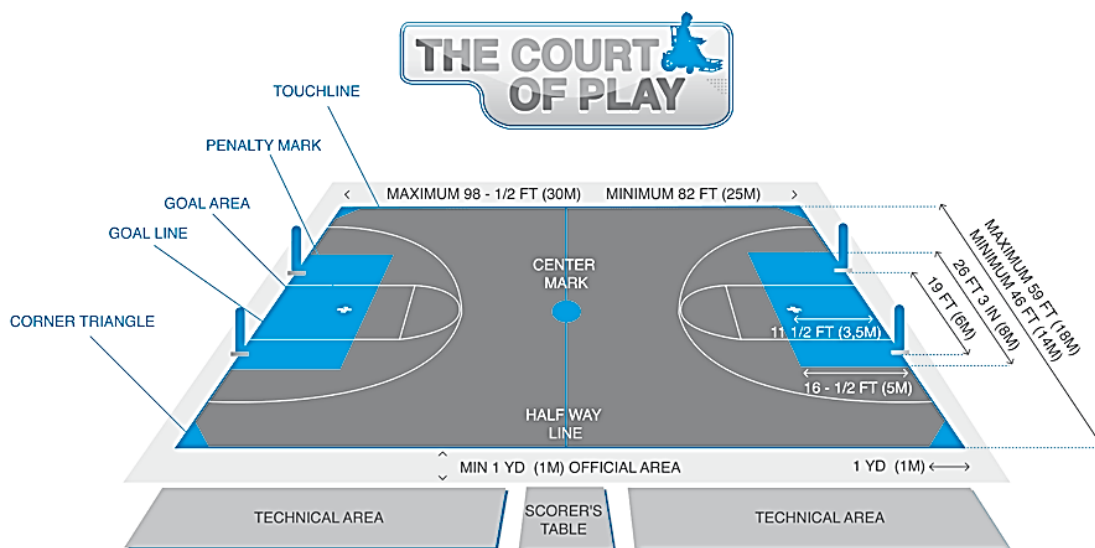


Figura 1. Campo de juego

Fuente: http://fipfa.org/wp-content/uploads/2013/01/terrains_fipfa.png

Reglas: Un partido se juega entre dos equipos, cada uno formado de no más de 4 jugadores, uno de los cuales debe ser portero. Un partido no puede comenzar si cualquiera de los dos equipos cuenta con menos de 2 jugadores y tiene una duración de dos tiempos iguales de 20 minutos, con un entretiempo que no excede los 10 minutos.

Silla de ruedas

Silla de ruedas Motorizada estándar:

Impulsadas por dos motores que son accionados por baterías de 12 V y 40 o 50 Ah recargables. El ocupante controla la silla por medio de un joystick que comanda los dos motores que impulsan las ruedas dándole dirección y velocidad a la misma. Básicamente el joystick bloquea un motor u otro permitiendo el giro de la silla, y activa ambos para avanzar o retroceder

Silla de ruedas para Power Chair Football:

La silla de rueda motorizada debe tener 4 o más ruedas. La velocidad máxima permitida es de 10 Km/h, aplicable en todas las direcciones. No deben tener ninguna superficie filosa

ni ítems que puedan enroscarse con otras sillas de ruedas motorizadas (incluyendo equipamiento esencial). Sujetadores de pecho/hombro/cabeza son equipamiento requerido para los atletas que lo necesiten. Ninguna parte de la silla puede estar construida como para poder atrapar o sostener el balón. Deben agregarse extinciones a las sillas de ruedas motorizadas para prevenir que las ruedas atrapen, sostengan o pasen sobre el balón.

