

Plataforma Para el Ingreso y Egreso de Pacientes a Una Pileta de Natación

R. E. Neira, Magister¹, M. L. Vena, Becaria², L.M. Villalba, Becario³

^{1,3}Universidad Tecnológica Nacional, Argentina, rodolfoneira8@gmail.com, matiasvillaba093@gmail.com

²Universidad Tecnológica Nacional, Argentina, marialucianavena@gmail.com

Abstract– *This paper presents the progress in the construction of a platform for entry and exit to a swimming pool for patients with different pathologies. This device is of great importance for hydrotherapy, which uses water as a therapeutic agent, for physical rehabilitation. Social integration in recreation processes restores expectations to patients, allowing to reduce all disorders caused by prolonged passivity or forced isolation. It has been shown that this platform favors not only physical health but also has an important psychological scope from the emotional, bonding; that exceeds the possibilities granted by kinesiology-physiotherapy, neurological therapies, and has a strong impact on the user's recovery. At the same time, the use of a platform significantly reduces the biomechanical disorders of the affected personnel in the process of integration and recovery of the person, providing them with a fundamental support tool for the discipline to be developed. In this way, the problem of social integration is treated in an interdisciplinary way where it is not only focused on the exclusive attention of the patient, but also includes auxiliary personnel such as physical education teachers and therapeutic companions.*

Keywords– Platform, Integration, Patient, Swimming Pool.

I. INTRODUCCIÓN

El eje movilizador de este trabajo es buscar una solución a un gran problema social como es la falta de equipamiento adecuado para el ingreso y egreso a una pileta de natación de pacientes con diversas patologías. Podemos mencionar la discapacidad motora, la obesidad, el temor al agua, los menores, entre otros, con las secuelas sociales que esto acarrea.

En este trabajo se presenta el avance en el diseño y construcción de una plataforma para ingreso y egreso a una pileta de natación y, favorecer así a los pacientes.

Basándose en las investigaciones realizadas en discapacidad, obesidad, hidroterapia y, actividad física y recreación, el equipo de trabajo desarrolló un análisis detallado en cada ítem.

Discapacidad motora y obesidad

Dentro de las patologías mencionadas, la discapacidad motora y la obesidad, se abordarán de manera detallada, ya que es considerada una problemática de la salud pública.

La discapacidad forma parte de la condición humana: casi todas las personas sufrirán algún tipo de discapacidad transitoria o permanente en algún momento de su vida, y las que lleguen a la senilidad experimentarán dificultades crecientes de funcionamiento. La discapacidad es compleja, y las intervenciones para superar las desventajas asociadas a ellas son múltiples, sistemática y varían según el contexto.

La discapacidad es un problema de salud pública, se estima que a nivel mundial cerca de mil millones de personas viven en esta condición. Se prevé que en un futuro

la discapacidad será motivo de preocupación aún mayor, pues las cifras de prevalencia están en aumento [1].

El concepto de discapacidad en el tiempo ha sufrido grandes cambios, debido a la evolución en la fundamentación teórica de los modelos explicativos y conceptuales de esta condición.

La transformación del concepto de discapacidad se acompañó también del desarrollo de algunos modelos conceptuales, aquellos propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 1980 (Clasificación Internacional de la Deficiencia, la Discapacidad y la Minusvalía (CIDDM-1)) y en el año 2002 (Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y los Estados de Salud (CIF)). Este último toma gran importancia ya que considera el ambiente o contexto como un determinante de la condición de salud de las personas. [2]. [3].

El crecimiento de las actividades laborales vinculadas al área de servicio fue destacable a partir de los '90, reemplazando progresivamente a las ocupaciones industriales y demandantes de mayor esfuerzo físico. Por otra parte, el crecimiento acelerado de la desocupación a partir de la segunda mitad de los '90 y que en la actualidad compromete a prácticamente el 20% de la población si se cuenta en ella a los beneficiarios de los planes sociales (jefas y jefes de hogar) implica otro salto cualitativo hacia mayores niveles de sedentarismo a nivel poblacional.

