

Workout Box, dispositivo cibernético para efficientar el aprovechamiento durante las rutinas de entrenamiento

Alejandro Moisés del Real Rico

Resumen— La población adulta de México se sitúa en el segundo lugar en obesidad en el mundo, lo cual es un tema sumamente preocupante y que repercute directamente en el sector salud e indirectamente en el económico, lo anterior mencionado y una creciente tendencia por obtener una mejora física y en la salud han inspirado la creación de *Workout Box*, un dispositivo *IoT* que ayuda en el entreno deportivo a través información y estadísticas en tiempo real.

I. INTRODUCCIÓN

Según datos de la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en México la población adulta alcanza índices muy elevados, situándolo en el segundo lugar de obesidad en el mundo [1], los daños no solo repercuten inicialmente al sector salud, sino que afectan también de manera importante en el sector económico, costando en 2016 un estimado de ciento veinte mil millones de pesos, según datos de la Agencia Informativa Conacyt [2], a su vez, al mismo tiempo y contrastando con lo anterior ha habido una tendencia de crecimiento en el ámbito de entrenamiento deportivo, los estudios indican que durante los cinco últimos años el mercado del fitness en México ha tenido un crecimiento anual sostenido del veinte por ciento, con un valor aproximado de mil ochocientos millones de dólares, según datos de la IHRSA (*International Health, Racquet & Sportsclub Association*), previendo que para 2020 mantenga dicho crecimiento [3]. Ambos son factores que llevan a pensar que la concientización que fomentan los valores y cultura del cuidado de la salud y la estética aumentan de manera exponencial a través del tiempo afirmando que existe un mercado potencial y con un gran número de personas sumándose al entorno deportivo.

Sin embargo, uno de los principales problemas que se encuentran al momento de querer comenzar con una rutina de entrenamiento es el desconocimiento de los ejercicios, la manera correcta en que deben realizarse, la frecuencia, el tiempo de descanso, etc. o al ser experimentado llevar un correcto registro de la velocidad de la repetición, el peso adecuado o el avance de la técnica correcta, entre otro tipo de registros. Por un lado, se tiene la alternativa de contratar un servicio de entrenamiento personal, si bien se pueden tener buenos resultados, también conlleva varias desventajas, por

ejemplo, un alto precio, riesgo de un entrenador poco cualificado, estar supeditado a cierto horario, etc. [4].

La finalidad de *Workout Box* no es la de sustituir a un entrenador personal, sino la de complementar su función y hacerla de manera mas eficiente, *Workout Box* tiene la capacidad de adaptarse a cualquier usuario desde el que no cuenta con experiencia hasta el más experimentado.

Aunado a lo anterior *Workout Box* esta sustentado en el hecho de que la tecnología es cada vez más aceptada y se posiciona de manera acelerada como parte de las actividades normales del día a día dentro de la vida de las personas. En el caso del fitness, la ACSM (*American College of Sports Medicine*) ha dado a conocer las principales tendencias que dominarán en 2019 (Figura 1), situándose en el primer puesto la tecnología *wearable* (*smart watches*, medidores de calorías, medidores de distancia recorrida, etc.), que en 2018 habría quedado en segundo lugar tan solo por debajo del entrenamiento *HIIT* (*High Intensity Interval Training*) [5].

TENDENCIAS FITNESS 2019 (ACSM)	
1	Tecnología wearable
2	Entrenamiento en grupo
3	Entrenamiento de alta intensidad por intervalos (HIIT)
4	Programas de fitness para adultos mayores
5	Entrenamiento con el peso corporal
6	Personal de entrenamiento certificado
7	Yoga
8	Entrenamiento personal
9	Entrenamiento funcional
10	El ejercicio como medicina
11	Coaching en salud y wellness
12	Ejercicio para la pérdida de peso
13	Aplicaciones móviles (apps) para hacer ejercicio
14	Accesorios para la movilidad y la liberación miofascial
15	Promoción de la salud en el lugar de trabajo y programas de bienestar en el trabajo
16	Medición de resultados
17	Actividades al aire libre
18	Formación académica para los profesionales del fitness
19	Entrenamiento en grupos pequeños
20	Actividades de post-rehabilitación

Figura 1. Tabla de tendencias fitness en 2019.