Footguard, guardapiés o protección delantera:

El protector debe colocarse a no más de 12,7 cm del suelo, y a no menos de 5 cm del mismo. Debe tener como mínimo 20,3 cm de alto, pero no debe superar los 50,8 cm. Las superficies de las patas deben ser sólidas y no estar en ángulo para golpear la pelota hacia arriba. Ninguna parte del guardabarros deberá estar construido de manera que pueda atrapar o sostener la pelota. No deben extenderse más de 33 cm. No deben ser más anchos que la distancia entre ejes de la silla de ruedas ni ser más estrechos que las ruedas delanteras

Metodología de trabajo y tareas realizadas

La recomendación fundamental para la realización de la PPS fue que el trabajo se enfocara en los diferentes subsistemas componentes y que se registraran las intervenciones sobre cada uno de ellos:

- Subsistema mecánico (estructura, soporte y sistema de rodadura, etc.),
- Subsistema electromecánico (motores, control y potencia, tracción, etc.),
- Subsistema electrónico (Controles electrónicos y joystick de comando)

De acuerdo a los anterior las actividades realizadas fueron: Limpieza de la silla y sus partes, identificación de los distintos subsistemas físicos que conforman la silla (mecánico, electrónico, electromecánicos, etc.), determinación del estado actual de la silla, inspección visual y de funcionamiento de los subsistemas, valoración del estado por componentes y del estado general.



Figura 2. Silla de ruedas a reacondicionar. Fuente: elaboración propia

A partir de lo anterior se realizó el reacondicionamiento y adaptación de una silla de ruedas eléctrica motorizada adecuándola para ser utilizada en el “Power Chair Football”. Se observa en la Figura 2 el estado general en que se recibieron las sillas a reacondicionar.

Subsistema eléctrico: En la Figura 3 se muestra un diagrama representativo del sistema eléctrico de la silla de ruedas.

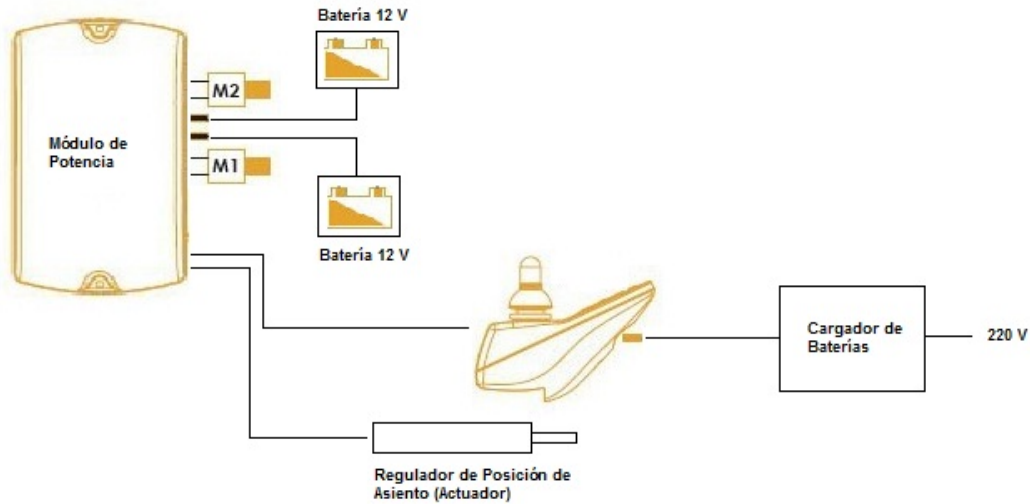


Figura 3. Esquema eléctrico-electrónico. Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la Figura 3, la instalación eléctrica es alimentada por dos baterías de 12 V en serie, que se recargan mediante un cargador conectado en un extremo al tomacorriente y en el otro al conector del cargador ubicado en el Joystick. Este último tiene a su cargo el controlar la velocidad y dirección de la silla de ruedas mediante el accionamiento de los motores eléctricos, y también permite regular la inclinación del asiento basculante de 90° a 135° en este caso particular.

Joystick: Posee palanca para maniobrar la silla, controles de velocidad, bocina, botón de encendido y regulador del asiento basculante, indicador luminoso de carga de baterías, conector hembra para cargador de baterías, Figura 4.