La incorporación de avances tecnológicos en el mundo laboral, fundamentalmente en las áreas de computación y comunicación va de la mano de un menor gasto calórico en las horas de trabajo. La obesidad y el sobrepeso en todo el mundo son motivo de gran preocupación y vienen creciendo suficientemente para ser consideradas epidemias.

La obesidad y el sobrepeso son graves problemas que suponen una creciente carga económica sobre los recursos nacionales. Representa además una carga económica para los presupuestos destinados a la salud, por sus elevados costos asociados tanto directos como indirectos, afortunadamente este mal se puede prevenir en gran medida si se introducen los cambios adecuados en el estilo de vida.

Si bien el sobrepeso y la obesidad tiempo atrás eran considerados un problema propio de los países de ingresos altos, actualmente ambos trastornos están también aumentados en los países de ingresos bajos y medianos, en particular en las zonas urbanas. En los países en vías de desarrollo, existen cerca de 35 millones de niños con sobrepeso, mientras que en los países desarrollados esa cifra es de 8 millones. [4]

Con anterioridad, se consideraba a la persona con sobrepeso como una persona que gozaba de buena salud, sin

embargo, ahora se sabe que la obesidad tiene múltiples consecuencias en nuestra salud. [4]

Pocas enfermedades crónicas han avanzado en forma tan alarmante en la mayoría de los países durante las últimas décadas como ha ocurrido con la obesidad, motivo de preocupación para las autoridades de salud debido a las nefastas consecuencias físicas, psíquicas y sociales.

La clasificación actual de obesidad propuesta por la OMS está basada en el Índice de Masa Corporal (IMC), el cual corresponde a la relación entre el peso expresado en kilos y el cuadrado de la altura, expresada en metros. De esta manera, se clasifica a las personas con obesidad a aquellas cuyo cálculo de IMC sea mayor o igual a 30 kg/m², según lo especificado en Tabla 1.

Tabla 1
Clasificación de sobrepeso y obesidad según el IMC (OMS).

Clasificación de sobrepeso y obesidad según el IMC (OMS)		
	Clase de Obesidad	IMC (kg/m ²)
Infrapeso		< 18,5
Normal		18,5-24,9
Sobrepeso		25,0-29,9
Obesidad	I	30,0-34,9
	II	35,0-39,9
	III	>= 40

Hidroterapia

La hidroterapia, que emplea el agua como agente terapéutico, es una herramienta útil para acortar los tiempos de rehabilitación física y ofrece múltiples beneficios a sus pacientes, ya que facilita la movilidad, la flexibilidad y el control postural y contribuye al alivio y curación de enfermedades.

En el agua se aceleran notablemente los tiempos de rehabilitación, ya que se ven facilitadas la movilidad, la flexibilidad general, el control postural y además se manifiesta en los pacientes una sensación de bienestar.

La clave es que el agua no presenta riesgos de caídas y golpes, lo que brinda más confianza al paciente.

El hecho de estar en el medio acuático hace que el peso corporal disminuya notablemente y los movimientos sean más lentos y controlados, por lo cual pueden corregirse o mejorarse vicios posturales y lograrse la relajación.

El uso del agua para prevenir enfermedades o dolencias y acelerar los procesos de rehabilitación no es algo nuevo: antiguas civilizaciones como la griega o la romana ya la conocían y utilizaban.

Desde entonces, la hidroterapia fue desarrollándose y en la actualidad se aplica en diversos campos, como la rehabilitación ortopédica, reumatológica, neurológica y deportiva.

Para rehabilitación física los ejercicios deben ser guiados por un terapeuta físico o kinesiólogo dentro de una pileta, a temperatura controlada, y los beneficios que se obtienen son múltiples.

Trabajar en piscinas terapéuticas conlleva importantes beneficios sobre la circulación, ya que la presión hidrostática

-determinante de la fuerza de flotación- genera cambios significativos sobre la circulación periférica, la función cardíaca y la respiratoria.

El agua también se hace más sencillo mantener el equilibrio, desarrollar "propiocepción" (sentido que informa al organismo de la posición en el espacio) y, coordinar movimientos, lo que actúa sobre la confianza del paciente en rehabilitación.

