

Trabajo de fin de Grado



CICLISMO ACUÁTICO

Titulación: Grado en Ciencias de la Actividad Física y Deportiva

Alumno: Álvaro Martínez Ribes

Tutor académico: Manuel Javier González Piñera

Curso académico: 2016-2017

ÍNDICE

1. CONTEXTUALIZACIÓN	Pág. 2
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	Pág. 3
3. INTERVENCIÓN.....	Pág. 6
4. CONCLUSIONES.....	Pág. 15
5. BIBLIOGRAFÍA.....	Pág.15
6. ANEXOS.....	Pág.17



1.CONTEXTUALIZACIÓN

La propuesta que quiero llevar a cabo en mi trabajo de final de grado va encaminada hacia la posibilidad de montar una bicicleta que vaya por encima del agua, con materiales comprados y que cualquier persona sea capaz de montarla y poder disfrutar de una actividad lúdica y recreativa en el medio acuático.

Nos encontramos en un país donde hay muchos kilómetros de costa. En la Comunidad Valenciana hay 518 kilómetros de playas, calas y acantilados. En la Provincia de Alicante hay 244 kilómetros de costa.

Alicante tiene un clima semiárido cálido, con temperaturas suaves a lo largo del año y lluvias escasas, concentradas en los periodos equinocciales. La temperatura media anual se situó por encima de los 18°C, lo cual favorece la realización de actividades físicas al aire libre.

Replanteando que los ciclistas de montaña o carretera dejan de realizar esta actividad en verano por el intenso calor de nuestra zona, ¿Por qué no llevar la actividad preferida, el ciclismo, al agua?

La idea es tener la posibilidad de poder ir por encima del agua con una bicicleta, que además de ser lúdico también podamos darle velocidad al igual que una bicicleta convencional, esta idea también incluiría que sea más hidrodinámica. Con ello también quiero que sea lo más cómodo posible y a la vez que sea estable.

Esta práctica deportiva también es interesante para las personas con problemas de obesidad por sus posibles mejoras, con ello adquirirían gran autonomía en el medio acuático y un gran mayor disfrute y diversión. Es decir, mejorar la salud por medio de los beneficios del pedaleo y con ello poder utilizar estas bicicletas acuáticas como medio de transporte.

Lo que pretendo desarrollar es el ciclismo acuático como un medio que sea alcanzable para todos y tengan la posibilidad de realizar actividad física saludable. Además que los ciclistas tengan también la posibilidad de practicar su deporte en un medio en el que no padezcan tanto calor. Los requisitos que me planteo en un principio son: que vaya por encima del agua, sea cómoda, hidrodinámica, veloz y obviamente tenga una buena flotación.

Esta bicicleta para el medio acuático debe cumplir una serie de requisitos, en los que se incluyen:

- Poseer una hélice.
- Aleta/timón.
- Material inoxidable.
- Los materiales serán ligeros y de poco peso para facilitar la flotación y el transporte.
- Esta bicicleta sería fácil de transportar, manejar y desmontar. Por lo que resulta muy cómodo para aquellas personas que la utilicen.
- Posibilidad de que sea hidrodinámico.
- Que pueda adquirir velocidad.
- Que tenga un manillar con el cual poder dirigir la bicicleta sobre el agua para poder girar y es lo que haría de timón.

La hélice de un barco, es indispensable como elemento de propulsión. Es un elemento muy importante ya que de este dependerá la velocidad.

Para todos estos materiales usaremos el acero inoxidable, ya que es muy resistente y duradero. Las palas de acero inoxidables pueden ser menos gruesas y aumentar su eficiencia. También usaremos el aluminio porque es un material ligero, blando y maleable para nuestro montaje.

Por último usaremos el plástico en aquellas piezas que sea posible, para evitar la corrosión u oxido y evitar el exceso de mantenimiento.

Otra parte fundamental de esta propuesta será la de un manillar, que lo usaremos como dispositivo para maniobrar y llevar la dirección de nuestra bicicleta acuática. El manillar estará conectado al cuadro de la bicicleta y al timón.

Cabe destacar que el material que vamos a utilizar es inoxidable en el agua dulce, pero con el agua salada tenemos peligro de que los materiales se estropeen, por lo que cada vez que acabemos con la actividad y lo desmontemos deberemos realizar una limpieza de los piñones, cadenas y demás. Está limpieza deberemos realizarlo con agua dulce, luego secarlo bien y por último lubricarlo con aceite para que se mantenga.

Como principal objetivo, diremos que esta propuesta de mejora se basa sobre todo en la posibilidad de que cualquier persona sin importar su estatus económico pueda llevar a cabo esta forma de actividad física en el medio acuático.

Hay que destacar que es una propuesta en la que no requiere de gran técnica para su ejecución lo cual facilita el aprendizaje a cualquier tipo de persona sin importar la edad. También es una gran opción para las personas que se dedican al ciclismo ya que con este medio pueden entrenar a cualquier hora del día sin importar el calor que haga.

