

A03

ESTABLECIMIENTO DE ESPECIFICACIONES DE DISEÑO PARA EQUIPO DEPORTIVO A PARTIR DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA BASADA EN LA EMPATÍA

ESTABLISHMENT OF DESIGN SPECIFICATIONS FOR SPORTS EQUIPMENT
BASED ON A METHODOLOGICAL PROPOSAL BASED ON EMPATHY



**Ana Karen Zambrano Cervantes^{1*},
Jorge Arturo García Pito²**

¹Universidad del Valle de México

²Universidad Autónoma de Querétaro

*Correo: azambranocervantes@gmail.com

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo desarrollar una metodología que permita establecer requerimientos de diseño para equipo deportivo. La propuesta consta de tres etapas: empatizar, determinar y crear. La primera etapa, la más importante, hace partícipe al usuario durante todo el proceso de diseño, convirtiéndolo en el foco y centro de todas las decisiones.

En México casi no existen productores de equipo para deportistas y creemos que esta situación debe cambiar.

Empatizar, determinar y crear son los 3 principios que guían el desarrollo de esta metodología de diseño de equipo deportivo; en este caso específico, se aborda el patinaje artístico sobre ruedas.

El estudio se llevó a cabo con atletas mexicanos de patinaje artístico sobre ruedas, con la finalidad de obtener parámetros regionales para desarrollar equipo deportivo; sin embargo, la propuesta metodológica es altamente escalable y aplicable a otros ámbitos. Considerar al usuario y sus necesidades durante todo el proceso de diseño permite empatizar con él para obtener resultados útiles y confiables que se apliquen al producto final y generen mayor aceptación.

La formulación y aplicación de la metodología permitió alcanzar un estado de empatía con los usuarios y recabar información precisa sobre sus necesidades, deseos y aspiraciones. Los resultados permitieron establecer las características físicas de los patinadores mexicanos como punto de partida para la fabricación de diversos productos.

La metodología propuesta es aplicable a ámbitos fuera de la disciplina e incluso fuera del deporte, ya que genera una guía de procesos que permiten conocer a profundidad al usuario para diseñar y desarrollar productos acordes a necesidades específicas.

Palabras clave: Diseño Centrado en el Usuario, empatizar, patinaje artístico sobre ruedas.

ABSTRACT

This article aims to develop a methodology for the establishment of design requirements for sports equipment. The proposal consists of three stages: empathizing, determining and creating. The first and most important stage involves the user as the focus of all decisions throughout the design process.

The study was carried out with Mexican artistic roller skating athletes to obtain regional parameters of sports equipment; however, the proposal is highly scalable and applicable to other fields. Considering the users and their needs throughout the design process permits empathizing with them in order to obtain useful and reliable results to be applied to a final product, which can in turn result in a greater acceptance.

The formulation of the methodology seeks to reach a state of empathy with the users and obtain accurate information about their needs, desires and aspirations. The results established the physical characteristics of Mexican skaters, which serve as a starting point for the manufacturing of various products.

The proposed methodology is applicable to areas outside of sports, since it generates a guide that allows to know the user in order to develop products according to specific needs.

Keywords: User-Centered Design, empathize, artistic roller skating.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo, producción e innovación de equipo deportivo en México están limitados en comparación con otros países. La poca atención hacia este sector ha resultado en que solo unas cuantas marcas nacionales hayan logrado posicionarse en el ámbito deportivo, como son los casos de Charly, una marca comercializadora de calzado que actualmente cuenta con una línea especializada en fútbol, y Pirma, la cual además tiene presencia internacional. Sin embargo, dentro del ámbito deportivo nacional, las marcas más utilizadas son extranjeras, por lo que la mayoría de los atletas adquiere equipo deportivo profesional importado (Charly, s.f.; Echeverría, 2018; Forbes, 2015; Toledo, 2017).

El patinaje artístico sobre ruedas no está exento de esta situación, ya que no existe actualmente ninguna marca mexicana que se dedique a la producción de equipo profesional para esta disciplina. La única opción es adquirir productos importados; las marcas italianas Roll-line y Komplex son algunas de las más populares. Dichas marcas se enfocan principalmente en la durabilidad, resistencia y compatibilidad con otros accesorios, sin considerar las necesidades antropométricas de los atletas que no pertenecen a la región para las que fueron diseñadas. Lo anterior, además de los costos elevados y tiempos de envío, representa una desventaja para los mexicanos que practican esta disciplina (BOEN skates, s.f.; Komplex skate factory, s.f.; Roll line T.m. technology, s.f.; STD skates, s.f.).

El patinaje artístico se considera una disciplina de gran importancia con participantes a nivel mundial. Incorporó sus primeros campeo-

natos en 1947, y desde entonces ha tenido gran auge en el desempeño internacional. Actualmente, dentro de los campeonatos internacionales se ha contado con la participación de 27 países (Martín, 2017; World Skate Artistic Technical Commission, 2019).