Respecto a los usos de la hidroterapia, se aplica en una gran variedad de patologías y aclaró que debe diferenciarse la hidroterapia o rehabilitación en agua, que tiene un efecto terapéutico y un objetivo determinado, del *aquagym* o gimnasia acuática, que se trata de actividad física recreativa.

La hidroterapia se realiza en forma complementaria dentro de los programas de rehabilitación integral, que son desarrollados en forma personalizada para cada paciente y, este tipo de tratamiento beneficia a pacientes con lesiones medulares, secuelas de ACV (hemiplejías), neurológicas y de politraumas.

También es beneficiosa para pacientes con cuadros de artrosis o artritis severas y postquirúrgicos de cadera o rodilla y, como todo tratamiento médico, la hidroterapia también tiene contraindicaciones.

Algunas contraindicaciones son absolutas, como cuando se presentan procesos infecciosos e inflamatorios agudos, heridas abiertas, lesiones cutáneas contagiosas o trombosis vascular, y otras relativas, como las patologías cardíacas, vasculares y respiratorias severas.

Podemos decir que la hidroterapia es una opción terapéutica válida, ya que brinda a los pacientes la posibilidad de moverse o caminar en el agua en situaciones en las que no podrían sin la ayuda de la flotación, lo que genera un grado de satisfacción que los impulsa a continuar el arduo camino de la rehabilitación física.

Actividad Física y Recreación

La actividad física es entendida como "cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía". La participación en las actividades de ocio y recreación, según la CIF, se define como "la posibilidad de involucrarse en cualquier tipo de juego, actividad recreativa o de ocio, incluyendo los deportes, los juegos, las actividades artísticas y culturales, las manualidades, los hobbies y el turismo" [5].

Para la integración en la actividad física y recreación de los pacientes con diversas patologías, surge la necesidad de incorporar esta plataforma para lograr un avance significativo en la sociabilidad y recuperación física. Con su utilización por parte del personal interviniente, disminuiría la depresión, el aislamiento, la frustración, entre otros, también ayuda al entorno familiar directo e indirecto.

Definiendo desde el aspecto rehabilitador, estas tecnologías se transforman en un gran hito motor, que devuelve las expectativas a las personas que padecen estas patologías.

A nivel neurofisiológico, el sistema nervioso humano, tiene programado secuencias motoras de movimiento y un

programa de coordinación postural, que son los ajustes en los distintos grupos musculares con el fin de facilitar la ejecución. Ayudan en la planificación y en la intencionalidad del movimiento [6]-[7].

El alcanzar la posibilidad de poder ingresar y egresar a una pileta de natación, permite que en este proceso de inserción social, inicie en la persona una nueva posibilidad de superación, estimula su participación en actividades de recreación y repercute vigorosamente sobre el entorno familiar.

En primer lugar, el solo hecho de participar es un indicador de satisfacción, en cuanto significa un romper la rutina, que se va transformando progresivamente en un “yo soy capaz” por parte de las personas afectadas.

La visibilidad de la población con discapacidad, el ocupar espacios ajenos a sus propios hogares, la posibilidad de mostrarse y compartir con otros, todas son situaciones que confluyen como medios de integración, en donde se generan espacios para reconocer y aceptar la diferencia.

Numerosos estudios a nivel internacional dan cuenta de los beneficios que brindan a las personas con ciertas discapacidades, contar con la infraestructura adecuada para su correcta inserción en la sociedad.

En Estados Unidos, se llevaron a cabo estudios cualitativos, donde se buscó identificar las barreras y facilitadores asociados con la participación en programas de acondicionamiento físico y recreación. Los hallazgos mostraron que la participación de las personas con discapacidad física, en este tipo de actividades, está influenciada por un conjunto de barreras tales como: los altos costos de los programas, la falta de vías de acceso, de políticas específicas y de apoyo de amigos y familiares, las actitudes negativas de otras personas, el miedo a lo desconocido y la falta de equipos adecuados para el manejo de las personas con discapacidad física en los centros de acondicionamiento físico. [8]-[9].