2.REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En este trabajo de fin de grado he realizado una búsqueda en la base de datos pubmed. Para la búsqueda he utilizado las siguientes palabras claves:

- Bicycle acuatic: Bicicletas acuáticas
- Water bicycles: Bicicletas en el agua
- Types of water bicycles: Tipos de bicicletas acuáticas
- Benefits of cycling: Beneficios del ciclismo
- Benefits of pedaling: Beneficios del pedaleo
- Health and cycling: Ciclismo y salud
- Risks of cycling: Riesgos del ciclismo
- Water cycling with paddle surf: Ciclismo acuático con paddle surf
- Water cycling with kayak: Ciclismo acuático con kayak
- Health kayak: Kayak y salud
- Water byke

En esta búsqueda he encontrado artículos como:

- *“Improved function and reduced pain after swimming and cycling training in patients with osteoarthritis. The Journal of rheumatology. Alkatan, M., Baker, J. R., Machin, D. R., Park, W., Akkari, A. S., Pasha, E. P., & Tanaka, H. (2016)”*
- *“Improved cognition while cycling in Parkinson’s disease patients and healthy adults. Brain and Cognition. Hazamy, A. A., Altmann, L. J., Stegemöller, E., Bowers, D., Lee, H. K., Wilson, J., ... & Hass, C. J. (2017)”*
- Peñailillo, L., Guzmán, N., Cangas, J., Reyes, A., & Zbinden-Foncea, H. (2017). Metabolic demand and muscle damage induced by eccentric cycling of knee extensor and flexor muscles. *European journal of sport science*, 17(2), 179-187
- Rewald, S., Mesters, I., Lenssen, A. F., Bansi, J., Lambeck, J., de Bie, R. A., & Waller, B. (2017). Aquatic cycling—What do we know? A scoping review on head-out aquatic cycling. *PLoS one*, 12(5), e0177704. En este artículo habla sobre la relación que tiene realizar ejercicio en una bicicleta estática dentro del agua con los beneficios que nos aporta.

En estos artículos el ciclismo guarda una relación importante con la salud, ya que las personas que tienen problemas de obesidad, osteoartritis e incluso parkinsón se ven beneficiados con esta práctica. Estos casos son muy específicos, pero en realidad la acción de pedaleo que lo asociamos con el ciclismo es un gran beneficio para la salud de todas las personas. Una de las cosas importantes es la propuesta de la realización de esta actividad de forma lúdica y recreativa

Una vez he realizado la búsqueda anterior. He buscado en Google académico, con las siguientes palabras clave:

- Ciclismo acuático
- Beneficios de pedalear
- Beneficios del ciclismo
- Tipos de bicicletas acuáticas
- Bicicletas por encima del agua
- Bicicletas acuáticas
- Ciclismo y salud
- Ciclismo en el agua y en carretera
- Kayak en pedales
- Tablas de Windsurf a pedales
- Tablas de surf a pedales
- Kayak y salud
- Beneficios del kayak

Con lo cual he obtenido la siguiente información:

- Garzon, M., Gayda, M., Nigam, A., Lalongé, J., Comtois, A. S., & Juneau, M. (2015). EFICIENCIA DEL TRABAJO EXTERNO SOBRE BICICLETA ACUATICA VS CONVENCIONAL: IMPLICACIONES PRACTICAS EN REHABILITACION Y RENDIMIENTO. Expomotricidad.
- Márquez, S. (1995). Beneficios psicológicos de la actividad física. *Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 48(1), 185-206.
- Servín, A. E. Z., Rodríguez, C. M. C., & Vanni, M. Y. CICLISMO: DISFRUTAR DE SUS BENEFICIOS SIN LESIONES.

En todas estas búsquedas no he encontrado ningún tipo de artículo que tuviera que ver con el ciclismo acuático de forma lúdica. Una vez que en las bases de datos científicas no encontramos artículos, ampliamos la búsqueda a internet, a través de google y youtube en los cuales sólo he encontrado videos caseros y patentes de estos inventos. Las palabras clave que se ha utilizado para encontrar documentación es la siguiente:

- Ciclismo acuático
- Beneficios del ciclismo
- Ciclismo y salud
- Bicicleta acuática
- Bicicleta por encima del agua
- Kayak y salud
- Beneficios del kayak
- Beneficios de ir en bicicleta
- Kayak en pedales
- ¿Cómo se monta un kayak?
- Tablas de windsurf a pedales
- Hydrofoil en una tabla de surf
- Tabla de surf a pedales y con hydrofoil

- Materiales para bicicletas
- Partes de bicicletas acuáticas
- Precios de bicicletas acuáticas
- Bicicletas acuáticas en España
- Precio de materiales para las bicicletas acuáticas
- ¿Cómo se monta una bicicleta acuática?