En competencias internacionales de esta índole, únicamente participan los mejores atletas de cada país, seleccionados previamente mediante competencias internas (Martín, 2017; World Skate Artistic Technical Commission, 2019). Durante el campeonato mundial 2019 en Barcelona, dos participantes mexicanas se posicionaron en los lugares 18 y 26, lo cual significa un avance en el desempeño de la disciplina.

Los atletas mexicanos han demostrado potencial para participar en campeonatos internacionales; por lo tanto, limitar la investigación, desarrollo e innovación en su equipo deportivo profesional puede afectar su desempeño y posicionamiento. Debido a esto, es importante desarrollar una propuesta metodológica orientada a empatizar con los atletas mexicanos de patinaje artístico sobre ruedas para diseñar y desarrollar equipo deportivo local.

Las metodologías, por definición, tienen como objetivo generar de manera sencilla procedimientos para resolver problemas, estudiar un fenómeno o desarrollar proyectos. Sin embargo, en el área de diseño es de suma importancia estudiar y entender al usuario con el fin de desarrollar y fabricar productos a medida.

Para el desarrollo de la propuesta metodológica, se realizó una investigación documental de metodologías de desarrollo de

productos. De esto se identificaron dos enfocadas en las necesidades del usuario: Diseño Centrado en el Usuario (DCU), especializada en productos, y *Design Thinking*, enfocada en experiencias.

El DCU busca hacer participe al usuario final durante el proceso de diseño, de principio a fin, de modo que su entorno, necesidades y motivaciones se tornan en el foco central de todas las decisiones. Consta de cuatro etapas, las cuales se mencionan en la Tabla 1 (No solo usabilidad, s.f.; Vaezipoura, Rakotonirainya, Hawortha y Delhomme, 2017).

Por otra parte, *Design Thinking* es un método para generar ideas innovadoras. A diferencia de otras metodologías, no solo busca acercarse al usuario, sino empatizar con él, entender y dar solución a sus necesidades. Esto permite desarrollar experiencias acordes a la situación, entorno y población, y se genera mayor aceptación de los usuarios. Su proceso no es lineal: sus cinco etapas pueden usarse en un orden indefinido, según la fase en la que se encuentre. Dichas etapas se muestran en la Tabla 1 (*Design Thinking*, s.f.).



Tabla 1. Etapas de la metodología de Diseño Centrado en el Usuario (DCU) y Design Thinking.

Fuente: Elaborada según información de *Design Thinking* (s.f.).

ETAPA	DESCRIPCIÓN
METODOLOGÍA DE DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO (DCU)	
EXPLORAR	Entender y especificar el contexto de uso. Identificar las personas a las que se dirige el producto, para qué lo usarán y en qué condiciones.
DESCUBRIR	Identificar los objetivos del usuario.
DELIBERAR Y DISEÑAR	Crear desde primeras soluciones conceptuales hasta la solución final.
EVALUAR	Validar las soluciones de diseño y detectar problemas de usabilidad; normalmente se hace a través de pruebas con usuarios.
METODOLOGÍA DESIGN THINKING	
EMPATIZAR	Comprender de manera profunda las necesidades de los usuarios y su entorno.
DEFINIR	Analizar la información recopilada durante la fase de empatía.
IDEAR	Generar un sinnúmero de opciones, se favorece el pensamiento expansivo.
CREAR PROTOTIPOS	Construir prototipos para visualizar las posibles soluciones.
EVALUAR	Realizar pruebas en los prototipos con los usuarios implicados, esto ayuda a identificar mejoras hasta convertirlas en la solución que se está buscando.

Estas dos metodologías buscan entender al usuario para diseñar de manera personalizada los productos, por lo que se utilizan con regularidad a nivel internacional. Design Thinking ha tenido gran auge en marcas y en la experiencia que los usuarios reciben, mientras que DCU se centra prin-

cialmente en el desarrollo de productos y parte desde problemáticas específicas a estudiar.

MATERIALES Y MÉTODOS

La propuesta consta de tres etapas (Tabla 2 y Figura 1). La primera se

centra en empatizar con la población objetivo del producto. Durante la segunda etapa se busca desarrollar parámetros del nuevo producto basados en los intereses y necesidades de la población. La tercera etapa finaliza con herramientas de diseño para generar propuestas del nuevo producto.

Tabla 2. Etapas de la propuesta metodológica.