Se analizaron la influencia de algunos factores personales y ambientales sobre la participación en actividades de ocio en 234 jóvenes y adultos en situación de discapacidad física en España. Los resultados del estudio indican que la participación en actividades de ocio está mayormente relacionada con los factores personales y las barreras ambientales, que con los factores relacionados con la discapacidad (por ejemplo, tipo, nivel y grado de discapacidad). Además, al considerar los diferentes tipos de actividades de ocio (en el hogar, sociales y físicas) por separado, se encontró que, la participación en actividades de ocio en el hogar se explica de igual forma por factores personales y ambientales; mientras que, en el caso de las actividades sociales y físicas, las barreras ambientales muestran un mayor impacto en el grado de participación en comparación con los factores personales. [10].

En la República Argentina, el interés del estado nacional, los estados provinciales y municipales, ya no está centrado en la atención exclusiva de los pacientes con patologías, sino que es abordado de una manera más integral, donde se incluyen al personal de ciencias médicas y terapeutas, como así también a personas del ámbito

educativo, como pueden ser los profesores de educación física.

Esta problemática trae aparejada una mayor responsabilidad en el área de la salud y también en el área de la recreación, para dotar a los servicios respectivos de los medios tecnológicos adecuados y la correspondiente capacitación humana.

En el ámbito local y regional, las piletas cuentan solamente con escaleras sumergidas en un tramo, se investigaron los equipos existentes que son fijos y de costos elevados, por su procedencia del exterior.

Como contrapartida, para hacer frente a esta nueva necesidad técnica y tecnológica, se deberá estudiar y relacionar nuevos materiales, realizar una profunda sistematización de la producción, lo que redundará en mejores productos, costos más accesibles y más competitivos.

Con esta plataforma, se pretende mejorar el ingreso y el egreso de las personas con procesos de rehabilitación, obesidad, realizar actividad física y recreación, que devuelve las expectativas a las personas con estas patologías, permitiendo disminuir todos los trastornos ocasionados en una posición aislada y pasiva prolongada. Este equipo favorece no solo físicamente sino que, también posee un alcance psicológico que supera las posibilidades de la terapia física y repercute vigorosamente en su recuperación. Su utilización disminuye los trastornos biomecánicos del personal afectado en esta situación.

II. METODOLOGÍA

Al trabajar con personas que necesitan recuperar la integración social, se optó por recurrir a un elemento comúnmente utilizado en las piletas de natación, como es la escalera sumergida en un tramo. Estas son utilizadas para el ingreso y egreso a la misma con muchas limitaciones. Para ayudar al personal afectado, y lograr que a las piletas puedan acceder personas con dificultades como ser la discapacidad motora o la obesidad, se diseñó una plataforma especial con una base en estructura tubular soldada en acero inoxidable, pero en virtud de los costos alcanzados por este material y después de un exhaustivo análisis de materiales sustitutos, se definió utilizar acero de calidad SAE 1010 pintado con pintura tipo epoxi, para cumplir con las rigurosas normas aplicadas a estos elementos. Dicha base se sustenta sobre elementos rodantes que se deslizan sobre guías de una estructura portante que está provista de frenos de emergencia.

2.1. Diseño de la estructura

Tanto la plataforma como la estructura portante, cuentan con materiales que soportan los ambientes agresivos como es la presencia del gas cloro presente en los natatorios. Para el análisis de tensiones soportadas por la estructura, se utilizó un software de diseño paramétrico y simulación como SolidWorks, que permite visualizar las zonas de mayor exigencia en la estructura y así poder reforzar la misma, teniendo en cuenta la posición más desfavorable (sumergida en la pileta en su punto máximo y con la silla de ruedas y la

persona sentada en la misma, con su correspondiente acompañante). Con el objeto de visualizar el conjunto se presenta una vista lateral, como se observa en la Figura 1:



Fig. 1 Vista lateral de la plataforma para ingreso y egreso a pileta de natación.

De acuerdo con el dimensionamiento de la plataforma:

1. La armadura se realizará de tubo sin costura Sch 80 con las siguiente dimensiones: diámetro exterior = 38.1; espesor = 3,2.
2. Las guías se realizaron con el perfil normalizado U UPN 120.
3. Travesaño donde se fijará el elemento para elevar (malacate) es del perfil IPN 80 x 80.
4. Las barandas se realizaron de caño estructural cuadrado de 25x25x2.