A través de estas palabras claves, he encontrado la siguiente información:

- Damasin, E. [elydamasin]. (2014, abril 18). *Hydro bikes* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=F7zRCmHwsFE>
- Freaksport. (2011, noviembre 01). *Waterbike hydrofoil bicycle* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=yLboyOqi6R8>
- Freaksport. (2011, septiembre 13). *Human powered boat 10km race 2006* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=0VnUVTtiVRE>
- Freaksport. (27 de Abril de 2012). *youtube*. de <https://www.youtube.com/watch?v=RaYhyeGxYoA>
- Gregor, R. J., & Conconi, F. (2012). *Ciclismo en carretera*. Editorial Hispano Europea.
- Gonzalez, I. (2013, enero 24). *Bicicleta acuatica bici de agua* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=002KsJLR-Fs>
- Jenscs. (2013, junio 24). *Human powered boats wm 2013 in leer* [Archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=btNfXt5_Qul
- Lopez, C. (2012, octubre 04). *La bici de agua* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=BT7iRfCmPpc>
- Medrano, I. C., & Tortosa, L. M. (2008). Pedalear en el agua: ventajas y beneficios de la resistencia hidrodinámica. *Piscinas XXI: revista de la construcción, mantenimiento y equipos de la piscina, spas y saunas*, 32(218), 90-94.
- Nelsonnivar. (2009, marzo 25). *Bicicleta aquatica* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=z-FMZy7SXTI>
- Rodríguez, J. M. M., & López, P. A. (2009). Respuesta de la frecuencia cardiaca y percepción subjetiva del esfuerzo en principiantes, durante la práctica de ciclismo indoor. *European Journal of Human Movement*, (23), 49-57.
- *Rosario en bici*. (s.f. de s.f. de s.f.). de <http://rosarioenbici.com/por-que-usar-la-bici/>
- Schiller, J. (2014, agosto 14). *Schiller sports - x1 water bike on lake tahoe, california* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=VtZVWpuTWws>
- Sonidos cococho. (2014, diciembre 17). *Bici acuática casera la bicicocho fabricación propia castelli bs aires* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=9x41oYJgFrE>
- Vellinga, R. (2009, mayo 04). *Hydrofoil: world speed record set, ray vellinga video* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=RvE6Xd6tgPA>

Fuera de España he encontrado que hay una patente de una bicicleta acuática del fundador “*Shiller (2013)*”, estas bicicletas se encuentran en Estados Unidos, el principal problema de estas bicicletas es que tienen un valor que oscila desde 4.000 euros la más barata, hasta alcanzar los 6.000 euros la más cara.

También he encontrado kayaks, adaptados como bicicletas acuáticas, es decir, con pedales añadidos y timón. El precio de salida suele estar desde los 3.000 euros hasta los 4.000 euros.

Al continuar con la búsqueda, he encontrado una adaptación de la bicicleta de shiller, pero en este caso es sobre una tabla de windfurf, este artilugio aún no está patentado como tal.

Por último, también hay una empresa llamado Auto mart que vende el pack con las piezas y las instrucciones, te envían a casa todo lo que necesitas para montar una bicicleta acuática, pero el precio de este aún que aún no está a la venta por falta de proveedores, sería alrededor de unos 2.000-3.000 €.

3.INTERVENCIÓN

Mi estrategia a seguir ha ido encaminada a la búsqueda de una bicicleta acuática que fuera eficaz, rápida, segura, divertida y económica. Antes de todo y teniendo claro mi principal idea, me he planteado unas ciertas preguntas para poder ir hacia el invento ideal. Estas preguntas son las siguientes:

- ¿Es posible que una bicicleta vaya por encima del agua?
- ¿Qué necesitará para que esto suceda?
- ¿De qué partes debería estar compuesta la bicicleta acuática?
- ¿La posibilidad de una posición más cómoda?
- ¿Qué haya menos fricción?
- ¿La posibilidad de darle velocidad?
- ¿Posición más baja con una base de sustentación menor?
- ¿Más hidrodinámico?
- ¿Lo ideal sería una propulsión por cadena?
- ¿Qué material usaríamos?
- ¿Lo ideal sería combinar la mecánica de la bicicleta con la posición y la base de un kayak?
- ¿Podemos realizar el mismo sistema sobre una tabla de windsurf?
- ¿Es económico?
- ¿Podríamos montarla nosotros mismos?

En mi búsqueda de estas preguntas y en la dirección que he querido ir, me ha llevado a ver que la gran mayoría no están documentadas pero que existen patentes como por ejemplo “*Shiller (2013)*” y “*Collapsible kayak (2011)*” con estas invenciones. He observado también los pros y contras de dichos diseños, así como todos los tipos de bicicletas acuáticas. Además de esto también he intentado encontrar que materiales usan o son más beneficiosos para nuestra actividad. Para intentar responder a estas preguntas he hecho ciertas búsquedas por diferentes páginas de información y webs documentadas al respecto. Las bases científicas no reflejaban nada respecto a esto, es decir, no hay estudios que se hayan realizado con estos proyectos.

Lo que si he podido encontrar es el efecto que hace la acción del pedaleo en referente a la salud. Podemos extrapolar artículos sobre las bicicletas terrestres a este sistema ya que la función del pedaleo es la misma.

En las primeras búsquedas pude encontrar en primer lugar inventos muy caseros de gente que había querido practicar este deporte y se había puesto a inventar. El inconveniente principal de estos inventos es el material que utilizan y lo poco útiles que son al respecto para darle velocidad.