Al tomar como preámbulo los hechos anteriores podemos plantear el concepto de *Workout Box* como un *gadgetwearable* de tipo banda (Figura 2) que puede ser colocado en distintas zonas del cuerpo o aparatos de gimnasio dependiendo del ejercicio que se pretenda realizar.



Figura 2. Ejemplificación de una banda para utilización dentro del entrenamiento.

Workout Box es un dispositivo IoT que, a través de múltiples sensores, recaba información al momento de hacer un determinado ejercicio y los envía a cualquier dispositivo móvil a través de bluetooth, dicho dispositivo debe contar con la aplicación instalada de *Workout Box*.

La aplicación móvil tendrá la capacidad de mostrar rutinas dependiendo de la finalidad del entrenamiento, es decir, si el usuario desea bajar de peso, incrementar su fuerza, incrementar su resistencia, su masa muscular, etc. la aplicación será capaz de mostrar una rutina enfocada a dicho objetivo. La información recabada por *Workout Box* a través de sus sensores permitirá mostrar en la aplicación las estadísticas de fuerza, potencia, aceleración, tiempos, entre otras, que se han llevado a través de la rutina de entrenamiento y que servirán para indicar si se ha realizado un entrenamiento óptimo o por el contrario se debe modificar alguna variable, como el peso que se utiliza en los distintos aparatos del gimnasio, por ejemplo.

Este tipo de estadísticas son esenciales para poder llevar un mayor control en los progresos del entrenamiento, saber si las acciones ejecutadas son correctas para la finalidad que se desea obtener o llevar a cabo acciones correctivas de manera oportuna mostrando estadísticas propias del ejercicio, ya sea en velocidad, número de repeticiones, explosividad, etc. en tiempo real. Posteriormente las estadísticas serán enviadas a la nube para realizar un análisis de datos que nos permitirá obtener información importante sobre el entrenamiento efectivo y así poder tener un entrenamiento que sea realmente óptimo y personalizado para cualquier usuario.

II. CONCEPTOS BÁSICOS

- *IoT*: Es la agrupación e interconexión de dispositivos y objetos a través de una red, los cuales pueden ser visibles e interaccionar.
- *Wearable*: Es el conjunto de aparatos y dispositivos electrónicos que se incorporan en alguna parte de nuestro cuerpo interactuando de forma continua con el usuario y con otros dispositivos con la finalidad de realizar alguna función concreta.
- *Fitness*: Se basa en una actividad física realizada de forma repetida, el cual tiene de objetivo que nos sintamos mejor, tanto física como psicológicamente.
- *Gadget*: Es cualquier producto tecnológico que se use como herramienta o accesorio.
- *Encoder*: Es un transductor rotativo, que mediante una señal eléctrica sirve para indicar la posición angular

de un eje, velocidad y aceleración del rotor de un motor.

- *Aceleración*: Es una magnitud vectorial que sirve para expresar la manera en la que un cuerpo altera la velocidad que lleva en una determinada trayectoria de manera ascendente.
- *Fuerza*: Es la capacidad para realizar un trabajo físico o un movimiento, así como también la potencia o esfuerzo para sostener un cuerpo o resistir un empuje.
- *Bluetooth*: Es una tecnología de ondas de radio de corto alcance, cuyo objetivo es el simplificar las comunicaciones entre dispositivos informáticos.
- *Dispositivo Móvil*: Es un aparato de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada.

III. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Para eficientar el aprovechamiento durante las rutinas de entrenamiento se desarrolló un dispositivo *IoT* denominado *Workout Box*, utilizando un microcontrolador ESP32. Dicho microcontrolador cuenta con la posibilidad de ser conectado a través de *Wifi* y *Bluetooth*. Posee múltiples puertos digitales, I2C y analógicos para interactuar con una gran variedad de sensores, a su vez cuenta con la ventaja de tener un tamaño reducido, lo que permite una implementación óptima para este tipo de solución.