DCU	DESIGN THINKING	METODOLOGÍA PROPIA
ETAPAS		
Explorar	Empatizar	Empatizar
Descubrir	Definir	Determinar
Deliberar y diseñar	Idear	Crear: Conceptualizar, Prototipar y Validar.
Evaluación	Prototipar	
	Testear	

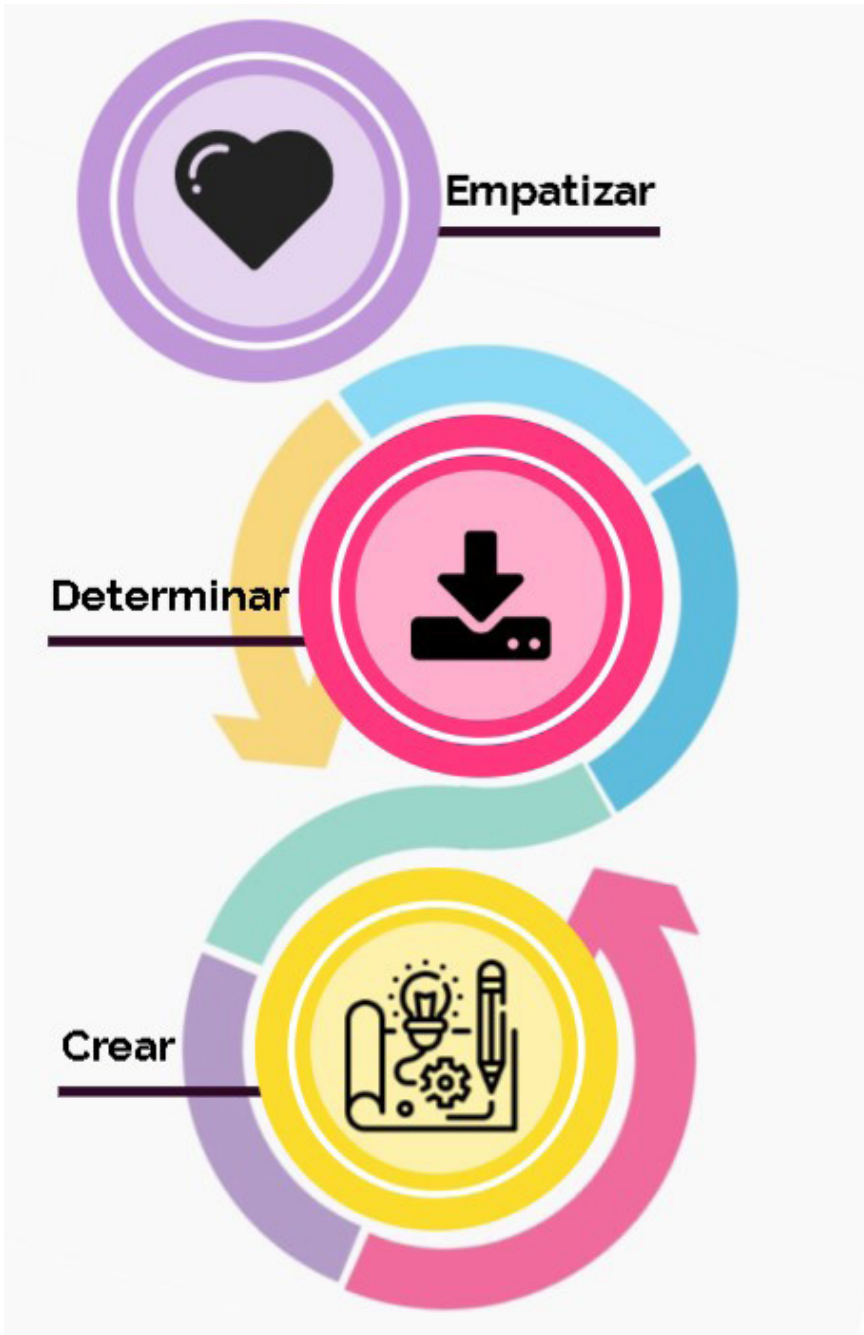


Figura 1. Etapas de la propuesta metodológica.

La información recopilada durante la etapa *Empatizar* será la base para las siguientes, lo que la convierte en la etapa de mayor importancia, tiempo y desarrollo. Durante esta se busca empatizar con el usuario de todas las formas posibles; desde conocer las características físicas y el entorno en el que se desenvuelve, hasta con quién convive. El diseño de la presente propuesta metodológica está pensado hacia el desarrollo de productos en el ámbito

deportivo, por lo que conocer la infraestructura, el equipo y accesorios para una disciplina en específico es de suma importancia.

Para empatizar con el usuario se pueden realizar actividades como las que se mencionan a continuación, sin embargo, es posible agregar otras si es necesario:

- Realizar un acercamiento con la comunidad deportiva seleccionada.

- Conocer a profundidad a los atletas, padres, entrenadores y jueces, así como a todo el personal relacionado al deporte (psicólogos, nutriólogos, fisioterapeutas, entre otros).
- Identificar las modalidades y categorías que se utilizan en el deporte seleccionado (por edades, niveles, cantidad de participantes, etc.).
- Conocer y entender las necesidades, deseos y aspiraciones de las personas involucradas en el deporte.
- Investigar las marcas y productos que los atletas utilizan y la experiencia que obtienen de ellos, así como el modo de adquirirlos, los costos, la durabilidad y el ciclo de vida del producto (es decir, si el producto se desecha, reutiliza, recicla o revende).
- Establecer las problemáticas identificadas por los atletas.
- Involucrarse en el medio deportivo para entender el entorno (entrenamientos, competencias y torneos selectivos, entre otros).
- Definir el somatotipo de los atletas mediante investigaciones y/o estudios antropométricos.