OKDIARIO. (19 de Octubre de 2016).
Recuperado de
<https://okdiario.com/vida-sana/2016/10/19/bicicleta-preparada-circular-agua-21064>

En un momento de la búsqueda, y viendo los inventos anteriores, encontramos la patente de Schiller. La primera bicicleta acuática que inventó también era algo similar a un invento casero como hemos visto, pero poco a poco ha ido mejorando y cambiando materiales para hacerlo más eficiente, una forma mejor para transportarlo y más hidrodinámico.



Schiller, J. (2014, agosto 14). *Schiller sports - x1 water bike on lake tahoe, california* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=VtZVWpuTWws>

Continuando en esta línea de deporte acuático he pensado en la posibilidad de que fuera en una posición más cómoda, hidrodinámica y por qué no, más rápida. Este pensamiento me ha dirigido hacia la forma de un kayak. Es decir, coger un kayak e instalarle el sistema de pedaleo, de dirección y de velocidad. Buscando sobre este tema, también he encontrado que ya hay patentes y que se puede comprar. Estas patentes sobre los kayaks disponen de pedales, timón de dirección, velocidad y un asiento para estar más cómodos. A priori podríamos pensar que es perfecto y que ya he llegado al fin de la búsqueda, pero no, al igual que la patente de Schiller su precio inicial es bastante elevado. Su precio a la venta está en unos 2.800 euros el más barato e incluso mirando en tiendas de segunda mano nos saldría por más de 1.000 euros. Este es otro instrumento que se aleja de la posibilidad de que cualquier persona pueda disponer de él.



native watercraft. Recuperado de <http://nativewatercraft.com/product/slayer-propel-13/>

Al llegar a este punto, y ver que todo lo anterior supone un gran problema para la mayoría de las personas que quieren practicar esta actividad, ya sea bicicleta acuática o kayak adaptado. Me he planteado continuar con la búsqueda intentando encontrar una posible solución, económicamente hablando, además, claro está, del engorro que supone transportar o guardar un kayak.

Una vez he visto que todos los planteamientos y posibles inventos están patentados, me ha llevado a pensar en cambiar el material. Es decir, realizar el mismo mecanismo que al principio pero sobre una tabla de windsurf. Por lo que, de todas estas innovaciones que he encontrado, creo que el más eficaz y que se podría realizar de forma más sencilla, desmontable, transportable, es el de la tabla de windsurf adaptada.

Me ha llevado a pensar así, porque sería una forma más económica. Todos estos inventos anteriores son muy caros, que no están al alcance de todos. Por lo que mi propuesta en este ámbito va a ser dar la posibilidad de que esté al alcance de todos. Si adquirimos el

material de manera individual tendremos la posibilidad de montarlo. Así aquellas personas que no quieran gastarse mucho dinero o que no dispongan de él podrán disfrutar de esta bicicleta montada por uno mismo y disfrutar navegando por el agua.

Para montar una bicicleta acuática, las piezas apropiadas para el diseño son los siguientes:

- Platos-pedalier → 25,99€
- Piñón → 10,95€
- Cadena → 9,99€
- Correa de transmisión → 35,78€
- Rueda dentada en el buje → 50€
- Manillar → 15€
- Sillín → 9,95€
- Hélices → 85€
- Pedales → 2,84€
- Cuadro de acero inoxidable y horquilla → 88,90€
- Tabla de windsurf de segunda mano → 150€
- Aleta/killa → 22,87€
- Palancas de cambio → 19,99€
- Tija del sillín → 17,99€
- Pie de mástil → 30€

Platos-pedalier



Tija del sillín



Tabla de windsurf



Cadena



Sillín



Cuadro de acero inoxidable



Piñón



Palancas de cambio



Pedales



Pie de mástil



Manillar



Hélice

Correa de transmisión

Rueda dentada en el buje



Todas las piezas buscadas son de acero inoxidable o plástico para evitar que se oxiden con el agua.

En cuanto a la tabla de windsurf son de segunda mano ya que nuevas el precio mínimo era de 800€.

Haciendo una suma de lo que nos costaría el material vendría siendo de unos 575,25€. Por lo que mirándolo de cualquier forma posible nos estaríamos ahorrando mucho dinero respecto a la hora de comprar una bicicleta acuática patentada.

Realizada la compra de los materiales, la siguiente pregunta sería, ¿Cómo podemos unir todas las piezas y montarla?

Esta bicicleta acuática la podremos montar de la siguiente manera:

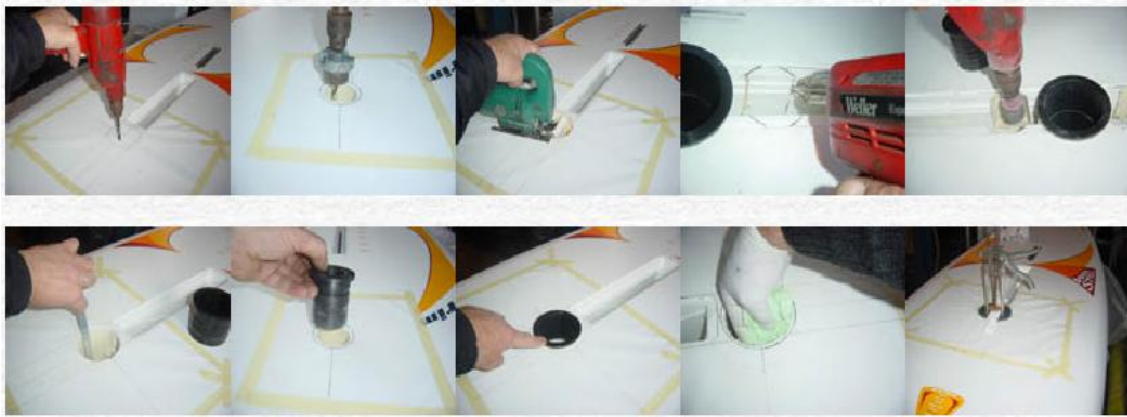
Montaje de la hélice: colocaremos las aspas a una tubería, esta estará conectada a un tubo de plástico con una polea. Dicha polea tendrá la correa que traspasa el agujero trasero conectada a la otra polea y esta a los piñones. La polea conectada a las aspas estará recubierta por una tubería de protección contra el agua.