Figura 4. Joystick Dailymoving S-drive, 24 V, 90 A, programable. Fuente: elaboración propia

Módulo de potencia: Marca: Dailymoving S-drive, Modelo: PM90 D51086, Tensión de entrada: 24 V, Corriente máxima: 90 A, Programable, controlador con función actuador, Conexión con Joystick, Conexiones con ambos motores, uno por rueda, Conexión con baterías de 12 V cada una y Conexión con actuador, Figura 5.

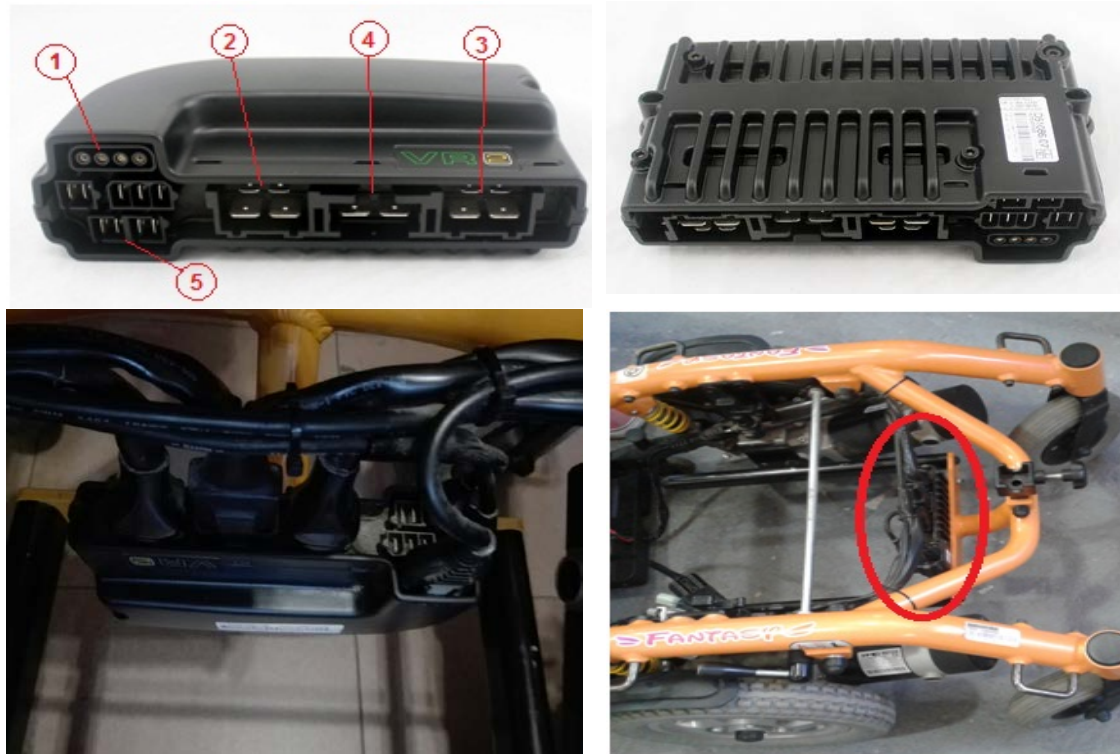


Figura 5. Módulo de potencia. Fuente: elaboración propia

Baterías: Marca: YUASA, U1-36E-12, Tensión: 12 V, Capacidad: 36 Ah, Recargable, Batería de Plomo-Ácido, sellada, Medidas: 196 x 130 x 169 mm, Peso: 11,16 kg, Figura 6.



Figura 6. Baterías y contenedor. Fuente: elaboración propia

Pruebas de funcionamiento, detección de fallas y selección de repuestos

Una vez realizado el relevamiento y limpieza de componentes, se procedió a comprobar el funcionamiento de la silla. Para esta tarea, se conectó el cargador de baterías al joystick durante algunas horas. Luego se intentó probar la silla, pero no funcionaba ningún componente. Solamente se encendió el joystick cuando el cargador estaba conectado, demostrando la circulación de corriente desde el cargador. Se comprobaron fallas de funcionamiento en el joystick, debido a cables desoldados y en el controlador que fueron solucionados con el asesoramiento de ingenieros electrónicos.