Con el objetivo de ejemplificar estas etapas, se realizó un estudio con patinadoras mexicanas profesionales.

Para el desarrollo de la primera etapa, *Empatizar*, se obtuvo la autorización de la Federación Mexicana de Patines Sobre Ruedas (FEMEPA) para tener acceso a eventos deportivos de esta disciplina. El primer acercamiento a la comunidad de patinaje artístico sobre ruedas se realizó durante el *Curso Nacional para Jueces y Entrenadores de Patinaje Artístico 2019*, al que asistieron 50 entre-

nadores y 15 jueces nacionales. Como resultado se identificaron cuatro diferentes componentes de la disciplina que representan las bases de una buena técnica, los cuales serán considerados en los nuevos lineamientos para calificar en competencia (ver Tabla 3).



Tabla 3. Componentes del patinaje artístico sobre ruedas.
Fuente: Basada en los datos de World Skate Artistic Technical Commission (2019).

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
HABILIDAD AL PATINAR	Las habilidades con las que el patinador cuenta para deslizarse fluida y suavemente en la pista. Para calificar este componente, se considera la flexión de las rodillas, inclinación del cuerpo, velocidad, postura, rigidez del cuerpo y la coordinación de los movimientos.
DESEMPEÑO	La capacidad que tiene el atleta de interpretar la rutina de competencia. Se consideran las expresiones faciales, lenguaje corporal y coordinación de los movimientos corporales con las figuras de la rutina, tales como saltos, trabajo de pies y piruetas.
TRANSICIONES	Las conexiones que existen entre cada figura, por ejemplo, entre salto y salto o salto y pirueta. Se busca generar cambios continuos, con velocidad y constancia que conecten las figuras de la rutina y eviten que luzcan aislados.
COREOGRAFÍA	La interpretación corporal de la rutina musical, así como la secuencia de las figuras acorde al ritmo. Se considera la distribución equilibrada de estas durante toda la rutina.

Uno de los temas discutidos fue la problemática que encuentran los atletas al no desarrollar las bases técnicas de manera adecuada. Es decir, existen atletas de niveles avanzados que, a pesar de que cuentan con movimientos de alto grado de dificultad en su repertorio, no dominan las figuras básicas, como saltos y piruetas. Por otro lado, se identificó que las categorías utilizadas en competencias de talle internacional son distintas a las establecidas en México; el nivel de dificultad de las figuras en las competencias mexicanas es menor en comparación con otros países,

por lo que la FEMEPAR se vio en la necesidad de aumentar las categorías para dividir las por edades y niveles. Esta decisión permite que los participantes de menor edad y nivel adquieran de manera gradual la experiencia necesaria para participar en campeonatos internacionales. En la Tabla 4 se mencionan las categorías internacionales y nacionales aplicadas en México; el nivel A es el más avanzado y los atletas mexicanos pueden competir en campeonatos internacionales a partir de este nivel.



Tabla 4. Comparativa entre categorías internacionales y categorías nacionales de patinaje artístico sobre ruedas en México. Obtenida del campeonato Nacional Interasociaciones 2019.

CATEGORÍAS INTERNACIONALES	EDAD	CATEGORÍAS NACIONALES	EDAD			
			DESGLIZABLES	B	TRANSICIÓN	A
NIVEL	A					
-	-	Micro	5-6 años	5-6 años	-	-
-	-	Premini	7-8 años	7-8 años	-	-
TOTS	8 y 9 años	Mini infantil	9-10 años	9-10 años	9-10 años	9-10 años
MINIS	10 y 11 años	Infantil	11-12 años	11-12 años	11-12 años	11-12 años
ESPOIR	12 y 13 años	Juvenil básica	-	13-15 años	13-15 años	-
-	-	Cadete	-	-	-	13-14 años
CADET	14 y 15 años	Juvenil 2° Fuerza	-	-	-	15-16 años
YOUTH	16 años	Junior WRC	13 años en adelante	16 años en adelante	16 años en adelante	-
JUNIOR	17 y 18 años	Senior WRC	-	-	-	17-18 años
SENIOR	19 años en adelante		-	-	-	19 años en adelante

Posteriormente, se realizó un estudio observacional y antropométrico de los atletas durante el Campeonato Interasociaciones 2019, donde se registró la participación de 254 patinadores a nivel profesional. Cabe destacar que existe mayor participación por parte de mujeres: 216 participaron en distintas categorías femeniles en modalidad libre. Para tal fin, se tomaron videos de los atletas en competencia y entrenamiento, y se capturaron fotos de los accesorios y el vestuario que utilizan. Adicionalmente, se realizaron entrevistas no estructuradas a los padres de los atletas para obtener información sobre sus intereses en cuanto a los productos deportivos para los atletas.

Previo al estudio antropométrico, se contactó a un nutriólogo profesional para recibir información y capacitación de cómo realizarlo. Se comunicó a los

entrenadores, padres y patinadores sobre el objetivo del estudio, los riesgos y beneficios mediante un formulario de consentimiento informado, el cual firmaron los atletas mayores de edad y los padres de los atletas menores.