Montaje de la hélice.

Waterbike. (s.f). de <http://www.waterbike.auto-mart.hr/>

Montaje de la tabla de windsurf con la hélice y la aleta: colocaremos la tabla de surf boca abajo, en el orificio trasero de la tabla engancharemos la hélice con tornillos anclados a la tabla, detrás de la misma hélice irá colocada la aleta. En la zona trasera habrá dos tubos en los que colocaremos los piñones y la polea. La hélice irá conectado a una cinta de velocidad, que esta pasará por el agujero e irá conectado a una polea, dicha polea estará conectada con los platos y los piñones para la transmisión del movimiento y la potencia.



Montaje de la tabla de windsurf y de cómo se engancha la hélice.

Marin, R. (12 de Marzo de 2016). *Water bike or convertible wind surfing board*. de <https://www.youtube.com/watch?v=TWfsh7SaKr0>



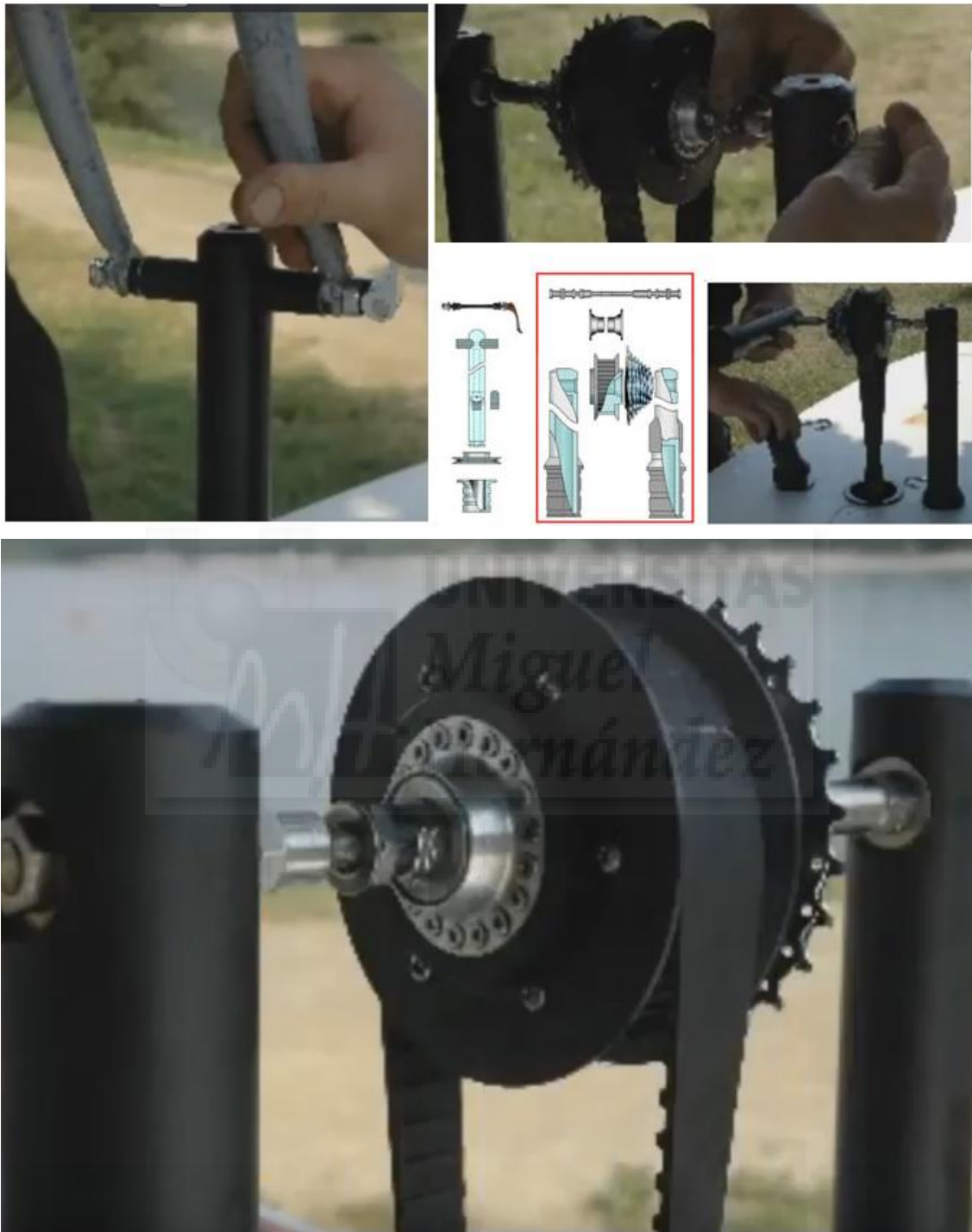
En la zona delantera de la tabla colocaremos el pie de mástil, en este irá colocada la horquilla, a través de unos cabos conectados a ambos la haremos llegar hasta el timón y así podremos cambiar la dirección. Es importante que los tubos que sujetan la bicicleta no tenga una elevación mayor de 32 centímetros. Esta medida es la ideal para que los pedales no toquen la tabla. Si tiene una altura mayor, estamos elevando el centro de gravedad y más inestabilidad se genera.