Diagrama de tensiones.

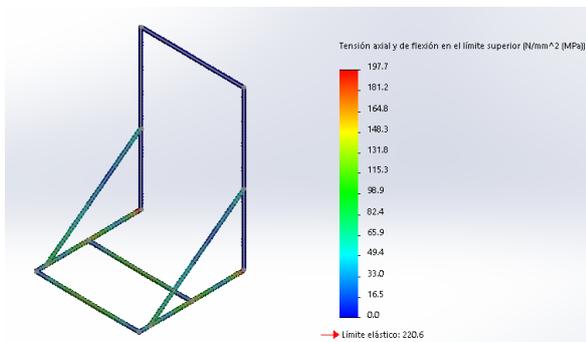


Fig. 2 Diagrama de tensiones de la armadura.

A fines de corroborar los cálculos se realizó un ensayo no destructivo, en el cual arrojó que la armadura estaba trabajando correctamente, ya que la parte más solicitada de la armadura no superó en ningún momento el límite elástico, eso quiere decir que estamos dentro de los valores admisibles. La escala de colores representa las zonas de menor sollicitación (azul) y las de mayor sollicitación (rojo), según se observa en la Figura 2.

La estructura está construida en una base tubular metálica y sujeta a la estructura portante por elementos rodantes que posibilitan el movimiento vertical de la misma.

Tiene incorporados elementos accesorios para fijar la silla de ruedas a la base y las barandas correspondientes para evitar el desplazamiento lateral.

A los fines de disminuir el peso de la plataforma a sumergirse en la pileta de natación, y después de analizar varios materiales, se utilizó un material liviano, resistente y durable como el acrílico, al que se le colocaron perforaciones uniformemente distribuidas en la superficie del mismo (196 perforaciones de diámetro 30), cuyo fin fue el de disminuir la fuerza de empuje del agua cuando la plataforma desciende y también disminuir el esfuerzo a la hora de la salida de la plataforma del agua. Para observar el conjunto se presenta la siguiente Figura 3 con el correspondiente despiece:

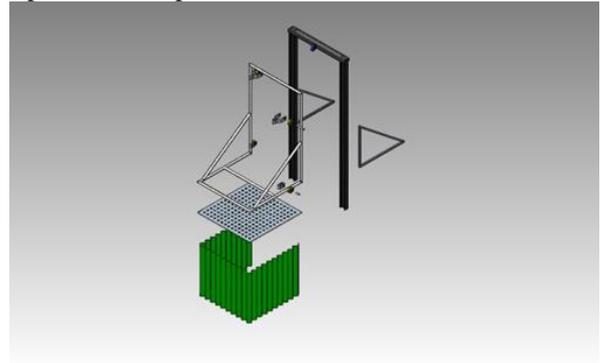


Fig. 3 Despiece de la plataforma

La unión de la plataforma a la estructura portante se realizó mediante un dispositivo montado sobre ruedas deslizantes que permitió la elevación de la plataforma de una posición sumergida hasta la salida de la pileta y viceversa.

2.2. Ensayos de los materiales.

Con el objetivo de analizar el deterioro de los materiales sometidos a un ambiente muy corrosivo por la presencia del gas cloro, en un lugar cerrado y con temperaturas elevadas y presencia de vapor, se realizó un estudio durante un tiempo prologando con agua provista por una institución recreativa de la ciudad de San Francisco, Provincia de Córdoba, arrojando resultados favorables y permitiendo así la construcción de la plataforma con los recaudos necesarios.

Para dicho estudio realizado en el Laboratorio de Química de la Facultad Regional San Francisco, se utilizó equipamiento especial disponible, el mismo es un baño termostático marca Viking, de 30 a 70 °C, regulador automático de temperatura, de 5 L de capacidad, donde se sumergieron todas las probetas normalizadas de los materiales a estudiar, durante 28 días de ensayo, teniendo en cuenta los tiempos de corrosión para el ensayo de nieblas salinas, según el cronograma que prevé la norma correspondiente, con controles semanales y el recambio del agua correspondiente, también se realizaron las pesadas necesarias para comprobar si se producían los deterioros buscados o el material soportaba las exigentes condiciones de trabajo.