El dispositivo es alimentado a través de una batería de tipo Lipo, cuya carga se obtiene a partir de un conector micro USB (común en la mayoría de los smartphones del mercado). En primera instancia cuenta con un sensor múltiple MPU-9250 de 9 ejes con acelerómetro, giroscopio y magnetómetro, sin embargo, *Workout Box* tiene la posibilidad de conectar 2 sensores periféricos extras, uno de pulso cardíaco de tipo óptico, que permite medir la frecuencia cardíaca y un sensor muscular que permite medir el potencial eléctrico de un musculo determinado.

El funcionamiento del *Workout Box* es similar a un encoder, que es un dispositivo encargado de medir la velocidad en los levantamientos (Figura 3) para hacer una medición directa y continua del espacio recorrido y el tiempo de movimiento de una carga externa conocida, ya sea una barra o cualquier peso, lo que nos permite conocer variables como la potencia, el trabajo mecánico, la fuerza y la velocidad, todas importantes para el entrenamiento y la evaluación de la fuerza.

Sin embargo y con diferencia de un encoder tradicional que utiliza una cuerda y un rotor (Figura 4) y suele tener un valor económico elevado, *Workout Box* utiliza la medición del acelerómetro en conjunto con el giroscopio para obtener los parámetros necesarios, haciendo un dispositivo más portátil, móvil y cómodo, adicionando los beneficios del sensor de ritmo cardíaco y el muscular que nos permite saber nuestra actividad focalizada del musculo y un estimado de calorías utilizadas durante el entrenamiento a un costo asequible.

Para poder ejemplificar el funcionamiento del *Workout Box* de manera práctica, se describirá la manera en la que funcionaría durante un ejercicio de gimnasio.



Figura 3. Utilización de un encoder tradicional en un levantamiento de fuerza.

Al iniciar la aplicación móvil de *Workout Box*, se seleccionará una rutina o un ejercicio de una lista preestablecida y se indicará a través de imágenes, animaciones o videos la manera correcta de realizar el ejercicio; por ejemplo, en el caso de hacer sentadillas, al comenzar, el usuario podrá tener una guía básica a través de la aplicación móvil sobre la posición correcta de las piernas, la apertura, la posición de la espalda, la posición de la barra y donde debe colocarse el dispositivo *Workout Box*, posteriormente en la aplicación se deberá ingresar el peso con el que se está trabajando. En este caso, el dispositivo *Workout Box* no se colocará en el muslo, sino en la barra, este tendrá la capacidad de medir el número de repeticiones realizadas, la distancia recorrida (importante para saber si se realiza el ejercicio de manera adecuada, ya que al no recorrer una distancia óptima, no se están estimulando todos los músculos implicados en una sentadilla), la velocidad a la que se realiza, el tiempo de ejecución, etc. para poder realizar las estadísticas mencionadas anteriormente, mismas que serán enviadas a la nube para un posterior análisis y obtener información personalizada para realizar un entrenamiento eficiente y enfocado a resultados.



Figura 4. Encoder tradicional.

IV. MODELO CANVAS DE LA SOLUCIÓN

A continuación, se presenta el esquema del modelo CANVAS de la solución *Workout Box*.

Segmentos de mercado:

- Personas mayores a 15 años.
- Entrenadores.
- Atletas de alto rendimiento.
- *Powerlifters*.
- Fisicoculturistas.
- Principiantes en el gimnasio.
- Personas que realizan cualquier tipo de entrenamiento.

Propuesta de valor:

- Producto económico, amplía el mercado, siendo económico puede ser adquirido de manera más sencilla por cualquier tipo de usuario que pague una membresía de gimnasio.
- Pago mensual menor.
- Posibilidad de añadir sensores para ritmo cardiaco y muscular.
- Registro digital de progresos diarios.
- Parámetros óptimos de entrenamiento.
- Actualizaciones del sistema para su mejora.
- Producto nacional, amplía el mercado, al ser un producto nacional la distribución en México puede ser más rápida y evitar que productos extranjeros penetren en el mercado mexicano tan fácilmente. Al evaluar el mercado local sería más sencillo darse cuenta de las necesidades reales de los mexicanos y de sus preferencias para poder hacer actualizaciones a la aplicación o al dispositivo, al contrario de los productos extranjeros no adaptados a la sociedad mexicana.
- Versión básica la cual es gratuita con la compra del aparato.