El estudio se realizó con patinadoras de 7 a 24 años, de diferentes categorías y niveles. Todas las mediciones se hicieron con instrumentos previamente desinfectados y las medidas se registraron en una tabla para su posterior análisis (Tabla 5).

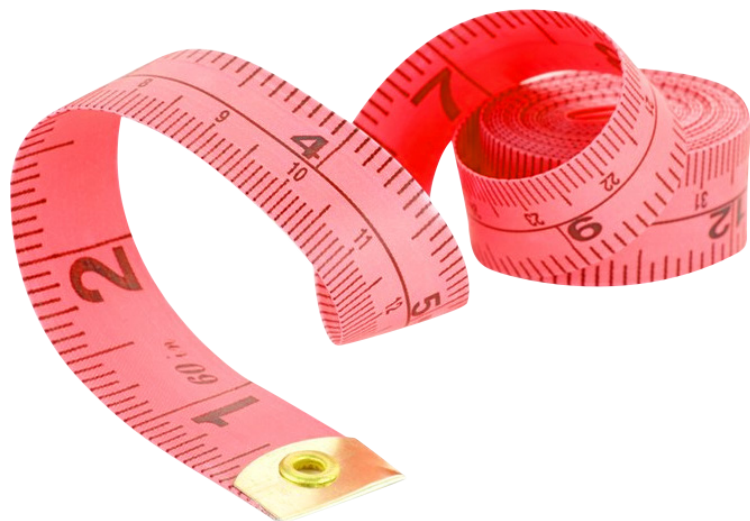


Tabla 5. Medidas para estudio antropométrico.
Fuente: Campeonato Nacional Interasociaciones 2019.

ZONA	INSTRUMENTO
Peso	Báscula
Estatura	Tallímetro
Circunferencia media de brazo	Cinta métrica
Pliegue de bíceps	Plicómetro
Pliegue de tríceps	Plicómetro
Circunferencia de tórax (si el participante tiene de 2 a 15 años)	Cinta métrica
Pliegue subescapular	Plicómetro
Circunferencia de cintura	Cinta métrica
Circunferencia abdominal (si el participante es mayor a 15 años)	Cinta métrica
Circunferencia de cadera	Cinta métrica
Pliegue suprailíaco	Plicómetro
Pliegue abdominal	Plicómetro
Circunferencia media de muslo	Cinta métrica
Circunferencia de pantorrilla	Cinta métrica
Pliegue de muslo	Plicómetro
Pliegue de pantorrilla	Plicómetro
Circunferencia muñeca	Cinta métrica
Largo de pie	Cinta métrica
IMC	Peso/(Altura) ² = IMC

El tamaño de la muestra se determinó mediante el teorema de Cochran, como se muestra a continuación (Montgomery, 2008).

$$n = \frac{N x Z^2 x p x q}{d^2 x (N - 1) + Z^2 x p x q}$$

Donde.

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

d = Precisión

De esta manera, el tamaño de la muestra fue la siguiente.

N = 216

Z = 1.96

p = 0.5

q = 0.5

d = 0.1

$$n = \frac{216 x 1.96^2 x 0.5 x 0.5}{0.1^2 x (216 - 1) + 1.96^2 x 0.5 x 0.5} = 66.67$$

Debido al alto interés por parte de las patinadoras mexicanas, el estudio se realizó con 81 participantes.

Para la etapa Determinar, es necesario el uso de los datos obtenidos en la etapa anterior. Se define la población de estudio, desde las características físicas hasta las aspiraciones del producto final. Durante esta etapa, el proceso de mayor importancia es la comparativa con los productos actualmente en el mercado. Se llevó a cabo un proceso de ingeniería inversa del equipo deportivo más utilizado por los atletas para determinar materiales, esfuerzos percibidos, peso, procesos de fabricación, etc. Posteriormente, se determinó el funcionamiento y alcance total del equipo. De esta manera, se establecieron las especifica-

ciones de diseño para planificar el proceso de producción en la siguiente etapa. Por último, para dar conclusión a este paso, se establecieron las características de la población de estudio para realizar las pruebas con el producto.

La tercera etapa, *Crear*, es cíclica; conforme se desarrolla el producto, se validan sus características para realizar modificaciones si es necesario. Consta de tres pasos metodológicos principales: conceptualizar, crear prototipos y validar; sin embargo, son únicamente una serie que guía el proceso de diseño y fabricación para llegar al producto final. En realidad, las actividades que integran esta etapa pueden ser utilizadas en orden indistinto y se describen a continuación:

- Conceptualizar el diseño del equipo mediante bocetos y modelos CAD.
- Realizar prototipos rápidos (renders, modelos físicos en diversos materiales, impresiones 3D) para visualizar posibles soluciones.
- Validar mediante simulación en CAD.
- Ejecutar primeras pruebas del diseño: medidas, ensambles, torsión, flexibilidad, dureza y ligereza, etc.
- Realizar prototipos funcionales.
- Materializar el prototipo.
- Realizar pruebas destructivas del prototipo funcional (torsión, compresión y tensión).
- Realizar pruebas de percepción y correcto funcionamiento del producto en físico con usuarios expertos en el deporte.
- Validar el producto con la población de estudio: usabilidad y durabilidad del producto en un tiempo determinado con ejercicios específicos de la disciplina.