Además se controló el deterioro de los materiales no ferrosos como es el acrílico y los aros de goma, dando

resultados favorables. En forma paralela se realizó el estudio de agua para determinar las propiedades presentes en la misma, y cómo estas pueden afectar a los materiales utilizados en la fabricación de la plataforma durante su utilización en condiciones reales [11] [12].

Resultados de los ensayos

A continuación, se dará una breve explicación sobre la conclusión obtenida en los ensayos:

Se concluye que las muestras de Acrílico no evidenciaron signos de corrosión bajo el efecto de agua clorada con dosis de cloro normales para piletas de natación, al igual que las muestras del O-ring en sus dimensiones geométricas.

No puede expresarse lo mismo para las muestras del Acero AISI 304. Este material resultó levemente afectado, si bien son valores ínfimos, pueden llegar a ser considerables con el paso del tiempo dado que los mismos están medidos en años y horas, respectivamente.

La Chapa galvanizada, al igual que el Acero AISI 304, resultó afectada bajo el efecto del agua clorada, pero con signos de corrosión más elevados.

De acuerdo a lo expuesto, se concluye que el material que mejor se comporta para tales condiciones es el acrílico.

2.3. Selección y control del elemento de elevación.

A la hora de seleccionar el mecanismo de elevación de la plataforma, se evaluaron diversas opciones y se compararon las mismas para seleccionar la que nos brindará mayores y mejores prestaciones.

Los conceptos que se tuvieron en cuenta a la hora de evaluar las opciones fueron:

- Costo.
- Seguridad.
- Contaminación.

El primer mecanismo que se pensó fue el hidráulico, que gracias a los grandes avances que tuvo en los últimos años se pueden aplicar fácilmente a nuestras necesidades y no tendría ningún inconveniente en ejercer la fuerza empleada. Pero como contradicción se encontró que iba a ser un mecanismo muy costoso y además de eso y lo más importante, es que las mangueras con presión se iban a encontrar al alcance de cualquier persona ya que si por cualquiera sea la razón se pinchara alguna de ellas, iba a escapar fluido caliente y a presión, pudiéndose lastimar a los que se encontrasen cerca de ella como así también contaminar el agua de la piscina y sus alrededores con el mismo. Además trabajan con una tensión de 220 V.

El segundo mecanismo que se evaluó es el neumático, que también ha tenido grandes avances en los últimos años y el principio de funcionamiento es muy similar al hidráulico.

Con este sistema nos evitaríamos de contaminar el agua de la pileta y sus alrededores ya que trabajaríamos con aire a presión. Pero los inconvenientes que se encontraron es que es un sistema muy ruidoso e íbamos a necesitar de un compresor, por lo que los costos se elevarían. Aquí también se trabaja con tensión de 220 V.

Por último, el sistema que se evaluó fue el eléctrico, donde el costo de sus elementos es bajo. Cabe destacar que se trabaja con una tensión de seguridad de 24V, ya que sería otro punto más a favor. Este nivel de tensión no presenta peligro para las personas que lo utilizan y manipulan.

Desde el punto de vista de la seguridad, hoy en día la especialidad eléctrica-electrónica ha avanzado notablemente y no sería inconveniente para nuestro proyecto. Este sistema de elevación no tendría ningún inconveniente en ejercer la fuerza solicitada ya que para la elección de capacidad que puede soportar el elemento de elevación tiene que ser aproximadamente 2 veces la fuerza de trabajo.

Teniendo en cuenta su bajo costo, la seguridad que brinda su bajo nivel de tensión y, su escaso mantenimiento, se tomó la decisión de utilizar este sistema.

Después de estudiar y analizar las solicitaciones a que estaría sometida la estructura, y para cumplir con el trabajo a realizar por la misma, las especificaciones del elevador eléctrico serían las siguientes, como se observa en el Tabla 2:

Tabla 2
Características del elevador eléctrico.