Como está dispuesto los cabos desde el pie de mástil hacia la aleta para controlar la dirección.

Marin, R. (12 de Marzo de 2016). *Water bike or convertible wind surfing board*. de <https://www.youtube.com/watch?v=TWFsh7SaKr0>

Una vez tengamos estas piezas montadas, pasaremos a juntar ambas partes. Colocaremos la tabla de surf boca arriba. La parte de la horquilla irá conectada al pie del mástil, y el cuadro donde está situado los pedales los pondremos en el saliente donde está la polea con la cadena conectada al plato.





Montaje de la bicicleta a la tabla.

Marin, R. (12 de Marzo de 2016). *Water bike or convertible wind surfing board*. de <https://www.youtube.com/watch?v=TWfsh7SaKr0>

Para que sea transportable lo ideal es desmontarla en dos piezas, una la tabla de windsurf con la hélice y la aleta, y la otra parte la bicicleta.



Figura final del montaje.

Waterbike. (s.f). de <http://www.waterbike.auto-mart.hr/>

4.CONCLUSIONES

Como he podido comprobar, a la hora de comprar una bicicleta acuática o un kayak con pedales, tiene un valor inicial de unos 3.000 – 4.000 euros aproximadamente, mientras que si una persona construye dicho artilugio comprando los materiales sueltos y los monta, este valor inicial se reduce considerablemente en unos 400 o 500 euros, algo mucho más factible para cualquier persona. Realizando los cálculos oportunos podemos observar que el precio del coste de una bicicleta acuática patentada a una construida manualmente por la propia persona se reduce considerablemente. Algo realmente interesante para las personas que les guste realizar actividades deportivas en el medio acuático y no requiera un gasto económico tan elevado.

La conclusión de este proyecto de mejora se basa en que cualquier persona de la calle que quiera practicar dicha actividad tenga la posibilidad de comprarse el material y montarlo. Con esto, si miramos los objetivos que he marcado anteriormente, podemos ver que los hemos cumplido satisfactoriamente.

5.BIBLIOGRAFÍA

Ackerman, E. (02 de Octubre de 2014). *Forbes*. Recuperado el 06 de Marzo de 2017, de <https://www.forbes.com/sites/eliseackerman/2014/10/02/the-story-of-the-schiller-x1-the-worlds-most-radically-redesigned-bicycle/#69623cf78678>

Alvarez, J. (2014). *La bicicleta acuatica de Judah Schiller*. Recuperado el 22 de Abril de 2017, de La brujula verde: <http://www.labrujulaverde.com/2014/04/la-bicicleta-acuatica-de-judah-schiller>

Andrade, I. E. (19 de Septiembre de 2014). *Merkabici*. Recuperado el 06 de Marzo de 2017, de <http://www.merkabici.es/blog/schiller-bikes-nos-ofrece-su-bicicletabote-para-una-gran-aventura-pedaleando-en-el-agua/>

Beres, J. W. (24 de Octubre de 1995). *Google*. Recuperado el 19 de Marzo de 2017, de <https://www.google.ch/patents/US5460551?dq=A+kayak+having+a+cockpit+containing+a+seat+and+a+set+of+rotatable+of+pedals,+the+kayak+propelled+by+a+propeller,+the+propeller+riven+via+a+linkage+by+the+set+of+rotatable+pedals.+Preferably,+the+rotatable+pedals>

BikeZonaTV. (26 de Diciembre de 2013). *youtube.es*. Recuperado el 1 de Junio de 2017, de <https://www.youtube.com/watch?v=ZPIJgaBRc5c>

BikeZonaTV. (13 de Enero de 2014). *youtube.es*. Recuperado el 1 de Junio de 2017, de <https://www.youtube.com/watch?v=EtKbvX7YGB0&t=1s>

Bloomberg. (03 de Febrero de 2017). *El mostrador*. Recuperado el 06 de Marzo de 2017, de El mostrador: <http://www.elmostrador.cl/vida-en-linea/2017/02/03/ciclimso-acuatico-el-nuevo-deporte-que-esta-conquistando-el-mundo/>

Caples, S. (18 de Enero de 2007). *Google*. Recuperado el 19 de Marzo de 2017, de <https://www.google.ch/patents/US20070012236?dq=Motorized+kayak++US+20070012236+A1&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiYgeXpgpDUAhUM7xQKHSBND4IQ6AEIJAA>