RESULTADOS

El estudio utilizó las primeras dos etapas de la propuesta metodológica, ya que el principal objetivo es determinar algunos parámetros para desarrollar equipo deportivo en función de las necesidades antropométricas de los atletas con el fin de ejemplificar los requerimientos para la fabricación de productos.

En el estudio observacional, se identificó que la mayoría de los vestuarios son coloridos, se contrastan entre sí y están decorados con brillos, lentejuelas, telas metálicas o cristales Swarovski (Figura 2); otro aspecto importante es que las patinadoras preferían las ruedas de color azul, rosa y amarillo. La marca Boiani incorporó al mercado ruedas con brillantina en distintos colores y durezas, como se muestra en la Figura 3, las cuales han tenido gran aceptación por parte de los atletas, lo que resalta el interés de las patinadoras por adquirir este tipo de productos por razones de estética. El estudio antropométrico mostró que existe mayor cantidad de participantes en categorías pequeñas, como infantil B y cadete. De igual manera, se identificó que las participantes compiten desde los 7 años, y a los 15 es cuando son más constantes; sin embargo, la mayoría de las participantes tienen una edad de 12 años (ver Figura 4).

Dentro de los datos obtenidos se muestra que las patinadoras, en su mayoría, poseen un índice de masa corporal (IMC) igual o menor a 25. Existen únicamente 3 casos con un índice mayor, pero la mayoría mantiene un IMC ligeramente bajo (Figura 5). Además de lo anterior, existen dos somatotipos sobresalientes: endomorfo y mesomorfo. En Yucatán, CDMX y Campeche se mantiene presente



Figura 2. Estética en vestuario y accesorios deportivos en el Campeonato Nacional Interasociaciones 2019.

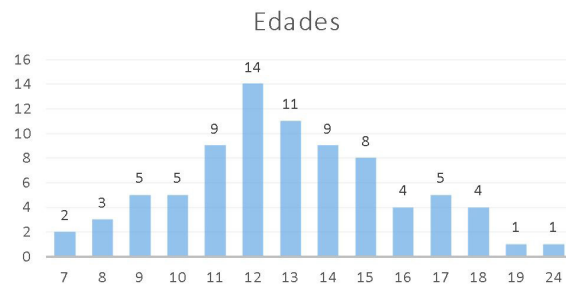


Figura 3. Ruedas Boiani con brillantina. Fuente: McRoller (s.f.). Ruedas Boiani Star Glitter. <https://www.mcroller.com/es/tienda/boiani-star-glitter-wheels-57mm-40hd/>

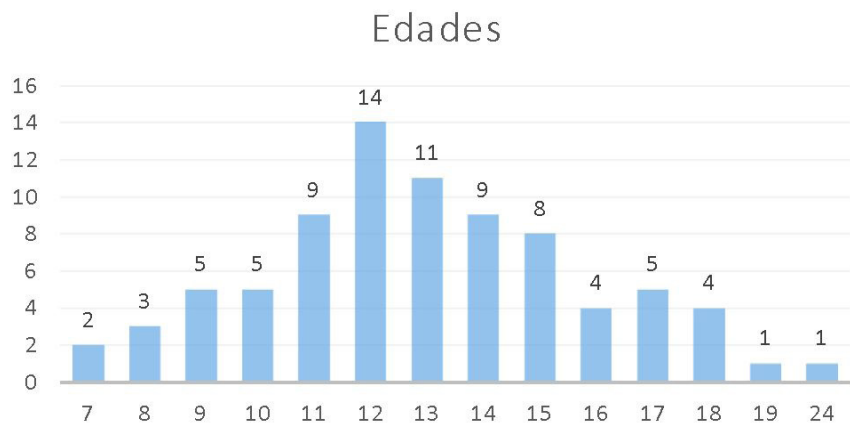


Figura 4. Edades de las participantes en competencias nacionales.

el somatotipo endomorfo, mientras que en Jalisco, San Luis Potosí y Puebla sobresale el mesomorfo. La estatura más baja fue de 1.30 m, y la más alta de 1.67 m. Asimismo, el peso mínimo fue de 25.7 kg y el máximo de 62.1 kg. En las patinadoras mexicanas, las medidas promedio de peso y estatura fueron de 45.22 kg y 1.51 m. Por último, la talla de calzado promedio fue de 23 cm, en un rango de 19 cm a 25.5 cm, no obstante, las tallas con mayor frecuencia en las patinadoras mexicanas fueron 23 y 24 cm.