Especificaciones	Valor
Tensión	24 V DC
Capacidad	907 Kg
Largo del cable de acero	15 m
Diámetro de cable de acero	4 mm
Velocidad con carga	1,1 m/min
Potencia de motor	1,8 hp
Corriente	55 A
Control remoto	si
Freno automático	si
Dimensiones [mm]	285x105x105
Peso	6,7 Kg
Código	3454

2.4. Funcionamiento de la plataforma.

Para el control del manejo de la elevación de la plataforma, se agregó una botonera que comanda el elemento elevador, y se tuvieron en cuenta todas las protecciones necesarias para el correcto accionamiento de estos dispositivos eléctricos. Dicha tarea la puede realizar sin dificultades la persona que acompaña a una persona en silla de ruedas, o bien la persona que ingresa a la plataforma, y así se logra la libertad de movimiento sin la presencia de personal de la institución.

Se diseñaron dos botoneras, una de ellas dentro de la plataforma y la otra fuera. Ambas cuentan con un botón de subida, uno de bajada y una parada de emergencia.

El usuario puede ingresar por cuenta propia o acompañado, una vez dentro de la plataforma accionan un botón que es el que inicia el movimiento descendente, dicho movimiento finaliza cuando actúa el fin de carrera inferior.

Una vez que el paciente se encuentre dentro de la pileta, la plataforma puede ser llamada por el usuario siguiente que desee ingresar, el movimiento ascendente finalizara cuando actúe el fin de carrera superior, dejando a la plataforma al ras del borde de la pileta para así facilitar el ingreso.

Este sistema se accionará mediante corriente continua en 24V. La transformación de corriente alterna a continua y de 220 a 24V se obtendrá mediante un convertidor de alterna a continua tipo CTW 900 marca WEG. Se utilizarán protecciones contra sobrecargar como relé térmico y protección contra cortocircuito como fusibles NH, no contará con protección diferencial hacia la persona ya que la norma AEA 90364 establece que al trabajar con muy baja tensión de seguridad (MBTS), es decir 24V, se considera asegurada tanto contra los contactos directos como contra los contactos indirectos.

A los fines de evitar posibles accidentes a personas que se encuentran dentro de la pileta cuando la plataforma se sumerge, la misma cuenta en su parte inferior con un fuelle de tela especial y malla metálica.

2.5. Ubicación, profundidad y accesorios.

La plataforma se sumerge en la pileta de natación aproximadamente un metro desde el borde del agua.

Las piletas de natación existentes en los centros de rehabilitación públicos, en instituciones privadas y, en domicilios particulares, presentan distintas formas, de acuerdo a ello y, a un estudio preliminar, se recomendará ubicar la plataforma donde resulte más conveniente.

Para evitar que la persona se desplace hacia adelante o hacia los costados, se agregarán accesorios adicionales, como barras metálicas, para mayor seguridad. Se implementará un sistema de asiento desmontable para personas que lo requieran.

A futuro, esta plataforma está pensada para ayudar a las personas que lo necesiten y, colaborar con el personal profesional interviniente.

Resultados y discusión

Mediante un estudio de los elementos existentes aplicados a mejorar la integración de los pacientes en procesos de recreación, hemos observado que los mismos son escasos, insuficientes y de un costo elevado, generalmente por su procedencia. Con el diseño y desarrollo de esta plataforma, se lograría mejorar la actitud de los usuarios con dificultades y, disminuir notablemente complejas situaciones personales como depresión y aislamiento, mejorando su calidad de vida y de su entorno familiar.

La construcción de esta plataforma, ver Figura 4, es producto de un desarrollo local que traería importantes beneficios al aprovechar la capacidad técnica, productiva e intelectual presente y permitiría su aplicación a nivel local, regional y nacional.