Ciclismoafondo.es. (31 de Octubre de 2013). Recuperado el Junio de 3 de 2017, de <http://www.ciclismoafondo.es/amp/toda-la-mecanica-de-la-bicicleta-agrupada>

Ciclosfera. (08 de Octubre de 2013). Recuperado el 14 de Abril de 2017, de <http://www.ciclosfera.com/baycycle-o-pedalear-sobre-las-aguas/>

Ecologia verde. (s.f de s.f de s.f). Recuperado el 14 de Abril de 2017, de <http://www.ecologiaverde.com/tres-modelos-bici-acuatica/#ixzz4a4PpePrv>

Garcia, G. (09 de Septiembre de 2014). *Hola Doctor.* Recuperado el 06 de Marzo de 2017, de Hola Doctor: <https://holadoctor.com/es/deportes/crean-bicicleta-para-pedalear-sobre-el-agua>

Harry Howard, D. W. (07 de Agosto de 2008). *google.* Recuperado el 19 de Marzo de 2017, de <https://www.google.com/patents/US20080188146>

Huffpost. (07 de Mayo de 2014). Recuperado el 14 de Abril de 2017, de http://www.huffingtonpost.es/2014/05/01/hombre-bicicleta-san-francisco-zxc1_n_5247264.html

John. (s.f.). *Hydrobikes.* Recuperado el 03 de Abril de 2017, de http://www.hydrobikesontario.com/hydrobikes_012.htm

Kayak a pedales. (s.f.). Recuperado el 11 de Abril de 2017, de Portear kayaks: <http://www.portear.com/kayaks-piraguas-de-pedales/2097-slayer-13-propel-native-watercraft.html>

Lopez andrade, I. (19 de 09 de 2014). *Schiller bikes, nos ofrece su bicicleta para una gran aventura pedaleando por el agua.* Recuperado el 07 de Marzo de 2017, de Merkabici: <http://www.merkabici.es/blog/schiller-bikes-nos-ofrece-su-bicicletabote-para-una-gran-aventura-pedaleando-en-el-agua/>

Marin, R. (12 de Marzo de 2016). *youtube.es.* Recuperado el 30 de Mayo de 2017, de <https://www.youtube.com/watch?v=TWfsh7SaKr0>

Marrero, V. (03 de Septiembre de 2014). *coolsty.* Recuperado el 06 de Marzo de 2017, de <http://coolsty.com/motor/schiller-tu-bicicleta-de-agua-1020941>

Rosario en bici. (s.f. de s.f. de s.f.). Recuperado el 14 de Abril de 2017, de <http://rosarioenbici.com/por-que-usar-la-bici/>

Sanchez, A. (16 de Febrero de 2017). *Uniquemeetings.* Recuperado el 14 de Abril de 2017, de <http://www.uniquemeetings.com/2017/02/16/waterbiking-exclusividad/>

Waterbike. (s.f de s.f de s.f). Recuperado el 30 de Mayo de 2017, de <http://www.waterbike.auto-mart.hr/>

Weiguo, L. (19 de 10 de 2016). *Una bicicleta preparada para circular por el agua.* Recuperado el 03 de mayo de 2017, de okdiario: <https://okdiario.com/vida-sana/2016/10/19/bicicleta-preparada-circular-agua-21064>

6.ANEXOS

Tipos de bicicletas acuáticas

En mi búsqueda he encontrado una gran variedad de bicicletas capaces de ir por encima del agua. Podemos observar que algunas son creadas por personas con material desechable y luego algunas empresas que lo han llevado a cabo buscando el material adecuado para llevarlo a la práctica deportiva.

- Diseños caseros.

Algunas personas que han visto motivante la posibilidad de ir por encima del agua con una bicicleta, han intentado buscar materiales capaces de flotar para combinarlo con la bicicleta.



OKDIARIO. (19 de Octubre de 2016). de <https://okdiario.com/vida-sana/2016/10/19/bicicleta-preparada-circular-agua-21064>

- Diseños de la empresa de Canadá “Hydrobike”.

Están localizadas en Canadá. Es una empresa que exporta estas bicicletas por todo el mundo, están hechas sin motor, sin contaminación y fácil de manejar y muy estable. Están diseñadas con un sistema de propulsión. Están diseñadas para soportar un peso hasta 200 kg e incluye plataforma. Algunas de sus características son:

- Estable y segura.
- Hecha con un compartimento de almacenamiento.
- Una zona estable donde transportar a niños o mascotas.
- La unidad de arranque está sellada para hacerla a prueba de agua, dándole la máxima protección hasta incluso en aguas saladas.
- Fuerte, rápida y liviana.
- Son muy silenciosas para no molestar a vecinos.
- Sirve para navegación no profunda. Opera en menos de 1 pie de agua.
- Esta bicicleta acuática esta a la venta por 2.499 \$ que serian unos 3000-4000 € aproximadamente.