Se detectó que las baterías debían ser descartadas y se optó por definir la compra de baterías de gel de 12V y 33 Ah, recargable, sellada, más seguras para el funcionamiento en la actividad prevista. Con la capacidad de 33 Ah y suponiendo la peor situación donde el motor consume la máxima corriente (3 A), la duración de la misma hasta su descarga será de 5,5 horas, despreciando el consumo del actuador lineal.

Un partido de Power Chair Football tiene dos tiempos de 20 minutos y un intervalo de 10, dando un total de 1 hora de duración. Por lo tanto, las cinco horas y media son suficientes para cubrir el consumo a potencia máxima durante el partido.

Subsistema electromecánico: compuesto por los siguientes elementos: 2 motores eléctricos con reductores, 2 ruedas traseras y 2 ruedas delanteras.

Los ejes de cada motor se encuentran acoplados directamente a cada una de las ruedas traseras por medio de un sistema de arandela y chaveta. Al girar, transmiten la potencia necesaria para que la silla se deslice por la superficie. Los motores, en conjunto con el joystick, son los encargados de dar dirección a la silla. Cuando el joystick envía la señal para que ambos motores giren, la silla se desplaza en dirección recta; si en cambio, envía la señal para que solo uno de los motores gire, la silla se direcciona hacia la izquierda o la derecha según corresponda.

Las ruedas delanteras son traccionadas por las traseras, y permiten la estabilidad de la silla. Estas no poseen una única dirección, sino que tienen libertad de movimiento para perfilarse de acuerdo al movimiento de la silla.

Motores: El sistema de transmisión de la silla cuenta con dos motores eléctricos de corriente continua con reductores acoplados internamente. Las especificaciones son idénticas para ambos motores y se presentan a continuación: Tipo de Motor: DC, Tensión nominal: 24V, Tipo de reducción: Tren de engranajes.

La Figura 7 presenta una imagen de los motores eléctricos en el estado en que se recibieron en una de las sillas a reacondicionar:





Figura 7. Motores. Fuente: elaboración propia

Se realizó un ensayo en el Laboratorio de Ensayos y Mediciones Eléctricas (LEME, Dpto. Electrotecnia, FI) para determinar en qué estado de funcionamiento se encontraban los mismos. Con los componentes disponibles dentro del laboratorio (fuente de CC de 12V y batería de 12V) se conformó un circuito de ensayo cuyo esquema de conexiones se presenta en la Figura 8, que determinó que, si bien en ambos motores se producía el giro del eje, uno de ellos lo hacía a menor cantidad de revoluciones.

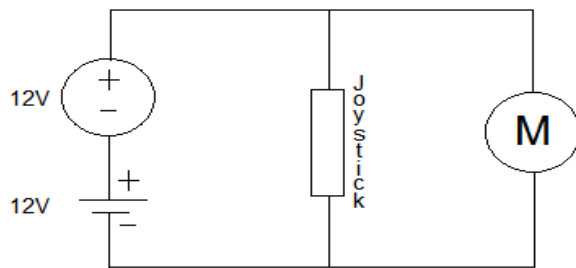


Figura 8. Circuito de ensayo de motores. Fuente: elaboración propia

Se abrieron las carcasas de ambos motores para corroborar el estado de sus elementos internos y la grasa lubricante. Mediante una inspección visual, se determinó que tanto los bobinados como las escobillas de ambos motores se encontraban en buen estado, mientras que la grasa lubricante se encontraba envejecida y se procedió a su reemplazo, Figuras 9.



Figura 9. Apertura de carcasa. Remoción de grasa envejecida y limpieza. Fuente: propia



Figura 10. Lubricación con grasa de litio y ensamblado del motor Fuente: elaboración propia

Reparación y acondicionamiento.