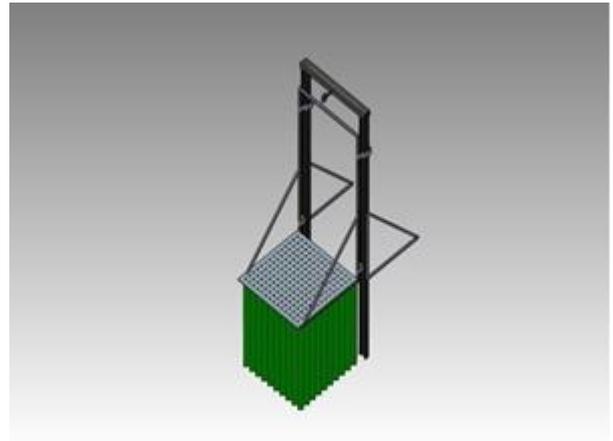


Fig. 4 Plataforma para ingreso y egreso a pileta de natación

Esto tiene su correlato con una mayor presencia de la Facultad Regional San Francisco dependiente de la Universidad Tecnológica Nacional en temas tan sensibles para la sociedad como es la integración de los pacientes con alguna patología y, mostrar todo el potencial de conocimiento técnico y tecnológico, y el desarrollo de productos, para mejorar la calidad de vida de las personas de la comunidad en la que se encuentra inserta.

III. CONCLUSIÓN

Ya no se discute la necesidad de trabajar en la integración de los pacientes con dificultades en las actividades de recreación, evitando las complicaciones que originan el aislamiento y el correspondiente esfuerzo familiar para paliar esta situación.

En virtud de la investigación realizada, la plataforma se adapta mejor al manejo del paciente de una manera simple y segura, sin importar su talla o condición física. Además el control eléctrico permite autonomía en el uso de la plataforma y lo puede realizar cualquier persona debido a la sencillez en su uso.

Con la ayuda de esta plataforma la integración de pacientes con distintas patologías se la trata de un modo más abarcativo, donde intervienen personas de otros ámbitos para mejorar su calidad de vida.

Los pacientes con diversas patologías pueden encontrar en esta plataforma una herramienta para realizar actividades lúdicas en el medio acuático, lograr relacionarse con sus pares y, evitar el aislamiento por períodos prolongados en sus hogares. El objetivo es llevar a cabo una integración social del usuario y colaborar con el trabajo de distintas disciplinas.

REFERENCES

- [1] WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). World report disability. [internet]. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240685215_eng.pdf.
- [2] WORLD HEALTH ORGANIZATION. INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF IMPAIRMENTS, DISABILITIES, AND HANDICAPS (1994). A Manual of Classification Relating to the Consequences of Disease. Geneva. [Internet] Disponible en: http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED408723&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED408723, 2016
- [3] WORLD HEALTH ORGANIZATION. ICF: International Classification of Functioning, disability and Health. Geneva. WHO, 2002.
- [4] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Estadísticas Sanitarias Mundiales, 2014.
- [5] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. [Internet]. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/index.html>, 2016.
- [6] CARDINALI, D. Manual de Neurofisiología. Cap. 10. Control de la Postura Equilibrio-Generación del Movimiento. UBA, 1995
- [7] BOBATH, B. Actividad postural refleja anormal causada por lesiones cerebrales. Cap. 5 Reacciones posturales Normales. Ed. Panamericana, 1973
- [8] RIMMER, J.; RUBIN, S., BRADDOCK, D. Barriers to exercise in african american women with physical disabilities. Arch Phys Med Rehabil; 81: 2000, p.182-188.
- [9] RIMMER, J.; RILEY, B.; WANG, E.; RAUWORTH, A.; JURKOWSKI, J. Physical activity participation among persons with disabilities barriers and facilitators. Am J Prev Med. 26(5), 2004, p.419-425.
- [10] BADIA, M.; BEGOÑA, O.; VERDUGO, M.; ULLÁN, A.; MARTÍNEZ, M. (2011). Personal factors and perceived barriers to participation in leisure activities for young and adults with developmental disabilities. Res Dev Disabil. 32, 2011, p. 2055-2063.
- [11] ALPHA, AWWA AND WPCF. Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. 17ª Edición. Díaz de Santos, Madrid, 1992
- [12] BRENNAN J.G.; BUTTERS J. R.; COWEL N.D.; LILLY A. E. V. Las operaciones de la ingeniería química. Editorial Acribia. Zaragoza. España, 1990, p. 356-358.