Hydrobike. (s.f de s.f de s.f). de <http://hydrobikes.com/water-bike/hydrobike/hydro-bike-products>

- También tenemos otros diseños como aquaskipper, en el que funciona con saltos. Esta creado en España por José Antonio López y Manuel Fernández. Pueden subirse personas de entre 35 y 120 kg gracia a su adaptabilidad a las distintas masas corporales. Su precio ronda los 400 euros, que incluyen un curso de iniciación, si bien el mecanismo es muy sencillo: al saltar la fuerza del propio peso “comprime la base de fibra de vidrio y se empuja hacia atrás la lámina que baja para generar la propulsión”, concluyen.



chen, S. (s.f de s.f de 2003). *Inventist*. de
<http://www.inventist.com/inventions/aquaskipper/>

- Diseños de la empresa de Estados Unidos “Shiller bikes”.

Su creador, Judah Schiller, se propuso cruzar la bahía de San Francisco sobre dos ruedas, sin usar su famoso puente Bay Bridge, ya que su carril bici no es completo. Ni corto ni perezoso, encargó a un artesano una serie de dispositivos para adaptar su bici.

Finalmente, fue más fácil de lo que parecía, se montaba en nos 15 minutos y podía llevarse en la mochila. Le bastó con un par de soportes hinchables, una pequeña hélice y, para fijar la bici, una pequeña estructura de acero inoxidable.

El truco no es otro que conseguir flotabilidad y generar propulsión en el agua manteniendo la dirección, para lo cual la rueda delantera gira donde interese gracias a un pequeño timón. El exitazo que obtuvo lo llevó a iniciar un proyecto del mismo nombre.

Hay tres tipos de bicicletas, la primera foto es la primera bicicleta que montaron y la tercera es la que actualmente utilizan. Han ido cambiando y modificando el material. En la segunda foto o segundo diseño las mejoras que realiza Schiller, es sobre todo a material inoxidable y un material más ligero para tener mejor flotación. Ya en el diseño más nuevo y hasta el momento el último creado por Schiller, recibe el nombre de Schiller Sport X1.



1 Modelo de Schiller



2 Modelo de Schiller



3 Modelo Schiller último con cuadro X1

Schiller, J. (16 de Febreo de 2017). *Unike*. de <http://www.uniquemeetings.com/2017/02/16/waterbiking-exclusividad/>

Las características de esta bicicleta son:

- El cuadro X1 se conecta a dos flotadores y a través de un manubrio se permite el giro a la derecha o izquierda, similar a una bicicleta común.
- Posee una hélice especialmente diseñada para la deriva simple y libre de problemas.
- El peso de la unidad completa es de 20.4 kg.
- Se puede dividir en dos para poder ser transportada en un automóvil.
- Hace uso de una transmisión monomarcha y un buje interno conectados por una correa Gates.
- El cuadro es de aleación de aluminio anodizado para que no se oxide, los demás componentes son de acero inoxidable y los flotadores son inflables.
- La velocidad máxima llega hasta 16 km/h.
- Está disponible en cuadros con tallas S, M, L y XL
- Está a la venta por un valor entre los 5.500 y los 6.500 dólares.

- Kayak a pedales.

Existe un diseño que permite desplazarse por encima del agua, este medio es el kayak, lo que lo componen son parecidas a las de la bicicleta. Los pedales se podrán regular para cualquier estatura. Las únicas diferencias es que este posee de respaldo y de un timón para cambiar de dirección. El precio de los Kayaks suele estar entre 2000-4000€ aproximadamente.



native watercraft. (Mayo de 2017). de <http://nativewatercraft.com/product/slayer-propel-13/>

- El último invento de Schiller, una bicicleta acuática en una tabla de windsurf. El Hidrofoil es una nueva tendencia que se está introduciendo poco a poco en todas las embarcaciones. El sistema consiste en la introducción de una nueva aleta que se encuentra unida a una tabla de pequeñas dimensiones mediante una caja común. Dicha aleta tiene una longitud de entre 80cm a 120cm, aunque pueden variar de tamaño y forma. Los Hydrofoil son diseños caracterizados por hacer que la tabla no toque el agua, es decir, como si fuesen por encima del agua flotando. Consiguen ser más hidrodinámicas.



Freaksport. (27 de Abril de 2012). *Waterbike Hydrofoil 100m sprint in 14:11s.* de <https://www.youtube.com/watch?v=RaYhYeGxYoA>

- Auto mart: convertible wind surfing board.
 Empresa de Croacia que ha creado también una patente parecida a las anteriores. Es una patente nueva, pensando en la posibilidad de montarlo por tu propia cuenta. Ellos venden el pack, te envían la bicicleta acuática con sus piezas y el manual de instrucciones. El inconveniente que tienen es que están buscando un proveedor para poder invertir, ya que los pedidos individuales a ellos les sale muy costoso. Los pedidos les saldría por un valor de 3000-4000€. La idea que tienen es que algún proveedor invierta dinero para poder fabricar mucha cantidad y poder distribuirlo o vender la misma patente y que alguien se encargue de ello. No tienen muy claro el precio final del producto a la hora de comercializarlo, estaría entorno a unos 1000-2000€ si pudieran hacerlo a gran escala.



Waterbike. (s.f). de <http://www.waterbike.auto-mart.hr/>