Una vez verificado el buen estado de sus partes internas y el funcionamiento de ambos motores se procedió a la extracción de la grasa envejecida para su reemplazo. La grasa seleccionada para el reemplazo fue una grasa lítica, la cual posee buena estabilidad mecánica en condiciones de temperatura, es resistente a la humedad y tiene propiedades antioxidantes necesarias para el correcto funcionamiento de los motores, se procedió al rearmado de los motores y la limpieza superficial externa de los mismos, Figura 10.

Ruedas delanteras: Fueron reemplazadas las ruedas delanteras debido a que las cubiertas se encontraban muy desgastadas, Figura 11.



Figura 11. Ruedas delanteras desgastadas y su reemplazo. Fuente: elaboración propia

Ruedas traseras: Mediante una inspección visual se determinó que las ruedas traseras se encontraban en buen estado para seguir funcionando. Las mismas fueron infladas para verificar que no existiesen pérdidas de aire que debieran ser reparadas, y se corroboró que ambas mantenían la presión aplicada. El caucho de las cubiertas se encontraba algo reseco, con lo cual se aplicó un producto químico revividor de cubiertas a fin de hidratarlas y evitar que se generen grietas.

Ensayos.

Finalizado el ensamblado completo de la silla se procedió a ensayar el correcto funcionamiento del acople entre los motores y las ruedas traseras, y el funcionamiento de las ruedas delanteras, corroborando que todo funcionaba en forma correcta.

Luego se midió la velocidad lineal de la silla, a fin de verificar que la misma cumpliera con la velocidad máxima permitida por las reglas del Power Chair Football, obteniendo una velocidad un poco por debajo del valor establecido como máximo por las normas del deporte.

Footguard

Diseño del footward

La Federación Internacional de Powerchair – Football Association (FIPFA), establece un apartado especial que dicta las principales características que debe cumplir footward: *“Debe estar hecho de material inquebrantable y ser sólidamente fijado al marco de la silla. En general, tiene 2 barras de control con una barra de disparo en el centro. Se coloca a no menos de 5 cm del suelo y no más de 45 cm”*.

A partir de estas condiciones y las reglas ya mencionadas, se pueden implementar diversos modelos que varían de acuerdo a las características de la silla para que su adaptación sea la más conveniente. Uno de los modelos que se analizó fue el sugerido por la fundación de Powerchair-Football Argentina (PCFA), la cual es una organización sin fines de lucro, miembros de la FIPFA, que desarrolla en la Argentina el deporte adaptado para personas que por sus patologías tienen que utilizar una silla de ruedas motorizada. El mismo cuenta con las medidas que coinciden con las brindadas por el reglamento FIPFA.

Mediante el programa de diseño Catia V5, se modeló el footguard utilizando como parámetros las medidas aportadas por el reglamento y el modelo seleccionado, teniendo en cuenta las limitaciones de la silla a acondicionar (ancho de eje de ruedas traseras y delanteras).