Adicionalmente, las encuestas no estructuradas revelaron que las niñas más pequeñas de nivel A entrenaron previamente durante 2 o 4 años para alcanzar el nivel; es decir, iniciaron su trayectoria deportiva aproximadamente a los 5 años. Por otra parte, los padres manifestaron el interés en los productos mexicanos para reducir los riesgos, costos y tiempos de entrega que conlleva adquirir productos importados. Las patinadoras mostraron interés en la personalización del equipo deportivo mediante la incorporación de colores, brillos, accesorios y letras en los patines, así como en la ligereza de los mismos

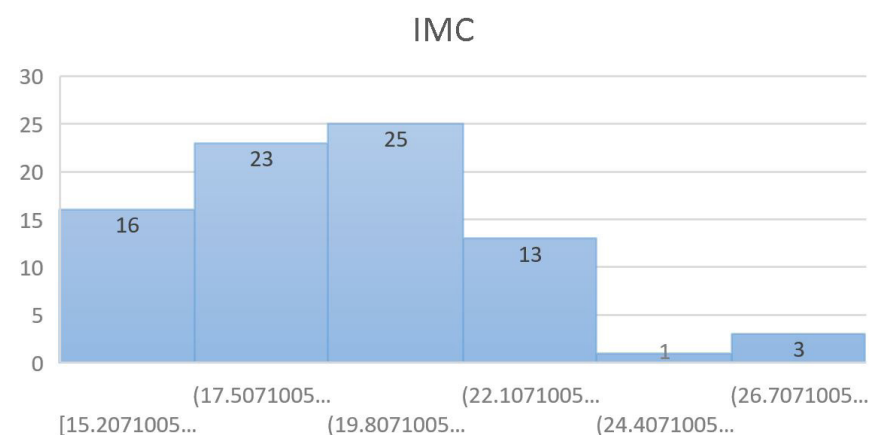


Figura 5. Índice de Masa Corporal (IMC) de patinadoras mexicanas. Fuente: Elaboración propia.

para facilitar la ejecución de los movimientos de la disciplina.

De esta manera se determinó que este estudio estaría enfocado en niñas de 11 a 13 años de edad, ya que en estas edades hay gran participación por parte de las patinadoras de todos los niveles; por tanto, el producto se puede evaluar con ejercicios de distintos niveles de dificultad, tales como deslizables, piruetas y saltos.

Finalmente, con los datos identificados del estudio antropométrico y

las encuestas no estructuradas con padres de familia, se establecieron las primeras especificaciones de diseño contemplando las necesidades y deseos de los usuarios y se definió el elemento a diseñar: una plantilla para patín. Las especificaciones están en la Tabla 6 junto con la descripción específica de cada uno. Se incluyeron datos como los materiales a utilizar, variables de medida del producto y medidas para acoplar la plataforma a los accesorios comerciales. Además, se incluyeron características relacionadas con la estética del producto.

Tabla 6. Especificaciones de diseño.

ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN
ESTABILIDAD	Se adquiere mediante la manipulación de las medidas de altura y base del producto. Al disminuir un centímetro en la altura y aumentar un centímetro en la base, se genera más estabilidad en la plantilla, ya que el centro de gravedad baja y permite al patinador realizar los saltos con mayor firmeza en la caída, sin afectar la ejecución de las piruetas.
LIGEREZA	En 1950 se crearon los primeros patines profesionales, los cuales llegaban a tener un peso de 3 kg por pieza. Hoy en día, el par de patines más ligeros tiene un peso de 2.8 kg. De acuerdo con las atletas, la disminución del peso ha ayudado a realizar con menor dificultad las figuras, esto proporciona mejores resultados en competencia y aceptación por el público.

ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN
RESISTENCIA AL PESO	De acuerdo con el estudio antropométrico, las patinadoras mexicanas están dentro de su peso ideal, ya que la mayoría no sobrepasa el IMC de 25. Sin embargo, existen dos somatotipos sobresalientes: endomorfo y mesomorfo. El estudio realizado mostró que el peso más alto en las patinadoras es de 62.1 kg. Por lo tanto, si se considera un margen de seguridad, la plantilla debe ser capaz de resistir un peso de hasta 80 kg.
COMPATIBILIDAD DE ACCESORIOS	Los accesorios como <i>trucks</i> y gomitas deben ser intercambiables con plantillas profesionales de las marcas Roll line y STD, ya que actualmente son las plantillas con menor altura en el mercado. Los topes y ruedas tienen que ser intercambiables con marcas profesionales, como Roll line, Komplex, STD y Rye Patins.
COMPATIBILIDAD CON LA BOTA	La plantilla debe ser un elemento modular con la bota que permita el montaje y desmontaje según necesite el atleta.
ESTÉTICA	De acuerdo con la comunidad de patinaje, la mayoría adquiere plantillas principalmente por su funcionamiento y en segundo lugar por su apariencia física, ya que en esta disciplina la estética es fundamental para competir a nivel nacional. Se pueden incluir acabados brillantes o incluso incrustaciones de cristales Swarovski, los más consumidos por los atletas; esta marca brinda certificaciones por el uso de sus cristales en otros productos. De igual manera, se deben mantener perfiles suaves y delgados, agradables al tacto y vista.
RESISTENCIA A TODAS LAS FIGURAS DE PATINAJE ARTÍSTICO SOBRE RUEDAS	Debe tener la capacidad de resistir la fuerza que imprime sobre ella la ejecución de una amplia gama de movimientos, tales como saltos de hasta cuatro revoluciones y piruetas con perfiles muy marcados —como el <i>Broken Angel</i> —, ya que el usuario no puede cambiar su equipo dentro de una misma rutina. Los materiales para la plataforma deben ser aluminio 70/75, kevlar, fibra de vidrio o de carbono para soportar los impactos de caída, golpes accidentales y momentos de torsión comunes en la disciplina.