Canales:

- Gimnasios.
- Tiendas virtuales.
- Tiendas relacionadas al deporte.

Relaciones con el cliente:

- Venta del dispositivo.
- Soporte técnico.
- Renta mensual.

Ingresos:

- Venta del *Workout Box*, con un precio público estimado entre \$800.00 y \$1,000.00 pesos mexicanos.
- Para la aplicación se manejará un esquema *Freemium*. La versión base será gratuita para los usuarios, pero limitada en algunas funcionalidades y con espacios publicitarios que generen ingresos.
- La versión premium tendrá acceso a todas las funcionalidades de la aplicación, sin publicidad y tendrá un costo mensual de \$100.00 pesos mexicanos por usuario.

Recursos clave:

- Ingenieros electrónicos y en desarrollo.
- Equipo de ventas.
- Equipo de Marketing.
- Respaldo de una empresa de desarrollo con 25 años en el mercado.

Actividades clave:

- Mejoras del sistema.
- Actualizaciones.
- Desarrollo de nuevas versiones del dispositivo.

- Desarrollo de dispositivos electrónicos periféricos.

Asociaciones clave:

- Gimnasios independientes.
- Cadenas de gimnasios y clubs nacionales e internacionales.
- Instructores.
- *Influencers*.
- Gente fitness famosa.

Costos:

Inversión inicial de \$100,000.00 pesos mexicanos para:

- El desarrollo de 100 piezas (desarrollo y manufactura), cada *Workout Box* tiene un costo estimado de fabricación de \$750.00 pesos mexicanos.
- Campaña de publicidad, así como la difusión física y digital.
- Distribución de los productos.

De manera ideal la inversión se podría fácilmente recuperar en los primeros 3 meses de venta.

V. CONCLUSION DE LA PROPUESTA

El comprar *Workout Box*, es comprar un mayor control sobre los entrenamientos, y poder realizar las acciones pertinentes para lograr objetivos, saber si las acciones que se realizan son las adecuadas, etc., acudiendo a la premisa: “Lo que no puede ser medido, no puede ser mejorado”.

Generalmente las personas cuando se suscriben a un gimnasio lo hacen pensando en obtener resultados y cuando no los obtienen se desalientan y cancelan la suscripción, *Workout Box* ofrece información en tiempo real y personalizada para poder ayudar a saber si se está haciendo lo necesario para cumplir las metas propuestas o en su defecto indicar que se debería realizar para poder hacerlo.

Con este nuevo sistema se logrará la mejora del entrenamiento para cualquier tipo de usuario, desde un principiante hasta un experto; debido a que se manejará un mayor control y visualización de los progresos, así como un registro de estadísticas diarias de su entrenamiento, generando un progreso controlado logrando revolucionar el área fitness, debido a que no hay una solución que cubra esas necesidades en la actualidad.

REFERENCIAS

- [1] OECD. (2017). ObesityUpdate2017. Obtenido de: <https://www.oecd.org/els/health-systems/Obesity-Update-2017.pdf>.
- [2] Verenise Sánchez. (17 de marzo de 2016). 120 mil mdp al año le cuesta a México la obesidad. Obtenido de: <http://cienciamx.com/index.php/ciencia/economia/5827-120-mil-mdp-de-pesos-al-ano-le-cuesta-la-obesidad-a-mexico>.
- [3] Rodrigo Latorre. (1 de enero de 2018). El mercado del fitness en México vale mil 800 mdd y sigue creciendo. Obtenido de: <https://www.merca20.com/el-mercado-del-fitness-en-mexico-vale-mil-800-mdd-y-sigue-creciendo/>.
- [4] Isabel Aoun González. Ventajas y desventajas de contratar un entrenador personal o personal trainer. Obtenido de: <https://tuestima.com/ventajas-desventajas-contratar-entrenador-personal-personal-trainer/>.
- [5] M.A. (29 de octubre de 2018). La tecnología wereable se corona como la principal tendencia fitness 2019. Obtenido de: <https://www.cmdsport.com/fitness/actualidad-fitness/la-tecnologia-wereable-se-corona-la-principal-tendencia-fitness-2019/>.