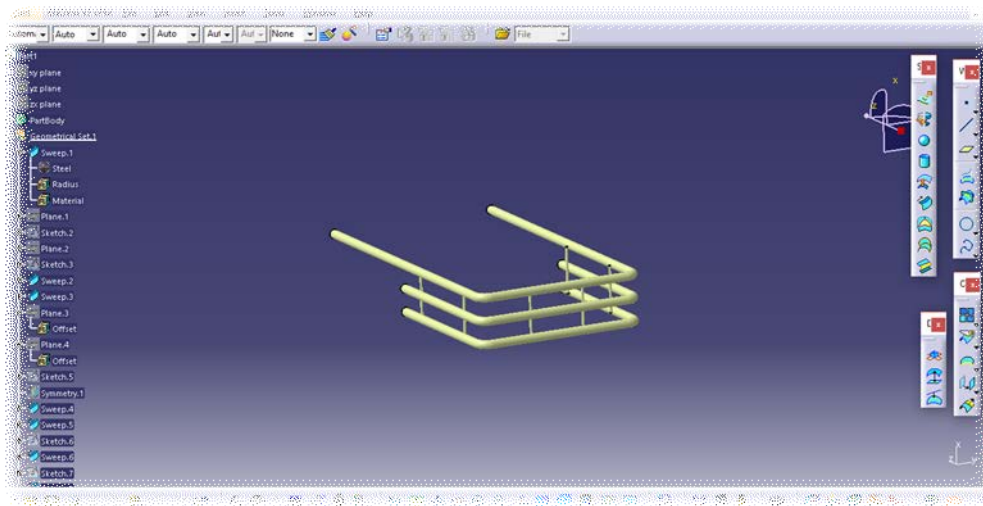


Figura 12. Footguard

El diseño consiste en 3 caños con bordes convexos unidos entre sí mediante varillas de acero, dos al frente y dos en cada costado. El caño superior tiene una longitud mayor ya que es el que ira fijado a la silla, Figura 12.

Fabricación del footward: Para la fabricación del paracolpe, se utilizaron caños de $\frac{3}{4}$ de pulgada (19,05cm) de acero, los cuales fueron reciclados de dos andadores en desuso en perfectas condiciones.

Los mismos fueron recortados, obteniendo seis tubos en forma de L (cuatro de 34 cm de

longitud, y uno de 66 cm) y unidos mediante un proceso de soldadura denominado MIG/MAG (Metal Inert Gas ó Metal Active Gas). Este proceso utiliza el fenómeno físico del arco eléctrico para realizar la unión bajo un gas protector con electrodo consumible. El gas protector para este proceso puede ser un gas inerte o un gas activo. Se utilizó una máquina, que permitió realizar un proceso semiautomático donde fijando la tensión, permite variar la penetración, y la corriente, que establece la velocidad de salida del electrodo a utilizar de acuerdo a los requerimientos de la unión y a los espesores del tubo. Este tipo proceso, fue desarrollado para metales no ferrosos pero se puede aplicar al acero. Por este motivo, al tratarse de una silla con estructura de aluminio, se buscó la manera de unir el paragolpes a la silla evitando este tipo de unión. Para esto, se adhirió a los costados de la silla dos caños cuadrados de 2 cm de lado por medio de bulones que sujetara el footward. Esto permitió además tener la posibilidad de poder montar y desmontar el mismo, sin la necesidad de conocimientos previos ni la utilización de herramientas complejas.

La Figura 13 muestra una fotografía de la silla para Power Chair Football terminada.



Figura 13. Silla Power Chair Football terminada

Conclusiones

En el Programa de Sociología de la Educación de la Universidad de Granada (Curso 2005-2006) se indica que *“El concepto de competencia, tal y como se entiende en la educación, resulta de las nuevas teorías de cognición y básicamente significa saberes de ejecución. Puesto que todo proceso de “conocer” se traduce en un “saber”, entonces, es posible decir que son recíprocos competencia y saber: saber pensar, saber desempeñar, saber interpretar, saber actuar en diferentes escenarios, desde sí y para los demás (dentro de un contexto determinado)”*.

Las competencias van más allá de las habilidades o destrezas, y solo pueden ser evaluadas a través del desempeño. El desempeño en la educación es una manifestación que

evidencia el nivel de aprendizaje de los conocimientos y el desarrollo de las habilidades y los valores del alumno.

Tal como se indica en el trabajo de Argudín Vázquez (Argudín Vázquez, 2001) las competencias, igual que las actitudes, no son potencialidades a desarrollar porque no son dadas por herencia ni se originan de manera congénita, sino que forman parte de la construcción persistente de cada persona, de su proyecto de vida, de lo que quiere realizar o edificar y de los compromisos que derivan del proyecto que va a realizar. La construcción de competencias debe relacionarse con una comunidad específica, es decir, desde los otros y con los otros (entorno social), respondiendo a las necesidades de los demás y de acuerdo con las metas, requerimientos y expectativas cambiantes de una sociedad abierta.