Empatizar con el usuario para establecer las especificaciones de diseño permitió contemplar aspectos que no se habían considerado anteriormente; uno de ellos, la estética del producto. Mediante colores y texturas, se aumenta la aceptación por los atletas, entrenadores y padres de familia. Esto genera un valor agregado al producto diseñado.

Por otra parte, se observó que el estudio antropométrico es

esencial para el desarrollo de productos, y, adicionalmente, que los parámetros definidos pueden utilizarse para otros proyectos.

Las atletas mexicanas de esta disciplina tienden a ser de estatura media-baja, delgadas, con desarrollo muscular y un IMC bajo. Además, en México el nivel de dificultad de los ejercicios en las categorías nacionales es menor que en las internacionales. Lo anterior resulta en que los esfuer-

zos y desgastes que percibe un producto utilizado por patinadoras mexicanas sean menores en comparación con atletas de una composición corporal más robusta o de categorías más elevadas. Este panorama exige que se consideren materiales alternativos para el desarrollo de productos con la finalidad de reducir costos, tiempo y facilitar el proceso de producción.

CONCLUSIÓN

El desarrollo y la aplicación de la propuesta metodológica en este trabajo, por su enfoque en el usuario, resultó en información más precisa sobre las necesidades, deseos y aspiraciones de los participantes. En otras palabras, alcanzar un estado de empatía con el usuario fue estrategia clave para obtener resultados útiles y confiables gracias al involucramiento de los participantes durante todo el proceso. La metodología se adapta al proyecto y los requerimientos del usuario, como consecuencia de la no linealidad de la misma.

Los parámetros más destacados fueron los que respectan a las características físicas de los atletas mexicanos; esta información (medidas de estatura, peso, edades y tallas de calzado) sirve como punto de partida para la fabricación de diversos productos.

Aunque el enfoque de este trabajo fue el patinaje artístico sobre ruedas, por las características mismas de la metodología, es altamente escalable y aplicable a otros ámbitos deportivos.

REFERENCIAS

- BOEN skates (s.f.) Para profesionales por profesionales de la calidad desde 1946. <http://www.boen.it/en/frames/106-mach-7-4x110.html>
- Charly (s.f.) Sobre nosotros. <https://www.charly.com/about-us.html>
- Design Thinking. (s.f.). Design Thinking. Obtenido de Design Thinking: <http://www.design-thinking.es/inicio/>
- Echeverria, M. (4 de Julio de 2018) Pirma la empresa mexicana que golea en el mundial de Rusia 2018. <https://laiyka.com/negocios/pirma-la-empresa-mexicana-que-golea-en-el-mundial-de-rusia-2018/>
- Forbes (23 de Octubre de 2015) Las 40 marcas deportivas más valiosas del mundo. <https://www.forbes.com.mx/fab-40/>
- Komplex skate factory (s.f.) Komplex skate factory. <http://www.komplex.it/>
- Martín, B. (2017) Biomecánica y patologías más frecuentes en la extremidad inferior en patinadores (Monografía de licenciatura). Universitat de Barcelona.
- Montgomery, D. (2008) Diseño y Análisis de experimentos. Limusa Wiley.
- No solo usabilidad (s.f.) Diseño Centrado en el Usuario (DCU). <http://www.nosolousabilidad.com/manual/3.htm>
- Roll line™ technology. (s.f.) Patín libre. <https://artisticskating.roll-line.it/es/product-category/patin/patin-libre/>
- STD skates (s.f.) STD skates and wheels . <http://stdskates.com/>
- Toledo, J. (28 de Marzo de 2017) Así sobreviven las marcas mexicanas en el fútbol. <https://lospleyers.com/destacado/asi-sobreviven-las-marcas-mexicanas-en-el-futbol/>
- Vaezipoura, A., Rakotonirainya, A., Hawortha, N., & Delhomme, P. (Junio de 2017) Enhancing eco-safe driving behaviour through the use of in-vehicle human-machine interface: A qualitative study. https://www.researchgate.net/publication/316680273_Enhancing_eco-safe_driving_behaviour_through_the_use_of_in_vehicle_human_machine_interface_A_qualitative_study
- World Skate Artistic Technical Commission (2019) Rules for artistic skating competitions. <http://www.worldskate.org/artistic/about/regulations/category/262-rule-books.html>