El proceso de enseñanza-aprendizaje basado en competencias implica la creación y aplicación de métodos que permitan una nueva forma de relación docente-alumno, para que el estudiante asuma el protagonismo de las actividades que realiza en forma proactiva para llegar a ser el profesional competente que ansía la sociedad.

En el desarrollo de PPS realizadas en los Proyectos de Extensión de UNITEC se han transitado diferentes caminos, y fruto de las actividades desarrolladas y de las opiniones de los estudiantes y docentes involucrados en ellas se puede concluir que es deseable que las instancias de progreso de las mismas sean revalorizadas por todos los actores involucrados. Para realizar una evaluación del proyecto en cuanto al desarrollo de competencias y la percepción del aprendizaje realizado por los alumnos que realizaron las PPS se ha realizado una encuesta. En la misma se incluye la valorización del aprendizaje realizado, la importancia que le da la competencia o habilidad para el ejercicio de su profesión y el nivel en que las competencias se han desarrollado durante esta pasantía.

Se ha tratado de fomentar el desarrollo de prácticas que se relacionen con actividades de I+D+i, permitiendo que los tutores y guías se comprometan en la tarea de revisión crítica de las producciones y en la delimitación correcta de la problemática a resolver. La modalidad adoptada favorece el trabajo en equipo, la búsqueda de soluciones innovadoras, el desarrollo de capacidades técnicas y prácticas para construir conocimientos y habilidades profesionales. Todo ello resultado de un enfoque de trabajo y de enseñanza-aprendizaje basado en el desarrollo de competencias. El manejo de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias conlleva un proceso de apertura a nuevas formas de relacionarse con los alumnos, guiando a los estudiantes para que ocupen un rol protagónico en los trabajos que realizan, para que dejen de lado actitudes pasivas y asuman una actitud activa y dinámica para el logro de los objetivos propuestos. La experiencia desarrollada ha constituido una herramienta valiosa para la enseñanza universitaria, tanto para los estudiantes que han afianzado sus saberes y desempeño como futuros profesionales, como para los tutores en su papel de orientadores.

Esta experiencia de trabajo permitió a los estudiantes involucrados desarrollar competencias en capacidad de análisis y de síntesis, capacidad de aplicar lo aprendido en la Cátedra de Gestión de la Calidad Total a un sector laboral real, desarrollar capacidades para gestionar la información recabada y luego elaborada, hacer uso de sus habilidades informáticas, habilidades para redactar informes, manuales, procedimientos, y registros. También permitió desarrollar habilidades interpersonales manejando satisfactoriamente las habituales entrevistas con diferentes profesionales, desarrollo de un trabajo en equipo, capacidades de comunicación oral y escrita, etc.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo desean expresar su agradecimiento a los alumnos de Ingeniería Mecánica y Electromecánica que desarrollaron sus PPS a partir de esta experiencia para poder entregar al Club Gimnasia y Esgrima de La Plata, las sillas de ruedas reacondicionadas que serán utilizadas en las prácticas deportivas de los Lobos motorizados, compuesto hoy por 14 niños y jóvenes con discapacidad motriz y que se han incorporado a la práctica de este deporte adaptado.



Referencias

TIRONI, A. et al. (2017). Aporte de los trabajos prácticos de laboratorio de Físicoquímica para el desarrollo de competencias del Ingeniero Químico. *EXPERIENCIAS DOCENTES EN INGENIERÍA*, 2007.

Fundación Powerchair Football Argentina (s/f), Reglamento disponible en: <http://www.pcfar.com.ar>. Acceso: Junio 2018

Federación Internacional de Asociaciones de Power Chair Football (s/f), Official Rules and Regulation document of Powerchair Football, disponible en: <http://fipfa.org/> Acceso: Junio 2018

ARGUDÍN VÁZQUEZ, Y. (2001) Educación basada en competencias. Revista de Educación. Nueva Época N°16, 2001.